

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA
MONTERRICO**

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



APLICACIÓN DEL MÓDULO “MATH VISION” PARA DESARROLLAR
LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN LOS
ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA**

BAZAN HUAMANI, TONY
RODRIGUEZ VALLEJO, GINA CECILIA
VALLADOLID LOPEZ, JULIAN ISIDORO

ASESOR:
MARÍN ALIAGA, FLOR DE MARÍA

Lima, 2025

**DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD**

Yo, Flor de María Marín Aliaga, en mi calidad de asesora de tesis, del Programa de Estudios Educación Secundaria, especialidad Matemática de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico, declaro que la tesis titulada: APLICACIÓN DEL MÓDULO "MATH VISION" PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN LOS ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA, de autores: TONY BAZAN HUAMANI, GINA CECILIA RODRIGUEZ VALLEJO Y JULIAN ISIDORO VALLADOLID LOPEZ, tiene un **índice de similitud de 12%**, verificado mediante el software Turnitin:

BAZAN_RODRIGUEZ_VALLADOLID

APLICACIÓN DEL MÓDULO "MATH VISION" PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE ...

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico

Detalles del documento

Identificador de la entrega trnoid::3117.539507526	108 páginas
Fecha de entrega 11 dic 2025, 12:37 p.m. GMT-5	25.666 palabras
Fecha de descarga 11 dic 2025, 1:42 p.m. GMT-5	154.679 caracteres
Nombre del archivo T_BAZAN_MATEMÁTICA_2025 II.docx	
Tamaño del archivo 2.3 MB	

turnitin Página 2 de 124 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trnoid::3117.572201166

12% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 4% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan distinguir 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.

Por tanto, en mi condición de asesora, firmo el presente documento en señal de conformidad, indicando que el porcentaje obtenido está dentro del valor de similitud aceptado, cumpliendo así con los requerimientos establecidos por la norma vigente.

Flor de María Marín Aliaga
DNI: 08293378
ORCID: 0009-0003-8053-9347

Lima 30 de marzo de 2026

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad determinar el efecto del módulo basado en el método IDEAL de Bransford y Stein y en la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval en el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en estudiantes de primer grado de secundaria. El estudio surgió a partir de las dificultades identificadas en la comprensión de problemas y en el uso de estrategias para su resolución. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, de nivel experimental y con un diseño preexperimental. La intervención, denominada “Math Vision”, se aplicó mediante sesiones centradas en las fases del método IDEAL y el uso de los registros de representaciones semióticas. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en las cuatro capacidades de la competencia. En conclusión, la aplicación del módulo “Math Vision” favorece de manera efectiva el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, mostrando que la coordinación del método IDEAL y los registros semióticos es una estrategia pedagógica útil para fortalecer la comprensión y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de nivel secundario.

Palabras clave: Resolución de problemas, competencia Resuelve problemas de cantidad, método IDEAL, Representaciones semióticas, matemática, comprensión.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the effect of a module based on Bransford and Stein's IDEAL method and Duval's Theory of Semiotic Representation Registers on the development of the competency "Solves quantity problems" in first-grade secondary students. The study arose from the difficulties identified in problem comprehension and in the use of strategies for solving them. The research approach was quantitative, experimental in level, and used a pre-experimental design. The intervention, called *Math Vision*, was implemented through sessions focused on the phases of the IDEAL method and the use of semiotic representation registers. The results showed significant improvements in the four abilities associated with competency. In conclusion, the implementation of the *Math Vision* module effectively promotes the development of the competency "Solves quantity problems," demonstrating that coordinating the IDEAL method with semiotic registers is a valuable pedagogical strategy for strengthening mathematical problem comprehension and problem-solving in secondary school students.

Keywords: Problem solving, "Solves quantity problems" competency, IDEAL method, semiotic representations, mathematics, comprehension.

DEDICATORIA

Agradezco, en primer lugar, a Dios por acompañarme en cada momento de mi etapa universitaria, pues sin su guía nada de esto habría sido posible. Asimismo, expreso mi profunda gratitud a mi familia, quienes han sido mi motivación para alcanzar esta meta. Este logro es para ustedes.

Tony Bazan Huamani

A mi familia, por ser mi fuente de amor e inspiración constante. Gracias por su apoyo incondicional en cada etapa. Asimismo, agradezco a quienes me brindaron su consejo y ánimo en los momentos de desafío; su confianza hizo posible alcanzar esta meta.

Julian Isidoro Valladolid Lopez

Dedico este trabajo a Dios, por darme la fuerza, la claridad y la perseverancia para culminar esta etapa tan importante de mi vida. A mis hijos, Jeremy y Johabet, quienes fueron mi mayor impulso y fuente de mi vocación. A mi pareja, Michell, por su apoyo incondicional y por sostenerme en aquellos momentos difíciles. Su compañía y fortaleza fueron fundamentales en este camino. Y a mi hermano Arturo, cuyo apoyo sincero fue un valioso respaldo durante mi formación. A todos ustedes, con profundo amor y gratitud, les dedico este logro.

Gina Cecilia Rodriguez Vallejo

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	14
2.1 Antecedentes de estudio	14
2.2 Competencia Resuelve problemas de cantidad.....	18
2.2.1 Concepto de competencia.....	18
2.2.2 Competencia matemática	19
2.2.3 Competencia Resuelve problemas de Cantidad	20
2.2.4 Capacidades de la competencia Resuelve problemas de cantidad	20
2.3 Módulo Math Vision	22
2.3.1 Módulo Math Vision: definición y características	22
2.3.2 Fundamento teórico y metodológico del módulo Math Vision.....	22
2.3.3 Integración de la teoría de Duval y el método IDEAL en el módulo Math Vision	29
2.4 Relación entre el módulo Math Vision y la competencia “Resuelve problemas de cantidad”	30
2.4.1 Relación entre el módulo Math Vision y las capacidades de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”	32
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1 Paradigma, nivel, tipo y diseño metodológico	35
3.2. Objetivos de investigación	37
3.2.1 Objetivo general	37
3.2.2. Objetivos específicos	37
3.3 Hipótesis de investigación	37
3.3.1 Hipótesis general	37
3.3.2 Hipótesis específicas	37
3.4 Operacionalización de variables.....	38

3.4.1 Variable independiente.....	38
3.4.2 Variable dependiente.....	39
3.5 Población, muestra y muestreo.....	42
3.6 Técnicas e instrumentos.....	42
3.7 Análisis y procesamiento de la información.....	43
3.8 Consideraciones éticas.....	44
3.9 Limitaciones.....	45
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1 Resultados.....	46
4.2 Discusión.....	64
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	71
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS.....	85
Anexo 1: Matriz metodológica.....	85
Anexo 2: Matriz del instrumento.....	88
Anexo 3: Matriz del juicio de expertos.....	90
Anexo 4: Carta de presentación para juicio de expertos.....	103
Anexo 5: Instrumento aplicado.....	104
Anexo 6: Propuesta de intervención pedagógica.....	115

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la enseñanza de la matemática en el nivel secundario se ha orientado hacia un enfoque por competencias, el cual busca que el estudiante no se limite a ejecutar operaciones, sino que comprenda situaciones problemáticas, represente información y argumente sus resultados de manera fundamentada. En este marco, la competencia “Resuelve problemas de cantidad” ocupa un lugar central, ya que integra la interpretación de datos, la modelación numérica, el uso de procedimientos de cálculo y la validación de respuestas a partir de relaciones y operaciones (MINEDU, 2016). En consecuencia, su desarrollo supone la activación de procesos cognitivos que trascienden el dominio algorítmico e involucran comprensión, representación y toma de decisiones estratégicas.

A pesar de su relevancia, diversas evaluaciones han identificado dificultades recurrentes en estudiantes de primer grado de secundaria, especialmente al interpretar el enunciado de un problema, reconocer la información pertinente, traducirla a expresiones numéricas y seleccionar procedimientos adecuados para su resolución (OCDE, 2023; Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2022; MINEDU, 2016). Estas dificultades inciden directamente en el desarrollo de las capacidades que conforman la competencia, dado que muchos estudiantes permanecen en una sola forma de representación sin lograr transitar de manera coherente entre registros numéricos, simbólicos y gráficos, ni justificar con claridad los resultados obtenidos.

Frente a ello, la presente investigación propone la aplicación del módulo “Math Vision”, de elaboración propia, diseñado a partir del método IDEAL de Bransford y Stein, el cual organiza la resolución de problemas en fases secuenciales orientadas a identificar el problema, definirlo y representarlo, explorar posibles estrategias, actuar sobre la alternativa seleccionada y evaluar los resultados obtenidos. Asimismo, se sustenta en la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval, según la cual la comprensión matemática se fortalece cuando el estudiante coordina y transforma distintos registros de representación, ya que la conversión entre ellos constituye un aspecto decisivo en el aprendizaje de la matemática. En ese sentido, la integración de ambos enfoques busca proporcionar al estudiante una ruta de trabajo

clara y, a la vez, herramientas para comprender el problema mediante representaciones diversas (Bransford y Stein, 1993; Duval, 2006).

El objetivo general del estudio fue determinar el efecto del módulo “Math Vision”, basado en el método IDEAL y la teoría de Duval, en el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en estudiantes de primer grado de secundaria. De manera complementaria, se planteó analizar su efecto en las capacidades que componen la competencia, considerando la mejora del desempeño tras la intervención.

La investigación se justifica por su valor pedagógico, ya que ofrece una propuesta aplicable para fortalecer el aprendizaje a través de estrategias centradas en comprensión y representación; por su utilidad práctica, al plantear un módulo estructurado que puede orientar la planificación docente y el trabajo en aula; y por su aporte académico, al generar evidencia sobre la pertinencia de articular registros semióticos con un método sistemático de resolución en el desarrollo de una competencia matemática específica.

En cuanto al método, se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con nivel experimental y diseño preexperimental, aplicando un pretest y postest para evaluar el desempeño de los estudiantes antes y después de la implementación del módulo “Math Vision”. El tratamiento de la información permitió contrastar resultados y establecer el efecto de la intervención en el desarrollo de la competencia.

El documento se estructura en seis capítulos. El capítulo I: Planteamiento del problema presenta la realidad problemática, la formulación del problema, los objetivos y la justificación del estudio. El capítulo II: Marco teórico-conceptual desarrolla los antecedentes, la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, el módulo “Math Vision” (definición, fundamentos e integración IDEAL-Duval) y su relación con las capacidades de la competencia. El capítulo III: Marco metodológico describe el paradigma, nivel, tipo y diseño, las hipótesis, la operacionalización de variables, población y muestra, técnicas e instrumentos, así como el análisis de datos, consideraciones éticas y limitaciones. El capítulo IV: Resultados y discusión expone los hallazgos y su interpretación. Finalmente, el capítulo V: Conclusiones sistematiza los resultados principales y el capítulo VI: Recomendaciones plantea orientaciones para la práctica pedagógica y futuras investigaciones.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La resolución de problemas matemáticos constituye una habilidad esencial para la formación ciudadana y para el desenvolvimiento en contextos personales, sociales y profesionales, permitiendo a los estudiantes tomar decisiones fundamentadas y resolver situaciones de la vida real (OCDE, 2023; NCTM, 2014). En este marco, organismos internacionales como la UNESCO (2023) enfatizan la necesidad de fortalecer la enseñanza de la matemática para avanzar hacia los objetivos de la Agenda 2030. Sin embargo, según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2022), los resultados de la evaluación PISA 2022 evidencian que tres de cada cuatro estudiantes de 15 años se ubican por debajo del nivel 2 en matemática, nivel considerado como el mínimo indispensable para resolver problemas auténticos, lo que revela una brecha significativa en el desarrollo de competencias matemáticas a nivel mundial (OCDE, 2023).

A nivel nacional, las evaluaciones estandarizadas muestran un panorama persistente de bajo rendimiento en matemática. La Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA) 2024 reportó que solo el 13,7% de estudiantes de sexto grado alcanzó el nivel satisfactorio, mientras que más del 70% se encuentra entre los niveles “Proceso” e “Inicio”. En Lima Metropolitana, los resultados mantienen la misma tendencia: únicamente el 15,4% alcanzó el nivel satisfactorio. De manera similar, la Evaluación Regional de Salida 2024 concluyó que solo el 16,40% de estudiantes logró un desempeño adecuado. Estos indicadores son especialmente relevantes porque el grupo evaluado en 2024 corresponde a los estudiantes que actualmente cursan el primer grado de secundaria. Los resultados de la evaluación diagnóstica realizada a los estudiantes de primer grado en el 2025 evidenciaron que el 76% de los estudiantes se encuentra en el nivel Inicio y solo el 24%, alcanzó el nivel Proceso; lo que permite inferir la continuidad del bajo dominio de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”.

En el ámbito local, diversas instituciones educativas presentan dificultades similares. Las evaluaciones diagnósticas del año escolar 2025 indican que un porcentaje mayoritario de estudiantes de primer grado se ubica en los niveles “Inicio” y “Proceso” en la competencia “Resuelve problemas de cantidad”. Esta situación se refleja también en la práctica pedagógica, donde se observan dificultades para

interpretar situaciones problemáticas, representar información, aplicar estrategias de cálculo y argumentar relaciones numéricas. Estas evidencias muestran una brecha entre los aprendizajes esperados en el Currículo Nacional (MINEDU, 2016) y el desempeño real de los estudiantes.

En consecuencia, en el análisis del contexto específico se han identificado tres síntomas que evidencian el problema: (1) los estudiantes presentan dificultades para pasar de un registro a otro, lo que se evidencia cuando leen un problema, pero no saben cómo expresarlo con símbolos matemáticos o gráficos, lo que limita la comprensión del problema; (2) existe un reducido uso de estrategias de estimación, cálculo y verificación, lo que afecta la precisión y coherencia en las soluciones, lo que se manifiesta cuando el estudiante no sabe cómo operar o sumar dos fracciones; y (3) se observa poca argumentación sobre relaciones numéricas, lo cual impide justificar procedimientos o resultados, lo cual se evidencia cuando el estudiante no establece la relación entre una expresión fraccionaria, decimal o porcentual. Estas manifestaciones, identificadas en las observaciones de aula, confirman la necesidad de una intervención pedagógica que integre principios teóricos sólidos y estrategias didácticas sostenidas.

Desde la perspectiva teórica, la Teoría de las Representaciones Semióticas de Duval destaca que comprender un objeto matemático requiere movilizar diversos registros de representación y realizar conversiones entre ellos (Duval, 2017, 2006). Asimismo, el modelo IDEAL de Bransford y Stein (1993) propone un enfoque estratégico y metacognitivo para la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes identificar el problema, representarlo adecuadamente y evaluar sus soluciones. La propuesta “Math Vision” se sustenta en ambas perspectivas, orientándose al desarrollo de las capacidades que integran la competencia “Resuelve problemas de cantidad”: “Traduce cantidades a expresiones numéricas”, “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”, “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones” y “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones”.

La línea de investigación corresponde a la innovación educativa, en tanto la propuesta busca introducir estrategias metodológicas orientadas a transformar la enseñanza de la matemática mediante el uso de múltiples representaciones y un

modelo estructurado de resolución de problemas. Esta línea se articula directamente con el propósito del estudio, que es mejorar el desempeño de los estudiantes en la competencia mencionada mediante la implementación del módulo “Math Vision”.

La competencia matemática “Resuelve problemas de cantidad” es esencial en la formación de los estudiantes, pues les permite interpretar situaciones reales, establecer relaciones numéricas y tomar decisiones fundamentadas. Como señala Pumacayo (2020), esta competencia se potencia mediante enfoques que priorizan la resolución de problemas, ya que orientan al estudiante en un proceso estructurado para construir soluciones significativas. Su importancia radica en que constituye la base para aprendizajes posteriores vinculados a la proporcionalidad, el cálculo, la representación y el razonamiento lógico.

Teóricamente, este estudio se sustenta en dos marcos que no solo son compatibles, sino que se potencian entre sí. El método IDEAL de Bransford y Stein ofrece una secuencia clara y estratégica para enfrentar situaciones problemáticas — Identificar, Definir y representar, Explorar alternativas, Actuar y Lograr la solución—, lo que orienta al estudiante a seguir un proceso consciente, reflexivo y verificable. Paralelamente, la teoría de los registros de representación semiótica de Duval (2017) plantea que no es posible comprender un objeto matemático si no se logra transitar entre distintas representaciones (verbales, numéricas, simbólicas o gráficas). Este cambio o conversión es indispensable para interpretar la información, construir significado y evitar el uso mecánico de procedimientos.

La integración de ambos enfoques se justifica porque el método IDEAL requiere, para funcionar plenamente, de una adecuada representación del problema, y es precisamente Duval quien explica cómo se construyen y transforman tales representaciones. Es decir, mientras IDEAL guía *el proceso* de resolución, la teoría de Duval sustenta *los medios cognitivos* necesarios para que dicho proceso ocurra con profundidad. Por esta razón, el módulo “Math Vision” enlaza ambos marcos: el primero estructura la ruta para resolver problemas, y el segundo aporta las herramientas conceptuales para comprenderlos y traducirlos correctamente. En conjunto, permiten fortalecer de manera articulada las cuatro capacidades de la

competencia “Resuelve problemas de cantidad”, promoviendo análisis, comprensión, reflexión y toma de decisiones fundamentadas.

Metodológicamente, la investigación adopta un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental, lo que permitió analizar los efectos del módulo en el desarrollo de la competencia. Este enfoque resulta pertinente porque posibilita medir de manera objetiva y sistemática los cambios en los niveles de desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención, facilitando la comparación de resultados y la determinación de la eficacia del módulo “Math Vision”. Se elaboró un instrumento específico para evaluar las cuatro capacidades de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, el cual fue sometido a un juicio de expertos para determinar su validez y un análisis de consistencia interna mediante el alfa de Cronbach, siguiendo las recomendaciones de Hernández Sampieri et al. (2014), quienes señalan que garantizar la validez y confiabilidad de los datos permite establecer relaciones claras entre las variables en estudio. La construcción del instrumento y el diseño aplicado constituirán un aporte metodológico replicable para futuras investigaciones interesadas en evaluar competencias matemáticas con base en teorías cognitivas.

La relevancia metodológica del estudio radica en que el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” requiere estrategias que favorezcan la comprensión, representación y transformación de la información matemática; en ese sentido, el uso de un módulo basado en procesos estructurados y representaciones favorece un aprendizaje más significativo. Desde esta perspectiva, Bransford y Stein destacan la importancia de seguir procesos ordenados para la resolución eficaz de problemas, mientras que Duval sostiene que la comprensión matemática se consolida cuando el estudiante puede articular distintos registros de representación.

Desde la perspectiva del grupo investigador, la diferencia fundamental del presente estudio respecto a otras investigaciones consiste en que se orienta al desarrollo de una competencia matemática a partir de una teoría matemática: la teoría de los registros de representación semiótica que, si bien cuenta con un sólido sustento conceptual, no dispone de una guía metodológica explícita para su aplicación sistemática en el aula. Frente a esta situación, se optó por articular dicha teoría con el método IDEAL de Bransford y Stein, seleccionado porque, entre los diversos

métodos de resolución de problemas, incorpora de manera explícita procesos vinculados a la representación del problema, promoviendo el uso de registros distintos a los convencionales. Esta articulación teórico-metodológica permite operacionalizar la teoría de Duval en una propuesta didáctica estructurada, lo que favorece el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y, a su vez, constituye un referente metodológico aplicable y replicable para el fortalecimiento de otras competencias matemáticas.

En el ámbito práctico, el estudio se realizó en primer grado de secundaria, etapa clave que inaugura el VI ciclo de la Educación Básica Regular y en la cual se consolidan conocimientos esenciales como números enteros, fracciones, decimales y porcentajes. El módulo “Math Vision” será útil para docentes de Matemática, pues les ofrecerá un recurso didáctico innovador que integra representación, análisis y resolución de problemas mediante actividades visuales e interactivas. Asimismo, los hallazgos permitirán orientar decisiones pedagógicas en la institución educativa, fortaleciendo la planificación docente y las estrategias de acompañamiento. A nivel macro, este aporte se articula con los lineamientos del Proyecto Educativo Nacional al 2036 (CNE, 2020), que enfatizan la necesidad de promover experiencias de aprendizaje que desarrollen la autonomía, el pensamiento crítico y la competencia matemática en los estudiantes.

A partir de lo expuesto, se formula la siguiente pregunta general de investigación:

¿En qué medida la aplicación del módulo “Math Vision”, basado en las representaciones semióticas de Duval y el método IDEAL de Bransford y Stein, incrementa la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en estudiantes de primer grado de educación secundaria?

A partir de esa pregunta surgen las siguientes preguntas específicas:

- ¿En qué medida el módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas?
- ¿En qué medida incrementa la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones?

- ¿En qué medida incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo?
- ¿En qué medida incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones?

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes de estudio

En el contexto internacional, la tesis de Hernández en el 2023 presentó su investigación en la Universidad de Holguín, Cuba, con el título "El proceso de visualización en el planteo y resolución de problemas para la enseñanza de la matemática". Esta investigación tuvo como objetivo determinar las habilidades de los estudiantes universitarios de la carrera de licenciatura en Educación Matemática para plantear y resolver problemas, profundizando en el uso de la visualización en cada etapa del proceso. Con un diseño de Triangulación Concurrente, que combina datos cuantitativos y cualitativos, González trabajó con una muestra de 35 estudiantes. Se aplicó un cuestionario antes y después de la aplicación del módulo. Los resultados dieron a conocer mejoras significativas en las habilidades para resolver problemas y un aumento de la confianza en los estudiantes debido a la visualización. Esta investigación se relaciona con el actual trabajo al prestar atención a las representaciones semióticas y en la mención de autores relevantes, como Duval, que también forman parte del marco teórico de la investigación actual. Además, González se enfoca en la visualización como una dimensión específica, mientras el presente estudio explorará aspectos más amplios de las representaciones semióticas y abarcará la matemática desde una competencia que es la de "Resuelve problemas de cantidad".

