ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA MONTERRICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS DE BROUSSEAU PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

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

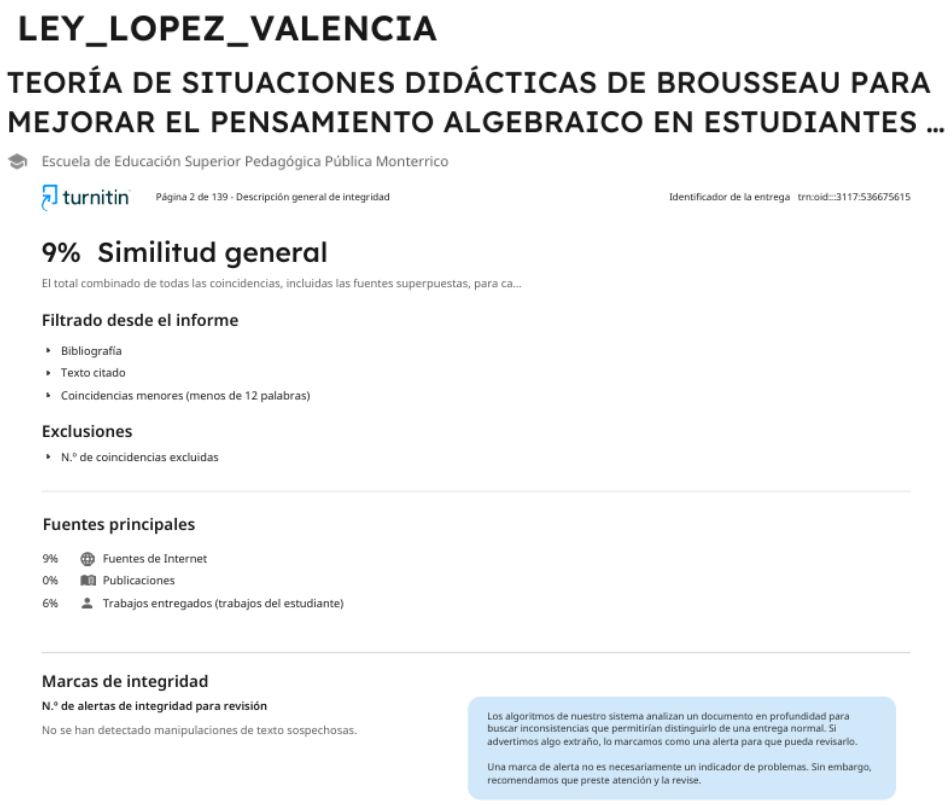
LEY RUIZ, Lucero Katya
LOPEZ ANGELES, Gledis Jasmine
VALENCIA LEON, Carlos Javier

ASESORA:
ALVAREZ ANDRADE, Guiliana Tessy Estrella

Lima, 2025

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Guiliana Tessy Estrella Alvarez Andrade, 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: TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS DE BROUSSEAU PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA, de autores: Lucero Katya Ley Ruiz, Gledis Jasmine Lopez Angeles, Carlos Javier Valencia Leon, tiene un **índice de similitud de 9%**, verificado mediante el software Turnitin:



LEY_LOPEZ_VALENCIA

TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS DE BROUSSEAU PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN ESTUDIANTES ...

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico

turnitin Página 2 de 139 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid:::3117:536675615

9% 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

9% Fuentes de Internet
0% Publicaciones
6% 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 permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

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

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.

_____

Nombre completo del Asesor: Guiliana Tessy Estrella Alvarez Andrade
DNI: 09720456
ORCID: 0000000200747548

Lima 14 de enero de 2026

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en sus tres dimensiones de análisis: Pensamiento Algebraico factual, Pensamiento Algebraico contextual y Pensamiento Algebraico simbólico, en el área de Matemática. Se desarrolló con un enfoque cuantitativo, de nivel exploratorio con un diseño metodológico experimental y tipo de diseño cuasiexperimental. Como sujetos de estudio se contó con un grupo control y un grupo experimental, a los cuales se les aplicó una prueba como instrumento, antes (pretest) y después (postest) de la intervención. El valor obtenido en la prueba T de Student para muestras relacionadas ($t = -7.562$; $p = .000$) evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones del Pensamiento Algebraico en el pretest y el postest en el grupo experimental, con un nivel de significancia de $p < 0.05$. En consecuencia, se concluye que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau tuvo un impacto positivo, mejorando significativamente el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Palabras clave: Teoría de Situaciones Didácticas, Guy Brousseau, Pensamiento Algebraico, propuesta didáctica, propuesta de intervención, nivel secundaria.

ABSTRACT

The objective of the research was to prove that the application of Guy Brousseau's Theory of Didactic Situations improves Algebraic Thinking in its three dimensions of analysis; Factual Algebraic Thinking, Contextual Algebraic Thinking and Symbolic Algebraic Thinking, in the area of Mathematics. It was developed with a quantitative approach, at an exploratory level with an experimental methodological design and a quasi-experimental design type. The study subjects were a control group and an experimental group, to which a test was applied as an instrument, before (pretest) and after (posttest) the intervention. The value obtained in the student's t-test for related samples ($t = -7.562$; $p = .000$) shows a statistically significant difference between the Algebraic Thinking scores in the pretest and posttest in the experimental group, with a significance level of $p < 0.05$. Consequently, it is concluded that the application of Brousseau's Theory of Didactic Situations had a positive impact, significantly improving Algebraic Thinking in first grade high school students in a school in the district of San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Keywords: Theory of Didactical Situations, Guy Brousseau, algebraic thinking, didactical proposal, intervention proposal, secondary education.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi mamá y a mi abuelita, quienes me acompañan desde el cielo, aunque ya no estén físicamente a mi lado, su amor, sus enseñanzas y su fuerza han sido mi guía constante en cada paso de este camino. A Yolanda, mi hermana menor, gracias por ser mi motivación para seguir adelante, todo lo que hago, también es por ti.

Lucero Katya Ley Ruiz

Dedico este trabajo a todas las personas que a lo largo de mi vida han estado presentes guiándome y apoyándome, pero principalmente a mi madre cuyo amor y sacrificio ha sido cimiento de mis pasos, en donde muchas veces ha sido mi luz en mis momentos de oscuridad. A mi pequeño hermano Jeferson, por ser mi compañero y mi motor para no rendirme, este logro también es para él con la esperanza de ser inspiración a su futuro.

Gledis Jasmine Lopez Angeles

Dedico esta investigación a mis padres, Carlos y Violeta, mis primeros maestros, quienes con su ejemplo me enseñaron la importancia del esfuerzo, el sacrificio y la rebeldía para defender mis convicciones, y a mis hermanos, Giselle y Oscar.
El fuego que encendieron en mi corazón y las palabras que dejaron en mi mente iluminarán para siempre cada una de mis enseñanzas.

Carlos Javier Valencia León

AGRADECIMIENTOS

Dedicamos este trabajo de investigación a Dios, por ser esa luz que nos guio en cada paso de este camino, dándonos la fuerza necesaria para superar los desafíos y manteniéndonos firmes en nuestros propósitos. Su presencia nos inspiró a no rendirnos ante las dificultades y a seguir adelante con fe y perseverancia.

También queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestra asesora de tesis, la doctora Guiliana Tessy Estrella Alvarez Andrade, por su guía académica, su compromiso y la dedicación brindada a lo largo de este proceso investigativo. Sus orientaciones y aportes fueron clave para el desarrollo de este trabajo, y valoramos profundamente su acompañamiento profesional.

A nuestra casa de estudios Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico por brindarnos la formación académica y personal durante estos años, al acompañamiento de cada uno de nuestros docentes, el acceso a los recursos que finalmente contribuyeron a la culminación de esta etapa.

De igual manera, extendemos nuestra gratitud a las autoridades de la Institución Educativa donde se aplicó nuestro programa de intervención, por brindarnos las facilidades necesarias, permitiéndonos desarrollar esta investigación.

ÍNDICE

RESUMEN *2*
ABSTRACT *3*
ÍNDICE *6*
INTRODUCCIÓN *8*
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA *10*
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL *17*
2.1. Antecedentes de estudio 17
2.1.1. Antecedentes Internacionales 17
2.1.2. Antecedentes Nacionales 19
2.2. Pensamiento algebraico 21
2.2.1 Pensamiento Algebraico factual 22
2.2.2 Pensamiento Algebraico contextual 23
2.2.3 Pensamiento Algebraico simbólico: 23
2.3. Teoría de Situaciones Didácticas Brousseau 24
2.3.1 Situación de acción: 25
2.3.2 Situación de formulación: 26
2.3.3. Situación de validación: 26
2.3.4 Situación de institucionalización: 26
2.4. Relación entre el Pensamiento Algebraico y la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau 26
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO *28*
3.1. Paradigma, enfoque, nivel, tipo y diseño metodológico 28
3.2. Objetivos de investigación 31
3.2.1. Objetivo General 31
3.2.2. Objetivos Específicos 31
3.3 Hipótesis de investigación 31
3.3.1. Hipótesis general 31
3.3.2. Hipótesis nula 31
3.3.3. Hipótesis específicas 31
3.4. Operacionalización de variables de investigación 32
3.4.1. Variable dependiente 32

3.4.2. Variable independiente.....33
3.5. Población, muestra y muestreo 34
3.6. Técnicas e instrumentos.....35
3.6.1 Descripción del instrumento 36
3.6.2. Estructura del instrumento 36
3.6.3. Puntuación.....37
3.6.4. Descripción de los niveles de logro 38
3.6.5. Validación del instrumento 41
3.6.6. Confiabilidad del instrumento 42
3.7. Análisis y procesamiento de la información 43
3.8. Consideraciones éticas.....44
3.9. Limitaciones 45
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....45
4.1. Resultados 45
4.1.1. Prueba de normalidad de datos 55
4.1.2. Contrastación de hipótesis 57
4.2. Discusión.....67
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES 70
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES 71
REFERENCIAS 73
ANEXOS.....84
Anexo 1. Matriz metodológica 84
Anexo 2. Matriz del Instrumento y/o instrumento 88
Anexo 3. Matriz de juez de experto - validación.....93
Anexo 4: Resultados de la prueba piloto 95
Anexo 5: Resultados de la confiabilidad del instrumento a través del SPSS 97
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA 98

INTRODUCCIÓN

El Pensamiento Algebraico es fundamental en el desarrollo del razonamiento matemático, ya que permite a los estudiantes identificar patrones, establecer relaciones y formular generalizaciones en contextos variados. Sin embargo; diversas evaluaciones han evidenciado bajos niveles de logro en esta área. Por ejemplo, la prueba diagnóstica aplicada en 2024 en una IE Pública, muestra que el 67,7% de los estudiantes del primer grado de secundaria no alcanzaron los niveles esperados para la consolidación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Esta dificultad refleja una limitada asimilación de conceptos algebraicos por parte de los estudiantes; atribuida a enfoques didácticos poco efectivos y estrategias de aprendizaje poco variadas. Ante ello, se plantea la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau como una alternativa que promueve el aprendizaje significativo a través de la resolución de situaciones problemáticas y la interacción del estudiante con el medio adaptado.

La presente investigación tiene por objetivo comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en estudiantes de primer grado de secundaria de una Institución Educativa Pública, desde el desarrollo de sus tres dimensiones; el Pensamiento Algebraico factual, contextual y simbólico.

La justificación de este estudio se fundamenta en la necesidad de implementar propuestas didácticas que generen aprendizajes duraderos y transferibles. Metodológicamente, se aplica un diseño cuasiexperimental con pruebas pretest y postest a grupos control y experimental, permitiendo observar y analizar los efectos de la intervención didáctica.