En 2022, Granados Niño y Jiménez Espinoza presentaron su investigación en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, titulada "Representaciones semióticas en números racionales". En este estudio se analizaron las representaciones semióticas que utilizan los estudiantes en la conceptualización de los números racionales. La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, siguiendo la metodología de investigación-acción. La muestra estuvo conformada por 18 estudiantes de séptimo grado del Colegio Comfaboy de Tunja. Para la recolección de información, se emplearon técnicas como la observación no estructurada con

participación moderada, notas de campo y grabaciones de audio. Para la recolección de información se utilizaron como técnicas la observación y como instrumentos se emplearon una ficha de observación no estructurada con participación moderada, notas de campo, grabaciones de audio. Como principal conclusión, el estudio señala que la comprensión de los números racionales en los estudiantes está ligada a su habilidad para utilizar y realizar transiciones entre distintos registros semióticos. Por ello, estos conceptos son fundamentales en la enseñanza de los números racionales. Esta tesis contribuye al presente trabajo al enriquecer el marco teórico relacionado con las representaciones semióticas, Sin embargo, presenta una limitación, ya que no aborda directamente la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, sino se enfoca únicamente en un campo temático relacionado. Además, el enfoque y el trayecto metodológico de este estudio es distinto, pues se enmarca en una investigación cualitativa, mientras que el trabajo actual sigue un enfoque cuantitativo.

En 2021, Ríos-Cuesta realizó una investigación titulada "Aplicación de las representaciones gráficas y la visualización a la resolución de problemas con fracciones: una transición hacia el algoritmo", presentada en la Universidad Católica del Norte, Chile. Esta investigación tuvo como objetivo resignificar la fracción como operador, en estudiantes de séptimo grado. Esta tesis es de tipo cualitativo descriptivo, utilizando un estudio de casos. La muestra estuvo compuesta por seis estudiantes del séptimo grado. El instrumento que se utilizó fue un cuestionario conformado por cuatro problemas sobre fracciones, diseñados para promover el uso de representaciones gráficas y la transición hacia el algoritmo; La conclusión en relación con los resultados fue que la propuesta favorece el aprendizaje de los estudiantes ofreciéndoles distintas alternativas para resolver situaciones, además que aporta a la comprensión de resolución de problemas de fracciones. Este estudio es relevante para la presente investigación, ya que, examina la relación entre representaciones semióticas y la resolución de problemas en educación secundaria. Sin embargo, mientras esta investigación se centra en fracciones, el estudio actual abarca una mayor amplitud de lo que conforma la competencia “Resuelve problemas de cantidad”. Además, el diseño de caso empleado por el autor es distinto al enfoque que seguirá la investigación actual.

Asimismo, en 2020, Quiñones, en su investigación presentada en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, llamada “Representaciones

en la resolución de problemas por estudiantes de la Olimpiada Mexicana de Matemática en Puebla." Tuvo como objetivo analizar las representaciones internas y externas que utilizan los estudiantes en la resolución de problemas. Con una muestra de cinco estudiantes de secundaria, Quiñones utilizó un diseño de estudio de casos. y, como instrumento, se empleó un cuestionario con escala Likert de cinco alternativas. Sus resultados mostraron que los estudiantes manejaban diversas representaciones verbales, simbólicas y pictóricas, empleando técnicas avanzadas de la matemática. A pesar de la similitud con la presente investigación, en cuanto a las representaciones semióticas para favorecer el aprendizaje en estudiantes de secundaria, el investigador está orientado a otra perspectiva al tratar la matemática de acuerdo a la capacidad de resolución de problemas y al utilizar un diseño de investigación distinto, ya que se enfoca en un contexto académico de alto rendimiento, lo que marca una diferencia con la presente investigación, primero porque trabajará la matemática de acuerdo a una competencia y segundo porque abarcará a una población más amplia.

En el contexto nacional, Gordillo y Ramos (2025) desarrollaron la investigación titulada "Teoría de la representación semiótica para mejorar el pensamiento algebraico en estudiantes de segundo grado de secundaria", realizada en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico. El objetivo del estudio fue comprobar si la aplicación de la teoría de la representación semiótica mejora el pensamiento algebraico en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública. La investigación fue de enfoque cuantitativo y presentó un diseño preexperimental, con una muestra de 23 estudiantes. Para la recolección de datos se aplicaron un pretest y un post-test, y se desarrollaron doce sesiones de aprendizaje basadas en la teoría de las representaciones semióticas. Los resultados del post-test evidenciaron mejoras significativas en el pensamiento algebraico de los estudiantes, concluyéndose que la aplicación de dicha teoría favorece su desarrollo. Este antecedente se relaciona con el presente estudio, ya que ambos se sustentan en la teoría de las representaciones semióticas de Duval y comparten un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental. No obstante, se diferencian en que el estudio de Gordillo y Ramos se centra en el pensamiento algebraico, mientras que la presente investigación aborda una competencia matemática más amplia e integra,

además, el método IDEAL de Bransford y Stein como estrategia estructurada de resolución de problemas.

Además, la investigación de Espinoza Matías (2024), titulada "Método IDEAL y el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de cantidad" en estudiantes del segundo grado de las Palmas", defendida en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, se centró en evaluar en qué medida la aplicación del método IDEAL aporta en su desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de cantidad" de estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa Las Palmas, en Huánuco, en el periodo del 2024. La investigación de Espinoza fue de enfoque cuantitativo y utilizó un diseño preexperimental, además que la muestra fue de 19 estudiantes del segundo grado de secundaria. Los instrumentos que se aplicaron fueron una preprueba y un post prueba, elaboradas en función de las variables y sus indicadores, lo que permitió medir el progreso alcanzado por los estudiantes y comprobar la validez de la hipótesis. Como conclusión principal de esta investigación se apreció que la aplicación del método IDEAL influye significativamente en la competencia "Resuelve problemas de cantidad" en los estudiantes de dicho grado de secundaria. La intención de desarrollar la competencia de Cantidad a partir de la influencia de la metodología de Bransford y Stein, se vincula directamente con la presente investigación, ya que también trabaja tanto la misma competencia y la misma estrategia metodológica. Sin embargo, Espinoza en su base teórica no considera las representaciones semióticas y al evaluar el desarrollo de la competencia, no se centra en las capacidades específicas de esta competencia, sino que considera otras dimensiones que, desde un punto de crítico, no reflejan adecuadamente su esencia.

Por otra parte, la investigación de Carrera Flores (2023), titulada "Estrategia de Polya y competencia Resuelve problemas de cantidad en estudiantes de Chaquicocha, 2022", desarrollada en la Universidad Católica de Trujillo, tuvo como objetivo determinar en qué medida la metodología de Polya y sus dimensiones se relacionan con la competencia "Resuelve problemas de cantidad". El estudio fue de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y de tipo descriptivo. La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes de una población total de 90. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario, permitiendo medir así las variables en estudio. Los resultados evidenciaron que la estrategia de Polya presenta una alta correlación positiva en cada

una de las capacidades de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, lo que indica una relación directa y una mejora en dichas dimensiones. Se concluyó que existe una relación real y significativa entre las variables, y que, por tanto, la metodología de Polya contribuye efectivamente al desarrollo de la competencia de “Resuelve problemas cantidad”. Respecto a las diferencias entre este estudio y la presente investigación, destaca que las metodologías empleadas son distintas: el método IDEAL, por un lado, y el método de Polya, por el otro. Sin embargo, existe una similitud importante, ya que en ambos casos la variable dependiente es la misma, enfocándose en la evaluación de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y sus capacidades. Además, en ambos trabajos se emplea un método específico con el propósito de influir positivamente en el desarrollo de una competencia.

Finalmente, Iparraguirre (2021), en su tesis titulada “Representaciones semióticas de inecuaciones lineales: una propuesta didáctica para tercer grado de educación secundaria”, realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, tuvo como objetivo analizar una propuesta didáctica, basada en la Teoría de registros de representación semiótica de Duval, para favorecer la movilización de la noción sobre inecuaciones lineales. El estudio se realizó bajo un tipo cualitativo descriptivo y la muestra estuvo compuesta por estudiantes del tercer grado de secundaria. El instrumento empleado fue una propuesta didáctica conformada por diez actividades diseñadas sobre inecuaciones lineales, cuya finalidad fue analizar las acciones de los estudiantes al utilizar y convertir registros. En los resultados de la investigación se demostró que los estudiantes lograron movilizarse entre al menos dos registros de representación permitiendo así el aprendizaje significativo del contenido a tratar. Este antecedente es relevante para la presente investigación, ya que la Teoría de registros de representación semiótica es parte de la misma base teórica también. Aunque dicho investigador se enfoca en las inecuaciones lineales como tema específico, el presente estudio se centra en un ámbito más amplio, abordando el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”.

2.2 Competencia Resuelve problemas de cantidad

2.2.1 Concepto de competencia

Una competencia es la capacidad integrada de movilizar conocimientos, habilidades, actitudes y valores para actuar eficazmente frente a una situación determinada. Según Beneitone et al. (2007), las competencias se entienden como

estructuras flexibles y en constante desarrollo que integran conocimientos, habilidades, actitudes y valores, y que permiten a las personas desempeñarse de manera eficaz en distintos contextos. Del mismo modo, el Ministerio de Educación del Perú plantea que una competencia supone la capacidad de actuar de manera adecuada y eficaz en distintos contextos, integrando diversos saberes que se aplican de forma creativa y reflexiva (MINEDU, 2014, citado en Pacheco Grados, 2021). En el ámbito educativo, el enfoque por competencias se orienta a que los estudiantes no solo adquieran información, sino que desarrollen la capacidad de aplicar lo aprendido para comprender, analizar y resolver situaciones reales. Por ello, una competencia articula dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales que permiten al estudiante interpretar problemas, tomar decisiones y sostener acciones fundamentadas.

2.2.2 Competencia matemática

El área de Matemática en el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB) está organizada para desarrollar competencias que permitan a los estudiantes comprender, interpretar y resolver situaciones de la vida cotidiana a partir del uso significativo del conocimiento matemático. En esta línea, el Ministerio de Educación del Perú señala que una competencia matemática implica la capacidad de actuar de manera pertinente y eficiente en situaciones que demandan comprender, emplear y comunicar ideas matemáticas (MINEDU, 2016).

El CNEB organiza el área en cuatro competencias fundamentales, cada una orientada a un ámbito específico del pensamiento matemático:

- Resuelve problemas de cantidad.
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Estas competencias articulan conocimientos numéricos, geométricos, funcionales y estadísticos, y promueven que los estudiantes construyan significados mediante la modelación, representación y argumentación. Su finalidad es que los estudiantes desarrollen un pensamiento matemático crítico, flexible y capaz de abordar situaciones variadas, tanto académicas como cotidianas (MINEDU, 2016).

2.2.3 Competencia Resuelve problemas de Cantidad

La competencia “Resuelve problemas de cantidad” implica que el estudiante movilice saberes matemáticos para resolver y formular problemas vinculados con la comprensión de los números, sus propiedades, relaciones y operaciones, en contextos reales o simulados. Esta competencia se evidencia cuando el estudiante analiza situaciones con información cuantitativa, identifica los requerimientos del problema, representa las relaciones entre datos mediante expresiones numéricas o modelos, y decide si corresponde realizar una estimación o un cálculo exacto, seleccionando procedimientos, unidades de medida y herramientas pertinentes (Ministerio de Educación Nacional, 2020). En este proceso, el estudiante compara, explica procedimientos, valida resultados y sustenta conclusiones con base en razonamiento lógico.

En la misma línea, el Ministerio de Educación del Perú señala que esta competencia demanda interpretar información cuantitativa en contexto, establecer conexiones entre los datos disponibles y las condiciones planteadas, y resolver aplicando estrategias diversas, comunicando el razonamiento con claridad mediante un lenguaje matemático (MINEDU, 2019). Debido a que no se limita a efectuar operaciones, sino que supone comprender relaciones numéricas, tomar decisiones sobre procedimientos y evaluar la coherencia de los resultados.

En consecuencia, la competencia se organiza en torno a cuatro capacidades interrelacionadas, las cuales permiten que el estudiante integre conocimientos y habilidades para dar sentido a la cantidad y tomar decisiones matemáticas pertinentes en diversas situaciones.

2.2.4 Capacidades de la competencia Resuelve problemas de cantidad

El Ministerio de Educación del Perú en el currículo nacional del 2016 establece que la competencia “Resuelve problemas de cantidad” se desarrolla a través de cuatro capacidades fundamentales. A continuación, se describe cada una, incorporando aportes actuales que fortalecen su sustento teórico.

Traduce cantidades a expresiones numéricas

Esta capacidad implica representar las relaciones entre datos y condiciones de un problema mediante una expresión numérica o un modelo matemático, utilizando números, operaciones y propiedades, de modo que la situación se transforme en una

forma tratable matemáticamente (MINEDU, 2016). En secundaria, esta traducción exige manejar información expresada en distintos formatos (enunciados, tablas, gráficos u otras formas de registro), conservando el significado de la cantidad y de las relaciones involucradas.

Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

Esta capacidad se refiere a la habilidad de interpretar, asignar significado y expresar ideas matemáticas sobre números, operaciones, propiedades y relaciones, empleando lenguaje numérico y diversas formas de representación (MINEDU, 2016). Incluye comunicar de manera oral y escrita procedimientos y conclusiones, así como interpretar información con contenido matemático, lo cual resulta clave para socializar estrategias, comparar soluciones y clarificar razonamientos.

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

Esta capacidad permite que el estudiante organice información, trace rutas de solución y emplee diversas estrategias para resolver problemas, seleccionando, adaptando y combinando procedimientos, tales como cálculo mental y escrito, estimación, aproximación, medición y uso de recursos para arribar a una respuesta pertinente (MINEDU, 2016). En secundaria, la competencia se fortalece cuando el estudiante decide con flexibilidad qué estrategia resulta más eficiente, controla el proceso y verifica si el resultado es razonable para el contexto.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones

Esta capacidad se define como la habilidad de formular afirmaciones sobre relaciones entre distintos tipos de números, sus operaciones y propiedades, sustentándolas mediante comparaciones, ejemplos, contraejemplos y razonamientos que permitan explicar, justificar, validar o refutar conclusiones (MINEDU, 2016). En secundaria, argumentar supone dar razones matemáticas claras, identificar supuestos y comunicar por qué una estrategia o resultado es válido en función de propiedades y relaciones numéricas.

2.3 Módulo Math Vision

2.3.1 Módulo Math Vision: definición y características

El módulo “Math Vision” es un recurso pedagógico diseñado para fortalecer la resolución de problemas matemáticos mediante el uso articulado de representaciones visuales, actividades interactivas y estrategias de razonamiento guiado. Su propósito es promover que los estudiantes comprendan las situaciones cuantitativas a través de múltiples registros de representación gráficos, numéricos, verbales y simbólicos y desarrollen procedimientos efectivos para resolverlas. De acuerdo con Benjumea (2018), los módulos constituyen herramientas que ofrecen rutas metodológicas flexibles, integrando autoaprendizaje, trabajo colaborativo y aprendizaje guiado, lo cual favorece que todos los estudiantes participen activamente del proceso.

El diseño del módulo “Math Vision” incorpora principios del enfoque por competencias del Currículo Nacional, promoviendo que el estudiante analice información, represente relaciones entre cantidades, formule estrategias de resolución y argumente sus resultados. Asimismo, integra elementos de la teoría de los registros de representación semiótica de Duval y de la secuencia cognitiva del método IDEAL, lo que permite guiar al estudiante desde la comprensión del problema hasta la evaluación de su solución. Su estructura secuencial facilita que el alumno observe, experimente y valide procedimientos, fortaleciendo tanto la comprensión conceptual como las habilidades de razonamiento matemático.

2.3.2 Fundamento teórico y metodológico del módulo Math Vision

El módulo “Math Vision” se sustenta en dos fundamentos complementarios que orientan su diseño pedagógico: la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval, que actúa como marco teórico, y el método IDEAL de Bransford y Stein, que constituye el marco metodológico de la propuesta. La articulación de ambos enfoques permite que el estudiante comprenda, modele, resuelva y evalúe situaciones cuantitativas de manera progresiva, integrando procesos de representación y estrategias estructuradas de resolución de problemas.

Teoría de las representaciones semióticas según Raymond Duval

El enfoque semiótico en la educación matemática surgió como respuesta a las dificultades de comprensión, destacando la necesidad de emplear distintas representaciones que forman el lenguaje de esta disciplina. La semiótica, entendida

como el estudio de signos o síntomas, ha estado vinculada con la matemática desde tiempos antiguos. Sin embargo, solo en el siglo XIX comenzó a ser reconocida como una ciencia independiente. Para profundizar en la relación entre semiótica y matemática, es útil explorar sus antecedentes históricos y filosóficos. En la Grecia clásica, el término "semiótica" deriva de la palabra "semion" que significa "signo". Hernández-Moreno et al. (2017)

Definición de representaciones semióticas

Duval (2017), en su libro titulado "Semiosis y Pensamiento Humano" define las representaciones semióticas como expresiones visibles y conscientes que propician una mirada del objeto por medio de la captación de signos o estímulos, los cuales cumplen la función de significantes. A su vez incluyen figuras, esquemas, gráficos, expresiones simbólicas y lingüísticas, las cuales son importantes en el desarrollo del conocimiento.

Por su parte Fandiño Pinilla (2010), define las representaciones semióticas como expresiones indispensables para el desarrollo y comprensión de los objetos matemáticos. Donde las representaciones no solo son ilustraciones externas, sino que son componentes indispensables del aprendizaje matemático, que ayudan a los estudiantes a trabajar y comprender los conceptos mediante distintos registros semióticos, como el lenguaje natural, algebraico, aritmético, gráfico, entre otros.

Para Terrones et al. (2022), no puede haber comprensión en matemática si no se identifica un objeto de su representación. A su vez, los registros de representación semiótica constituyen los niveles de autonomía de los que puede disponer un sujeto para objetivar una idea aún confusa, con el fin de buscar información o para comunicar a un interlocutor.

De todo lo anterior se concluye que, las tres fuentes concuerdan que las representaciones semióticas son observables y percibidas de manera explícita por los individuos. A su vez permiten mantener una relación directa con el objeto de estudio, lo que ayuda a la percepción y manipulación a través de signos y estímulos como figuras, esquemas o gráficos. Por otro lado, ponen énfasis en que no es posible comprender los conceptos matemáticos sin el uso de estas representaciones, debido a su importancia en el aprendizaje y comprensión.

Actividades cognitivas de las representaciones semióticas

Para Reed (2007, citado por Román Cao et al., 2018) define que las habilidades cognitivas son procesos y destrezas cruciales de la mente que permiten realizar diversas tareas, facilitando aprender, recordar y utilizar el conocimiento adquirido. Es así que estas habilidades cumplen un rol clave en el pensamiento. Debido a que permiten recibir y procesar información, a su vez también su uso varía según el contexto en el que se encuentra. En este sentido se puede decir que, son indispensables para el aprendizaje, la resolución de problemas y la adaptación a nuevas situaciones según el contexto en el cual se encuentre el estudiante, garantizando que la información obtenida pueda ser recordada y aplicada cuando sea necesario. Estas actividades cognitivas de las representaciones semióticas se dividen en tres:

Formación. Para Duval (2017), es la primera actividad cognitiva que implica la creación de representaciones en un registro semiótico particular. Esta formación se utiliza para expresar una representación mental o para evocar un objeto real. Requiere una selección cuidadosa de los caracteres y determinaciones que se quieren representar. A su vez Fandiño Pinilla (2010), que complementa lo dicho por Duval añadiendo que es la selección de distintos elementos del objeto al que se describe.

Estas definiciones mantienen un enfoque muy preciso acerca de la formación, subrayando que este proceso implica una selección consciente y una construcción cuidadosa de la representación en un registro semiótico específico. Además, introducen la noción de actualizar la mirada sobre un objeto, lo que añade una dimensión de recontextualización. Así, la formación no solo se trata de expresar o evocar un objeto o una idea, sino que, a su vez, implica una revisión o actualización activa de cómo se perciben las representaciones o los objetos en los diferentes registros semióticos.

Tratamiento. Duval (2017), define que esta actividad cognitiva se basa en transformar una representación inicial en otra permaneciendo dentro del mismo registro semiótico, sin transformar el sistema de signos empleado. Este cambio se realiza de manera interna y se guía por las pautas específicas del registro semiótico utilizado, como cuando se simplifica una ecuación dentro del lenguaje algebraico.

Desde esta perspectiva se concluye que el tratamiento implica un proceso de reorganización o ajuste de la información, sin alterar la clase del lenguaje o sistema simbólico en el que se presenta. Este enfoque se basa en manipular los objetos de la representación inicial siguiendo las reglas del registro, para permitirnos un mayor entendimiento o simplificación de los problemas dentro del mismo registro semiótico.

Conversión. Terrones et al. (2022), nos dicen que se produce cuando la representación se transforma de un registro semiótico a otro, a diferencia del tratamiento que se realiza y desarrolla en el mismo registro. Duval (2017), añade que es una actividad cognitiva compleja y esencial, que permite realizar procesos intelectuales como el razonamiento o la resolución de problemas. En síntesis, la conversión no solo fortalece el aprendizaje, sino que también potencia la capacidad de transferir y aplicar conocimientos en diversos contextos.

Registros Semióticos

Arteaga-Martínez et al. (2020), definen los registros semióticos como sistemas de representaciones que ayudan en la expresión y comunicación de conceptos matemáticos mediante diversas formas de interpretaciones. Es así que sitúa al estudiante en un contexto en el cual interactúa con la actividad matemática de manera que profundiza e integra diversos elementos de su contexto para construir y consolidar su comprensión.

En este sentido los estudiantes incluyen el uso de construcciones geométricas, imágenes icónicas, esquemas visuales, gráficos cartesianos, enunciados en su lengua materna, entre otros. Estos recursos complementan de forma importante la comprensión y enseñanza del conocimiento matemático, ya que permiten al estudiante interpretar y conectar diferentes tipos de representaciones que evocan situaciones concretas y favorecen el aprendizaje significativo.

Tipos de Registros Semióticos. Según Duval (1993, como se citó en Arteaga-Martínez et al., 2020), la comprensión y asimilación que los estudiantes logran sobre un objeto matemático específico se refuerza y consolida en la medida en que se establezcan más conexiones entre los diversos registros de representación que permiten abordar dicho objeto. Los cuales son:

Verbal: Este registro se basa en el empleo del lenguaje cotidiano, tanto en su forma oral como escrita, para expresar ideas matemáticas. A través de él, los estudiantes pueden formular definiciones, explicar procedimientos, argumentar razonamientos y comunicar resultados. Su función principal es permitir que el conocimiento matemático sea compartido y comprendido mediante palabras, lo que resulta esencial para la construcción y el intercambio de significados. Por ejemplo: “El Teorema de Pitágoras establece que, en un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.” Este enunciado verbal comunica una propiedad esencial de la geometría.

Figural-icónico: Son imágenes, dibujos y objetos que ayudan a entender la matemática sin usar muchas palabras, como diagramas o bloques. Por ejemplo: En un diagrama de Venn se puede mostrar la relación entre dos conjuntos, como los números múltiplos de dos y múltiplos de tres. Dicha representación permite identificar visualmente la intersección y la unión de los conjuntos.

Algebraico: Es el lenguaje de la matemática que usa símbolos y ecuaciones. Permite expresar ideas generales y resolver problemas. Por ejemplo: La ecuación $X^2+5X+6=0$, es una ecuación cuadrática. Al resolverla, se encuentran los valores de x que satisfacen la igualdad.

Numérico: Son los números y las operaciones que se hace con ellos. Permite estudiar la matemática de una manera más concreta y realizar cálculos. Por ejemplo: La operación $3 + 4 = 7$, es un ejemplo básico de una operación aritmética que permite desarrollar habilidades de cálculo y observar regularidades numéricas.

Método IDEAL de resolución de problemas según Bransford y Stein

El enfoque del área de matemática en el Perú según el MINEDU en el currículo nacional (2016) es la resolución de problemas, como medio y finalidad. Se busca que los estudiantes aprendan a resolver problemas de su contexto y por ello es necesario que conozcan diversas estrategias, sin embargo, no solo basta con conocer estrategias, sino la comprensión del problema y conocer diversas formas en las que se puede representar el problema, así como estrategias heurísticas y corroborar los resultados obtenidos para asegurar que responden al problema inicial.

Para Buitrago (2023) los métodos de resolución de problemas son un proceso esencial de aprendizaje que exige la activación de habilidades cognitivas, el uso de conocimientos previos y la aplicación de estrategias adaptativas para enfrentar situaciones sin soluciones evidentes. Este proceso no solo permite encontrar respuestas, sino que impulsa la generación de nuevas formas de pensar, favoreciendo el desarrollo de herramientas cognitivas y emocionales.

Bransford y Stein (1993), afirman que resolver problemas fortalece el pensamiento crítico, estimula el aprendizaje autónomo y contribuye significativamente al crecimiento personal. En contextos tanto educativos como cotidianos, cada problema representa una oportunidad para comprender mejor el entorno, construir soluciones efectivas y consolidar habilidades clave. A través de la experiencia, los estudiantes desarrollan competencias que enriquecen su formación integral y los preparan para enfrentar desafíos de manera reflexiva y estratégica.

Definición del método IDEAL para la resolución de problemas. Bransford y Stein (2021) Woolfolk (2015) y Fernández Fernández et al. (2024) coinciden en que el método IDEAL consta de las mismas 5 fases: “Identificación del problema”, “Definición y representación del problema”, “Exploración de posibles estrategias”, “Actuación”, “Logros”. Además, resaltan la importancia de observar y evaluar los resultados de las acciones o estrategias realizadas para mejorar en futuras situaciones de resolución, señalando que un problema es un obstáculo que los separa de la meta deseada.

En síntesis, el método IDEAL constituye una metodología estructurada que guía el proceso de resolución de problemas de manera ordenada y reflexiva, facilitando el análisis, la toma de decisiones y la evaluación de los resultados, elementos clave en el desarrollo del pensamiento crítico y estratégico en los estudiantes.

Fases del método IDEAL. Bransford y Stein (1993), describen cada uno de los procesos del método IDEAL de la siguiente manera:

- I = Identificación del Problema

La fase “Identificación del problema” consiste en precisar cuál es la dificultad dentro de una situación y en reconocer que existe una condición que requiere ser atendida o resuelta. En esta etapa, el estudiante debe analizar cuidadosamente el

contexto, distinguir los elementos relevantes y verificar que realmente se enfrenta a un problema que demanda una solución. Woolfolk (2015) señala que esta fase implica un ejercicio de observación rigurosa, pues no basta con leer la situación, sino que es necesario validar que existe una discrepancia, necesidad, contradicción o desafío que justificarán los pasos posteriores del proceso de resolución. Identificar el problema con claridad permite evitar malentendidos y constituye la base para representar adecuadamente la información en la siguiente fase del método IDEAL.

- D = Definición y Representación del Problema

“Definir y representar el problema” implica precisar con claridad cuál es la dificultad que se debe resolver y externalizarla mediante el uso de gráficos, diagramas o expresiones numéricas. En esta fase, el estudiante organiza la información, identifica los datos esenciales y establece relaciones entre ellos para construir una representación clara y operativa del problema. Woolfolk (2015) destaca que cada problema tiene una forma de representación que resulta más adecuada para comprenderlo y resolverlo, por lo que seleccionar el formato correcto facilita el análisis posterior. Representar el problema con precisión permite al estudiante visualizar la situación, comprender sus elementos clave y preparar el terreno para explorar estrategias de solución.

- E= Exploración de Posibles Estrategias

La fase de “Explorar estrategias” consiste en examinar diversas rutas posibles para resolver el problema, considerar distintos métodos y descomponer situaciones complejas en partes más pequeñas y manejables. En este proceso, el estudiante indaga, compara alternativas y analiza cuál de ellas podría conducir a una solución más eficaz. Esta etapa se enriquece cuando se emplea el razonamiento heurístico, se plantean modelos que representan la situación o se proponen subproblemas que faciliten el análisis. “Explorar estrategias” permite visualizar múltiples caminos de resolución y seleccionar aquellos que sean más convenientes según la naturaleza del problema.

- A = Actuación, Fundada en una Estrategia

La fase “Actuar” según la estrategia consiste en implementar de manera deliberada el método seleccionado, observando su funcionamiento y evaluando continuamente si conduce hacia la solución esperada. Durante esta etapa, el estudiante ejecuta los pasos planificados, verifica los resultados parciales y realiza

los ajustes necesarios cuando la estrategia no avanza como se esperaba. Según Fernández Fernández et al. (2024), esta fase debe desarrollarse siguiendo un plan estructurado que permita prever las consecuencias de cada acción y anticipar posibles dificultades. “Actuar” implica, por tanto, poner en práctica la estrategia, monitorear su eficacia y modificarla oportunamente para mejorar el proceso de resolución del problema.

- L = Logros, Observación y Evaluación de los Efectos de Nuestras Actividades

La fase de Lograr evaluar los resultados consiste en analizar críticamente la solución obtenida tras la aplicación de una estrategia, comparándola con las expectativas iniciales y con las condiciones establecidas en el problema. En este proceso, el estudiante verifica si la respuesta es coherente, identifica posibles errores y reconoce áreas de mejora. Woolfolk (2015) destaca que esta etapa implica revisar la evidencia que confirma o contradice la solución propuesta, lo que convierte la evaluación en un ejercicio metacognitivo que exige reflexión, autocontrol y toma de decisiones fundamentadas. Evaluar los resultados no solo determina si el problema fue resuelto adecuadamente, sino que también permite aprender del proceso y fortalecer futuras estrategias de resolución.

2.3.3 Integración de la teoría de Duval y el método IDEAL en el módulo Math Vision

El módulo “Math Vision” articula de manera coherente la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval y el método IDEAL de Bransford y Stein, integrando los procesos cognitivos implicados en la representación matemática con las etapas estructuradas de la resolución de problemas. Esta integración permite desarrollar en los estudiantes una comprensión más profunda de las situaciones cuantitativas y favorecer el uso estratégico del razonamiento matemático.

Desde la perspectiva de Duval (2017), comprender un problema implica coordinar diferentes registros de representación verbales, gráficos, numéricos o simbólicos y realizar las actividades cognitivas de formación, tratamiento y conversión. Estas actividades son esenciales para que el estudiante represente correctamente una situación y pueda operar sobre ella, pues el significado matemático se construye mediante la interacción entre distintos sistemas semióticos.

Por su parte, el método IDEAL orienta la resolución del problema mediante una secuencia ordenada: identificar el problema, definirlo y representarlo, explorar estrategias, actuar y evaluar los resultados (Bransford & Stein, 1993). En este modelo, la representación ocupa un rol central, ya que permite organizar la información, visualizar relaciones y seleccionar procedimientos adecuados.

El módulo “Math Vision” combina ambos marcos al proponer actividades que requieren:

- Identificar información relevante del enunciado (I – Identificar, relacionado con la formación/ tratamiento),
- Representarla mediante distintos registros (D – Definir y representar, articulado con la conversión),
- Analizar alternativas de solución mediante gráficos, tablas o expresiones simbólicas (E – Explorar, relacionado con la conversión)
- Ejecutar procedimientos numéricos o simbólicos (A – Actuar, relacionado con el tratamiento),
- Justificar resultados en más de un registro (L – Logros, asociado a la formación/conversión).

Esta integración genera un proceso pedagógico que facilita la comprensión, la toma de decisiones y la argumentación, fortaleciendo el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y cada una de sus capacidades.

2.4 Relación entre el módulo Math Vision y la competencia “Resuelve problemas de cantidad”

El desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” requiere que el estudiante interprete, modele, opere y comunique situaciones matemáticas que involucren magnitudes, números y operaciones. Para lograr ello, las representaciones semióticas son fundamentales, ya que permiten traducir ideas abstractas en formas visuales, simbólicas o verbales manipulables. De acuerdo con Salman (2020) y Duval (2016), la comprensión de las nociones de cantidad depende de la capacidad del estudiante para coordinar al menos dos registros de representación diferentes, puesto que esta coordinación no solo facilita el acceso a la información, sino que permite

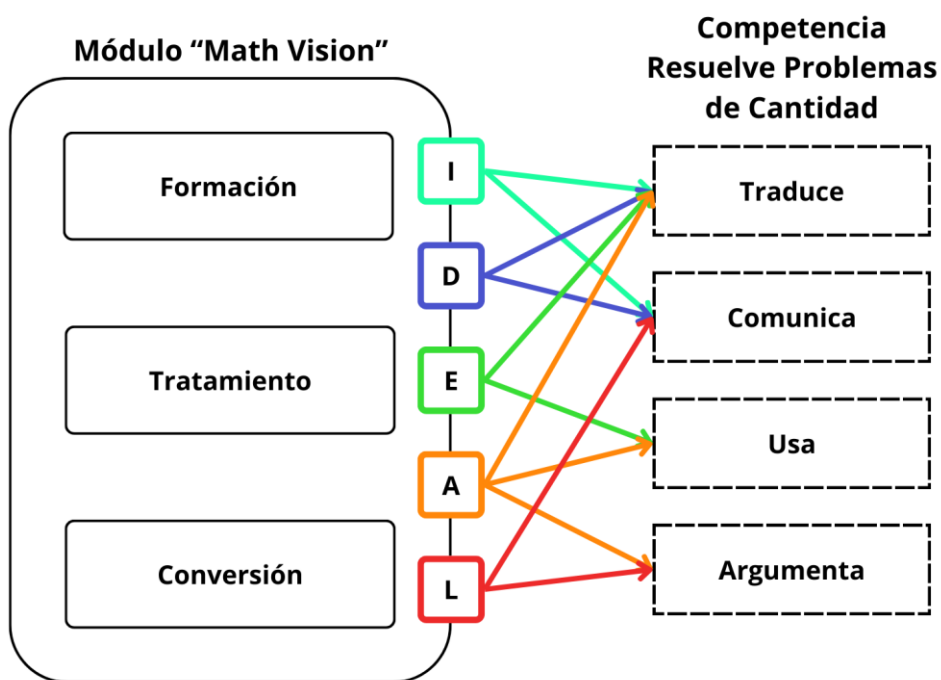
construir una comprensión profunda y significativa del concepto matemático. En la misma línea, Bransford y Stein (2021) señalan que las personas con experiencia en resolución de problemas recurren a representaciones externas (esquemas, anotaciones, diagramas) para organizar la información y pensar con mayor claridad al enfrentar una situación problemática.

El Currículo Nacional también enfatiza la necesidad de representar cantidades mediante esquemas, expresiones numéricas, tablas y gráficos, pues estas representaciones favorecen la comprensión, la selección de estrategias y la verificación de resultados (MINEDU, 2016). Coincidentemente, Calderón (2012) afirma que aprender matemática implica coordinar distintos sistemas de representación, dado que sin ellos no es posible construir ni comunicar significado. Asimismo, la conversión entre registros fortalece la comprensión conceptual, ya que como señalan Arteaga-Martínez et al. (2020) mientras más conexiones semióticas puede establecer un estudiante entre diferentes registros, más sólida y duradera será su comprensión del objeto matemático.

En este marco, el módulo “Math Vision” contribuye significativamente al desarrollo de la competencia al organizar actividades que requieren comprender, representar, resolver y justificar situaciones cuantitativas mediante el uso articulado de múltiples registros y estrategias de resolución. Desde la teoría de Duval (2017), el módulo favorece la coordinación de registros verbales, numéricos, gráficos y simbólicos, así como las conversiones entre ellos, permitiendo modelar adecuadamente la situación matemática. A su vez, el método IDEAL se evidencia en la secuencia didáctica del módulo: los estudiantes identifican y representan el problema, exploran estrategias, actúan mediante cálculos o transformaciones y evalúan la coherencia de sus resultados (Bransford & Stein, 2021). La integración de ambos enfoques permite que los estudiantes no sólo resuelvan problemas, sino que comprendan las relaciones numéricas implicadas, comuniquen sus ideas y sustenten sus conclusiones. En conjunto, “Math Vision” potencia las cuatro capacidades de la competencia al promover un razonamiento estructurado, representaciones múltiples y una resolución fundamentada.

2.4.1 Relación entre el módulo *Math Vision* y las capacidades de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”

Figura 1: Relación entre la variable independiente y la variable dependiente



Fuente: Elaboración propia

El módulo "Math Vision" busca desarrollar las cuatro capacidades que componen la competencia "Resuelve problemas de cantidad" mediante actividades basadas en la representación múltiple y la secuencia cognitiva del método IDEAL. A continuación, se describe cómo cada capacidad se desarrolla a través de los elementos teóricos y metodológicos del módulo.

Traduce cantidades a expresiones numéricas

La capacidad "Traduce cantidades a expresiones numéricas" implica que el estudiante interprete y exprese información utilizando diferentes formas de representación, como gráficos, símbolos o lenguaje verbal. En este proceso, la conversión entre registros es fundamental, pues permite transformar una situación del lenguaje cotidiano en una expresión matemática que conserve su significado. Al mismo tiempo, se requiere la formación de representaciones internas que ayuden al estudiante a construir un modelo adecuado del problema. Cuando estas representaciones no se forman correctamente, la comprensión suele ser superficial o

errónea, como señalan Duval (2004) y Vergnaud (1990). Por ello, como indica el MINEDU (2016), esta capacidad es clave al enfrentarse a enunciados verbales que deben convertirse en expresiones simbólicas, ya que de dicha transformación depende la calidad del análisis y la resolución del problema.

En “Math Vision”, esta capacidad se fortalece porque las actividades promueven la identificación de la información relevante del enunciado y su representación mediante expresiones numéricas o modelos simbólicos. El módulo exige que el estudiante realice conversiones del texto al gráfico, del gráfico al número o a la expresión simbólica, proceso esencial para comprender las relaciones cuantitativas (Duval, 2017). Esta capacidad se articula principalmente con las fases “Identificar el problema” y “Definir y representar” del método IDEAL: en la primera, el estudiante reconoce la existencia del problema dentro de un contexto; y en la segunda, organiza los datos relevantes y transforma la información verbal o gráfica en un modelo matemático que permite abordar su resolución (Bransford & Stein, 2021). Así, el módulo guía al estudiante desde la lectura inicial hasta la representación correcta de las cantidades involucradas.

Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

La capacidad “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones” requiere representar, explicar y conectar ideas matemáticas mediante diversos registros, como gráficos, esquemas, expresiones simbólicas o lenguaje verbal. En este proceso se movilizan las tres actividades cognitivas propuestas por Duval (2017): el tratamiento, al organizar y manipular información dentro de un mismo registro; la conversión, al expresar una misma idea en distintos formatos; y la formación, al construir nuevas representaciones que permiten justificar o ampliar lo comprendido. Estas acciones fortalecen el lenguaje matemático y permiten comunicar procedimientos y resultados con claridad conceptual y precisión (Granados Niño & Jiménez Espinoza, 2022).

En “Math Vision”, esta capacidad se potencia porque las actividades requieren que el estudiante explique sus procedimientos, compare resultados y exprese ideas matemáticas mediante registros verbales, gráficos y simbólicos, lo que favorece la claridad conceptual y la coherencia comunicativa. Esto se articula con el método IDEAL: en la fase “Explorar”, el estudiante expone alternativas y sustenta decisiones;

mientras que, en “Logros”, analiza la validez de su solución y comunica sus conclusiones utilizando diversas representaciones. De este modo, el módulo fortalece la capacidad de comunicar comprensión matemática, un aspecto esencial del enfoque del CNEB orientado a la argumentación y expresión clara del razonamiento (MINEDU, 2016).

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

La capacidad “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo” involucra el tratamiento de representaciones, entendido como operar dentro de un mismo registro, por ejemplo, realizar operaciones en el sistema simbólico, así como la conversión entre registros cuando el estudiante necesita pasar de una representación gráfica a una algebraica o viceversa. Para ello, requiere conocer los procedimientos propios del registro en uso y aplicarlos de manera estratégica. Camargo (2013) señala que el uso pertinente de representaciones semióticas no solo facilita la comprensión conceptual, sino que también optimiza la economía del trabajo cognitivo, permitiendo resolver problemas con mayor eficiencia. De este modo, la correcta utilización de los registros semióticos simplifica los procesos, reduce la carga cognitiva innecesaria y favorece una resolución más eficaz.

En “Math Vision”, esta capacidad se fortalece porque las actividades exigen elegir entre cálculo exacto, estimaciones o estrategias de descomposición numérica, según la naturaleza del problema. Esto se vincula directamente con el tratamiento descrito por Duval (2017), ya que el estudiante realiza transformaciones dentro del registro simbólico para calcular, y con la fase “Explorar” del método IDEAL, donde analiza distintas estrategias que podría aplicar. Posteriormente, en la fase “Actuar”, selecciona y ejecuta la estrategia más pertinente, monitorea su efectividad y realiza las transformaciones necesarias para resolver el problema. Así, el módulo promueve un uso flexible y razonado de los procedimientos de cálculo, fortaleciendo la autonomía y el pensamiento estratégico.

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

La capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones” implica interpretar, validar y justificar soluciones a partir de distintos registros de representación. En este proceso, el estudiante moviliza la formación de nuevas representaciones, que le permiten construir explicaciones, ejemplos o

contraejemplos, así como la conversión, al expresar un mismo resultado en formatos diversos como explicaciones verbales, esquemas o representaciones gráficas para verificar su coherencia y significado dentro del problema. De este modo, la argumentación se fortalece al coordinar registros que respalden con claridad el razonamiento matemático (Duval, 2017).

En “Math Vision”, esta capacidad se refuerza porque las actividades exigen justificar procedimientos y resultados mediante evidencias en más de un registro, lo que permite validar conclusiones a partir de tablas, gráficos o propiedades numéricas. Esto se articula directamente con el método IDEAL: durante la fase “Actuar”, el estudiante sustenta sus procedimientos mientras desarrolla la solución; y en “Logros” asociada a la fase de evaluación, revisa críticamente los resultados, verifica su validez y presenta argumentos claros apoyándose en diversas representaciones (Bransford & Stein, 2021). Así, el módulo promueve una argumentación sólida basada en la comprensión conceptual y en la verificación múltiple.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Paradigma, nivel, tipo y diseño metodológico

La investigación se basó en el paradigma positivista, el cual busca producir conocimientos que sean objetivos, verificables y medidos con precisión. Desde esta perspectiva, el estudio pretende evaluar de manera clara y concreta los efectos de un programa educativo utilizando datos numéricos y analizando cómo una variable influye en otra. Según Egües et al. (2024), el paradigma positivista permite determinar la eficacia de una intervención educativa mediante el análisis estadístico de los resultados de los estudiantes, lo que ayuda a identificar con objetividad el impacto que tuvo la propuesta aplicada.

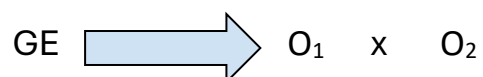
El estudio adopta el enfoque cuantitativo, pues este se caracteriza por la medición numérica, el conteo y el uso de procedimientos estadísticos para responder preguntas de investigación y contrastar hipótesis. Según Sánchez Carlessi et al. (2018), las investigaciones cuantitativas emplean datos numéricos y análisis estadístico para identificar con precisión patrones de comportamiento. En esta misma línea, Ponce y Pasco (2018) señalan que este enfoque sigue un proceso secuencial que comprende la revisión de la literatura, la formulación de hipótesis, el uso de

instrumentos de medición y el análisis estadístico. Perico-Granados et al. (2020) afirman que la investigación cuantitativa permite comprobar hipótesis mediante estrategias estadísticas basadas en la medición numérica y los principios teóricos que explican los patrones observados. Este enfoque es pertinente porque el estudio busca medir el efecto de un módulo pedagógico sobre el desarrollo de una competencia matemática en estudiantes.

En cuanto al nivel de investigación, el estudio se clasifica como aplicado, dado que se orienta a resolver una problemática real del ámbito educativo mediante la implementación y valoración de un módulo didáctico. Este nivel se centra en la utilización del conocimiento para generar mejoras en contextos concretos y, en este caso, permitir valorar el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en estudiantes de secundaria.

Respecto al tipo de investigación, este trabajo se ubica dentro del campo experimental, dado que se busca establecer la relación causal entre la variable independiente la aplicación del módulo basado en las representaciones semióticas y la variable dependiente el desarrollo de la capacidad para resolver problemas de cantidad. Arias Gonzales y Covinos Gallardo (2021) describe el diseño experimental como un proceso que verifica cuantitativamente la causalidad entre variables mediante la manipulación de la variable independiente. De manera complementaria, Baena Paz (2017) sostiene que este tipo de investigación se desarrolla en condiciones controladas con el fin de explicar cómo o por qué se produce un fenómeno a partir de la intervención del investigador.

Sin embargo, debido a las condiciones específicas del contexto escolar, se optó por un diseño preexperimental. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2020), este diseño trabaja con un solo grupo al que se le aplica un pre-test para establecer una línea base y un post-test para evaluar los efectos de la intervención, sin la presencia de un grupo de control. Esta elección es adecuada porque permite aplicar el módulo pedagógico dentro del tiempo disponible y valorar si los estudiantes desarrollan la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, aun cuando el grado de control sobre las condiciones del estudio sea limitado, como suele ocurrir en contextos educativos reales.