En el Capítulo I, se presenta la identificación y planteamiento del problema, el cuál es el punto de partida de la investigación. El Capítulo II, se precisa los antecedentes de estudio relacionados a las variables de investigación; la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau y el Pensamiento Algebraico, también están los constructos teóricos de los autores base de cada variable; Guy Brousseau y Luis Radford, además de la vinculación entre ambas. El Capítulo III presenta el marco metodológico, en el que se abordan el paradigma, nivel, tipo y diseño de investigación. Además, se detallan los

objetivos e hipótesis del estudio, junto con la operacionalización de las variables. Por otro lado, se detallan los descriptores del instrumento elaborado para el recojo de la información, así como las características específicas de la población y muestra. Asimismo, se expone el análisis y procesamiento de los datos, se explicitan las consideraciones éticas correspondientes, y finalmente, se precisan las limitaciones del estudio. El Capítulo IV presenta el análisis estadístico descriptivo e inferencial de los grupos, donde en paralelo se presenta la discusión de resultados comparativos. El Capítulo V presenta las conclusiones que se derivan de los resultados presentados, los cuales corresponden con el objetivo planteado por los investigadores. El Capítulo VI describe las recomendaciones que proponen los investigadores para una eficiente aplicación de la propuesta y para profundizar en estudios de estas características.

Finalmente, después de los capítulos mencionados se presentan todas las referencias bibliográficas y los documentos complementarios anexos a la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el contexto escolar actual, la enseñanza de la matemática representa una dimensión clave en la formación integral de los estudiantes, dado que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la interpretación de situaciones del entorno. No obstante, la naturaleza abstracta de esta disciplina y la complejidad de algunos de sus contenidos generan dificultades que se manifiestan tanto en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes como en la práctica docente.

En el ámbito internacional, la educación está enfrentando importantes desafíos en el área de Matemática. En la última prueba del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) realizada en el 2022, que contó con la participación de 81 países, se observan bajos niveles de logro para esta área. Singapur, Macao y Taiwán lideraron los primeros puestos, mientras que Perú tuvo un descenso en su puntaje promedio, obteniendo 391 puntos frente a los 400 alcanzados en el 2018. Estos resultados hacen evidente que nuestro país, comparativamente, se mantiene en niveles bajos de desempeño en esta área.

A nivel nacional, en la Evaluación Muestral (EM) aplicada en el año 2022 a estudiantes del 2° grado de secundaria, los resultados presentaron que el 30,3% de los estudiantes se encuentran en el nivel “Previo al inicio”, el 36,8% en nivel “Inicio”, 20,1% en “Proceso” y el 12,7% en el nivel “Satisfactorio”; estos datos muestran que un 67,1% de estudiantes no logran llegar a niveles esperados.

Según García et. al. (2023), investigaciones recientes han evidenciado dificultades en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en contextos de diversidad educativa incluso en escenarios de transformación social, estos obstáculos mantienen su vigencia y requieren atención especializada por parte de la comunidad académica. Esta problemática se ve reflejada en las evaluaciones que periódicamente aplica el Ministerio de Educación (MINEDU) como la evaluación diagnóstica que se ejecuta anualmente al inicio y fin del año escolar. Los resultados evidencian indicadores por debajo de los estándares establecidos en el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB). Ante esta situación, surgen interrogantes fundamentales: ¿Se está empleando las estrategias didácticas?, ¿Hay participación del estudiante en la

construcción de su propio aprendizaje?, ¿por qué no se producen mejoras sostenidas en la enseñanza de las matemáticas?

A nivel local, los resultados de una prueba diagnóstica en el área de Matemática realizada en el 2024 de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores; se muestra que la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” obtuvo los indicadores más bajos en comparación con otras competencias. En una muestra de 28 estudiantes que cursan el primer grado de secundaria, se encontró que el 14,1% se encuentran en el nivel de Inicio; mientras que un 53,6% alcanzó el nivel “En Proceso”. Ante estos datos, es considerable que el 67,7% de los estudiantes no lleguen al nivel “Logrado”, que representa un manejo satisfactorio de la competencia.

Estos resultados son particularmente relevantes, según el CNEB (MINEDU, 2020) la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, orientada al desarrollo del razonamiento, busca que los estudiantes identifiquen regularidades, comprendan relaciones de equivalencia y analicen situaciones de cambio o variación mediante el uso de diversas representaciones (numéricas, simbólicas y gráficas). Russell et al. (2017, citado en Pinto et al., 2023) sostienen que el Pensamiento Algebraico está contemplado por: notar un patrón o regularidad, escribir una conjetura basada en una regularidad, validar la conjetura a través de la representación y justificar a través de la representación porque ocurre el cambio en la regularidad. Godino y Font (2003), señalan que el Pensamiento Algebraico incluye el estudio de: patrones, funciones y la capacidad de analizar situaciones empleando símbolos, siendo este el insumo que necesita el razonamiento algebraico para representar, generalizar y formalizar patrones y regularidades en cualquier aspecto de las matemáticas. Por lo tanto, el Pensamiento Algebraico constituye la capacidad de identificar y generalizar patrones y relaciones matemáticas, mientras que el razonamiento algebraico es el proceso mediante el cual dichas generalizaciones se formalizan, se representan simbólicamente y se justifican. Ante ello surge la necesidad de fomentar el Pensamiento Algebraico para contribuir al logro de desempeños previstos en dicha competencia, favoreciendo un aprendizaje matemático significativo.

En el Fascículo para el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio (MINEDU, 2024) se destaca la importancia de que

los estudiantes identifiquen y generalicen patrones en diversos contextos, ya que ello constituye la base sobre la cual se construye el razonamiento algebraico, que implica formalizar dichas generalizaciones mediante símbolos, expresiones y funciones. Tal como señalan Sun, Sun y Xu (2023), esta progresión se da en etapas del Pensamiento Algebraico: comienza en el Pensamiento Algebraico concreto, el Pensamiento Algebraico generalizado y, finalmente, el Pensamiento Algebraico simbólico; y en cada una de ellas los estudiantes fortalecen su habilidad para abstraer relaciones y validarlas, logrando que el lenguaje algebraico surja de manera comprensible y funcional, más allá de la simple memorización de símbolos. Los estudiantes suelen presentar dificultades debido al alto nivel de abstracción que implica, agregado a la ausencia de procesos didácticos adecuados. Esto resalta la necesidad de interiorizar con mayor profundidad su comprensión como base para interpretar, resolver y generalizar situaciones significativas y problemas dentro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Por ejemplo, si en una sesión de clase sobre figuras tridimensionales dentro de la competencia “Resuelve problemas de Forma, movimiento y localización” se requerirá del uso de ecuaciones lineales para determinar el área o medidas que se desconozcan. Del mismo modo, en sesiones sobre proporcionalidad, dentro de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, se requerirá el manejo de expresiones algebraicas para plantear y resolver situaciones de aumentos o descuentos sucesivos. Incluso en el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre” al abordar las medidas de dispersión los estudiantes deben operar con ecuaciones cuadráticas. En todos los casos, el Pensamiento Algebraico actúa como una herramienta transversal del área.

En los primeros años de educación básica, el pensamiento algebraico se desarrolla a partir de la habilidad para identificar patrones, relacionar y asignar significados a variables y funciones. Según Cañadas et. al. (2024) esto permite construir representaciones gráficas y funcionales que fortalecen la comprensión matemática, estimulan la creatividad y las estructuras cognitivas profundas en situaciones problemáticas contextualizadas, contribuyendo a la comprensión de estructuras que facilitan su aproximación al álgebra formal, especialmente cuando emplean

representaciones numéricas, tablas o gráficos que les permiten elaborar generalizaciones.

En esta misma línea, la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” del Currículo Nacional (MINEDU, 2016) destaca que los estudiantes deben desarrollar la capacidad de reconocer regularidades, interpretar equivalencias como una relación y evaluar como varían diferentes magnitudes apoyándose en diversas formas de representación y en el uso de símbolos matemáticos asociados al pensamiento algebraico. Estas capacidades constituyen una base esencial para la formación de ideas algebraicas en la educación básica

Para promover el desarrollo, la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau constituye un marco óptimo, ya que sostiene que el conocimiento matemático se construye mediante la interacción del estudiante con un medio didáctico estructurado para generar la necesidad de movilizar conceptos y estrategias específicos. También desde esta perspectiva, las situaciones didácticas permiten que los estudiantes enfrenten un problema, experimenten posibles soluciones y verifiquen sus procedimientos en función del medio, lo que favorece aprendizajes más autónomos y significativos. Cuando esta teoría se aplica a la competencia mencionada, facilita que los alumnos elaboren significados en torno a las regularidades, equivalencias y variaciones entre magnitudes mediante actividades que exigen generalizar, comparar o identificar relaciones funcionales, aspectos estrechamente vinculados al pensamiento algebraico.

La justificación teórica se origina a partir de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau quien afirma que “el saber se construye en la interacción entre el alumno y un medio adaptado que le plantea un problema” (Brousseau, 2007). Esta teoría plantea que el conocimiento matemático se construye mediante la interacción entre el estudiante, el medio y los problemas que enfrenta, promoviendo así un aprendizaje significativo a través de situaciones didácticas. En este sentido, la presente investigación buscó aportar evidencia y orientaciones pertinentes sobre la aplicación de dicha teoría en el desarrollo del Pensamiento Algebraico para fortalecer la consolidación del Razonamiento algebraico.

Acerca de la justificación metodológica, se empleó una prueba pretest y postest para recolectar datos que analicen el efecto de la aplicación de la Teoría de Situaciones

Didácticas de Brousseau en la mejora del Pensamiento Algebraico en estudiantes de primer grado de educación secundaria. Estos instrumentos de evaluación representan un aporte valioso, ya que combina el análisis estadístico de los resultados con una fundamentación didáctica. Además, la aplicación del instrumento antes y después de la intervención pedagógica permitió evidenciar avances significativos en los estudiantes. Esto no sólo valida la efectividad de la propuesta pedagógica, sino que también ofrece un modelo metodológico transferible a otros contextos educativos, contribuyendo a la mejora continua de las prácticas de enseñanza.

Por otra parte, en la justificación práctica se promueve a los estudiantes para que asuman un rol activo en su proceso de formativo utilizando sus conocimientos previos como punto de partida para enfrentar situaciones contextualizadas. Menciona Jimenez y Robles (2016), citado en Baque y Portilla (2021), el estudiante debe ser activo y crítico en la construcción de su conocimiento. Este aprendizaje activo se fomenta a través del uso de estrategias que propone el docente como el juego, la argumentación, el análisis verbal y el debate, permitiendo que el aprendizaje se construya de manera autónoma y significativa. Estas estrategias, integradas desde la Teoría de Situaciones Didácticas, constituyen un aporte replicable en otros entornos escolares, ya que fomentan el desarrollo del Pensamiento Algebraico de forma contextualizada y significativa, pudiendo adaptarse a diferentes niveles educativos mediante el uso de instrumentos de evaluación como las pruebas pretest y postest.

Esta investigación se enmarca en la línea de innovación y didáctica, al plantear una propuesta metodológica basada en la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau para mejorar el Pensamiento Algebraico en estudiantes de primer grado de secundaria. A través de la resolución de situaciones contextualizadas, se promueve una enseñanza centrada en la acción del estudiante y en la construcción autónoma del conocimiento. En este sentido, Godino et al. (2020) destacan que la innovación didáctica implica la creación, descubrimiento y transformación de las prácticas tradicionales de enseñanza para favorecer procesos activos de aprendizaje en los estudiantes, lo cual debe estar bajo el control de medios para la enseñanza (currículo, evaluaciones) sustenta el enfoque adoptado en este estudio como un aporte replicable y pertinente en contextos escolares diversos.

Por ende, se necesita desarrollar el Pensamiento Algebraico en la competencia de Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio de manera innovadora, de la mano con situaciones didácticas, considerando que los contenidos se vinculan directamente con cada rama del área de Matemática, fortalecen el razonamiento además de ser parte esencial para poder interpretarlas. Sin embargo, se evidencia una limitada innovación en el uso de estrategias, lo que impide a los estudiantes enfrentar situaciones que les permitan aplicar saberes de forma significativa.

Desarrollar capacidades en esta competencia para desarrollar el aprendizaje ha llevado, en la práctica, a cuestionar incluso conceptos y métodos resolutivos ya adquiridos por los estudiantes, lo que pone en evidencia las dificultades persistentes en la comprensión de situaciones problemáticas de regularidad y equivalencia. Frente a ello, la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau representa una alternativa que busca mejorar el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de secundaria, como lo menciona su autor, el desarrollo de situaciones didácticas busca trabajar estrechamente con problemas que fomentan en el estudiante diversas habilidades como la comprensión, interpretación y formalización a través de cuatro fases; situación de acción, situación de formalización, situación de validación en el cual se desarrollan situaciones a-didácticas y situación de institucionalización en donde se emplean situaciones didácticas.

Además de ello, Galvez y Block (2024) mencionan que Brousseau propone situaciones atractivas conformadas por distintas actividades en el que se pueden desarrollar en cada una de sus fases, resaltando la importancia de la autonomía que se le brinda al estudiante dentro de su propio aprendizaje, en donde el docente también sigue siendo partícipe. Un ejemplo de ello es la Situación de “Vasos y Pinceles descrita en su libro Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas, donde el docente presenta la situación reparte los materiales a los estudiantes de manera justa y ellos deben identificar, trabajar en grupos o individualmente, encontrando soluciones y fomentando que prueben diferentes métodos de resolución. Aquí se activa el contrato didáctico, pues se espera que los alumnos argumenten y no solo den resultados, finalmente el docente interviene para formalizar el aprendizaje.

De lo presentado, es importante que los estudiantes aprendan a modelar situaciones que le permitan plantear problemas en contextos nuevos y desafiantes. Ante ello, se necesita trabajar con estrategias que permita contar con una diversidad de situaciones y actividades para la enseñanza de conceptos algebraicos, así como también es necesario mostrar destreza, seguridad y simplificación en los campos temáticos que se desarrollen.

Por lo tanto, surgen las preguntas de investigación: ¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01?, ¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01?, ¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01? y ¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01?

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

El presente apartado, ocupa un lugar central en el sustento que vincula a la realización de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau con el objetivo trazado como línea de investigación y se precisa también las teorías que dan soporte a la mejora del Pensamiento Algebraico.

Además, conceptualiza los términos utilizados en la estructuración del modelo, dando un rol importante, junto con la teorización, en la elaboración del modelo didáctico de manera integrada y así el estudiante supere las limitaciones que posee en la construcción de su propio aprendizaje guiado por el docente, con el cual mejore su formación estudiantil, promoviendo una visión integral de la matemática y la realidad problemática en la que está inmerso.

2.1. Antecedentes de estudio

Los antecedentes revisados aportan a la presente investigación para comprender la relevancia del empleo de Situaciones Didácticas para la mejora del Pensamiento Algebraico en el estudiante. En este apartado, se incluyen estudios internacionales y nacionales que guardan relación con las variables de estudio.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Arroyave y Gómez (2024), en su investigación “Estratificación de Pensamiento Algebraico manifestada a través de juegos”, tuvo como objetivo analizar cómo se manifiesta la estratificación del Pensamiento Algebraico guiada a través de una situación didáctica de juego. El estudio, presenta un enfoque cualitativo, teniendo como muestra a 29 estudiantes. Se evaluó la capacidad de los estudiantes para abordar y resolver ejercicios algebraicos mediante la experiencia de 6 juegos. Y se llegó a la conclusión que los estudiantes se involucran con su aprendizaje como en los juegos y así se logra alcanzar los diferentes estratos del pensamiento de Radford. El diseño de la presente investigación difiere al ser de enfoque cualitativo. No obstante, existe similitud porque es una investigación con la variable Pensamiento Algebraico.

Aguirre (2023), en su investigación “Resolución de problemas con manipulativos físicos: Desarrollo del Pensamiento Algebraico en estudiantes con la resolución de problemas” buscó determinar como una aproximación didáctica de resolución de problemas permite lograr fortalecer el Pensamiento Algebraico. El estudio presenta un

enfoque cualitativo con diseño de estudio de casos, teniendo como participantes a 3 estudiantes. A través de la aplicación de actividades de resolución de problemas con patrones y el uso de manipulables físicos, se evidenció un proceso significativo entre los estudiantes, después de la secuencia didáctica. El diseño de la presente investigación difiere al ser de enfoque cualitativo. No obstante, existe similitud porque es una investigación con la variable del Pensamiento Algebraico.

También Rodríguez (2023), en su investigación titulada “Una estrategia didáctica para el desarrollo del Pensamiento Algebraico desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes de tercer ciclo de educación secundaria”, tuvo como objetivo elaborar y aplicar una estrategia didáctica que favorezca el desarrollo del pensamiento algebraico. El estudio presenta un enfoque mixto con énfasis cualitativo y en el cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, con una muestra de 295 estudiantes de seis centros educativos. Se aplicaron los instrumentos de pruebas pedagógicas de entrada y salida, observaciones de clase, cuestionarios y entrevistas a docentes y autoridades educativas. En efecto, los análisis estadísticos, incluyendo la prueba T de Student para muestras independientes, demostraron que las medias obtenidas en la prueba de salida del grupo experimental fueron significativamente superiores a las del grupo control, lo cual validó la eficacia de la estrategia aplicada. La presente investigación tiene similitud porque es una investigación con uno de sus enfoques cuantitativo con diseño cuasiexperimental con la variable del Pensamiento Algebraico.

Por otro lado, Ascencio (2021), en su investigación titulada “Propuesta Didáctica Para La Resolución De Sistemas De Ecuaciones Lineales De 2x2 Con Coeficientes Enteros Utilizando El Método De Sustitución En Secundaria”, tuvo como objetivo promover el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, implementando situaciones didácticas. El estudio presenta un enfoque cuantitativo con diseño experimental, teniendo como muestra a 6 estudiantes. Se aplicó un cuestionario de 3 ítems, teniendo como resultado un avance significativo en la evaluación final con relación a la evaluación diagnóstica del grupo experimental. La presente investigación tiene similitud porque es una investigación de enfoque cuantitativo con las variables del Pensamiento Algebraico y Situaciones Didácticas de Brousseau.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Molina (2023), en su investigación titulada “Situaciones Didácticas de Brousseau y logro de aprendizaje en fracciones en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa 60814 Negro Urco, distrito de Napo 2022”, tuvo como objetivo relacionar las Situaciones Didácticas de Brousseau y el logro de aprendizajes sobre fracciones en estudiantes de secundaria de la institución educativa 60814 de Negro Urco en el Distrito de Napo. El estudio, presenta un diseño no experimental de tipo relacional, teniendo como muestra a 123 estudiantes. Se tomó un cuestionario y una prueba de desempeño, obteniendo como resultado en el estadístico t de Student = 10,662; p-valor (significación bilateral) = 0,000, el cual rechaza la Ho y acepta la Ha a un nivel de significancia del 5%, y se llegó a la conclusión que existe relación estadísticamente significativa entre las estrategias didácticas de Brousseau y el logro de aprendizaje en fracciones en estudiantes de secundaria de la institución educativa 60814 Negro Urco Distrito de Napo 2022. El diseño de la presente investigación difiere al ser no experimental. No obstante, existe similitud porque es una investigación con la variable de Situaciones Didácticas de Brousseau.

Guzmán y Huertas (2020), en su investigación que tiene como título “Propuesta de una secuencia didáctica fundamentada en la Teoría de Situaciones Didácticas para la resolución de problemas con ecuaciones lineales”, tuvo como objetivo diseñar una propuesta de una secuencia didáctica fundamentada en la Teoría de Situaciones Didácticas para la resolución de problemas con ecuaciones lineales, sustentados en la teoría de Brousseau. El estudio, presenta un enfoque cuantitativo teniendo como tipo y diseño de investigación proyectiva, teniendo como muestra a 76 estudiantes de primero de secundaria. Se tomó una prueba de resolución de problemas con ecuaciones lineales para identificar el nivel de conocimientos de los estudiantes, obteniendo como resultado que el 43,42% se encuentran en el nivel alto, le sigue un considerable porcentaje del 42,11% en el nivel medio; y por último el 14.47% se encuentran en el nivel bajo; llegando a la conclusión que la institución educativa debería utilizar la propuesta del diseño para mejorar la resolución de problemas con ecuaciones lineales en los estudiantes. El diseño de la presente investigación difiere al adoptar una estructura de tipo proyectiva. No

obstante, existe similitud porque es una investigación de enfoque cuantitativo con la variable de Situaciones Didácticas de Brousseau.

Por otro lado, Guevara (2020), en su investigación “Las Situaciones Didácticas para desarrollar competencias matemáticas en alumnos del tercer año de educación secundaria de institución educativa Indoamericano, Frutillopampa, Bambamarca-Cajamarca, 2017” buscó determinar en qué medida la aplicación de las situaciones didácticas desarrollan las competencias matemáticas en los estudiantes de tercer año de secundaria. El estudio, presenta un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental, teniendo como muestra a 32 estudiantes. Se tomaron cuatro evaluaciones, aisladas en dos bimestres, obteniendo como resultado en el primer bimestre que el 13% de los estudiantes se encontraban en el nivel de pre inicio e inicio, el 34% en proceso y el 25% y 16% en logrado y destacado respectivamente. En las evaluaciones del segundo bimestre se obtuvo que el 3% de los estudiantes se encuentra en el nivel de pre inicio, el 6% en inicio, el 13% en proceso, mientras que el 50% en el nivel logrado y el 28% en destacado; llegando a la conclusión de que la aplicación de las situaciones didácticas mejoró significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas. El diseño de la presente investigación difiere al adoptar una estructura tipo pre experimental. No obstante, existe similitud porque es una investigación de enfoque cuantitativo con la variable de Situaciones Didácticas de Brousseau.

También, Méndez (2020), quien realizó una investigación titulada “Teoría de Situaciones Didácticas como estrategia para resolver problemas de proporcionalidad con estudiantes de segundo grado de educación secundaria del Colegio Británico Internacional Sir Alexander Fleming de la Ciudad de Trujillo, año 2018”, tuvo como objetivo aplicar la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau como estrategia para mejorar la resolución de problemas de proporcionalidad de los estudiantes de segundo grado de educación secundaria del Colegio Británico Internacional Sir Alexander Fleming de la ciudad de Trujillo en el año 2018. El estudio, presenta un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental, teniendo como muestra a 32 estudiantes, 16 del grupo de control y 16 del grupo experimental. Se tomó un pretest y postest de proporcionalidad, dividido en cuatro dimensiones, obteniendo como resultado en el estadístico de Levene cuyo valor 1,492 y su valor p = 0,023 indican que existen

diferencias pues la T de Student o p-valor 0,000 es menor que el alfa (0,05), y se llegó a la conclusión que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas permitió que los estudiantes del grupo experimental logren identificar las condiciones necesarias que determinan la proporcionalidad entre dos razones, aplicando este concepto matemático en la resolución de problemas de proporciones. La presente investigación y el estudio tiene similitud porque es una investigación de enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental con la variable de situaciones didácticas.