Donde:

GE = Grupo experimental

O₁ = Pre-test

X = Módulo "**Math Vision**"

O₂ = Post-test

3.2. Objetivos de investigación

3.2.1 Objetivo general

Comprobar que la aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la competencia "Resuelve problemas de cantidad" en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.

3.2.2. Objetivos específicos

- Comprobar que la aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Comprobar que la aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Comprobar que la aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Comprobar que la aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.

3.3 Hipótesis de investigación

3.3.1 Hipótesis general

La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la competencia "Resuelve problemas de cantidad" en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.

3.3.2 Hipótesis específicas

- La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.

- La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.

3.4 Operacionalización de variables

Arias Gonzales y Covinos Gallardo (2021) definen la variable como una propiedad que presenta variación y que puede ser medida u observada, y señala que una variable adquiere valor dentro de la investigación cuando se relaciona con otra, constituyéndose en una construcción hipotética que orienta el análisis. Esta definición coincide con el rol fundamental que las variables desempeñan en los estudios cuantitativos, pues permiten delimitar con claridad qué aspecto específico se observará, medirá o analizará. Gracias a esta delimitación, es posible organizar el proceso metodológico en función de los objetivos planteados, garantizando coherencia entre lo que se propone investigar y lo que efectivamente se analiza. Asimismo, contar con variables bien definidas facilita la elaboración de indicadores precisos, la recolección sistemática de datos y la interpretación objetiva de los resultados. Por ello, en este estudio fue necesario establecer con rigurosidad las variables involucradas y sus correspondientes indicadores, con el propósito de evaluar su comportamiento antes y después de la aplicación de la propuesta didáctica.

3.4.1 Variable independiente

Señala Barrillas (2024), que la variable independiente es aquella que constituye el factor explicativo que influye sobre la variable dependiente. En este caso, corresponde al módulo “Math Vision”.

Módulo Math Visión

- Definición conceptual: Es una propuesta pedagógica fundamentada en la Teoría de Representaciones Semióticas de Duval, la cual resalta la formación, tratamiento y

conversión de registros de representación, articulada con el método IDEAL de Bransford y Stein, que organiza el proceso de resolución de problemas en cinco fases.

- Definición operacional: Se aplica a través de sesiones de aprendizaje diseñadas en el módulo, en las cuales los estudiantes desarrollan actividades matemáticas contextualizadas que implican el uso de diferentes registros semióticos y la aplicación secuencial de los pasos del método IDEAL.

3.4.2 Variable dependiente

Menciona Barrillas (2024), que la variable dependiente es aquella que se ve modificada por la acción de la variable independiente. En la presente investigación, la variable dependiente es la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y sus capacidades.

Resuelve problemas de cantidad

- Definición conceptual: Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2019), la competencia “Resuelve problemas de cantidad” consiste en plantear y resolver problemas de la vida real que involucran cantidades, utilizando estrategias y procedimientos matemáticos para obtener soluciones y sustentar los resultados. Desde un enfoque contemporáneo de la educación matemática, esta competencia exige el desarrollo de una comprensión profunda, sustentada en el uso de representaciones, la comunicación y el razonamiento durante la resolución de problemas. En concordancia con ello, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2020) señala que la enseñanza de la matemática debe promover aprendizajes significativos y equitativos, favoreciendo la construcción de sentido matemático mediante el análisis de situaciones, el uso de representaciones y la argumentación de procedimientos y resultados.

- Definición operacional: Se evalúa mediante un cuestionario, el cual se desarrolla mediante el pre-test y post-test, los cuales permiten observar el desempeño de los estudiantes en las cuatro capacidades de la competencia planteadas en el Currículo Nacional.

Traduce cantidades a expresiones numéricas.

- Definición conceptual: Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2019), esta capacidad consiste en transformar las relaciones entre los datos y las condiciones de

un problema en una expresión numérica o un modelo matemático que represente dichas relaciones, implicando tanto la formulación de expresiones a partir de una situación dada como la verificación de su coherencia con las condiciones iniciales del problema. En este sentido, Malaspina (2011) señala que la creación de problemas matemáticos complementa la resolución, ya que favorece la precisión en la interpretación de la situación y en el uso del lenguaje matemático, promoviendo la traducción adecuada de la información del contexto a expresiones numéricas mediante la clarificación de conceptos, procedimientos y argumentos.

- Definición operacional: Se mide mediante los ítems del cuestionario aplicados en el pre-test y post-test que requieren que el estudiante represente situaciones mediante números y operaciones, identifique relaciones numéricas y construya modelos matemáticos pertinentes. La puntuación obtenida refleja su nivel de desempeño en la traducción de cantidades a expresiones numéricas.

Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.

Definición conceptual: De acuerdo con el Ministerio de Educación (MINEDU, 2019), esta capacidad se refiere a la expresión de la comprensión de conceptos numéricos, operaciones, propiedades y unidades de medida mediante el uso del lenguaje matemático y diversas representaciones, lo que implica comunicar, interpretar y relacionar información de contenido numérico en distintos registros. En concordancia con ello, Aguerrondo (2001), citado en Pogré (2007), señala que acciones como relacionar, describir, comparar, organizar y representar no solo evidencian la comprensión, sino que forman parte constitutiva de ella, en la medida en que involucran procesos cognitivos complejos como conjeturar, discernir y reflexionar, propios del acto de comprender.

- Definición operacional: Se evalúa a través de los ítems del cuestionario que exigen explicar procedimientos, interpretar representaciones numéricas y justificar relaciones entre números y operaciones. Las respuestas del pre-test y post-test permiten determinar el nivel de claridad, coherencia y pertinencia con que el estudiante comunica su comprensión.

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

- Definición conceptual: Según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2019), esta capacidad consiste en seleccionar, combinar o crear estrategias y procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación, la medición y la comparación de cantidades utilizando diversos recursos para resolver situaciones numéricas. En relación con ello, Schoenfeld (1985) sostiene que las estrategias heurísticas constituyen categorías generales que agrupan procedimientos más específicos, por lo que su enseñanza debe centrarse en el desarrollo y aplicación de dichos métodos y no solo en su denominación, entendiendo estas estrategias como procesos cognitivos que favorecen la creatividad y la toma de decisiones del estudiante durante la resolución de problemas.

- Definición operacional: Se mide mediante los ítems que requieren la elección y aplicación de procedimientos adecuados para resolver un problema, así como la estimación y verificación de resultados. Las puntuaciones del pre-test y post-test reflejan la capacidad del estudiante para seleccionar estrategias pertinentes y aplicar procedimientos de cálculo con eficiencia.

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

- Definición conceptual: El Ministerio de Educación (MINEDU, 2019) señala que esta capacidad implica elaborar afirmaciones sobre las relaciones entre números y operaciones, así como justificarlas mediante comparaciones, analogías, ejemplos y contraejemplos, validándolas o refutándolas a partir de propiedades numéricas y experiencias previas. En este marco, Ríos-Cuesta (2021) sostiene que la argumentación matemática debe promoverse desde los primeros grados como parte del proceso de construcción del conocimiento, destacando que su desarrollo se fortalece a través de la interacción entre el progreso cognitivo del estudiante y el contexto social y cultural en el que aprende, lo cual contribuye a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, al pensamiento crítico y a una comunicación matemática más clara.

- Definición operacional: Se evalúa mediante los ítems que requieren explicar, justificar o refutar afirmaciones matemáticas, identificar relaciones numéricas y sustentar procedimientos. Las respuestas del pre-test y post-test permiten determinar el nivel de argumentación matemática que el estudiante es capaz de desarrollar.

El puntaje total que se puede obtener por cada dimensión, está estructurado en intervalos referidos a los niveles de logro alcanzables:

- Niveles de logro Destacado: [65-80]
- Niveles de logro Logrado: [50-65[
- Niveles de logro Proceso: [35-50[
- Niveles de logro Inicio: [20-35[

3.5 Población, muestra y muestreo

La población de este estudio está conformada por los estudiantes de primer grado de secundaria de una institución educativa ubicada en el distrito de Surco, con un total de 23 estudiantes, de los cuales 11 son varones y 12 mujeres, cuyas edades fluctúan entre los 12 y 13 años. Dado que se incluyó a todos los estudiantes de este grado, la población corresponde a una población censal, lo que asegura que no se trabaja con un subconjunto, sino con la totalidad de los individuos del grupo de interés. La selección de esta población se realizó por conveniencia, definida por Ponce y Pasco (2018) como aquella en la que la elección depende de la facilidad de acceso y la disponibilidad de las unidades de observación. Esto permitió trabajar directamente con los estudiantes disponibles en la institución educativa.

3.6 Técnicas e instrumentos

La presente investigación empleó la técnica de la encuesta, la cual, según Medina et al. (2023), permite recopilar información precisa relacionada con la variable “Resuelve problemas de cantidad” en una muestra determinada. Para tal fin, se diseñó un cuestionario, aplicado en dos momentos pre-test y post-test con el objetivo de identificar los niveles de logro iniciales y finales de los estudiantes, y así evaluar la efectividad de la intervención educativa propuesta.

Su elaboración se basó en los desempeños de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” establecidos para primer grado de secundaria en el Programa Curricular de Educación Secundaria. Como señala Baena Paz (2017), la construcción de un cuestionario requiere atender criterios de redacción, tipo de preguntas y organización interna; de esta manera se diseñó un instrumento claro, coherente y adecuado para evaluar cada una de las capacidades de la competencia.

Antes de la aplicación del módulo, el cuestionario fue sometido a un proceso riguroso de validez y confiabilidad. Para la validez, la prueba paso por juicio de expertos, contando con la participación de tres docentes especialistas del Programa de Estudios de Matemática de la EESPP Monterrico y dos docentes externos con reconocida experiencia en el área, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de cada ítem respecto a la variable de estudio. La validez de contenido fue verificada mediante la V de Aiken, cuyos resultados confirmaron que todos los ítems eran adecuados para medir la competencia.

Posteriormente, para la confiabilidad, el cuestionario se aplicó a un grupo piloto con características similares a la muestra definitiva. El análisis de los datos permitió calcular el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,69, lo que evidencia una consistencia interna moderada y metodológicamente aceptable. Este proceso facilitó la identificación de aspectos susceptibles de mejora, lo que condujo a ajustes en algunos ítems para optimizar su claridad y precisión.

Finalmente, una vez completados los procesos de validez y confiabilidad, se realizaron las coordinaciones institucionales necesarias para la implementación del módulo. Se dialogó con las autoridades de la institución educativa, obteniéndose la autorización formal y organizando el cronograma de aplicación, asegurando así las condiciones óptimas para el desarrollo del módulo “Math Vision”.

En conjunto, estos procedimientos garantizaron que el cuestionario fuera un instrumento válido y confiable, capaz de medir con precisión los niveles de logro de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” antes y después de la intervención pedagógica.

3.7 Análisis y procesamiento de la información

Para procesar los datos estadísticos obtenidos en esta investigación se utilizó el programa Statskingdom. Este software hizo posible realizar los cálculos de forma rápida y precisa, lo que facilitó obtener resultados confiables a partir de las pruebas aplicadas a los estudiantes. Su elección se fundamentó en que es una herramienta accesible, sencilla de manejar y con un conjunto amplio de pruebas estadísticas, características que lo convierten en un recurso adecuado para analizar la información recogida mediante el instrumento aplicado (Miami University, s. f.). Gracias a ello fue

posible desarrollar análisis descriptivos y comparativos que permitieron interpretar con mayor rigor los efectos del módulo en el desarrollo de la competencia evaluada.

Para describir los resultados se emplearon medidas de tendencia central, ya que estas permiten sintetizar el comportamiento general de los datos. Mediante estas medidas se identificaron valores representativos que reflejan, de manera resumida, el rendimiento de los estudiantes respecto a la variable de estudio. Su uso aporta una primera aproximación al conjunto de datos, lo que facilita su interpretación y comparación.

Asimismo, se utilizó la desviación estándar para analizar el grado de variabilidad de los resultados con respecto a la media. Esta medida resulta útil porque muestra si los puntajes obtenidos por los estudiantes se concentran cerca del promedio o si presentan una dispersión considerable. Una desviación estándar baja indica mayor consistencia entre los resultados, mientras que una alta evidencia diferencias marcadas entre ellos. Por ello, su incorporación complementa las medidas de tendencia central y ofrece una visión más completa del comportamiento del grupo evaluado.

En cuanto a la comprobación de la hipótesis, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que el tamaño de la muestra es inferior a 50 participantes. Este análisis permitió verificar si los datos seguían una distribución normal y, a partir de ello, determinar si correspondía utilizar pruebas paramétricas o no paramétricas.

3.8 Consideraciones éticas

El presente estudio se llevó a cabo en concordancia con los principios esenciales que orientan la práctica y la investigación en el ámbito educativo. De acuerdo con lo establecido por British Educational Research Association (2018), toda indagación en educación debe salvaguardar la dignidad, los derechos y el bienestar de los participantes, asegurando solidez en cada una de sus fases: desde la planificación, la ejecución y hasta la difusión de los hallazgos.

El proceso de recolección de información, propio de un enfoque cuantitativo, se centró en la aplicación de pruebas previas y posteriores a la intervención en los grupos de estudio. Para ello, se gestionó la autorización de los directivos de la institución educativa, del docente responsable del área de matemática, así como el

consentimiento informado de los padres y/o apoderados de los estudiantes. En este procedimiento se garantizó el anonimato, la confidencialidad y el tratamiento ético de la información, resguardando en todo momento la identidad de los participantes.

De igual manera, la investigación se condujo bajo el principio de integridad científica, lo que supuso un manejo responsable, transparente y honesto de los datos obtenidos. Las evaluaciones realizadas a las pruebas se efectuaron de manera objetiva, con base en los criterios establecidos, aplicando rigurosidad metodológica y precisión estadística, a fin de evitar distorsiones o interpretaciones sesgadas de los resultados.

3.9 Limitaciones

Durante el desarrollo de la investigación surgieron algunas limitaciones en determinados momentos, las cuales, más que obstáculos, se transformaron en oportunidades para profundizar en el plano metodológico y recibir asesoría vinculada a la práctica pedagógica.

En el ámbito contextual, la implementación de la propuesta coincidió con un periodo de actividades escolares como los juegos florales y las vacaciones entre bimestre. Esta situación obligó a modificar la planificación inicial y a posponer algunas sesiones. Dicho ajuste pudo haber influido en los resultados al modificar el cronograma previsto.

En cuanto al tiempo, la ejecución de la propuesta se realizó en un lapso efectivo de tres meses, entre la aprobación del proyecto y la culminación del año escolar. Cabe señalar que una extensión temporal mayor habría permitido una mejor adaptación del grupo y, posiblemente, resultados más sólidos.

En el plano teórico, la escasez de antecedentes que vincularan directamente ambas variables representó una dificultad constante. Fueron limitadas las investigaciones previas con similitud en enfoque, diseño o tipo de estudio. No obstante, esta carencia también abrió la posibilidad de explorar con mayor interés la temática, procurando en todo momento evitar sesgos que comprometieran la validez de los hallazgos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 1

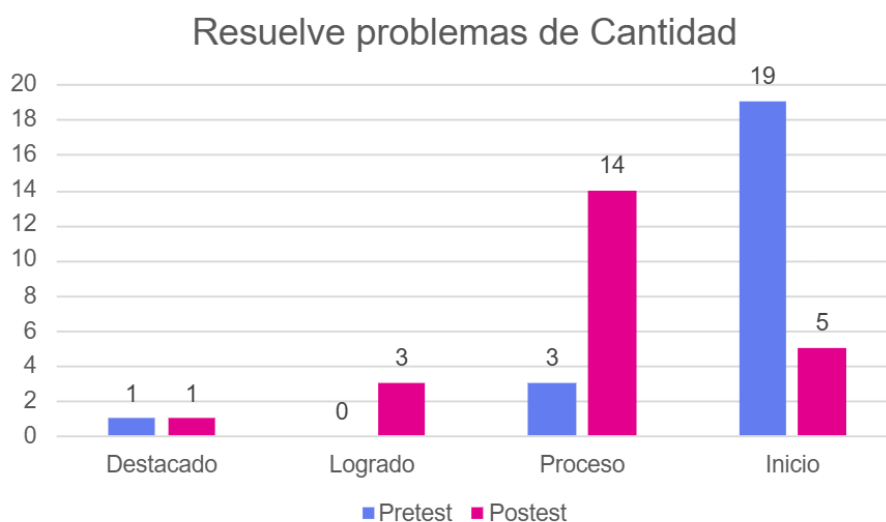
Resultados generales de niveles de logro de la variable “Resuelve problemas de cantidad”

Niveles	Intervalos	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
Destacado	[65-80]	1	4,3	1	4,3
Logrado	[50-65[	0	0	3	13,0
Proceso	[35-50[	3	13,0	14	60,9
Inicio	[20-35[	19	82,7	5	21,8
Total		23	100	23	100
Media aritmética		31,87		41,48	
Mediana		31		42	
Desviación estándar		10,44		11,48	

Nota: Resultados generales de niveles de logro de la variable “Resuelve problemas de cantidad”

Figura 2

Resultados pre-test y post-test del grupo experimental de la variable “Resuelve problemas de cantidad”.



Nota: El gráfico representa a los estudiantes del grupo experimental (GE) de la variable “Resuelve problemas de cantidad”

En la Tabla 1 se presentan los resultados generales de los niveles de logro de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” antes y después de la aplicación del módulo “Math Vision”. En la evaluación inicial (pre-test), aplicada a 23 estudiantes de primer grado de secundaria, se observa que el 82,7% se ubicó en el nivel “Inicio”. Este nivel indica que los estudiantes presentaban dificultades significativas en el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y de las capacidades que la componen. Asimismo, el 13% de los estudiantes se situó en el nivel “Proceso”, lo cual implica que, si bien lograban desarrollar algunos aspectos básicos de la competencia, aún requerían reforzar para alcanzar desempeños más consistentes. Se aprecia además que ningún estudiante alcanzó el nivel “Logrado”, nivel que caracteriza a aquellos que resuelven problemas con autonomía y procedimientos correctos.

Finalmente, solo un estudiante (4,3%) se ubicó en el nivel “Destacado”, lo que refleja un dominio sólido y pertinente respecto al estándar esperado para la competencia.

Tras la implementación del módulo “Math Vision”, los resultados del post-test evidencian un progreso significativo. El nivel “Inicio” disminuyó de 82,7% a 21,8%, lo que representa una reducción del 60,9%, indicando que una gran proporción de estudiantes dejó de presentar dificultades severas en la competencia. De forma inversa, el nivel “Proceso” aumentó de 13% a 60,9%, lo que supone un crecimiento de 47,9%; este incremento, equivalente a casi cuatro veces más, refleja que los estudiantes no solo superaron las dificultades iniciales, sino que también consolidaron parcialmente sus capacidades. En el nivel “Logrado”, el avance fue de 0% a 13%, lo que indica que algunos estudiantes alcanzaron un desempeño adecuado, resolviendo problemas con mayor corrección y precisión. Finalmente, el estudiante que inicialmente se encontraba en “Destacado” se mantuvo en ese nivel y mejoró su puntaje, lo cual demuestra un fortalecimiento de las capacidades más complejas de la competencia.

Los estadísticos descriptivos refuerzan esta tendencia positiva. La media aritmética aumentó de 31,87 a 41,48 puntos, lo que representa una variación aproximada del 30,2% de incremento en el rendimiento promedio del grupo. Asimismo, la mediana pasó de 31 a 42 puntos, evidenciando un desplazamiento del

desempeño típico hacia niveles superiores. La desviación estándar aumentó ligeramente de 10,44 a 11,48 puntos, lo cual se asocia a una mayor dispersión en los puntajes del post-test, consistente con el ascenso de varios estudiantes a niveles de desempeño más altos.

A partir de estos resultados, el análisis de las medidas de dispersión permite afirmar que el aumento observado en la desviación estándar refleja que los estudiantes mejoraron en distintos niveles, situación esperable en un proceso educativo. Esta variación es moderada y no afecta la estabilidad de los resultados. Además, el incremento conjunto de la media y la mediana evidencia que la mejora es representativa del grupo en general y no de casos aislados. En ese sentido, las medidas de dispersión confirman que los resultados obtenidos son confiables y reflejan adecuadamente el desempeño de los estudiantes tras la aplicación de la propuesta.

Tabla 2

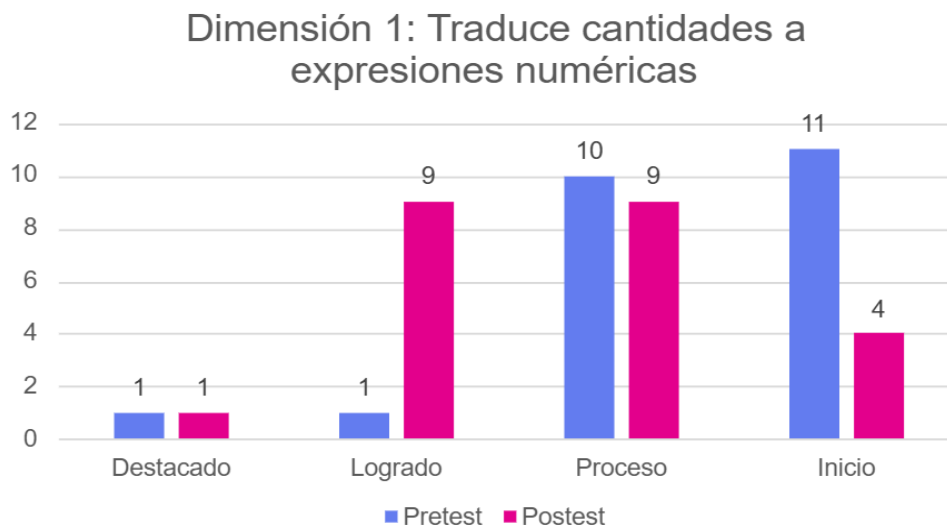
Resultados generales de niveles de logro de la dimensión “Traduce cantidades a expresiones numéricas”

Niveles	Intervalos	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
Destacado	[17-20]	1	4,3	1	4,3
Logrado	[13-17[	1	4,3	10	43,5
Proceso	[9-13[	10	43,5	8	35,0
Inicio	[5-9[	11	47,9	4	17,5
Total		23	100	23	100
Media aritmética		8,65		11,87	
Mediana		9		12	
Desviación estándar		2,77		3,31	

Nota: Resultados de niveles de logro de la dimensión “Traduce cantidades a expresiones numéricas.”

Figura 3

Resultados pre-test y post-test del grupo experimental de la dimensión “Traduce cantidades a expresiones numéricas.”



Nota: El gráfico representa que los estudiantes del grupo experimental (GE) se encuentran mayoritariamente en el nivel de “Inicio” y “Proceso” en la dimensión “Traduce cantidades a expresiones numéricas”.

En los resultados del pre-test y post-test de la aplicación del módulo “Math Vision”, específicamente en el nivel de logro de la dimensión 1, relacionada con la capacidad “Traduce cantidades a expresiones numéricas”, se observa una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes.

En el pre-test, el 47,9% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Inicio”, lo que revela dificultades importantes para traducir cantidades a expresiones numéricas. Asimismo, un 43,5% se encontraba en el nivel “Proceso”, mostrando un nivel intermedio en el desarrollo de esta capacidad. Los niveles “Logrado” y “Destacado” fueron alcanzados solo por el 4,3% de los estudiantes respectivamente, lo cual evidencia que, antes de la intervención, la mayoría tenía un dominio limitado en esta dimensión.

En el post-test, esta distribución cambia de manera notable. El nivel “Inicio” disminuye del 47,9% al 17,5%, lo que representa una reducción significativa de estudiantes con mayores dificultades. De igual forma, el nivel “Proceso” pasa de 43,5% a 35%, indicando que una parte de estos estudiantes avanzó hacia niveles

superiores. La mejora más importante se observa en el nivel “Logrado”, que aumenta de 4,3% a 43,5%, es decir, diez veces más estudiantes lograron dominar adecuadamente la capacidad. Por su parte, el nivel “Destacado” se mantiene en 4,3%, lo que muestra estabilidad en el rendimiento más alto.

Los estadísticos descriptivos también respaldan estos cambios positivos: La media aritmética aumentó de 8,65 a 11,87 puntos y la mediana pasó de 9 a 12 puntos, lo que refleja una mejora general en Traduce cantidades a expresiones numéricas. Asimismo, la desviación estándar se incrementó ligeramente de 2,77 a 3,31 puntos, indicando una variabilidad moderada en los resultados del post-test, asociada a que algunos estudiantes lograron un mayor dominio de esta capacidad, mientras que otros progresaron en menor medida. En conjunto, estos resultados confirman que la intervención contribuyó al fortalecimiento de dicha capacidad.

Tabla 3

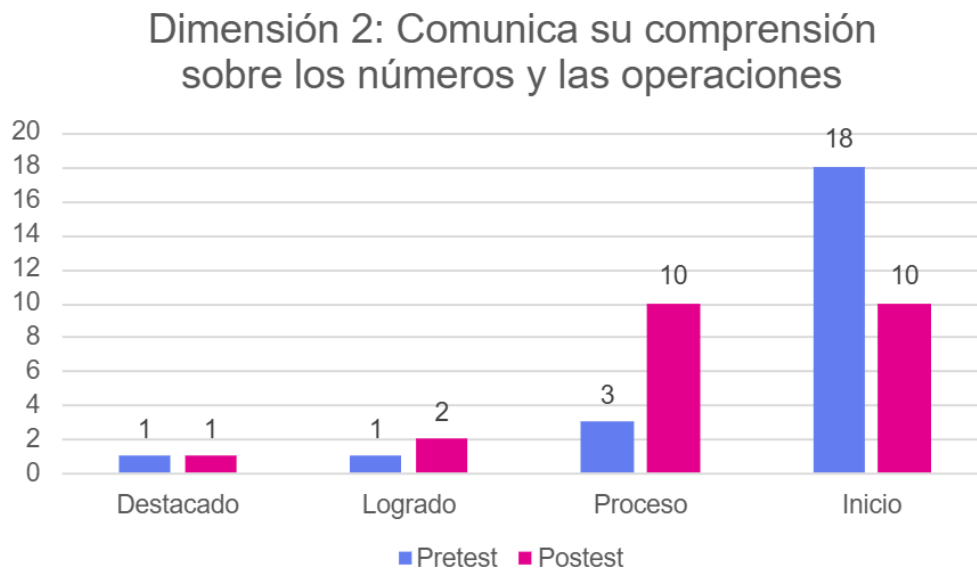
Resultados de niveles de logro de la Dimensión “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.”

Niveles	Intervalos	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
Destacado	[17-20]	1	4,3	1	4,3
Logrado	[13-17[	0	0	2	8,7
Proceso	[9-13[	3	13	10	43,5
Inicio	[5-9[	18	82,7	10	43,5
Total		23	100	23	100
Media Aritmética		7,67		9,30	
Mediana		7		9	
Desviación Estándar		3,01		3.21	

Nota: Resultados generales de niveles de logro de la dimensión Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.

Figura 4

Resultados pre-test y post-test del grupo experimental de la dimensión “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.”



Nota: El gráfico representa que los estudiantes del grupo experimental (GE) se encuentran en su mayoría en el nivel de logro 'Inicio' en la dimensión “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”.

En relación con la dimensión 2, referida a la capacidad “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”, los resultados muestran un progreso importante después de la aplicación del módulo “Math Vision”. En el pre-test, la gran mayoría de estudiantes (82,7%) se ubicaba en el nivel “Inicio”, lo que evidenciaba dificultades notorias para expresar y comunicar sus ideas matemáticas. Únicamente el 13% se encontraba en el nivel “Proceso”, lo que indica que un grupo reducido mostraba avances parciales, pero sin consolidación. Además, ningún estudiante alcanzó el nivel “Logrado” y solo uno (4,3%) se ubicó en el nivel “Destacado”, reflejando que el dominio adecuado de esta capacidad era escaso al inicio.

Tras la aplicación del módulo, los resultados del post-test evidencian una mejora significativa. El nivel “Inicio” disminuyó del 82,7% al 43,5%, lo que representa una reducción del 39,2%, indicando que muchos estudiantes lograron superar las dificultades iniciales en esta capacidad. A su vez, el nivel “Proceso” aumentó del 13% al 43,5%, lo que significa un incremento de 30,5%, mostrando que una proporción considerable de estudiantes logró desarrollar habilidades para explicar

procedimientos con mayor claridad. El nivel “Logrado”, que inicialmente era 0%, ascendió a 8,7%, lo cual demuestra que algunos estudiantes alcanzaron un nivel adecuado en la capacidad “Comunica su comprensión sobre los números y operaciones”, expresando sus ideas con precisión, coherencia y pertinencia. Finalmente, el único estudiante que se encontraba en “Destacado” se mantuvo en este nivel en el post-test, lo que confirma la consolidación de un desempeño mayor.

Los estadísticos descriptivos respaldan esta mejora. La media aritmética aumentó de 7,69 a 9,30 puntos y la mediana pasó de 7 a 9 puntos, lo que indica un avance en *Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones*. Asimismo, la desviación estándar se mantuvo relativamente estable, pasando de 3,01 a 3,21 puntos, lo cual sugiere que las mejoras se dieron de manera homogénea entre los estudiantes. En conjunto, estos resultados permiten afirmar que la intervención favoreció el desarrollo de dicha capacidad en el grupo evaluado.

Tabla 4

Resultados de niveles de logro de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”

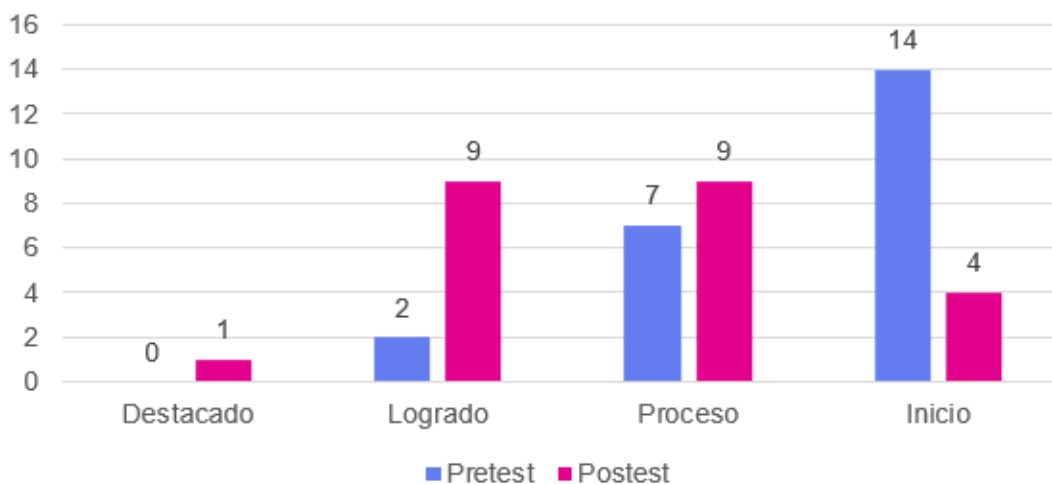
Niveles	Intervalos	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
Destacado	[17-20]	0	0	1	4,3
Logrado	[13-17[	2	8,7	9	39,1
Proceso	[9-13[	7	30,4	9	39,1
Inicio	[5-9[	14	60,9	4	17,5
Total		23	100	23	100
Media aritmética		8,39		11,48	
Mediana		8		12	
Desviación estándar		2,69		3,27	

Nota: Resultados generales de niveles de logro de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.”

Figura 5

Resultados pre-test y post-test del grupo experimental de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.”

Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo



Nota: El gráfico representa que los estudiantes del grupo experimental (GE) se encuentran en su totalidad en el nivel de logro 'Inicio' en la dimensión “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.”

En la Tabla 4 se presentan los resultados de los niveles de logro de la dimensión 3, correspondiente a la capacidad “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”, antes y después de la aplicación del módulo “Math Vision”. En la evaluación inicial (pre-test), se observa que el 60,9% de los estudiantes se ubicaba en el nivel “Inicio”, lo cual indica que una mayoría presentaba dificultades significativas al estimar, calcular y seleccionar procedimientos adecuados para resolver situaciones matemáticas. Asimismo, el 30,4% se encontraba en el nivel “Proceso”, lo que refleja avances parciales, pero aún insuficientes para un desempeño competente. El 8,7% alcanzó inicialmente el nivel “Logrado”, evidenciando un pequeño grupo con dominio aceptable de la capacidad, mientras que ningún estudiante llegó al nivel “Destacado”.

Después de la implementación del módulo “Math Vision”, los resultados del post-test evidencian una mejora considerable en el desempeño de los estudiantes. El nivel “Inicio” disminuyó del 60,9% al 17,5%, lo que representa una reducción del 43,4%, indicando que una parte importante de los estudiantes superó las dificultades iniciales en el uso de estrategias de cálculo y estimación. Paralelamente, el nivel “Proceso” incrementó del 30,4% al 39,1% (un aumento del 8,7%), evidenciando que más estudiantes consolidaron progresos en la aplicación de procedimientos

matemáticos. El nivel “Logrado” mostró un avance significativo, pasando de 8,7% a 39,1%, lo que supone un incremento de 30,4%, demostrando que una proporción mucho mayor de estudiantes logró resolver cálculos de forma eficiente y con procedimientos adecuados. Finalmente, el nivel “Destacado”, que en el pre-test se encontraba en 0%, ascendió a 4,3%, lo cual indica que un estudiante alcanzó un dominio sobresaliente en esta capacidad.

Los estadísticos descriptivos refuerzan este progreso. La media aritmética aumentó de 8,39 a 11,48 puntos y la mediana pasó de 8 a 12 puntos, lo que refleja una mejora generalizada en “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.” Asimismo, la desviación estándar se incrementó ligeramente de 2,69 a 3,27 puntos, lo cual indica una variabilidad moderada en los resultados del post-test, coherente con el hecho de que algunos estudiantes alcanzaron niveles más altos de dominio, como “Logrado” y “Destacado”, mientras que otros progresaron en menor medida. En conjunto, estos resultados confirman que la intervención favoreció el desarrollo de la capacidad mencionada.

Tabla 5

Resultados de niveles de logro de la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.”

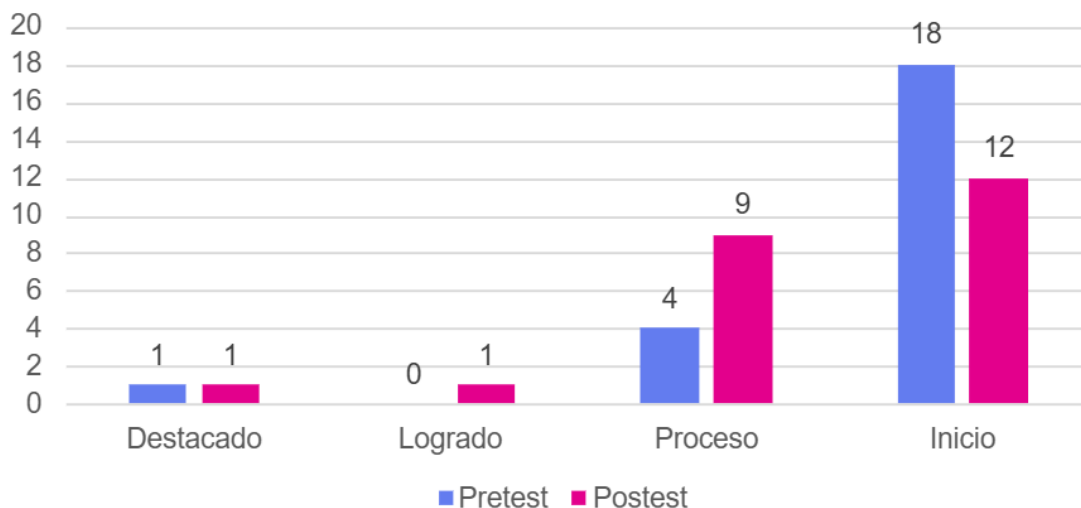
Niveles	Intervalos	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
Destacado	[17-20]	1	4,3	1	4,3
Logrado	[13-17[	0	0	1	4,3
Proceso	[9-13[	4	17,4	9	39,2
Inicio	[5-9[	18	78,3	12	52,2
Total		23	100	23	100
Media aritmética		7,31		8,83	
Mediana		7		8	
Desviación estándar		2,99		3,14	

Nota: Resultados generales de niveles de logro de la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.”

Figura 6

Resultados pre-test y post-test del grupo experimental de la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.”

Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones



Nota: El gráfico representa que los estudiantes del grupo experimental (GE) se encuentran en su mayoría en el nivel de logro 'Inicio' en la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.”

La Tabla 5 presenta los resultados obtenidos en los niveles de logro de la dimensión correspondiente a la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones” de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”. Esta capacidad implica que el estudiante sustente sus respuestas a partir de relaciones numéricas, propiedades de las operaciones y razonamientos coherentes. En el pre-test, los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes se ubicó en el nivel “Inicio”, representando el 78,3% (18 estudiantes), quienes presentaron dificultades para justificar procedimientos, explicar relaciones numéricas y sustentar sus afirmaciones. El 17,4% (4 estudiantes) se ubica en el nivel “Proceso”, evidenciando avances parciales en la explicación de procedimientos, aunque aún con limitaciones en la consistencia de sus justificaciones matemáticas. Ningún estudiante alcanza el nivel “Logrado”, lo que revela la ausencia de argumentaciones claras basadas en propiedades y relaciones numéricas. Solo un estudiante (4,3%) se sitúa en el nivel “Destacado”, mostrando dominio para argumentar de manera sólida y fundamentada.

En el post-test se observa una mejora importante. El nivel “Inicio” disminuye de 78,3% a 52,2%, una reducción de 26,1 puntos porcentuales, lo que indica que varios estudiantes superaron las dificultades más básicas de argumentación. El nivel “Proceso” muestra el incremento más notable, pasando de 17,4% a 39,2%, con un aumento de 21,8 puntos porcentuales, evidenciando que una mayor proporción de estudiantes logra explicar procedimientos y justificar parcialmente sus respuestas. El nivel “Logrado”, que inicialmente era 0%, aumenta a 4,3%, lo que señala que algunos estudiantes alcanzaron un desempeño satisfactorio en la argumentación sustentada en relaciones numéricas. El nivel “Destacado” se mantiene en 4,3%, lo cual indica estabilidad en el desempeño sobresaliente del único estudiante que se hallaba en ese nivel. Estos resultados muestran avances significativos, especialmente por la reducción del nivel “Inicio” y el incremento del nivel “Proceso”, lo cual sugiere un fortalecimiento general en la capacidad evaluada.

Las medidas de tendencia central y dispersión complementan este análisis. La media aumentó de 7,31 a 8,83 puntos y la mediana pasó de 7 a 8 puntos, lo que refleja un avance general en Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Asimismo, la desviación estándar se incrementó ligeramente de 2,99 a 3,14 puntos, indicando una variabilidad moderada en los niveles de logro, asociada a que algunos estudiantes desarrollaron esta capacidad con mayor profundidad que otros. En conjunto, estos resultados confirman que la intervención contribuyó al fortalecimiento de la capacidad evaluada.

Prueba de normalidad

Se aplicó la prueba de Shapiro–Wilk debido a que el tamaño de la muestra fue menor a 50 participantes. Esta prueba permitió comprobar si los puntajes del pre-test y del post-test se ajustaban a una distribución normal. Su uso resulta adecuado en muestras pequeñas, ya que ofrece una estimación precisa sobre la normalidad de los datos y orienta la elección de los métodos estadísticos más apropiados para su análisis.

Tabla 6

Resultados de la prueba de normalidad del pre-test y post-test

Prueba de entrada	Prueba de salida
-------------------	------------------

N	23	23
W de Shapiro-Wilk	0,834	0,967
Valor p de Shapiro-Wilk	<,001	0,609

Hipótesis nula (H_0): Los datos se ajustan a una distribución normal.

Hipótesis alternativa (H_1): Los datos no se ajustan a una distribución normal.

Nivel de significancia: 0,05 (5%).

Prueba estadística aplicada: Shapiro-Wilk.

En la prueba aplicada al pre-test, el valor p fue menor a 0,05. Bajo este resultado, se rechazó la hipótesis nula (H_0), que plantea que los datos se ajustan a una distribución normal, y se aceptó la hipótesis alternativa (H_1), concluyéndose que los datos no presentan distribución normal. En contraste, en el post-test, el valor p fue mayor a 0,05; por ello, no se rechazó la hipótesis nula, lo que indica que los datos sí se ajustan a una distribución normal.

Debido a que el pre-test no presenta distribución normal, la comparación global entre el pre-test y el post-test debe realizarse mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon, ya que esta es la técnica adecuada cuando al menos uno de los conjuntos de datos no cumple con el supuesto de normalidad.

Posteriormente, para el análisis específico de cada dimensión de la categoría, se volvió a evaluar el supuesto de normalidad de manera independiente. A partir de estos resultados, se determinó el tipo de prueba estadística a emplear: en aquellos casos en los que una dimensión no cumplió con el supuesto de normalidad en el pre-test o en el post-test, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Por el contrario, en las dimensiones cuyos datos sí presentaron normalidad en ambos momentos de evaluación, se aplicó la prueba paramétrica t de Student para muestras relacionadas, dado que esta requiere el cumplimiento estricto del supuesto de normalidad.

Hipótesis general

- Ho: La aplicación del módulo “Math Vision” no incrementa la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Hi: La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico utilizado: Prueba de rangos de Wilcoxon

Tabla 7

Diferencias en la competencia de “Resuelve problemas de cantidad” con prueba de rangos con signo de Wilcoxon entre el pre-test y el post-test de la aplicación del módulo “Math Vision”

Resuelve problemas de cantidad		N	Rangos promedios	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test – Pre-test	Rangos negativos	1	1	1	4,061	,001*
	Rangos positivos	21	12	252		
	Empates	1				
	Total	23				

*Significativo al nivel de $p < 0,01$.

En cuanto a los puntajes obtenidos en la variable “Resuelve problemas de cantidad”, el análisis comparativo entre el pre-test y el post-test muestra un promedio de rangos negativos de 1 y un promedio de rangos positivos de 12. Estos resultados evidencian que, tras la intervención, los estudiantes mejoraron de manera notable su desempeño en la competencia evaluada.

Esta tendencia de mejora se confirma con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, la cual arrojó un valor de $Z = 4,061$ y un nivel de significancia bilateral de p

= 0,00004889. Dado que este valor es menor a 0,01, se establece que la diferencia entre ambas mediciones es estadísticamente muy significativa.

Decisión: A partir de estos resultados, se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que la estrategia pedagógica aplicada influyó de manera positiva y significativa en el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes participantes.

Hipótesis específicas

Categoría Traduce cantidades a expresiones numéricas

- Ho: La aplicación del módulo “Math Vision” no incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Hi: La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico utilizado: Prueba de rangos de Wilcoxon

Tabla 8

Diferencias en la dimensión “Traduce cantidades a expresiones numéricas” con prueba de rangos con signo de Wilcoxon entre el pre-test y el post-test del módulo “Math Vision”

Traduce cantidades a expresiones numéricas	N	Rangos promedios	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test – Rangos negativos	1	1	1	4,061	,001*
Rangos positivos	22	11,45	252		
Empates	0	0	0		
Total	23				

*Significativo al nivel de $p < 0,01$.

En relación con las puntuaciones obtenidas en la categoría “Traduce cantidades a expresiones numéricas”, se observa que la comparación entre el pre-test y el post-test arroja un promedio de rangos negativos de 1 y un promedio de rangos positivos de 11,45, sin presentarse empates. Este comportamiento indica que, tras la intervención, los estudiantes de primer grado mostraron un aumento notable en el número de respuestas correctas, reflejando un rendimiento superior en esta capacidad.

Asimismo, el valor de Z obtenido ($Z = 4,061$; $p = 0,00004889$) evidencia una diferencia estadísticamente significativa al nivel de $p < 0,01$. Esto confirma que la mejora registrada es dada luego de la aplicación del módulo “Math Vision”.

Decisión: Con base en los resultados, se rechaza la hipótesis nula.