2.2. Pensamiento algebraico

Knuth et al. (2016), citado en Acosta et. al. (2022) define al Pensamiento Algebraico como la herramienta matemática para representar y analizar relaciones cuantitativas, modelar situaciones y resolver problemas en todos los dominios matemáticos. Por otro lado, Heid (1996, como se citó en Kieran, 2004), sostiene que el Pensamiento Algebraico se centra en el desarrollo de experiencias con funciones mediante situaciones del mundo real, en la cual las relaciones cuantitativas pueden describirse mediante modelos simbólicos. Asimismo, Godino et. al. (2020), describen el Pensamiento Algebraico al proceso de algebrización que implica generalizar y simbolizar relaciones en diversos aspectos de la matemática. Este enfoque se vincula directamente con la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio ya que fomentan en el estudiante la comprensión de las relaciones y variaciones entre cantidades, el uso del lenguaje simbólico funcional para modelar dichas relaciones y la formulación de generalizaciones a partir de situaciones concretas. Asimismo, este razonamiento se considera el corazón de las matemáticas, dado que se sustenta en su concepción como una ciencia del orden y los patrones, cuya esencia radica en la capacidad de formalizar y generalizar las relaciones entre las cantidades.

Para Radford (2023, p. 27a), el pensamiento “no es un proceso mental privado, sino una forma de actividad social y cultural en la que los individuos producen significados matemáticos mediante signos, gestos y palabras”, considera que el pensamiento está compuesto por el habla (interna y externa), las formas objetivadas de imaginación sensorial, los gestos, la tactilidad y acciones reales. El mismo autor en su teoría de la objetivación, enfatiza una visión cultural del desarrollo como un proceso dialéctico entre formas cultural e históricamente constituidas de conocimiento matemático y la actividad

en el aula mediada semióticamente. Según Radford (2010, p. 4), el Pensamiento Algebraico “es una praxis histórica cognitiva mediada por el cuerpo, los signos y las herramientas”, en la misma línea Mejías et. al. (2021) argumenta que el pensamiento algebraico se concibe como una forma de razonamiento que ha evolucionado históricamente y que está profundamente arraigada en las prácticas culturales, reconociendo que el álgebra no se limita al uso de símbolos, sino que representa una manera de interpretar y estructurar el mundo, transmitida a través de generaciones y contextos educativos diversos. En consecuencia, su desarrollo no puede reducirse únicamente al componente simbólico (por ejemplo, el uso de la notación), sino que debe estudiarse en su conjunto, considerando el desarrollo dialéctico cultural.

Comprendiendo los aportes valiosos de los autores mencionados, para la presente investigación se tiene como referente al autor Radford (2010), quién manifiesta que no es posible lograr definir con exactitud el Pensamiento Algebraico debido a la amplia gama de objetos que se maneja y por las diversas formas de abordarlo, pero se menciona tres elementos interrelacionados que lo que caracterizan: a) sentido de indeterminancia, que permite representar los objetos que son desconocidos a través de las variables e incógnitas, b) la analiticidad o manipulación de objetos algebraicos que se refiere a la operación de cantidades indeterminadas como si fueran conocidas, c) designación simbólica en la que lo desconocido sea simbolizado.

Radford (2021a), explica las maneras en que los estudiantes representan y expresan sus ideas, permiten identificar tres modos de generalización algebraica: El Pensamiento Algebraico factual, contextual y simbólico.

2.2.1 Pensamiento Algebraico factual

Se caracteriza por ser una forma situada y acciones que ejecutan sobre números concretos, a pesar de su naturaleza se entrelaza con mecanismos evolucionados y con la combinación de gestos, palabras y símbolos permitiéndole a los estudiantes identificar aquello que percibe para resolver cualquier caso matemático.

En este estrato los estudiantes expresan sus ideas usando su intuición de manera implícita, destacándose la observación y descripción de los datos, permitiéndoles reconocer patrones como también relaciones sin la necesidad de formalizar por completo la expresión.

Por ejemplo: En una situación contextual relacionada con el número de seguidores de una cuenta de Tik Tok de una persona que inicia con 200 seguidores y por cada video publicado aumenta 50 seguidores, se pregunta al estudiante: Al subir 5 videos, ¿Cuántos seguidores habrá ganado?

Para resolverla, los estudiantes elaboran una representación tabular de 5 videos subidos con respecto al aumento de sus seguidores, con la finalidad de ordenar los datos para luego identificar alguna estrategia que se pueda emplear.

2.2.2 Pensamiento Algebraico contextual

Se caracteriza por partir de hechos particulares a generales, en donde la indeterminación de las expresiones algebraicas debe expresarse, es decir las palabras deben ser sustituidas por frases claves en lugar de números explícitos, los índices conceptuales se vuelven objeto de discurso trascendiendo la acción y representación.

En este estrato los estudiantes expresan sus ideas de manera más explícita, en la que se destaca un lenguaje más estructurado y contextualizado, utilizado para clarificar las relaciones entre las variables.

Por ejemplo: Representan gráficamente los 5 videos de contenido con respecto al aumento de sus seguidores, para ello se ayudarán de la tabulación que realizaron previamente. De lo observado, analizan si existe alguna relación entre los días que realizan contenido y los seguidores, luego debaten con su compañero sobre sus respuestas. Finalmente, los estudiantes dialogan sobre la posible solución y plantean su expresión matemática junto con su resolución.

La ecuación general de una recta es:

$y = mx + b$ es decir: $f(x)= 50x+200$

2.2.3 Pensamiento Algebraico simbólico:

Se caracteriza por entrelazar con la expresión de fórmulas a través de la simbolización alfanumérica desvinculándose de un contexto para realizar indeterminaciones de forma abstracta. En este estrato los estudiantes no solo manipulan los símbolos, sino que operan y resuelven comprendiendo su significatividad logrando la comprensión de la abstracción del problema.

Según lo propuesto por el autor, estos estratos del pensamiento no deben

entenderse de manera categórica. Además, se conceptualizan dentro de un sistema semiótico, en el cual es necesario hablar, pensar, percibir y realizar acciones reales con signos. Esto permite que el estudiante exprese variables y comprenda conceptos matemáticos más allá de una simple alfabetización numérica abstracta.

Por ejemplo, los estudiantes inicialmente resuelven mediante estrategias como el ensayo y error, respondiendo a una pregunta concreta. Posteriormente, se les plantea una nueva interrogante, esta vez con datos modificados, con el fin de verificar si su modelo matemático sigue cumpliendo las condiciones del problema. Lo que se busca es que el estudiante experimente con su modelo, lo analice y, en caso de encontrar errores, sea capaz de adaptarlo o corregirlo.

Una situación concreta podría ser la siguiente:

- Responden a la siguiente pregunta: ¿Cuántos videos necesitarán los estudiantes para alcanzar los 1 000 seguidores en Tik Tok?

Sustituimos un punto (4, 200), por ejemplo y obtenemos los valores de m (pendiente) y b (término independiente) para determinar si la función es correcta con respecto a la tabulación:

$$f(x)= 50(4)+200$$

$$f(x)=400$$

El enunciado de función cumple con la tabulación, por lo tanto, es correcto.

Para encontrar cuántos días se necesitan para alcanzar 1 000 seguidores, se iguala la función a 1 000:

$$1\ 000 = 50x+200$$

$$800 = 50x$$

$$16= x$$

Los estudiantes necesitarán 16 publicaciones constantes para alcanzar los 1 000 seguidores en TikTok.

2.3. Teoría de Situaciones Didácticas Brousseau

Señala Santos (2023) que Brousseau, a través de su teoría cuestiona tendencias estructuralistas y se centra en el aprendizaje con el medio del sujeto para que le permita construir conocimientos por sí mismo. En la misma línea, Méndez (2020), afirma que el objetivo es propiciar situaciones didácticas y a-didácticas donde se apliquen distintas

estrategias. Es decir, la Teoría de Situaciones Didácticas ofrece una perspectiva complementaria sobre cómo se construye el aprendizaje en el aula a través de la interacción del estudiante con el entorno, tiene un enfoque determinante en la enseñanza matemática dado que se centra en cómo se conducen los estudiantes ante situaciones diseñadas para comprender conceptos matemáticos.

Situación a-didáctica. En esta situación, el estudiante acepta un problema en el cual se tiene que producir una respuesta, permitiéndole ser capaz de reflexionar independiente. El docente no es ajeno a estos procesos, pero se limita a intervenir en el nuevo conocimiento del estudiante, que está respaldado por la lógica de la situación sin necesidad de intervenciones didácticas.

Situación didáctica. Es la conexión entre el estudiante y docente a través del medio, se emplea para promover la construcción del aprendizaje, propiciar el acercamiento a un conocimiento y solo se vuelve una situación didáctica cuando se exhibe una intención de modificar el conocimiento de la otra persona. Estas situaciones son escogidas o diseñadas por el docente, y buscan activar conocimientos previos del estudiante para que adquieran conocimientos prácticos.

Contrato didáctico. Es la conexión establecida entre el docente y el estudiante, que se traduce en normas entre los dos agentes, protocolos, patrones de comportamiento, así como reglas implícitas de conducta. Además, se establece y se logra afianzar las expectativas de los estudiantes junto con la vocación, responsabilidad y compromiso del docente.

Entorno didáctico. El entorno donde se desarrolla la situación didáctica está vinculado con los materiales y recursos a disposición del estudiante, la situación diseñada a partir de un entorno adecuado proporciona herramientas para una retroalimentación efectiva y desafíos cognitivos para el estudiante.

Fases de las Situaciones Didácticas de Brousseau.

2.3.1 Situación de acción:

La situación de acción es a-didáctica y es la primera interacción del estudiante frente al problema, donde va a explorar de manera autónoma la posibilidad de aplicar conocimientos previos en la situación planteada. En esta fase, el estudiante va a intentar

buscar soluciones a la situación comprender, identificar, relacionar, representar, experimentar y expresar enunciados de manera verbal desde sus conocimientos o saberes previos, esto se va a dar sin intermediación del docente.

2.3.2 Situación de formulación:

La situación de formulación es a-didáctica y es la etapa donde el estudiante va a formalizar sus acciones con declaraciones en enunciados matemáticos y representaciones simbólicas, de esta forma expresa una comprensión más compleja sobre la situación planteada. En esta fase, los estudiantes verbalizan sus estrategias resolutivas y las codifican en expresiones matemáticas para ello dialogan, plantean expresiones matemáticas formales, determinan y comparan la estrategia que sea más factible para ellos.

2.3.3. Situación de validación:

La situación de validación es a-didáctica y es la etapa crítica, reflexiva de la fase anterior, dado que se va a corroborar la validez de las estrategias y métodos empleados durante la situación de acción. En esta fase, se debe garantizarse la rigurosidad matemática de las argumentaciones del estudiante. Es aquí donde se formaliza el pensamiento analítico y la reflexión crítica a través del ensayo y error, debaten, argumentan su solución, analizan y verifican su respuesta final.

2.3.4 Situación de institucionalización:

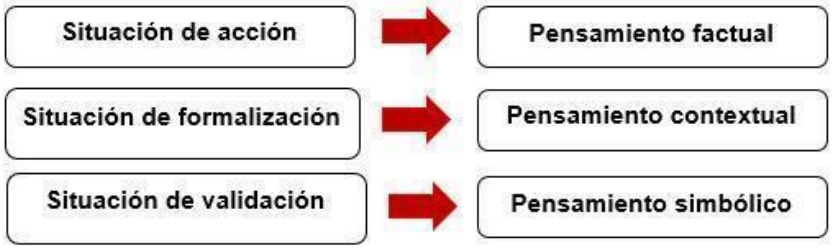
Es una situación didáctica que se sigue en secuencia a las anteriores, pero es el docente quien está a cargo de ella. Donde los nuevos conocimientos producidos por el estudiante se deben integrar a documentación que permita su acceso, reconocimiento y disponibilidad de aplicación en situaciones futuras. En esta etapa el docente debe formalizar el aprendizaje e integrarlo como parte de los nuevos conocimientos adquiridos para la construcción de nuevos problemas.

2.4. Relación entre el Pensamiento Algebraico y la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau

Gómez et al (2024), manifestó que el Pensamiento Algebraico es un proceso de construcción de significados y generalización, que se desarrolla mediante experiencias

didácticas reflexivas y el uso del álgebra como medio para pensar matemáticamente. Por otro lado, D' Amore et al (2020), afirman que la Teoría de Situaciones Didácticas de es un marco efectivo para mejorar el Pensamiento Algebraico, porque permite diseñar situaciones problemáticas que conducen a la generalización y a la institucionalización del saber matemático, dado que centrarse en la resolución de problemas y fomentar la colaboración, permite a los estudiantes construir su conocimiento matemático de manera significativa y duradera. Además, en cada fase de la Teoría de Situaciones Didácticas se permite trabajar la estratificación del pensamiento algebraico.

Figura 1. *Relación de cada situación de la Teoría de Situaciones Didácticas con la estratificación del Pensamiento Algebraico*



Nota. Elaboración propia.

Radford (2010), hace énfasis en la importancia de trabajar con la cultura y contexto para el aprendizaje, además en su perspectiva desarrollar el Pensamiento Algebraico no significa manipular sólo símbolos, sino poder entender los significados que hay detrás. En relación con lo mencionado, las Situaciones Didácticas de Brousseau hacen una relación importante en el contexto para comprender conceptos abstractos con experiencias concretas debido a la familiarización que puede tener el estudiante con dicha situación generando seguridad de comprensión y experimentación, desarrollando así la situación de acción que favorece al Pensamiento Algebraico contextual que tiene como objetivo la observación e identificación a través de las experiencias. En la situación de formalización se desarrolla el Pensamiento Algebraico contextual, en donde el estudiante debe representar una expresión matemática y para ello realizará previamente distintas acciones de manera independiente. En la situación de validación que contribuye al desarrollo del Pensamiento Algebraico simbólico, se debe evidenciar la significatividad a través de la respuesta final al problema, y se caracteriza por mostrar acciones de argumentación, debate y verificación. Por último, en la situación de institucionalización,

el estudiante deja de ser el descubridor de sus conocimientos y pasa a ser receptor de las contribuciones que realice el docente.

Por lo tanto, la teoría busca principalmente que el estudiante construya su autonomía y resalte los conocimientos que él ya conoce pero que en muchas ocasiones no le atribuye importancia, además que en cada situación utilice distintas acciones que progresivamente le generen más capacidades. En este proceso, el rol del docente adquiere un carácter central, al actuar como mediador y orientador del aprendizaje. Durante las situaciones de acción, formulación y validación, su intervención se manifiesta de manera indirecta, a través de la formulación de preguntas, la retroalimentación oportuna y la creación de contextos desafiantes que propician la reflexión y el descubrimiento por parte de los estudiantes. En contraste, en la situación de institucionalización, el docente asume una participación más activa, encargándose de sistematizar los conocimientos construidos, conferirles un carácter formal y garantizar que los estudiantes comprendan el sentido matemático de los saberes adquiridos.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

A continuación, presentamos el marco metodológico que da soporte a la investigación, detallando el paradigma, enfoque, nivel, tipo y diseño adoptado, en concordancia con los objetivos planteados. Asimismo, se formulan las hipótesis y se presenta la operacionalización de las variables, precisando sus dimensiones e indicadores. Seguidamente, se describen las características de la población, muestra y el método de muestreo utilizado, junto con las técnicas e instrumentos diseñados para el recojo de información. Además, se expone el análisis y procesamiento de los datos a través de herramientas estadísticas pertinentes, y se incluyen las consideraciones éticas aplicadas durante el estudio, resguardando la integridad de los participantes. Finalmente, se reconocen las limitaciones metodológicas y contextuales que podrían incidir en la interpretación de los resultados.

3.1. Paradigma, enfoque, nivel, tipo y diseño metodológico

La investigación encuentra respaldo metodológico en el paradigma positivista, por sus características objetivas, empíricas y racionales. Por ello, pasó por procesos cuantificables propios de los estudios cuasiexperimentales desde un enfoque positivista,

donde se manipula deliberadamente una de las variables independientes, aunque sin asignación aleatoria de los sujetos, con el objetivo de establecer relaciones de causa y efecto de manera objetiva y medible mediante análisis estadísticos. (Hernández et al., 2022). Según lo definido por el autor, la presente investigación está orientada en el paradigma positivista, por lo tanto, debe respaldarse en hechos verificables y mensurables.

El paradigma positivista se manifiesta durante la aplicación de la propuesta de intervención pedagógica, puesto que se aplica una prueba al grupo control y experimental en formato de pretest y postest, para comprobar hipótesis generales y específicas de la investigación, así como también, analizar los cambios con respecto a los grupos. Posterior a la aplicación del instrumento, se sistematizaron los resultados para cuantificar mediante estadísticos descriptivos los cambios producidos por la manipulación de la variable Pensamiento Algebraico.

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, porque tiene por propósito contrastar las variables de estudio por la sistematización de los resultados para comprobar las hipótesis de manera objetiva. Menciona Galeano (2020), que trabajar con un enfoque cuantitativo se relaciona con la medición de los conceptos que orientan teóricamente el proceso de conocimiento. Los datos son sometidos a pruebas empíricas bajo situaciones controladas que permite una explicación de la realidad vista desde una perspectiva externa en la que se trabaja con números y datos cuantificables, con el fin de generalizar resultados a poblaciones o situaciones amplias. La presente investigación emplea la recolección, el procesamiento de datos para el contraste y corroboración de hipótesis, además, porque se verifica la relación entre la variable independiente Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau y la variable dependiente Pensamiento Algebraico en estudiantes de primer grado del nivel secundario de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Este estudio presenta un tipo de investigación aplicada, porque se caracteriza por su orientación hacia la solución de problemas prácticos. Y tiene por propósito mostrar resultados a mediano plazo, en donde la propuesta didáctica pretende mejorar el Pensamiento Algebraico, en sus tres estratos; factual, contextual y simbólico, en los sujetos de estudio.

El nivel de la investigación es exploratorio, debido a que por su temática no contiene mucha cantidad de investigaciones precedentes, son escasos los antecedentes que relacionen las variables de Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau y el Pensamiento Algebraico, por lo cual se busca profundizar la investigación académica para establecer conclusiones a las interrogantes que se presentaron en la identificación del problema.

El diseño de este estudio es experimental, debido a la acción que se realiza con la variable independiente para luego observar las consecuencias en la variable dependiente. En la misma línea, Arias (2021), afirma que es el método más riguroso para establecer relaciones causales porque permite realizar una manipulación intencional de una acción para ver sus resultados y controlar condiciones, asegurando que los efectos observados se deban a la intervención del investigador.

El diseño empleado es cuasiexperimental, ya que, según Hernández et al. (2022), afirma que la investigación de estas características es propia de ciencias formales. Una particularidad de este diseño es que incluye un grupo de control, conocido como grupo testigo y también con un grupo experimental, quien será el que reciba el tratamiento experimental, pero teniendo en cuenta que ambos grupos son partícipes del experimento.

Cabe resaltar que en ambos grupos se aplicó una prueba conocida como pretest, después se ejecutó una intervención pedagógica con el grupo experimental, y finalmente se aplicó la misma prueba inicial, conocida como postest, a ambos grupos.

Presentamos la representación esquemática del diseño de la investigación:

GE	O1	X	O2
GC	O1	-	O2

Donde:

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo Control

O1: Pretest del grupo experimental

O2: Pretest del grupo control

X: Intervención Pedagógica basado en la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau

O3: Postest del grupo experimental

O4: Postest del grupo control

3.2. Objetivos de investigación

3.2.1. Objetivo General

Comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.
- Comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.
- Comprobar que la aplicación de la teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

3.3 Hipótesis de investigación

3.3.1. Hipótesis general

La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

3.3.2. Hipótesis nula

La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau no mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

3.3.3. Hipótesis específicas

- La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.
- La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.
- La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

3.4. Operacionalización de variables de investigación

Define Coronel-Carvajal (2023), En el diseño metodológico de una investigación, las variables representan atributos que pueden observarse o medirse, y cuya identificación permite estructurar el problema de estudio. Estas propiedades adquieren relevancia cuando se vinculan entre sí, ya que posibilitan la formulación de hipótesis y la delimitación precisa del objeto investigado.

Según lo mencionado por el autor, las variables son las cualidades o características que dan marco a una investigación, para nuestra investigación se plantean las siguientes variables.

3.4.1. Variable dependiente

Menciona Rodríguez et al. (2021), que esta “variable de efecto se utiliza para caracterizar el problema estudiado”, representa el resultado que se espera observar como consecuencia de la intervención identifica cambios atribuibles a la manipulación de la variable independiente, lo que permite evaluar su efecto dentro del estudio. Para esta investigación se tiene como variable dependiente al “Pensamiento Algebraico”.

Definición conceptual: Define Radford (2021b), que el Pensamiento Algebraico es una expresión del pensamiento matemático que se manifiesta cuando los individuos generalizan relaciones aritméticas o patrones y muestran habilidades para la generalización mediante sistemas simbólicos, gráficos, verbales, etc.

Definición operacional: El Pensamiento Algebraico se evalúa observando si los estudiantes muestran capacidades en la identificación de patrones, la expresión de generalizaciones mediante lenguaje algebraico y la argumentación sobre las generalizaciones utilizando símbolos, lenguaje verbal y representaciones gráficas.

- Pensamiento Algebraico factual: Es el conocimiento y uso correcto de términos y conceptos no estructurados matemáticamente.

- Pensamiento Algebraico contextual: Se relaciona con la capacidad de interpretar situaciones del entorno y representarlas algebraicamente, identificando relaciones y regularidades en contextos reales.

- Pensamiento Algebraico simbólico: Implica el uso formal del lenguaje algebraico para formular, manipular y justificar expresiones y ecuaciones, evidenciando procesos de generalización y argumentación matemática.

3.4.2. Variable independiente

Señala Hinojosa et al. (2024), que la variable independiente es aquella que influye o determina cambios en la otra variable, es decir, se manipula intencionalmente con el propósito de analizar su efecto sobre la variable dependiente. Para está investigación se tiene de variable independiente a la “Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau”.

Definición conceptual: La Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau se concibe como un marco teórico que explica el aprendizaje matemático a partir de la interacción del estudiante con un medio didáctico intencionalmente estructurado para favorecer la construcción autónoma del conocimiento, en lugar de su simple transmisión (Gálvez y Block, 2024).

Definición operacional: La Teoría se operacionaliza a través del diseño y aplicación de situaciones a-didácticas planificadas, en las que los estudiantes enfrentan problemas matemáticos construidos cuidadosamente para confrontarlos con la necesidad de desarrollar determinados conceptos. Esto se observa a través de sus cuatro fases:

- Situación de acción: Se explora libremente el problema, poniendo en práctica intuiciones y estrategias propias en un ambiente donde no se espera intervención del docente.