Categoría Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

- Ho: La aplicación del módulo “Math Vision” no incrementa la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Hi: La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico Utilizado: Prueba de rangos de Wilcoxon

Tabla 9

Diferencias en la dimensión “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones” con prueba de rangos con signo de Wilcoxon entre el pre-test y el post-test de la aplicación del módulo “Math Vision”

Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones		N	Rangos promedios	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test – Pre-test	Rangos negativos	0	0	0	3,547	,001*
	Rangos positivos	16	8,5	136		
	Empates	7				
	Total	23				

*Significativo al nivel de $p < 0,01$.

En cuanto a los resultados obtenidos en la categoría “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”, se observa que la comparación entre el pre-test y el post-test muestra un promedio de rangos negativos igual a 0 y un promedio de rangos positivos de 8,5, además de registrarse siete empates. Este comportamiento indica que, tras la aplicación del módulo “Math Vision”, la mayoría de los estudiantes logró incrementar sus puntuaciones en esta capacidad, reflejando un avance significativo en su habilidad para comunicar ideas matemáticas.

Asimismo, el valor obtenido en la prueba de Wilcoxon ($Z = 3,547$; $p = 0,0003895$) demuestra una diferencia altamente significativa al nivel de $p < 0,01$. Esto confirma que la mejora observada entre ambas mediciones no se debe a la casualidad, sino en consecuencia del módulo implementado.

Decisión: Con base en los resultados, se rechaza la hipótesis nula.

Categoría Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

- Ho: La aplicación del módulo “Math Vision” no incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.

- Hi: La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico Utilizado: T de Student

Tabla 10

Diferencias en la dimensión “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo” con prueba de t de Student entre el pre-test y el post-test de la aplicación del módulo “Math Vision”

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig. (bilateral)
Pre-test	8,39	23	2,69	7,772	22,57	,001*
Post-test	11,48	23	3,27			

*Significativo al nivel de $p < 0,01$.

El valor de la t de Student para muestras relacionadas registrado en las puntuaciones, entre las pruebas pre-test y post-test ($t=7,772$; $p=0,000000095$) es estadísticamente significativo al nivel de $p<0,01$. En base a este resultado, se puede inferir que la diferencia es significativa, apreciándose en los estudiantes participantes una mayor puntuación media en el post-test, que hace referencia a un desarrollo en la capacidad “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.”

Decisión: Por lo tanto, se procede a rechazar la hipótesis nula.

Categoría Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

- Ho: La aplicación del módulo “Math Vision” no incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.
- Hi: La aplicación del módulo “Math Vision” incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.

- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico Utilizado: Pruebas de rangos de Wilcoxon

Tabla 11

Diferencias en la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones” con prueba de rangos con signo de Wilcoxon entre el pre-test y el post-test de la aplicación del módulo “Math Vision”.

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	N	Rangos promedios	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test – Rangos negativos	2	4,5	9	3,219	,001*
Rangos positivos	15	9,6	144		
Empates	6				
Total	23				

*Significativo al nivel de $p < 0,01$.

En lo referente a la categoría “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones”, la comparación entre los resultados del pre-test y el post-test muestra un promedio de rangos negativos igual a 2 y un promedio de rangos positivos de 9,6, además de registrarse seis empates. Este comportamiento evidencia que, tras la aplicación del módulo “Math Vision”, la mayoría de los estudiantes incrementó sus puntuaciones en esta capacidad, reflejando un progreso notable en su habilidad para justificar y sustentar procedimientos matemáticos.

Asimismo, el valor obtenido en la prueba de Wilcoxon ($Z = 3,219$; $p = 0,001285$) indica un nivel de significancia muy alto ($p < 0,01$), lo cual confirma que las diferencias entre ambas mediciones no son producto del azar, sino del efecto real de la intervención.

Decisión: En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula.

4.2 Discusión

En este capítulo se presenta la interpretación de los resultados obtenidos tras la aplicación de la propuesta didáctica basada en el método IDEAL de Bransford y Stein y en la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval, diseñada para desarrollar la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en estudiantes de primer grado de secundaria. La discusión se estructura a partir del análisis comparativo entre las puntuaciones del pre-test y del post-test, lo cual permitió identificar avances significativos en la competencia y en cada una de sus capacidades.

Antes de la intervención, el 82,7% de los estudiantes se encontraba en el nivel “Inicio”; sin embargo, esta proporción se redujo a 21,8% en el post-test. La prueba de Wilcoxon ($Z = 4,061$; $p < 0,01$) confirmó que la mejora registrada es estadísticamente muy significativa y poco probable que responda al azar o a variaciones normales entre evaluaciones. Asimismo, el tamaño del efecto ($d = 0,85$), interpretado como muy grande según los criterios de Cohen (1988), evidencia que el módulo “Math Vision” generó un impacto considerable en el desarrollo de la competencia global.

Los resultados obtenidos son coherentes con lo expuesto en la literatura. Bransford y Stein (1993) destacan que el uso de representaciones externas permite organizar de manera más efectiva la información, favoreciendo la toma de decisiones al resolver problemas. De forma complementaria, Duval (1993, 2017) sostiene que la comprensión se profundiza cuando los estudiantes trabajan con dos o más registros de representación, ya que las conversiones entre registros facilitan la identificación de relaciones y datos esenciales.

En conjunto, estos fundamentos teóricos permiten explicar los progresos observados en los estudiantes tras la aplicación del módulo. Sin embargo, para comprender con mayor precisión cómo se desarrolló la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, resulta necesario examinar de manera específica el nivel de logro alcanzado en cada una de sus capacidades. Por ello, a continuación, se presentan y discuten los resultados de cada dimensión, articulando los hallazgos empíricos con la literatura revisada y con los sustentos teóricos expuestos en capítulos anteriores.

En el caso específico de la dimensión “Traduce cantidades a expresiones numéricas”, los resultados muestran un avance notable. Tras la intervención del módulo, el porcentaje de estudiantes que alcanzó el nivel “Logrado” pasó de 4,3% a 43,5%, evidenciando una mejora sustancial en su desempeño. Esta progresión fue corroborada mediante la prueba de Wilcoxon ($Z = 4,061$; $p < 0,01$), que registró 22 rangos positivos.

El bajo rendimiento evidenciado en el pre-test responde a dificultades ampliamente reconocidas en la literatura. Hernández-Moreno et al. (2017) señala que los estudiantes suelen depender de un único registro con mayor frecuencia el numérico o el verbal lo que genera interpretaciones incompletas y errores. Esto se evidenció en la revisión de las pruebas del pre-test, donde varios estudiantes dejaron preguntas sin responder o registraron operaciones aisladas que no guardaban relación con los datos ni con el proceso de resolución necesario para llegar al resultado. Estas manifestaciones reflejan dificultades para interpretar el enunciado, seleccionar información relevante y articular procedimientos coherentes, aspectos directamente vinculados con el manejo limitado de los registros de representación.

Las mejoras observadas en el post-test se encuentran respaldadas tanto por los aportes teóricos de Duval (1995) y de Bransford y Stein (1984), como por los hallazgos de Iparraguirre (2021). Desde la perspectiva de Bransford y Stein, el método IDEAL favorece un proceso estructurado de resolución de problemas que orienta al estudiante en la identificación del problema, la exploración de alternativas y la evaluación de las soluciones. A su vez, estos resultados se sustentan en la teoría de los registros de representación semiótica de Duval, quien señala que la comprensión matemática se consolida cuando el estudiante logra coordinar y convertir información entre distintos registros. Esto se evidenció en las evaluaciones posteriores a la aplicación del módulo, donde los estudiantes lograron traducir situaciones presentadas en formato verbal o gráfico a representaciones numéricas, esquemáticas o tabulares, reflejando un avance significativo en la traducción y articulación de datos, aspecto central de la competencia evaluada.

Respecto a la segunda dimensión, “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”, se observa un avance significativo tras la aplicación del módulo. Antes de la intervención, el 82,7% de los estudiantes se encontraba en el

nivel “Inicio”, porcentaje que disminuye a 43,5% en el post-test. Este cambio, respaldado por un valor $p < 0,01$ en la prueba de Wilcoxon, indica que la mejora obtenida es estadísticamente muy significativa.

Este progreso resulta comprensible si se consideran las dificultades evidenciadas en el pre-test. Como plantea Duval (2006), la falta de coordinación entre registros semióticos limita la posibilidad de expresar ideas con claridad, generando comprensiones fragmentadas y procedimientos difíciles de comunicar. D’Amore (2021) complementa esta postura al sostener que, sin una verificación adecuada de la coherencia interna del registro utilizado, las explicaciones tienden a ser incompletas o confusas. Estas limitaciones teóricas se reflejaron en el desempeño inicial de los estudiantes, caracterizado por dificultades para explicar sus procedimientos o para justificar sus respuestas.

A partir de ello, se entiende que la mejora en la dimensión “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones” se sustenta en los aportes teóricos de Duval (2017) y de Bransford y Stein (1984), así como en la evidencia reportada por Granados Niño y Jiménez Espinoza (2022). Desde la perspectiva de Duval, dicha dimensión exige representar, explicar y conectar ideas matemáticas mediante diversos registros movilizandando las actividades cognitivas de formación, tratamiento y conversión de representaciones. De manera complementaria, el método IDEAL propuesto por Bransford y Stein favorece la comunicación matemática al promover la explicitación, justificación y verificación de los procedimientos empleados. En esta línea, Granados Niño y Jiménez Espinoza demostraron que la comprensión de los números racionales depende en gran medida de la capacidad del estudiante para utilizar y realizar transiciones entre distintos sistemas de representación, lo que favorece un lenguaje matemático más preciso y una comunicación clara de los procedimientos.

En coherencia con lo anterior, el módulo “Math Vision” fortaleció esta capacidad mediante actividades alineadas con el método IDEAL. En particular, las fases de “Explorar” y “Logros” promovieron que los estudiantes explicaran sus estrategias, justificaran su razonamiento y comunicaran sus respuestas empleando distintos formatos de representación. Por ello, el avance observado en el post-test podría estar

directamente relacionado con estas prácticas, que exigían argumentar y representar procedimientos de manera articulada.

Finalmente, esta mejora también fue perceptible durante el desarrollo de las sesiones. Cuando se solicitó a los estudiantes explicar cómo resolvían un problema o cómo determinaban una respuesta, muchos recurrieron espontáneamente a situaciones previamente trabajadas. Por ejemplo, al abordar actividades vinculadas al máximo común divisor, algunos estudiantes recordaron el problema del reparto de donas y describieron cómo lograron distribuir las donas sin que sobrara ninguna. Estas referencias evidencian no solo un reconocimiento de los procedimientos, sino también una mayor capacidad para comunicar su razonamiento matemático.

Respecto a la tercera dimensión, “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”, los resultados muestran un progreso notable tras la implementación del módulo. En el pre-test, el 60,9% de los estudiantes se ubicaba en el nivel “Inicio”; sin embargo, este porcentaje se redujo a 17,5% en el post-test. Asimismo, mientras que solo el 8,7% alcanzó el nivel “Logrado” en la evaluación inicial, esta proporción aumentó a 39,1% después de la intervención. La prueba t para muestras relacionadas ($t = 7,772$; $p < 0,01$) confirma que esta mejora es altamente significativa desde el punto de vista estadístico.

Las dificultades observadas en el pre-test pueden entenderse a partir del escaso dominio conceptual y la tendencia a emplear procedimientos de manera mecánica, tal como sostienen D’Amore (2004) y Martínez et al. (1997). Cuando los estudiantes no comprenden los significados de las operaciones, tienen dificultades para seleccionar procedimientos adecuados o detectar inconsistencias en sus resultados. A ello se suma la limitada exposición a registros gráficos, los cuales según Hernández-Moreno et al. (2017) cumplen un rol fundamental en la estimación y comparación de cantidades. Estas consideraciones teóricas explican el rendimiento inicial observado en esta dimensión.

En contraste, el progreso evidenciado en el post-test se sustenta en los aportes teóricos de Duval (2017) y de Bransford y Stein (1984), así como en la evidencia reportada por Ríos-Cuesta (2021). Desde la perspectiva de Duval, la comparación y articulación entre distintos sistemas de representación facilita la identificación de

procedimientos más eficientes, lo cual se reflejó en las decisiones que los estudiantes tomaron al seleccionar estrategias durante la resolución de los ejercicios. Asimismo, la fase “Actuar” del método IDEAL promovió el análisis de alternativas, la verificación de resultados y el desarrollo del pensamiento estratégico. En esta línea, Ríos-Cuesta demostró que la articulación de registros, en especial los gráficos, mejora la capacidad del estudiante para elegir estrategias adecuadas y comprender los pasos seguidos durante la resolución de problemas.

Este avance se hizo evidente también en la revisión de los cuestionarios después de haber aplicado el módulo, donde los estudiantes utilizaron esquemas y representaciones gráficas que les permitieron organizar la información, identificar relaciones y elegir procedimientos más eficaces para resolver los problemas. A diferencia del pre-test en el que prevalecía la ausencia de estrategias claras o pertinentes, en esta fase final se observaron soluciones más estructuradas y coherentes, acompañadas de procedimientos básicos seleccionados de manera consciente y fundamentada.

En cuanto a la cuarta dimensión, “Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones”, se obtuvo un rango positivo igual a 15; la prueba de Wilcoxon confirma diferencias muy significativas ($p < 0,01$). Con relación a esta capacidad antes de aplicar el módulo el 17,4% de los estudiantes se encontraba en el nivel “Proceso” y luego aumentaron a 39,2%

Los bajos resultados iniciales coinciden con lo señalado por Duval (1999), quien explica que, cuando los estudiantes no pueden convertir, relacionar ni verificar distintos registros, la argumentación se vuelve limitada. Esto se evidenció cuando los estudiantes no podían justificar sus respuestas ni revisar la validez de sus procedimientos. De manera similar, D’Amore (2021) y Jara y Camaño Bustos (2021) sostienen que la ausencia de verificación interna conduce a conclusiones incompletas o erróneas, lo cual se ajusta a lo observado en el pre-test.

El progreso observado después de la intervención se puede explicar a partir de los aportes teóricos de Bransford y Stein (1993) y de Duval (2017), así como en la evidencia reportada por Espinoza (2024). Desde la propuesta de Bransford y Stein, el método IDEAL, especialmente en las fases “Actuar” y “Logros”, fortalece el

pensamiento crítico y la capacidad de argumentar al exigir que los estudiantes justifiquen sus decisiones y evalúen sus resultados. De manera complementaria, el trabajo con registros gráficos, verbales y numéricos, tal como lo plantea Duval, favorece que los estudiantes fundamenten sus afirmaciones de forma más completa y precisa. En esta línea, Espinoza reportó mejoras significativas al aplicar el método IDEAL, destacando que la reflexión constante en cada fase contribuye al desarrollo de la argumentación matemática.

Esta mejora también se evidenció en una situación específica: cuando se preguntó a los estudiantes si dos descuentos sucesivos equivalen a un único descuento de igual porcentaje, lograron justificar por qué no eran lo mismo, apoyándose en ejemplos numéricos que mostraban las diferencias en el resultado final. Este tipo de explicaciones demuestra un avance en su capacidad para argumentar y sustentar sus respuestas utilizando diversos registros.

Si bien cada dimensión evidencia mejoras particulares, estos avances no se produjeron de manera independiente. El fortalecimiento de la capacidad “Traduce cantidades a expresiones numéricas” favoreció el desarrollo de la capacidad “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”, y está, a su vez, contribuyó al progreso de la capacidad “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo” y la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre relaciones y operaciones”. Este encadenamiento de mejoras coincide con lo planteado por los autores que sustentan el módulo, quienes señalan que comprender y emplear adecuadamente diversas representaciones facilita la resolución de problemas matemáticos.

En conjunto, los resultados evidencian que el módulo “Math Vision” generó un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes. La intervención no sólo incrementó los puntajes obtenidos, sino que también consolidó las capacidades propias de la competencia y fortaleció los procesos cognitivos involucrados.

Por otro lado, en cuanto a las implicancias pedagógicas, los resultados invitan a los docentes a replantear sus estrategias de enseñanza de la matemática. La experiencia con el módulo demuestra que incorporar actividades orientadas a

representar un problema en distintos registros facilita su resolución y favorece una comprensión más profunda. Sin embargo, esto implica que el docente debe promover, diseñar e integrar de manera intencional recursos concretos, visuales y manipulables, lo que demanda un mayor tiempo de planificación y de desarrollo de la sesión. Aun así, esta inversión resulta valiosa, pues contribuye directamente al propósito central de la enseñanza: el aprendizaje significativo del estudiante.

Tal como señalan los autores de referencia, representar un problema de diversas maneras no solo amplía las vías posibles de solución, sino que fortalece la comprensión y otorga mayor solidez al conocimiento matemático, incrementando su impacto en el desarrollo de las capacidades (Bransford y Stein, 1993; Duval, 2017).

Sin embargo, es importante considerar algunas limitaciones que permiten contextualizar los resultados y orientar futuras líneas de investigación. En primer lugar, el estudio utilizó un diseño preexperimental sin grupo de control; por ello, aunque se identificaron progresos notables tras la intervención, no fue posible contrastarlos con un grupo que no recibiera el módulo. En segundo lugar, el tiempo de aplicación resultó relativamente corto, lo que impide analizar con precisión si los efectos se mantienen en el mediano o largo plazo. Por ello, investigaciones posteriores deberían contemplar intervenciones más extensas.

Además, la continuidad del módulo se vio afectada por diversas actividades institucionales tanto académicas como extracurriculares que ocasionaron interrupciones en el desarrollo de algunas sesiones. También se observó que ciertos estudiantes presentaban hábitos que dificultaban su avance, como no copiar los procedimientos trabajados en clase, realizar las actividades solo de manera parcial o distraerse con frecuencia. A pesar de ello, incluso estos casos mostraron avances significativos, lo que evidencia la pertinencia del módulo para fortalecer la competencia “Resuelve problemas de cantidad”.

Finalmente, esta investigación abre nuevas posibilidades para futuras líneas de trabajo en el ámbito de la didáctica de la matemática. Por ejemplo, sería pertinente explorar cómo la integración del método IDEAL junto con las representaciones semióticas podría influir en otras competencias matemáticas, como Gestión de datos e incertidumbre, Regularidad, equivalencia y cambio y Forma, movimiento y

localización, o incluso analizar su impacto de manera articulada en todas las competencias del área.

Asimismo, es importante señalar que la Teoría de las Representaciones Semióticas puede incorporarse de manera efectiva en las sesiones de aprendizaje, siempre que se articule a un método de resolución de problemas. Si bien la teoría de Duval es ampliamente reconocida y conceptualmente sólida, su aplicación en el aula suele ser limitada, en parte debido a la percepción de que carece de una metodología operativa clara. En este sentido, se plantea que, para que la teoría no se mantenga en un plano abstracto, debe emplearse el método de resolución de problemas como eje del proceso de enseñanza, donde el alumno utiliza, cambia y evalúa diferentes representaciones (gráficas, simbólicas y verbales) para llegar a la solución. A partir de ello, los resultados de este estudio muestran que su implementación es viable y funcional. (Campuzano, 2014)

Además, esta propuesta no solo es aplicable al nivel de educación secundaria; también podría adaptarse de manera pertinente a la educación primaria e incluso inicial, lo que abre un campo amplio para investigaciones futuras y para el diseño de estrategias que potencien el desarrollo del pensamiento matemático desde las primeras etapas formativas.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Los resultados evidenciaron que la aplicación del módulo “Math Vision”, basado en el método IDEAL y la Teoría de Representaciones Semióticas, produjo mejoras significativas en la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes de primer grado de secundaria. Al inicio, los estudiantes mostraron dificultades para comprender las situaciones problemáticas y movilizar las capacidades vinculadas a la competencia; sin embargo, tras la intervención, se evidenció un progreso claro. Los estudiantes no solo lograron resolver con mayor precisión los problemas planteados, sino que también demostraron una mejor capacidad para interpretar, representar y transformar la información en distintos registros, lo cual fortaleció su comprensión y resolución de problemas matemáticos. Con ello, se responde de manera clara a la pregunta de investigación: sí, el módulo

“Math Vision” permite desarrollar de manera significativa la competencia “Resuelve problemas de cantidad”.

A continuación, se presentan las conclusiones correspondientes a cada uno de los objetivos específicos del estudio, las cuales sintetizan los principales hallazgos obtenidos tras la aplicación del módulo “Math Vision”, en función de las capacidades que conforman la competencia “Resuelve problemas de cantidad”.

En relación con el objetivo específico “Comprobar que la aplicación del módulo Math Vision incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria”, se concluye que la aplicación del módulo generó una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes. En el post-test, el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel “Logrado” aumentó de 4,3% a 43,5%, diferencia que resultó estadísticamente significativa según la prueba de Wilcoxon ($Z = 4,061$; $p < 0,01$). Este resultado se refleja en una mayor precisión al representar situaciones problemáticas mediante expresiones numéricas adecuadas.

Asimismo, respecto al objetivo específico “Comprobar que la aplicación del módulo Math Vision incrementa la capacidad Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria”, se evidenció una mejora significativa tras la intervención. En el post-test, el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel “Inicio” disminuyó de 82,7% a 43,5%, cambio que fue estadísticamente significativo según la prueba de Wilcoxon ($p < 0,01$). Esta mejora se manifestó en una mayor claridad al explicar procedimientos y al comunicar ideas matemáticas utilizando diversos registros de representación.

En cuanto al objetivo específico “Comprobar que la aplicación del módulo Math Vision incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria”, los resultados confirman una mejora altamente significativa en el desempeño de los estudiantes. En el post-test, el porcentaje de estudiantes en el nivel “Inicio” se redujo de 60,9% a 17,5%, mientras que el nivel “Logrado” aumentó de 8,7% a 39,1%, diferencia corroborada mediante la prueba t para muestras relacionadas ($t = 7,772$; $p < 0,01$).

Este avance evidenció una mejor selección y aplicación de estrategias adecuadas para resolver situaciones de cantidad.

Finalmente, en relación con el objetivo específico “Comprobar que la aplicación del módulo Math Vision incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria”, se concluye que la aplicación del módulo produjo una mejora muy significativa. En el post-test, el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel “Proceso” aumentó de 17,4% a 39,2%, diferencia que fue confirmada estadísticamente mediante la prueba de Wilcoxon ($p < 0,01$), evidenciando el logro del objetivo planteado. Este resultado se evidenció en una mayor coherencia al justificar procedimientos y al sustentar afirmaciones matemáticas.

Los hallazgos contribuyen al campo de estudio al demostrar que la articulación entre un método estructurado de resolución de problemas (IDEAL) y las representaciones semióticas de Duval es viable y efectiva. La investigación aporta evidencia de que la coordinación entre registros fortalece procesos fundamentales como la traducción, la comunicación matemática, el uso de estrategias y la argumentación. Este aporte resulta relevante para la didáctica de la matemática, pues responde a un vacío frecuente: la falta de propuestas que conecten teoría y práctica desde un enfoque metodológico claro.

En cuanto a las aplicaciones prácticas, los resultados destacan la necesidad de que los docentes incorporen actividades que promuevan la representación de problemas en distintos registros y el uso de recursos concretos, visuales y manipulativos. Si bien ello demanda mayor tiempo de planificación y adaptación de las sesiones, representa una inversión pedagógica que favorece el aprendizaje profundo y significativo. El estudio demuestra que estas prácticas ayudan a los estudiantes a organizar información, seleccionar procedimientos adecuados y justificar sus respuestas, elementos esenciales para mejorar su desempeño matemático.

Finalmente, la investigación abre varias líneas para futuros estudios. Se recomienda implementar diseños experimentales con grupo de control y tiempos de intervención más prolongados, a fin de evaluar la sostenibilidad de los avances.

Asimismo, resulta pertinente explorar el impacto de esta articulación metodológica en otras competencias matemáticas, como Gestión de datos e incertidumbre, Regularidad, equivalencia y cambio, y Forma, movimiento y localización. También se sugiere estudiar su aplicación en otros niveles educativos como inicial o primaria.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos y considerando las limitaciones identificadas en esta investigación, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas tanto a futuras investigaciones como a la optimización de próximas implementaciones del módulo “Math Vision”.

En relación con futuras investigaciones, se sugiere que estudios posteriores incluyan diseños metodológicos más rigurosos, incorporando grupos de control que permitan comparar el impacto del módulo con otras estrategias de enseñanza. Esto contribuiría a fortalecer la validez de los resultados y a determinar con mayor precisión la eficacia del método IDEAL articulado con la teoría de las representaciones semióticas. Asimismo, se recomienda ampliar el tiempo de intervención, ya que el periodo de aplicación fue relativamente breve y no permitió analizar la permanencia de los aprendizajes a mediano o largo plazo.

Se recomienda ampliar el campo de estudio del módulo, desarrollando investigaciones que exploren el efecto del módulo en otras competencias matemáticas. La evidencia encontrada sugiere que el trabajo con registros semióticos y con el método IDEAL podría favorecer no solo la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, sino también procesos transversales de pensamiento matemático, lo cual abre un campo de estudio amplio y relevante.

Respecto a futuras implementaciones del módulo, se recomienda fortalecer la planificación docente, considerando tiempos más amplios para las actividades de representación en distintos registros. El proceso de traducir, comparar y transformar representaciones demanda un trabajo cognitivo profundo que requiere ser atendido sin presión de tiempo. Igualmente, sería beneficioso incorporar estrategias de seguimiento individual, retroalimentación constante y actividades que fomenten hábitos de trabajo más sólidos en los estudiantes, dado que algunas dificultades

observadas estuvieron asociadas a actitudes y prácticas poco favorables para el aprendizaje.

Asimismo, se recomienda a los docentes complementar el módulo con recursos didácticos estructurados como cuadernos de trabajo, secuencias de actividades y guías visuales que apoyen el uso sistemático de registros gráficos, concretos, verbales y numéricos. Esto permitiría que los estudiantes consoliden de manera gradual la coordinación entre registros, elemento central según Duval para la comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Se recomienda que futuras investigaciones y aplicaciones del módulo consideren estrategias orientadas al fortalecimiento de cada una de las capacidades de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”. En relación con la capacidad “Traduce cantidades a expresiones numéricas”, se sugiere priorizar actividades que favorezcan la conversión entre distintos registros (verbal, gráfico, concreto y simbólico), dado que, según Duval, la comprensión matemática se consolida cuando el estudiante logra coordinar y transformar representaciones. Respecto a la capacidad “Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”, resulta pertinente promover espacios donde los estudiantes expliciten, de manera oral y escrita, las representaciones utilizadas y los procesos de conversión realizados. En cuanto a la capacidad “Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”, se recomienda a los docentes diseñar situaciones que demanden el análisis y la selección de estrategias a partir de las representaciones construidas. Finalmente, para la capacidad “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones”, se sugiere fortalecer actividades que exijan la justificación de resultados mediante la verificación y contraste entre diferentes registros de representación, favoreciendo un pensamiento matemático más reflexivo.

Finalmente, se recomienda ampliar el alcance de futuras investigaciones hacia otros niveles educativos, tanto primaria como inicial. Los resultados obtenidos muestran que la articulación entre el método IDEAL y las representaciones semióticas constituye una herramienta potente para el aprendizaje matemático, por lo que adaptar esta propuesta a edades tempranas podría generar beneficios significativos y contribuir al desarrollo progresivo de capacidades fundamentales desde los primeros años de formación.

REFERENCIAS

- Arias Gonzales, J.L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques consulting EIRL*, 1(1)66 - 78.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263-280.
<https://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=6aCEBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=NW55yKHnUu&sig=T0Jf7wbG8nNJMWQgEmuQ1wLSOw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Barillas, M. R. M. (2024). Midiendo la realidad: El papel de las variables en la investigación científica. *Revista Docencia Universitaria*, 5(2), 51-68.
<https://revistadusac.com/index.php/revista/article/view/79>
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). Competencias específicas y enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación. *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina Versión en español*, 131-146. <http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/tuning/tuning05.pdf>
- Benjumea, J. (2018). *La innovación educativa para las instituciones educativas de Fe y Alegría Colombia*. <https://es.scribd.com/document/453126358/Las-habilidades-de-pensamiento-critico-reflexivo-en-Fe-y-Alegria-de-Colombia>
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The IDEAL problem solver*. Georgia Southern University. W.H. Freeman. <https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ct2-library/46/>
- British Educational Research Association (BERA). (2018). *Ethical guidelines for educational research* (4th ed.). <https://www.bera.ac.uk/researchers-resources/publications/ethical-guidelines-for-educational-research-2018>

- Buitrago, J. M. (2023). *Enseñanza de la matemática y procesos cognitivos: Realidades, significados y experiencias, con impacto en el aprendizaje. Tesis Doctorales*.
<https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/624>
- Calderón, D. I. (Comp.), D'Amore, B., Godino, J. D., Batanero, C., Font, V., Vasco Uribe, C. E., León, O. L., & Sáenz Ludlow, A. (2012). *Perspectivas en la didáctica de las matemáticas*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/c1bf6752-0806-4331-85e1-daaafecb4642/content>
- Camargo, Á. P. (2013). *El papel de los registros de representación semiótica en la enseñanza y el aprendizaje del cálculo*. En *Actas del VII CIBEM*. (ISSN 2301-0797). <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1167558/Camargo2013El.pdf>
- Campuzano, C. M. (2014). Representaciones semióticas sobre el número racional. *Magistro*, 8(15), 157–181. https://www.researchgate.net/profile/Ligia-Garcia-3/publication/283784758_Representaciones_semioticas_sobre_el_numero_racional/links/578ea58f08ae81b4466ecbfd/Representaciones-semioticas-sobre-el-numero-racional.pdf
- Carrera Flores, F. P. (2023). *Estrategia de Pólya y competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de Chaquicocha, 2022*
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCTB_5946ca16fe5fc34603375096bd499966
- Consejo Nacional de Educación. (2020). *Proyecto Educativo Nacional al 2036: El reto de la ciudadanía plena*. CNE.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1915017/CNE-%20proyecto-educativo-nacional-al-2036.pdf.pdf?v=1679434080>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.sciepub.com/reference/18035>
- D'Amore, B. (2004). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos

matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución.

Uno: *Revista de didáctica de las matemáticas*, (35),90-106.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=820883>

D'Amore, B. (2021). *Los problemas de matemática en la práctica didáctica* (D. R. Pérez Blanco, Trad.). Cooperativa Editorial Magisterio.

https://www.google.com.pe/books/edition/Los_problemas_de_matem%C3%A1tica_en_la_pr%C3%A1ctica/TKhgEAAAQBAJ

Duval, R. (1993). *Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, 37–65.

https://mathinfo.unistra.fr/fileadmin/upload/IREM/Publications/Annales_didactique/vol_05/adsc5_1993-003.pdf

Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), 143-168.

<http://cmappublic.ihmc.us/rid=1JM80JJ72-G9RGZN-2CG/La%20habilidad%20para%20cambiar%20el%20registro%20de%20representaci%C3%B3n.pdf>

Duval, R. (2016). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas* (pp. 61-94).

<https://core.ac.uk/reader/162043060>

Duval, R. (2017). *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle.

https://books.google.com.pe/books/about/Semiosis_y_pensamiento_humano.html

Egües, M. A. P., Castillo, V. S., & Díaz-Chieng, L. Y. (2024). Estrategias universitarias para el fortalecimiento de la investigación. *Estrategia Y Gestión Universitaria*, 12(1), 1-13.

<https://revistas.unica.cu/index.php/regu/article/view/8498>

- Espinoza Matías, C. I. (2024). *Método IDEAL y el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en los alumnos del segundo grado de Las Palmas*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Hermilio Valdizán] Repositorio Institucional UNHEVAL.
<https://repositorio.unheval.edu.pe/item/74a1cca4-9f1b-4a9a-b44a-2b1e9815dbac>
- Fandiño Pinilla, M. I. (2010). *Múltiples aspectos del aprendizaje de la matemática: evaluar e intervenir en forma mirada y específica*. Editorial Magisterio.
<https://bibliotecadigital.magisterio.co/libro/m-ltiples-aspectos-del-aprendizaje-de-la-matem-tica>
- Fernández Fernández, S., García Cuesta, S., & García Jiménez, J. E. (2024). *Resolver problemas en matemáticas*. Los Libros de la Catarata.
https://www.google.com.pe/books/edition/Resolver_problemas_en_matem%C3%A1ticas/_AftEAAAQBAJ
- Gordillo Bendezú, R. E., & Ramos Calderon, T. A. (2025). *Teoría de la representación semiótica, para mejorar el pensamiento algebraico en estudiantes de segundo grado de secundaria*. [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Pedagógica Pública de Monterrico]. Repositorio Institucional Monterrico <https://repositorio.monterrico.edu.pe/items/994433d1-421b-4ee2-b612-ac32c8967e69/full>
- Granados Niño, N. J., & Jiménez Espinosa, A. (2022). Representaciones semióticas en números racionales. *Revista Habitus: Semilleros de investigación*, 2(3), e13966. <https://doi.org/10.19053/22158391.13966>
- Hernández, N. G. (2023). *El proceso de visualización en el planteo y resolución de problemas para la enseñanza de la matemática* [Tesis de doctorado, Universidad de Holguín]. *ResearchGate*.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22480.48648>
- Hernández-Moreno, A., Cervantes-Barraza, J. A., Ordoñez-Cuastumal, J. S., & García-González, M. D. S. (2017). *Teoría de registros de representaciones semióticas*.

<https://www.researchgate.net/publication/315814323> TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTACIONES SEMIOTICA

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

<https://bibliotecadoloresmedina.omeka.net/items/show/176>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.

<https://biblioteca.ucuenca.edu.ec/digital/s/biblioteca-digital/ark:/25654/2140#?c=0&m=0&s=0&cv=0>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2022). *PISA 2022: Marcos de evaluación*. Ministerio de Educación y Formación Profesional.

<https://www.educacionfpydeportes.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2022/pisa-2022-marcos.html>

Iparraguirre, A. (2021). *Representaciones semióticas de inecuaciones lineales: una propuesta didáctica para tercer grado de educación secundaria*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/19818>

Jara, A. B., & Camaño Bustos, A. V. (2021). *Resolución de problemas como solución didáctica en matemáticas post confinamiento*. [Tesis de maestría, Universidad Andrés Bello]. Repositorio UAB.

<https://repositorio.unab.cl/items/8f3f369a-39ee-42c0-8064-a46a2c683ce8>

Malaspina, U. (2011). Sobre creación de problemas. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 28, 159-164.

<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/456174>

Martínez, E. C., Romero, L. R., & Albaladejo, I. R. (1997). Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 15(3), 361-371.

<https://ensciencias.uab.cat/article/download/v15-n3-castro-rico-romero/2071>

Medina, M., Rojas, R. & Bustamante, W. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación

Ciencia y Tecnología Inudi Perú.

<http://coralito.umar.mx:8383/jspui/handle/123456789/1539>

Miami University. (s. f.). *Statistics, data analysis, and study design resources*. Project Dragonfly. <https://miamioh.edu/cas/graduate-studies/project-dragonfly/resources-for-current-students/statistics-data-analysis-study-design-resources.html>

Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Programa curricular de educación secundaria*. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2019). *Orientaciones para la evaluación de las competencias de matemática*. <https://iesppabyp.edu.pe/wp-content/uploads/2019/07/ORIENTACIONES-PARA-LA-EVALUACION-DE-MATEMATICA.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2020). *¿Qué significa la competencia Resuelve problemas de cantidad?* Currículo Nacional. <https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/09/que-significa-la-competencia-resuelve-problemas-de-cantidad/>

Ministerio de Educación del Perú. (2023). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2023*. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosenla2023/#1715275904778-48e326e9-5130>

Ministerio de Educación del Perú. (2024). *Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje de Estudiantes (ENLA) 2024: Resultados nacionales*. <https://www.minedu.gob.pe>

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM. https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Principles_to_Actions/Principles%20to%20Actions%20overview.pdf

National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Catalyzing Change in Middle School Mathematics: Initiating Critical Conversations*. NCTM.

<https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Catalyzing-Change/Catalyzing-Change-in-Middle-School-Mathematics/>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). *Resultados de PISA 2022 (Vol.): Un marco para los sistemas escolares*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en/full-report.html
- Pacheco Grados, K. (2021). *El aprendizaje basado en problemas y las competencias matemáticas en estudiantes del tercer año de la carrera de Enfermería, en el Instituto JHALEBET, año 2018*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/5351>
- Perico-Granados, N. R., Galarza, E. Y., Ochoa, M. L. D., Arévalo-Algarra, H. M., & Perico-Martínez, N. R. (2020). *Guía práctica de investigación en ingeniería*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://repository.uniminuto.edu/bitstreams/6c55ce46-fcd5-4368-b15c-dd6d57ebf0de/download>
- Pogré, P. (2007). ¿Cómo enseñar para que los estudiantes comprendan? *Revista Diálogo Educativo*, 7(20), 25-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116807003>
- Ponce, M., & Pasco, M. (2018). *Guía de investigación en gestión*. <https://repositorio.pucp.edu.pe/items/e74a2158-2eb8-40de-8b75-421afb7b18e3>
- Pumacayo, H. (2020). *Resolución de problemas para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del primer grado de Educación Secundaria del Colegio Experimental de Aplicación de la UNE*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/5ceaa373-ca7b-441f-84ca-d6dc1a05d332>
- Quiñones, N. (2020). *Representaciones en la resolución de problemas por estudiantes de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas en Puebla*. [Tesis de

maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional BUAP. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/9fae17d1-0913-44eb-9de2-214c17f86cf2>

Ríos-Cuesta, W. (2021). Aplicación de las representaciones gráficas y la visualización a la resolución de problemas con fracciones: una transición hacia el algoritmo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (63), 126–148. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/1264>

Ríos-Cuesta, W. (2021). Argumentación en educación matemática: elementos para el diseño de estudios desde la revisión bibliográfica. *Revista Amazonia Investiga*, Volume 10(41), 96-105. <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/1630>

Román Cao, E., Porras Salvador, M., Madrigal Castro, A. D., & Medina Zuta, P. (Comps.). (2018). *Escenarios educativos latinoamericanos: Una mirada desde las universidades*. Editorial REDEM. <https://www.researchgate.net/publication/328790167>

Salmán, M. (2020). Enseñanza de la variable en matemáticas: Una mirada desde su uso y representaciones semióticas en los libros de texto. En M. L. Urrea Zazueta, S. E. Ward Bringas y V. Hernández Jacobo (Coords.), *Interdisciplinariedad en educación: Perspectivas para su comprensión* (pp. 25–43). Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa. https://upes.edu.mx/portal/pdf/LIBRO_INTERDISCIPLINARIEDAD.pdf

Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C., Mejía Sáenz, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Universidad Ricardo Palma. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1480>

Schoenfeld, A. H. (1985). Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. La enseñanza de la matemática a debate. <https://books.google.com.pe/books?hl=es>

Terrones, D. A., Ruiz, J. G. S., Suárez, G. D. S. (2022). Aprendizaje de números racionales a partir de representaciones semióticas. *Revista Chilena de*

Educación Matemática, 14(2), 69-99. <https://www.sochiem.cl/revista-rechciem/index.php/rechciem/article/view/102>

UNESCO. (2023). *Las matemáticas: Enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos*. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/las-matematicas-ensenanza-e-investigacion-para-enfrentar-los-desafios-de-estos-tiempos>

Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2–3), 133–170. <https://www.ecosad.org/laboratorio-virtual/images/biblioteca-virtual/bibliografiagc/teoria-de-campos-conceptuales-vergnaud-1990.pdf>

Woolfolk, A. (2015). *Psicología educativa* (12.^a ed.). Pearson Education. <https://ebooks724.upc.elogim.com/stage.aspx?il=&pg=&ed>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz metodológica

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN		APLICACIÓN DEL MÓDULO “MATH VISION” PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN LOS ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA							
AUTORES		PROGRAMA DE ESTUDIO	ENFOQUE	DISEÑO	DIAGRAMA DEL DISEÑO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	ASESORA		
Bazán Huamani, Tony Rodríguez Vallejo, Gina Cecilia Valladolid Lopez, Julian Isidoro		Matemática	Cuantitativo	Experimental	O₁ X O₂ O ₁ = Pretest X = Módulo “ Math Vision ” O ₂ = Post-test	Innovación Educativa	Marín Aliaga, Flor de María		
				TIPO					
				Pre Experimental					
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES					
¿En qué medida la aplicación del Módulo “ Math Vision ” desarrollará, la competencia Resuelve Problemas de Cantidad en los estudiantes de primer grado de educación secundaria?	<u>O. General:</u> Comprobar que la aplicación del módulo “ Math Vision ” incrementa la competencia Resuelve Problemas de Cantidad, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria <u>O. Específicos:</u> 1. Comprobar que la aplicación del módulo “ Math Vision ” incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria. 2. Comprobar que la aplicación del módulo “ Math Vision ” incrementa la capacidad Comunica su expresión	<u>H. General:</u> La aplicación del módulo “ Math Vision ” incrementa la competencia Resuelve Problemas de Cantidad, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria. <u>H. Nula:</u> La aplicación del módulo “ Math Vision ” no incrementa la competencia Resuelve Problemas de Cantidad, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria. <u>H. Específicas:</u> 1. La aplicación del módulo “ Math Vision ” incrementa la capacidad Traduce cantidades a expresiones numéricas, en los	<u>V. Independiente:</u> Módulo “ Math Vision ” basado en la Teoría de Duval y el Método de Bransford y Stein	I = Identificación del problema					
				D = Definición y representación del problema					
				E = Exploración de posibles estrategias					
				A = Actuación fundada en una estrategia					
				L = Logros y observación de los efectos de nuestras actividades					
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES		ÍTEM	Nº ÍTEM	INSTRUMENTO
			<u>V. Dependiente:</u> Resuelve Problemas de Cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas	Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones con expresiones decimales.		5 ítems	1a	Pruebas escritas
					Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones con expresiones fraccionarias.			8a	


<p>sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p> <p>3. Comprobar que la aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p> <p>4. Comprobar que la aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p>	<p>2. La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Comunica su expresión sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p> <p>3. La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p> <p>4. La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p>	<p>estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p> <p>La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Comunica su expresión sobre los números y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p> <p>La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p> <p>La aplicación del módulo "Math Vision" incrementa la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, en los estudiantes de primer grado de educación secundaria.</p>	<p>Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones de mínimos.</p> <p>Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen reparto proporcional</p> <p>Comprueba si la expresión numérica planteada representa las condiciones del problema de descuentos sucesivos.</p>	<p>7a</p> <p>3a</p> <p>5a</p>	<p>Comunica su expresión sobre los números y las operaciones</p>	<p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones decimales.</p> <p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias.</p> <p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con máximos.</p> <p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones de descuentos sucesivos.</p> <p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con porcentajes.</p>	<p>5 ítems</p>	<p>1c</p> <p>8b</p> <p>6b</p> <p>5b</p> <p>4a</p>	<p>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo</p>	<p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones fraccionarias.</p> <p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones decimales.</p> <p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones decimales.</p> <p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con reparto proporcional.</p> <p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con mínimos.</p>	<p>5 ítems</p>	<p>9b</p> <p>1b</p> <p>2a</p> <p>3b</p> <p>7b</p>	<p>Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones</p>	<p>Plantea afirmaciones sobre las propiedades de los números y de las operaciones con expresiones decimales. Justificando con sus conocimientos.</p> <p>Plantea afirmaciones sobre las propiedades de los números y de los porcentajes. Justificando con sus conocimientos.</p> <p>Plantea afirmaciones sobre aumentos y descuentos porcentuales y justifica con operaciones.</p>	<p>5 ítems</p>	<p>2b</p> <p>4b</p> <p>5c</p>
--	---	--	---	-------------------------------	--	---	----------------	---	---	---	----------------	---	--	---	----------------	-------------------------------

					Plantea afirmaciones sobre las propiedades de mínimos. Justificando con sus conocimientos.		6a	
					Plantea afirmaciones sobre las propiedades de expresiones fraccionarias. Justificando con sus conocimientos.		9a	

Anexo 2: Matriz del instrumento

Tabla de Especificaciones						
Competencia: Resuelve problemas de Cantidad Capacidades	Criterios de Evaluación	Cantidad de Ítems	Número de ítems	Valoración		
				A	B	C
Traduce cantidades a expresiones numéricas	Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones con expresiones decimales.	1	1a	Establece correctamente la relación y realiza con precisión la operación con decimales.	Establece parcialmente la relación o comete errores menores en la operación.	No logra establecer la relación ni realizar correctamente la operación.
	Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones con expresiones fraccionarias.	1	8a	Representa correctamente la situación con fracciones y realiza la operación con precisión.	Representa con algunos errores o no concluye adecuadamente la operación.	No representa ni opera correctamente con fracciones.
	Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones de mínimos	1	7a	Plantea correctamente el problema usando múltiplos o mínimos comunes y resuelve con precisión.	Presenta algún error en el planteamiento o cálculo.	No reconoce los múltiplos o mínimos y no resuelve correctamente.
	Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen reparto proporcional	1	3a	Interpreta correctamente el reparto proporcional y lo representa numéricamente con precisión.	Comprende el reparto, pero presenta errores en la representación o cálculo.	No comprende ni representa adecuadamente el reparto proporcional.
	Comprueba si la expresión numérica planteada representa las condiciones del problema de descuentos sucesivos.	1	5a	La expresión numérica representa con claridad y coherencia todos los datos y condiciones.	La expresión contiene parte de la información, pero no está bien estructurada.	La expresión no representa adecuadamente las condiciones del problema.
Comunica su expresión sobre los números y las operaciones	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones decimales.	1	1c	Usa con claridad y corrección el lenguaje matemático para explicar propiedades con decimales.	Usa el lenguaje, pero de forma limitada o con errores conceptuales.	No logra comunicar ni representar adecuadamente la propiedad.
	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias.	1	8b	Explica y representa correctamente las propiedades involucradas en fracciones.	Tiene dificultades en la explicación o representación.	No comunica comprensión sobre las propiedades con fracciones.
	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con máximos.	1	6b	Representa y comunica de manera precisa las propiedades con decimales.	Representa o comunica con errores o de forma incompleta.	No representa ni explica correctamente las propiedades.
	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones de descuentos sucesivos.	1	5b	Usa correctamente diversos lenguajes para representar las operaciones en distintos contextos.	Usa algunos lenguajes o representaciones con errores menores.	No comunica ni representa adecuadamente los sucesos.
	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con porcentajes.	1	4a	Expresa claramente la propiedad numérica con base en criterios establecidos.	Tiene dificultades en aplicar o explicar los criterios.	No aplica ni comunica los criterios correctamente.


Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones fraccionarias.	1	9b	Emplea estrategias pertinentes y resuelve correctamente con fracciones.	Usa estrategias parcialmente correctas o comete errores leves.	No emplea estrategias adecuadas ni obtiene el resultado correcto.
	Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones decimales.	1	1b	Utiliza correctamente estrategias adecuadas y realiza cálculos con precisión.	Aplica estrategias, pero con errores en parte del procedimiento.	No utiliza estrategias correctas ni llega a un resultado válido.
	Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones decimales.	1	2a	Aplica estrategias claras y resuelve correctamente.	Aplica estrategias parcialmente o con errores leves.	No logra aplicar estrategias ni resolver con precisión.
	Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con reparto proporcional.	1	3b	Emplea estrategias adecuadas al contexto y resuelve con precisión.	Usa estrategias que no siempre se ajustan o presenta errores de cálculo.	No aplica estrategias correctas ni resuelve el problema.
	Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con mínimos.	1	7b	Aplica estrategias correctas para hallar mínimos y resuelve sin errores.	Aplica estrategias con errores menores o incompletas.	No emplea estrategias adecuadas ni resuelve correctamente.
Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Plantea afirmaciones sobre las propiedades de los números y de las operaciones con expresiones decimales. Justificando con sus conocimientos.	1	2b	La afirmación es clara, pertinente y está bien justificada con conceptos válidos.	La afirmación es poco clara o la justificación es incompleta.	No logra justificar la afirmación o no es coherente.
	Plantea afirmaciones sobre las propiedades de expresiones fraccionarias. Justificando con sus conocimientos.	1	4b	Expone afirmaciones correctas sobre fracciones con justificación clara.	Expone afirmaciones poco precisas o justificación parcial.	No logra justificar ni explicar correctamente las propiedades.
	Plantea afirmaciones sobre las propiedades de los números y de los porcentajes. Justificando con sus conocimientos.	1	5c	Justificaciones claras y precisas, con argumentos apoyados por las propiedades de los porcentajes.	Justificaciones no tan claras y precisas.	Sin justificación o afirmaciones incorrectas.
	Plantea afirmaciones sobre aumentos y descuentos porcentuales y justifica con operaciones.	1	6a	Plantea afirmaciones correctas y las justifica con argumentos válidos.	Afirmaciones parcialmente correctas o con justificación débil.	Afirmaciones incorrectas o sin justificación.
	Plantea afirmaciones sobre las propiedades de mínimos. Justificando con sus conocimientos.	1	9a	Plantea afirmación clara y justifica usando propiedades de múltiplos y mínimos.	Afirmación correcta, pero con justificación incompleta.	No plantea afirmaciones coherentes ni las justifica.
Total de ítems		20				

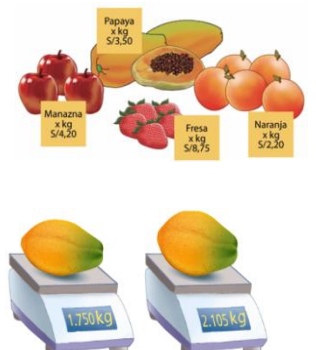
			<p>vez el primero de febrero. ¿Qué día</p>  <p>volverán a correr juntos? 7a) ¿Qué operación matemática te permite responder al problema, por qué?</p>													
	<p>Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen reparto proporcional</p>		<p>Situación 3: La rifa Tres estudiantes: Camila, Leo y Diego deciden juntar dinero para comprar materiales escolares. Para ello deciden ampliar sus fondos realizando una rifa, Camila aporta 180 soles, Leo 240 soles y Diego 300 soles. Con el dinero recaudado compran una tablet valorizada en S/ 720, la cual será el premio del ganador de la rifa. Antes de comenzar con la venta de los boletos de la rifa, acuerdan que el valor del premio debe ser compensado entre ellos según lo que aportaron. 3a) ¿Qué parte del valor de la tablet le corresponde a cada uno según su aporte?</p>													
	<p>Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones con expresiones fraccionarias.</p>		<p>Situación 8: Pintamos muros Los estudiantes de primero de secundaria están preparando la decoración de un aula para la feria escolar. Parte del trabajo es pintar una pared grande que se ha dividido en partes iguales para que el trabajo sea más organizado y todos puedan participar. La pared se dividió en 8 partes iguales.</p>													



		<p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con máximos.</p>	<p>Situación 6: Organizando mis materiales Julián tiene 18 lápices de la marca A y 12 lapiceros de la marca B. Quiere armar cajas que tengan la misma cantidad de lápices y la misma cantidad de lapiceros, sin que sobre ninguno. Dos compañeros le propusieron ideas diferentes para organizar las cajas: Camila sugirió: "Si primero agrupamos un lápiz con un lapicero, formamos 12 cajas. Luego, distribuimos al azar los 6 lápices restantes, colocando uno en cada caja." Luis recomendó: "Piensa en cuántas cajas iguales puedes hacer, de forma que en cada caja pongas la misma cantidad de lápices y la misma cantidad de lapiceros, sin que sobre nada. Si repartes bien los 18 lápices y los 12 lapiceros, puedes hacer 6 cajas, y en cada una colocarías 3 lápices y 2 lapiceros." 6b) ¿Qué procedimiento o estrategia matemática utilizaste para justificar tu respuesta?</p>												
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


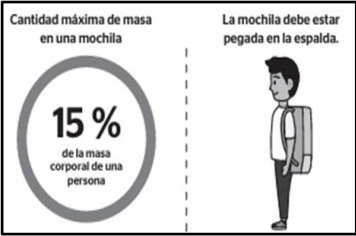
		<p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con porcentajes.</p>	<div data-bbox="667 199 947 368" data-label="Image"> <p>Cantidad máxima de masa en una mochila</p> <p>La mochila debe estar pegada en la espalda.</p> <p>15 % de la masa corporal de una persona</p> </div> <p>Situación 4: Un peso responsable</p> <p>La siguiente imagen, nos muestra dos sugerencias para cuidar nuestra espalda al llevar una mochila.</p> <p>Juan y Luis tienen una masa corporal de 40 y 44 kilogramos respectivamente y la mochila de ambos pesa 6,5 kilogramos.</p> <div data-bbox="667 671 954 820" data-label="Image"> <p>Cantidad máxima de masa en una mochila</p> <p>La mochila debe estar pegada en la espalda.</p> <p>15 % de la masa corporal de una persona</p> </div> <p>4a) Usando la información de la imagen, describe la estrategia que usarías para determinar la cantidad de masa máxima de una mochila que puede cargar una persona:</p>												
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


		<p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones de descuentos sucesivos.</p>	<p>Situación 5: Aprovechando ofertas Ana quiere comprar un abrigo y compara el precio en dos tiendas. Tienda R: En esta tienda se estaba rematando el producto con un 20% de descuento, pero al quedar pocas unidades se decide aumentar el precio en un 10% Si en la tienda R el precio del abrigo es de S/300,00 y en la tienda F el precio es de S/350,00 5b) ¿Dos descuentos sucesivos en la tienda F indican que el descuento final será de 25%? Representa si es correcta la premisa</p>												
<p>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo</p>		<p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos para realizar operaciones con expresiones fraccionarias.</p>	<p>Situación 9: Tarta de cumpleaños La profesora propone preparar una torta para una reunión escolar. Para ello, les muestra una receta que sirve para 16 personas. Pero luego se enteran de que vendrán 20 personas, así que deben ajustar la receta. Receta original (para 16 personas):</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\frac{1}{2}$ kilogramo de harina • $\frac{1}{5}$ kilogramo de mantequilla • $\frac{2}{5}$ kilogramo de azúcar • $\frac{3}{2}$ taza de leche • 4 huevos <p>9b) ¿Qué cantidades serán las necesarias para atender a 20 personas?</p>												

	<p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones decimales.</p>	<p>Situación 1: Día de compras</p> <p>Elsa destinó S/300 para salir de compras con su hija Luz, para celebrar su cumpleaños. De entre todos los productos de la tienda eligieron comprar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un pantalón jean • Dos polos de algodón • Un par de zapatos • Tres pares de medias <p>Además, se sabe que el pantalón jean le costó S/78,90; cada polo de algodón, a S/37,80; el par de zapatos, a S/68,30 y el par de medias a S/9,70. Si la tienda realiza un descuento de S/5 por cada S/100 de consumo. Responde las siguientes preguntas: 1b) Si Elsa desea pagar con dos billetes de S/100 y uno de S/50; ¿Le alcanzará o le faltará dinero?</p>												
	<p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones decimales.</p>	 <p>Situación 2: Ensalada de frutas</p> <p>Karina va a preparar ensalada de fruta como postre para su familia, para ello va de compras al mercado y en su cartera tiene tres billetes:</p>												

			<p>uno de S/10, uno de S/20 y otro de S/50.</p> <p>2a) ¿Cuánto pagará aproximadamente por la compra de</p>  <p>las dos papayas de la imagen? ¿Con qué billete puede pagar su compra? ¿Cuánto recibirá de vuelto?</p>												
		<p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con reparto proporcional.</p>	<p>Situación 3: La rifa Tres estudiantes: Camila, Leo y Diego deciden juntar dinero para comprar materiales escolares. Para ello deciden ampliar sus fondos realizando una rifa, Camila aporta 180 soles, Leo 240 soles y Diego 300 soles. Con el dinero recaudado compran una tablet valorizada en S/ 720, la cual será el premio del ganador de la rifa. Antes de comenzar con la venta de los boletos de la rifa, acuerdan que el valor del premio debe ser compensado entre ellos según lo que aportaron. 3b) Si el monto que recabaron con la venta de los boletos es de 1200 soles; ¿Cuánto recibirá cada uno?</p>												

		<p>Selecciona y emplea estrategias de cálculo y procedimientos diversos para realizar operaciones con mínimos.</p>	<p>Situación 7: Haciendo deporte</p>  <p>Camila sale a correr cada 6 días y su amigo Carlos cada 8 días. Hoy, ambos corrieron juntos por primera vez, siendo hoy el primer día del mes.</p> <p>7b) La segunda vez que se encontraron para correr, Carlos le dijo a Camila que saldría a correr cada 4 días y Camila le dijo que ella saldría cada 5 días. ¿Cuándo volverán a correr juntos? Escribe el proceso que usaste para llegar a la respuesta.</p>												
	<p>Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.</p>	<p>Plantea afirmaciones sobre las propiedades de los números y de las operaciones con expresiones decimales. Justificando con sus conocimientos.</p>	 <p>Situación 2: Ensalada de frutas</p> <p>Karina va a preparar ensalada de fruta como postre para su familia, para ello va de compras al mercado y en su cartera tiene tres billetes:</p>												

			<p>uno de S/10, uno de S/20 y otro de S/50.</p> <p>2b) Karina afirma que con S/20, puede</p>  <p>comprar un 1 kilo de cada fruta y la papaya más pequeña. ¿Está en lo correcto? Justifica tu respuesta.</p>												
	<p>Plantea afirmaciones sobre las propiedades de los números y de los porcentajes. Justificando con sus conocimientos.</p>		 <p>Situación 4: Un peso responsable La siguiente imagen, nos muestra dos sugerencias para cuidar nuestra espalda al llevar una mochila. Juan y Luis tienen una masa corporal de 40 y 44 kilogramos respectivamente y la mochila de ambos pesa 6,5 kilogramos.</p>												

			 <p>4b) ¿Alguno de los niños está cargando más de la masa recomendada? Justifica tu respuesta.</p>												
	<p>Plantea afirmaciones sobre aumentos y descuentos porcentuales y justifica con operaciones.</p>		<p>Situación 5: Aprovechando ofertas Ana quiere comprar un abrigo y compara el precio en dos tiendas. Tienda R: En esta tienda se estaba rematando el producto con un 20% de descuento, pero al quedar pocas unidades se decide aumentar el precio en un 10% Si en la tienda R el precio del abrigo es de S/300,00 y en la tienda F el precio es de S/350,00 5c) ¿Cuál será la mejor decisión, comprar en la tienda R o en la tienda F? Justifica tu respuesta</p>												
	<p>Plantea afirmaciones sobre las propiedades de mínimos. Justificando con sus conocimientos</p>		<p>Situación 6: Organizando mis materiales Julián tiene 18 lápices de la marca A y 12 lapiceros de la marca B. Quiere armar cajas que tengan la misma cantidad de lápices y la misma cantidad de lapiceros, sin que sobre ninguno. Dos compañeros le propusieron ideas diferentes para organizar las cajas: Camila sugirió: "Si sumas los lápices y los lapiceros, tienes $18 + 12 = 30$. Entonces puedes armar 30 cajas y poner en cada una un solo objeto. Así usarás todo."</p>												

			<p>Luis recomendó: "Piensa en cuántas cajas iguales puedes hacer, de forma que en cada caja pongas la misma cantidad de lápices y la misma cantidad de lapiceros, sin que sobre nada. Si repartes bien los 18 lápices y los 12 lapiceros, puedes hacer 6 cajas, y en cada una colocarías 3 lápices y 2 lapiceros." 6a) ¿Quién tiene la razón: Camila o Luis? Explica con tus propias palabras por qué su propuesta es la más adecuada.</p>												
		<p>Plantea afirmaciones sobre las propiedades de expresiones fraccionarias. Justificando con sus conocimientos.</p>	<p>Situación 9: Tarta de cumpleaños La profesora propone preparar una torta para una reunión escolar. Para ello, les muestra una receta que sirve para 16 personas. Pero luego se enteran de que vendrán 20 personas, así que deben ajustar la receta. Receta original (para 16 personas):</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\frac{1}{2}$ kilogramo de harina • $\frac{1}{5}$ kilogramo de mantequilla • $\frac{2}{5}$ kilogramo de azúcar • $\frac{3}{2}$ taza de leche • 4 huevos <p>9a) María propone dividir las cantidades entre 20 y multiplicarlas por 16, Julieta propone lo opuesto dividir entre 16 y multiplicar por 20 las cantidades. ¿Cuál de las propuestas resuelve la situación de forma correcta? Justifica tu respuesta</p>												

Anexo 4: Carta de presentación para juicio de expertos

Lima, 20 de junio del 2025

Sra.: Ana Cecilia Holgado Vargas

Cargo e Institución: Docente de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico

Presente.

Estimada Sra.:

Nosotros: Bazan Huamani, Tony; Rodriguez Vallejo, Gina Cecilia; Valladolid Lopez, Julian Isidoro, estudiantes del Ciclo IX de Formación Docente de la especialidad de Matemática de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico, nos encontramos desarrollando nuestro proyecto de tesis APLICACIÓN DEL MÓDULO “MATH VISION” PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN LOS ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA y por ello queremos solicitarle la revisión de nuestro instrumento. Reconocemos su trayectoria como docente experto en el nivel educativo, por lo cual solicitamos su participación en el proceso de validación del instrumento a través de la evaluación de Juicio de Expertos.

Adjuntamos los siguientes documentos:

- Instrumento para emitir juicio.
- Instrumento desarrollado
- Matriz de consistencia
- Matriz de juicio de expertos

Agradecemos anticipadamente su participación en el juicio de expertos y hacernos llegar sus valiosos aportes.

Atentamente,

Bazan Huamani, Tony (Tesista)

Rodriguez Vallejo, Gina Cecilia (Tesista)

Valladolid Lopez, Julian Isidoro (Tesista)

Díaz Sebastian, Fridolina Rosa (Asesora)

Anexo 5: Instrumento aplicado

1^{er} grado de
secundaria

α β θ

Prueba del área de
matemática

Math Vision

π $ax^2 + bx + c = 0$

Nombre y apellidos:

ϕ

¿Cómo responder las preguntas de la evaluación?

- Debes **realizar los procedimientos de cada situación**.
- Hazlo de forma clara y ordenada.
- Usa **lápiz** de preferencia para responder las preguntas.

Ejemplo:

Resuelve la siguiente situación:

Rosario preparó 16 galletas de vainilla y 12 galletas de chocolate. ¿Cuántas galletas en total preparó Rosario?

Desarrolla aquí tu respuesta.

$$\begin{array}{r}
 16 + \\
 12 \\
 \hline
 28
 \end{array}$$

Respuesta: Preparó 28 galletas.

Tener en cuenta que:

- Debes resolver tu prueba en silencio y sin mirar las respuestas de tus compañeros.
- Si tienes dudas en alguna pregunta puedes pasar a la siguiente. Luego, si todavía tienes tiempo puedes regresar a las preguntas que no has respondido.

¡Haz tu mejor esfuerzo!

Anexo 6: Propuesta de intervención pedagógica

Este capítulo presenta la fundamentación de la propuesta, enfocándose en el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y sus capacidades asociadas. Además, se describe el diseño del módulo, compuesto por 12 sesiones, orientado a facilitar la mejora en la comprensión y el manejo del contenido por parte de los estudiantes.

Fundamentación

Benjumea (2018) señala que los módulos constituyen una herramienta valiosa para el desarrollo de competencias, pues ofrecen diversas alternativas metodológicas sin ser la única vía posible ni pretender abordarlas en su totalidad. Estos módulos proponen una ruta formativa en la que convergen el autoaprendizaje, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje guiado, promoviendo que todos aprendan de todos. En coherencia con este planteamiento, el módulo “Math Vision” está diseñado con sesiones orientadas a favorecer el aprendizaje de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, brindando oportunidades para el intercambio, la construcción conjunta y el fortalecimiento progresivo de las capacidades matemáticas.

Objetivo

El módulo “Math Vision” tuvo como objetivo desarrollar la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Monterrico Aplicación, ubicada en el distrito de Santiago de Surco y perteneciente a la UGEL 07. Su diseño se fundamenta en la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval (2017) y en el método IDEAL de resolución de problemas propuesto por Bransford y Stein (1993).

Descripción del módulo

La implementación del módulo se realizó durante parte del tercer bimestre y parte del cuarto bimestre, con una duración total de 7 semanas. Estuvo conformado por 14 sesiones, de las cuales 12 se dedicaron al desarrollo de los aprendizajes vinculados con la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, y 2 sesiones se emplearon para la aplicación del pre-test y del post-test.

Las sesiones fueron estructuradas conforme a las fases del método IDEAL, lo que permitió integrar en la fase de “Definir y representar” los aportes de Duval sobre

los registros de representación semiótica. Este enfoque buscó que los estudiantes representaran adecuadamente la información y el requerimiento de cada problema, favoreciendo la identificación de estrategias pertinentes para su resolución.

Conocimientos a desarrollar

El módulo abordó los siguientes contenidos:

- Números decimales: definición, clasificación, lectura y escritura.
- Operaciones con números decimales: suma, resta y multiplicación.
- Fracciones: definición, clasificación, lectura y escritura.
- Operaciones con fracciones homogéneas y heterogéneas.
- Porcentajes: definición y conversión.
- Aumentos y descuentos sucesivos.
- Mínimo común múltiplo (MCM) y máximo común divisor (MCD).
- Reparto proporcional directo e inverso.

Metodología:

El módulo se desarrolló durante siete semanas, con dos sesiones semanales, cada una de tres bloques.

Las clases se llevaron a cabo:

- Martes, de 10:30 a.m. a 12:55 p.m., incluyendo el descanso institucional de 10 minutos.
- Viernes, de 8:00 a.m. a 10:15 a.m.

Esta organización permitió mantener una secuencia continua de trabajo, reforzar los aprendizajes previos y asegurar el tiempo suficiente para el desarrollo de actividades prácticas orientadas a la resolución de problemas.

Unidad y sesiones de aprendizaje

[Sesiones del módulo](#) (Abrir hipervínculo)

Link del cuestionario

[Prueba](#) (Abrir hipervínculo)

Cronograma de la propuesta

MES	AGOSTO					SETIEMBRE				OCTUBRE		NOVIEMBRE		
sesiones	15-ago	19-ago	22-ago	26-ago	29-ago	02-sep	05-sep	09-sep	12-sep	28-oct	31-oct	04-nov	07-nov	11-nov
Pre - test	x													
Sesión 1		x												
Sesión 2			x											
Sesión 3				x										
Sesión 4					x									
Sesión 5						x								
Sesión 6							x							
Sesión 7								x						
Sesión 8									x					
Sesión 9										x				
Sesión 10											x			
Sesión 11												x		
Sesión 12													x	
Post - test														x

Presupuesto

Para la aplicación del módulo “Math Vision” se realizaron los siguientes gastos:

- Material impreso: S/ 50.00
- Plumones de pizarra: S/ 24.00
- Papelotes: S/ 10.00
- Plumones gruesos: S/ 17.00
- Kit de resolución de ejercicios S/ 25.00
- Materiales para recursos S/ 50.00