- Situación de formalización: Comienza a verbalizar, representar o registrar sus hallazgos, regularidades y procedimientos, haciendo explícitas sus estrategias de resolución de manera independiente.
- Situación de validación: Se justifica o verifica la validez de las soluciones encontradas mediante razonamientos propios o a través de la confrontación con otras soluciones, sin intervención del docente.
- Situación de institucionalización: El docente interviene para formalizar y consolidar el conocimiento construido, integrándose al saber escolar mediante el uso del lenguaje matemático adecuado.

3.5. Población, muestra y muestreo

La población, está conformada por los estudiantes de primer grado de secundaria que se encuentran distribuidos en 13 secciones y lo conforman 370 estudiantes, de género masculino y femenino, comprendidos entre las edades de 12 a 13 años, procedente de distritos cercanos a la institución ubicada en San Juan de Miraflores. Las actividades laborales de las familias de los estudiantes están vinculadas a los negocios locales circundantes a la institución.

El conjunto de la investigación la conforman el grupo experimental, que son los estudiantes de primer grado de la sección I, conformado por 32 estudiantes (18 estudiantes de género masculino y 14 de género femenino). Por otro lado, el grupo de control son los estudiantes de primer grado de la sección J, conformado por 25 estudiantes (15 estudiantes de género masculino y 10 de género femenino).

Menciona Ahmad et al. (2023), que la muestra se define como un subconjunto de la población objetivo, de tal forma que tomamos un subgrupo experimental (sección I del primer grado de secundaria) sobre el cual se recogieron datos y se aplicó la propuesta de intervención, y un subgrupo control (sección J del primer grado de secundaria), sobre el cual se recogieron datos, pero no se intervino de manera alguna. Como toda investigación de diseño experimental y tipo cuasiexperimental la muestra no es aleatoria, como menciona el autor.

Tabla 1

Muestra de estudiantes

1er Grado	Número de estudiantes
I	32
J	25
Total	**57**

Nota. Datos obtenidos de las nóminas del estudiantado de secundaria de la I.E por grado.

Para este estudio se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual se basa en la selección de los sujetos que se encuentran disponibles y accesibles para el investigador. Este tipo de muestreo es común en contextos educativos donde se trabaja con grupos ya conformados. Según Rojas (2022), en este tipo de muestreo “los participantes se seleccionan por facilidad de acceso y disponibilidad para el investigador”, lo que permite realizar el estudio de manera práctica y eficiente, aunque con limitaciones en la generalización de los resultados.

3.6. Técnicas e instrumentos

Según Medina et al. (2023), el cuestionario es un instrumento clave en la que permite recolectar datos de manera sistemática y uniforme, aunque requiere un diseño cuidadoso para garantizar validez y confiabilidad, permite la recolección de datos que pueden ser analizados mediante procedimientos estadísticos para corroborar hipótesis. Para el estudio, se empleó el cuestionario como técnica principal, debido a su idoneidad para la obtención de datos cuantitativos relacionados con el tema de investigación, lo que facilitó un análisis riguroso y objetivo de la información recolectada.

Tabla 2

Variable y técnica del trabajo de investigación

Variable	**Técnica**
Pensamiento Algebraico	Cuestionario

Tabla 3

Variable e Instrumento del trabajo de investigación

Variable	**Instrumento**
Pensamiento Algebraico	Prueba

3.6.1 Descripción del instrumento

Se utilizó un instrumento de evaluación pretest, con el cual se analizaron los conocimientos en cinco campos temáticos de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, antes de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau, luego se aplicó el postest que es el mismo inicialmente. El instrumento contiene; situaciones de: ecuaciones de primer grado, inecuaciones lineales, progresión aritmética, proporcionalidad y funciones, teniendo como referencia una prueba conformada por seis situaciones significativas con tres apartados de preguntas donde se evidencia el desarrollo del pensamiento algebraico a través de la estratificación.

El diseño del instrumento contiene preguntas abiertas para evaluar el proceso resolutivo de cada estudiante y ver si alcanzan los indicadores de logro para comprobar la mejora del Pensamiento Algebraico al implementar la propuesta en el aula, lo cual significa evaluar la incidencia de las Situaciones Didácticas de Brousseau en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la importancia que tiene en la formación académica de los estudiantes.

Tabla 4

Ficha técnica del instrumento

NÓMINA DEL INSTRUMENTO	Prueba
AUTORES	Lucero Katya Ley Ruiz Gledis Jasmine López Angeles Carlos Javier Valencia León
AÑO DE PUBLICACIÓN	2024
CANTIDAD DE ÍTEMS	18 ítems
DURACIÓN	60 minutos
OBJETIVO	Medición y diagnóstico del nivel de Pensamiento Algebraico
SUJETOS DE APLICACIÓN	Estudiantes del primer grado de educación secundaria
VALIDEZ	Técnica de juicio de expertos V de Aiken
CONFIABILIDAD	,740 Alfa de Cronbach

Nota. Elaboración propia.

3.6.2. Estructura del instrumento

La estructura del instrumento está diseñada para medir el nivel de desarrollo de la variable Pensamiento Algebraico, en sus tres estratos: factual, contextual y simbólico, distribuidos en distintos ítems. Cada uno de ellos contiene preguntas formuladas a partir de seis situaciones problemáticas planteadas a los estudiantes. A continuación, se presenta la estructura del instrumento.

Tabla 5

Matriz del Instrumento

VARIABLE	CATEGORÍAS	INDICADOR	ÍTEM	PUNTAJE	
Pensamiento Algebraico	Pensamiento Algebraico factual	Capacidad de identificar y describir enunciados y equivalencias en diferentes contextos matemáticos.	1a 3a 4a	6	12
		Dominio de conceptos fundamentales como variables, constantes, y términos algebraicos.	2a 5a 6a	6	
	Pensamiento Algebraico contextual	Habilidad para traducir problemas del mundo real en expresiones algebraicas y resolverlos.	1b 2b 6b	9	18
		Capacidad para interpretar y contextualizar soluciones algebraicas en términos de problemas prácticos.	3b 4b 5b	9	
	Pensamiento Algebraico simbólico	Competencia en la simplificación y manipulación de expresiones algebraicas utilizando reglas y propiedades algebraicas.	1c 2c 3c	9	18
		Habilidad para operar ecuaciones cuadráticas de una o varias variables.	4c 5c 6c	9	
				Total	48

Nota. Elaboración propia.

3.6.3. Puntuación

La puntuación del instrumento tuvo la calificación general de 48 puntos en donde; 12 puntos corresponden a la primera dimensión Pensamiento Algebraico Factual, 18 puntos corresponden a la dimensión Pensamiento Algebraico Contextual, 18 puntos corresponden a la dimensión Pensamiento Simbólico. Esta prueba tuvo el objetivo de medir el nivel de desarrollo de la variable dependiente.

3.6.4. Descripción de los niveles de logro

La puntuación del instrumento se valora de acuerdo con los siguientes niveles de logro: Destacado, logrado, proceso e inicio. Cada nivel incluye una descripción específica que permite identificar las características reconocidas en el estudiante. El nivel destacado corresponde a un intervalo de [42 – 48], el nivel logrado corresponde a un intervalo [24 – 42[, el nivel proceso corresponde a un intervalo de [12 – 24[y el nivel Inicio corresponde a un intervalo de [0 – 12[. A continuación, presentamos la descripción de los niveles de logro.

Tabla 6

Descripción de los niveles de logro de la variable dependiente Pensamiento Algebraico

NIVELES DE LOGRO	INTERVALO	DESCRIPCIÓN
DESTACADO	[42 – 48]	El estudiante aplica el conocimiento algebraico de forma autónoma en una variedad de contextos y problemas de la vida real; utiliza símbolos de manera flexible y eficiente para resolver problemas complejos, explicando con claridad las relaciones entre los objetos matemáticos; además, reconoce patrones y realiza operaciones básicas sin errores, demostrando dominio integral y reflexivo del pensamiento algebraico.
LOGRADO	[24 – 42[	El estudiante puede aplicar algunos conceptos algebraicos en situaciones de la vida real con apoyo, aunque la conexión entre el álgebra y el contexto puede no ser clara; utiliza símbolos matemáticos para representar y resolver problemas con cierta autonomía, aunque puede tener dificultades con la abstracción y la generalización; además, identifica patrones y realiza operaciones básicas de forma más independiente, aunque aún comete errores en la aplicación de algunas reglas.

PROCESO	[12 – 24[	El estudiante comienza a relacionar algunos conceptos matemáticos con situaciones cotidianas simples, pero requiere guía constante; empieza a entender el uso de símbolos y puede realizar traducciones simples de situaciones concretas a representaciones simbólicas, aunque necesita mucho apoyo; además, comienza a reconocer patrones simples y a realizar operaciones básicas con apoyo, cometiendo errores pero mostrando indicios de comprensión.
INICIO	[0 – 12[	El estudiante no puede conectar conceptos algebraicos con problemas reales o situacionales, y no percibe la relevancia del uso de las matemáticas fuera del aula; tiene dificultades para comprender o utilizar símbolos matemáticos, y no logra traducir problemas verbales o situaciones concretas a una representación algebraica; además, no reconoce patrones ni puede realizar operaciones básicas de manera consistente, dependiendo completamente de la guía externa.

Tabla 7

Descripción de los niveles de logro de la dimensión "Pensamiento Algebraico Factual"

NIVELES DE LOGRO	INTERVALOS	DESCRIPCIÓN
DESTACADO	[9 – 12]	El estudiante analiza y describe con claridad patrones complejos en diversas situaciones, justifica sus observaciones con argumentos claros y puede transferir lo aprendido a nuevas situaciones, mostrando comprensión profunda del comportamiento regular de los datos.
LOGRADO	[6 – 9[	El estudiante reconoce y describe patrones de manera autónoma, utiliza el lenguaje natural para explicar regularidades y establece relaciones entre cantidades de forma coherente en contextos conocidos.
PROCESO	[3 – 6[	El estudiante identifica patrones o regularidades en situaciones concretas con cierta autonomía, aunque aún requiere orientación para explicarlos con claridad y establecer relaciones más profundas entre los datos.
INICIO	[0 – 3[	El estudiante reconoce algunos patrones numéricos o relaciones simples de forma puntual, pero su interpretación es limitada y necesita apoyo constante para identificar regularidades o expresar observaciones básicas sobre cantidades o secuencias.

Tabla 8

Descripción de los niveles de logro de la dimensión "Pensamiento Algebraico Contextual"

NIVELES DE LOGRO	INTERVALOS	DESCRIPCIÓN

DESTACADO	[13 – 18]	El estudiante representa e interpreta con precisión situaciones complejas del contexto, modela relaciones entre variables con claridad, argumenta sus procesos de solución y generaliza principios que pueden aplicarse a otros contextos similares.
LOGRADO	[8 – 13[	El estudiante interpreta correctamente problemas contextualizados, identifica las variables involucradas y establece relaciones claras entre ellas, proponiendo estrategias adecuadas para su resolución mediante lenguaje verbal o representaciones gráficas.
PROCESO	[4 – 8[	El estudiante comprende situaciones que involucran relaciones cuantitativas simples, identifica algunas variables o dependencias entre datos, pero aún le cuesta representar estas relaciones con precisión o proponer estrategias de resolución.
INICIO	[0 – 4[	El estudiante muestra dificultades para interpretar situaciones problemáticas que implican relaciones entre cantidades, y requiere apoyo para reconocer los elementos relevantes del contexto y establecer vínculos entre ellos.

Tabla 9

Descripción de los niveles de logro de la dimensión "Pensamiento Algebraico Simbólico"

NIVELES DE LOGRO	INTERVALOS	DESCRIPCIÓN
DESTACADO	[13 – 18]	El estudiante maneja con soltura el lenguaje algebraico simbólico, resuelve y modela situaciones mediante expresiones, ecuaciones o sistemas de ecuaciones, y generaliza procedimientos con claridad, mostrando dominio del pensamiento algebraico formal.
LOGRADO	[8 – 13[	El estudiante usa con corrección los símbolos algebraicos, transforma expresiones, resuelve ecuaciones y desigualdades simples, y justifica sus procedimientos con base en reglas algebraicas.
PROCESO	[4 – 8[	El estudiante comienza a usar símbolos y operaciones algebraicas básicas con apoyo, identifica algunas reglas de transformación, pero comete errores frecuentes en la manipulación de expresiones o en la interpretación de ecuaciones.
INICIO	[0 – 4[	El estudiante muestra dificultad para comprender y utilizar símbolos algebraicos, limita su participación a manipulaciones simples y requiere apoyo para comprender el significado de expresiones simbólicas.

3.6.5. Validación del instrumento

La validación en los procesos de investigación es la demostración de la eficacia y autenticidad de los instrumentos utilizados, menciona Corral (2022), la validez y la confiabilidad son inseparables en la construcción de instrumentos de investigación, pues garantizan que los datos sean pertinentes, consistentes y útiles para alcanzar los objetivos que se propone medir, siendo este proceso esencial para garantizar que los datos recolectados sean pertinentes, precisos y útiles asegurando la solidez metodológica de los resultados.

La importancia de la validación radica en su capacidad de cuantificar la variable dependiente, por ello se elaboró un instrumento como “Prueba”; con la finalidad de recopilar información sobre el nivel de Pensamiento Algebraico.

Ante ello, se solicitó la participación de siete jueces expertos, que cuentan con grados de bachillerato, licenciatura y maestría, quienes además de ser especialistas en el área de enseñanza de las matemáticas, cuentan con experiencia en el campo de la didáctica. A continuación, se presenta a los profesionales:

Juez 1: Lic. Emilio Jesús Campos Alarcón

Licenciado en educación secundaria, especialidad Matemática - Física por el Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

Juez 2: Lic. Nelly Milagros Ascencio Ventura

Licenciada en educación secundaria, especialidad Matemática - Física por el Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

Juez 3: Mg. Rosa Haydeé Zegarra Flores

Licenciada en educación secundaria, especialidad Matemática - Física por el Instituto Pedagógico Nacional Monterrico. Maestra en Educación con mención en políticas y gestión de la educación por la Universidad de San Martín de Porres.

Juez 4: Lic. Miguel Ángel Díaz Sebastián.

Licenciado en educación secundaria, especialidad Matemática - Física por el Instituto Pedagógico Nacional Monterrico.

Juez 5: Mg. Elvis Valerio Solari.

Licenciado en Educación, especialidad Matemática por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Maestro en Psicología Educativa por la Universidad César Vallejo.

Juez 6: Mg. Maribel Ysaura Ramos Almeyda

Licenciada en Educación, especialidad de Matemática por la Universidad César Vallejo. Maestra en Psicología Educativa por la Universidad César Vallejo.

Juez 7: Dr. Luis Antonio Atuncar Gonzales

Licenciado en Educación, especialidad de Matemática por la Universidad César Vallejo. Doctor en administración de la educación, por la Universidad César Vallejo.

Los criterios revisados por los jueces en la evaluación del instrumento fueron los siguientes:

- Relación entre variable y dimensión.
- Relación entre dimensión y descriptor.
- Relación entre situación problemática e ítems.
- Redacción clara, precisa y comprensible.

Para la revisión se consideró los criterios de calificación; tales como la relevancia, coherencia y claridad del instrumento para el que se tenía un rango de valoración de [0-3]. Luego de comentarios iniciales y sugerencias sobre el instrumento en su presentación, los tesistas reestructuraron el instrumento según sus indicaciones. Finalmente, los jueces expertos señalaron que, desde su análisis, el instrumento es de conformidad para medir la variable y dimensiones, y puede ser aplicable a los sujetos de estudio.

3.6.6. Confiabilidad del instrumento

Con el fin de contrastar la confiabilidad del instrumento se llevó a cabo una prueba piloto a 33 estudiantes del 1 grado sección G de secundaria de una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01, ya que, por sus características, esta presenta similitudes con nuestro grupo control y experimental. Esta prueba se llevó a cabo el 18 de septiembre del 2024, con una duración de 60 minutos en la modalidad presencial.

Con los resultados que se obtuvieron se desarrolló la confiabilidad, aplicando el Alfa de Cronbach, a fin de medir de manera estadística la fiabilidad del instrumento, a

partir de los resultados de la prueba piloto. Los datos procesados recibieron el tratamiento estadístico:

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum s^2/\text{ items}}{s^2T(\text{puntajes totales})}\right]$$

Donde:

α= Alfa de Cronbach

K= Número de ítems

S2= Varianza de los puntajes de cada ítem

S2T= Varianza de los puntajes totales

El resultado de este tratamiento estadístico nos da un alfa de Cronbach de valor 0,740. De acuerdo con los rangos establecidos fijados en [0.61 - 0.80], decimos que la prueba cuenta con confiabilidad alta.

3.7. Análisis y procesamiento de la información

Procesar, sistematizar y analizar los datos registrados en el transcurso de la intervención pedagógica requirió la aplicación de modelos estadísticos conformes a las características de la investigación y a la distribución de los resultados obtenidos. Ante esto, se procede al análisis de la estadística descriptiva e inferencial.

A partir del análisis descriptivo, se obtuvo estadígrafos de tendencia central como la media aritmética, mediana, moda, desviación estándar y varianza; estas medidas buscaban analizar características de la distribución de datos, para la investigación se analizaron los estadígrafos de tendencia central de dieciséis distribuciones; ocho correspondientes al grupo de control y otras ocho al grupo experimental, donde se analizan cuatro dimensiones en los momentos pretest y postest.

Para realizar el análisis inferencial, se desarrolló a cabo la prueba de normalidad con la finalidad de observar el comportamiento estadístico de las distribuciones de datos. La prueba de Shapiro- Wilk, la más acorde para grupos con menos de cincuenta sujetos de estudio, realizada con el software estadístico IBM-SPSS, determinó que algunos grupos de distribuciones presentaban anormalidad en la distribución de datos, y sobre ellas se aplicó pruebas no paramétricas a los grupos con distribuciones normales. Esta prueba se aplicó a las dieciséis distribuciones analizadas.

Finalmente, para contrastar las distribuciones, y siendo al menos una de ellas no paramétrica en cada emparejamiento, se comparó la mediana de las distribuciones mediante la prueba de Wilcoxon entre los datos de un mismo grupo control o un mismo grupo experimental, donde se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de datos tomadas antes y después de la intervención pedagógica. Para contrastar las distribuciones de valores entre las de grupos control y experimental en un momento anterior, y en otro posterior a la intervención, se empleó la prueba U de Mann-Whitney con el objetivo de encontrar valores sistemáticamente mayores entre el grupo intervenido y el grupo de referencia.

3.8. Consideraciones éticas

Este estudio se desarrolló dentro del marco de principios fundamentales de la práctica e investigación educativa. Menciona Campos et. al. (2025) que, en el desarrollo de investigaciones educativas, es fundamental garantizar el respeto por los derechos, la dignidad y el bienestar de los participantes. Estos principios éticos deben estar presentes desde la formulación del estudio hasta la difusión de sus resultados, asegurando la integridad del proceso investigativo y la responsabilidad social de los investigadores,

El recojo de la información, al tener un enfoque cuantitativo, se centró en la recolección de datos de la prueba aplicada antes y después de la intervención en los grupos de control y experimental. Para tal proceso, se requirió de la autorización de los directivos de la IE, del docente a cargo del área de Matemática, así como también del consentimiento de los padres y/o apoderados de los estudiantes, donde se les garantizó el anonimato en el tratamiento de la información recabada, en absoluta confidencialidad y discreción con respecto a la identidad de los sujetos de estudio.

Asimismo, se actuó bajo el principio de integridad científica, lo que implicó el manejo responsable, honesto y transparente de la información. Las valoraciones a las pruebas realizadas fueron objetivas, acorde a las descripciones de los niveles y se aplicó rigor metodológico junto con exactitud estadística en el transcurso de la investigación, evitando la distorsión o mala interpretación de los resultados presentados.

3.9. Limitaciones

En el desarrollo de la investigación se presentaron algunas limitaciones en momentos específicos. Estas se convirtieron en oportunidades para profundizar metodológicamente y asesorarnos con respecto a la práctica pedagógica.

En el aspecto contextual, la aplicación de la propuesta se desarrolló en una temporada de convulsión social, donde los paros nacionales y las protestas alteraron el formato de la propuesta inicial, obligando a adaptar algunas sesiones de clase a un formato sincrónico que no se tenía planificado inicialmente. Esta alteración puede haber afectado los resultados debido a los cambios de canales comunicativos.

En el aspecto temporal, la aplicación de la propuesta se desarrolló en un periodo efectivo de tres meses, comprendido entre la aprobación del proyecto y la finalización del año escolar, es importante resaltar que intervalos mayores de tiempo favorecen a los resultados debido a la adaptación del grupo a la propuesta pedagógica.

En el aspecto teórico, la falta de antecedentes que relacionan ambas variables fue una dificultad persistente, fueron escasas las investigaciones que coincidían a la presente en enfoque, diseño y tipo, esto, así mismo, se convirtió en una oportunidad para explorar con interés esta temática donde los investigadores evitaron en todo momento activar sesgos de validez que podrían afectar los resultados.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

En este capítulo presentaremos los resultados que se dieron en el transcurso del estudio, el trabajo de investigación se desarrolló en el periodo contemplado entre septiembre y noviembre del 2024, abarcando los dos bimestres finales del año escolar de la en una IE

Presentamos, dentro de las características del grupo, la cantidad de adolescentes según género:

Tabla 10

Cantidad de estudiantes de primer grado sección J, de secundaria conocido para la investigación como “grupo control”.

CANTIDAD DE ESTUDIANTES			
	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
f	10	15	25
%	40	60	100

Nota. Datos de la nómina oficial de matrícula de estudiantes de la IE.

Tabla 11

Cantidad de estudiantes de primer grado sección I, de secundaria conocido para la investigación como "grupo experimental".

CANTIDAD DE ESTUDIANTES			
	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
f	14	18	32
%	43,75	56,25	100

Nota. Datos de la nómina oficial de matrícula de estudiantes de la IE

Posteriormente a la aplicación del instrumento conocido como "Prueba" en los momentos de la investigación conocidos como "pretest" y "postest", se presentaron estadísticos descriptivos de significancia para el análisis, puesto que exponen un incremento en los niveles de desarrollo de la variable Pensamiento Algebraico. A continuación, se exponen los resultados obtenidos.

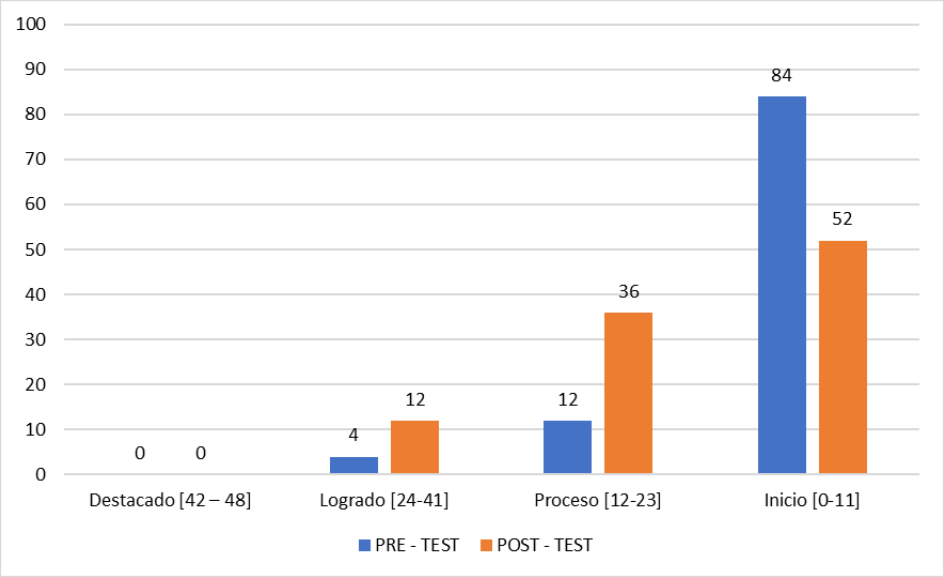
Tabla 12

Resultados generales de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pretest y postest en los estudiantes de primer grado sección J de secundaria, grupo control de la variable Pensamiento Algebraico.

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [42-48]	0	0	0	0
Logrado [24-41]	1	4	3	12
Proceso [12-23]	3	12	9	36
Inicio [0-11]	21	84	13	52
Total	25	100	25	100
Media aritmética	9		14,68	
Desviación estándar	6,357		8,615	

Nota. Resultados de la Prueba aplicada en septiembre (pretest) y noviembre (postest) del 2024.

Figura 2. *Resultados generales de la variable Pensamiento Algebraico en la aplicación del instrumento en pretest y postest en los estudiantes de primer grado de secundaria.*



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 12 y figura 2 se observa que el grupo control, en la prueba pretest, obtuvo un 84% en nivel inicio, 12% en el nivel proceso, 4% en nivel logrado y ninguno en destacado. En contraste, en la prueba postest se obtuvo 52% en el nivel inicio, un 36% en nivel proceso, 12% en nivel logrado y ninguno en destacado. Esto permite señalar que, en la prueba postest, hubo una mejora del Pensamiento Algebraico en comparación a los resultados de la prueba pretest. Sin embargo, esta mejora se concentra principalmente en el tránsito del nivel inicio al nivel proceso, sin cambios significativos en los otros niveles, evidenciándose que el progreso del grupo control fue moderado, sin la influencia de una intervención específica. Esto indica que, aunque existe avance, no fue suficiente para lograr desempeños de mayor complejidad en el Pensamiento Algebraico.

Tabla 13

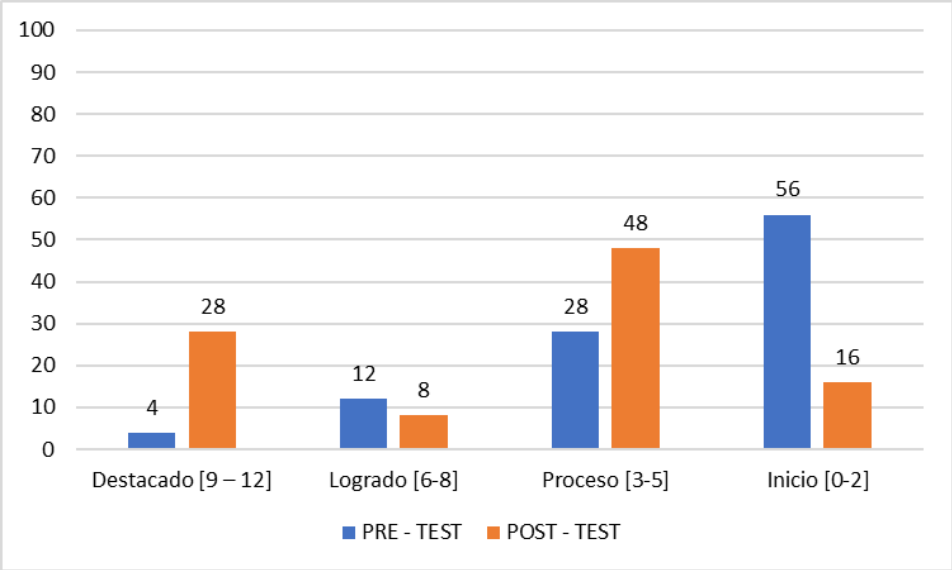
Resultados del estrato Factual de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pretest y postest en los estudiantes de primer grado sección J de secundaria, grupo control de la variable Pensamiento Algebraico.

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [9-12]	1	4	7	28
Logrado [6-8]	3	12	2	8
Proceso [3-5]	7	28	12	48
Inicio [0-2]	14	56	4	16
Total	25	100	25	100

Media aritmética	3,44	6,04
Desviación estándar	2,501	3,310

Nota. Resultados de la Prueba aplicada en septiembre (pretest) y noviembre (postest) del 2024.

Figura 3. *Resultados del primer estrato "Pensamiento Algebraico Factual" en la aplicación del instrumento en pre-test y post-test en los estudiantes de primer grado de secundaria.*



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 13 y figura 3 se observa que el grupo control, en la prueba pretest, obtuvo un 56% en nivel inicio, 28% en nivel proceso, 12% en nivel logrado y 4% en destacado. Por el contrario, en la prueba postest se obtuvo 16% en el nivel inicio, 48% en nivel proceso, 8% en nivel logrado y 28% en destacado. Permitiendo señalar que, en la prueba postest, hubo una mejora del Pensamiento Algebraico factual en comparación a los resultados obtenidos en la prueba pretest. Sin embargo, esta mejora se evidencia principalmente en la disminución considerable del nivel inicio y en el incremento del nivel destacado, aunque se observa una ligera reducción en el nivel logrado. Este comportamiento indica que, a diferencia del grupo control, el progreso del grupo experimental fue mayor y se orientó hacia el logro de desempeños de mayor complejidad, lo que podría atribuirse a la aplicación de la intervención propuesta.

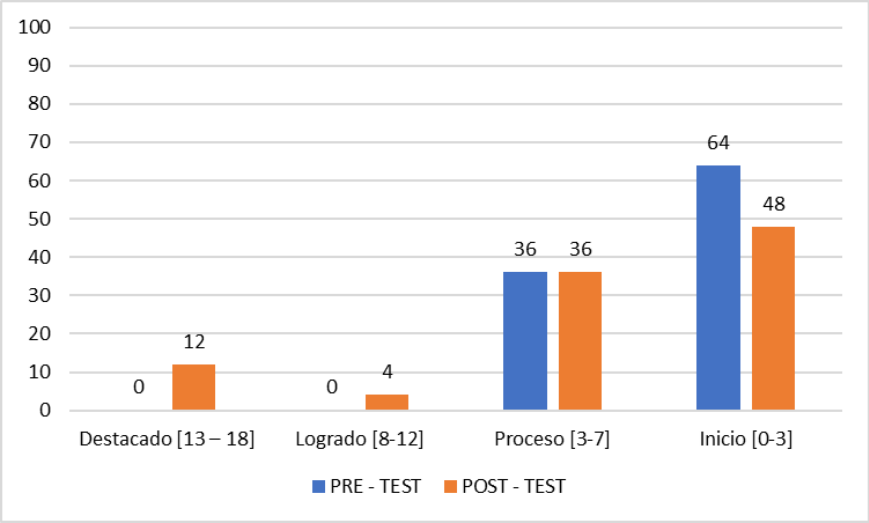
Tabla 14

Resultados del estrato Contextual de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pretest y postest en los estudiantes de primer grado sección J de secundaria, grupo control de la variable Pensamiento Algebraico.

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [13-18]	0	0	3	12
Logrado [8-12]	0	0	1	4
Proceso [3-7]	9	36	9	36
Inicio [0-3]	16	64	12	48
Total	25	100	25	100
Media aritmética	3,96		5,84	
Desviación estándar	2,371		4,239	

Nota. Resultados de la Prueba aplicada en septiembre (pretest) y noviembre (postest) del 2024.

Figura 4. *Resultados del segundo estrato "Pensamiento Algebraico Contextual" en la aplicación del instrumento en pretest y postest en los estudiantes de primer grado de secundaria.*



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 14 y figura 4 se observa que el grupo control, en la prueba pretest, obtuvo 64% en nivel inicio, 36% en el nivel proceso, y ninguno en nivel logrado y destacado. En contraste, en la prueba postest se obtuvo 48% en nivel inicio, 36% en nivel proceso, 4% en nivel logrado y 12% en destacado. Esto permite señalar que, en la prueba postest, hubo una mejora respecto al Pensamiento Algebraico contextual en comparación a la prueba pretest. Sin embargo, la mejora se centra en la disminución del nivel inicio y en la incorporación de estudiantes en los niveles logrado y destacado, aunque en proporciones reducidas. Esto indica que el avance del grupo control fue moderado y sin la influencia de una intervención específica que genere un desarrollo más profundo en el Pensamiento Algebraico contextual.

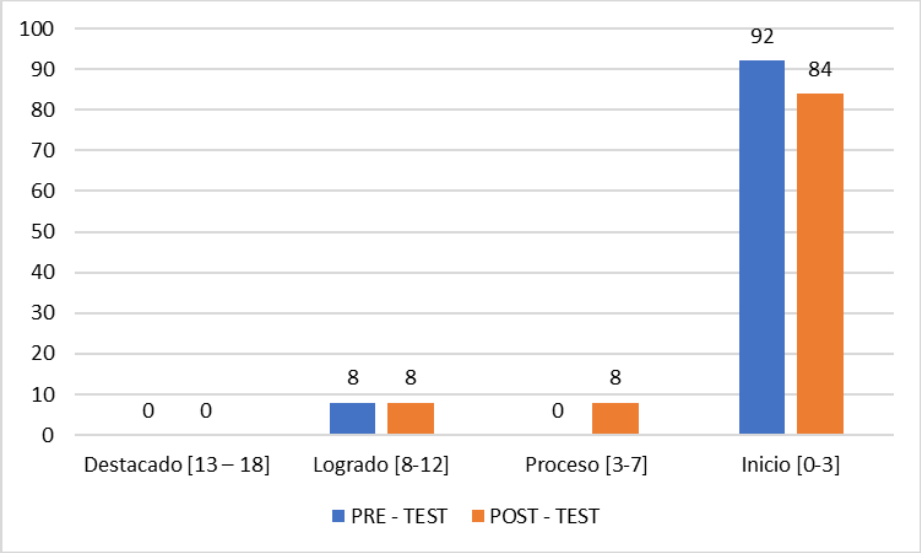
Tabla 15

Resultados del estrato Simbólico de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pretest y postest en los estudiantes de primer grado sección J de secundaria, grupo control de la variable Pensamiento Algebraico.

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [13-18]	0	0	0	0
Logrado [8-12]	2	8	2	8
Proceso [3-7]	0	0	2	8
Inicio [0-3]	23	92	21	84
Total	25	100	25	100
Media aritmética	1,60		2,80	
Desviación estándar	2,598		3,342	

Nota. Resultados de la Prueba aplicada en septiembre (pretest) y noviembre (postest) del 2024.

Figura 5. *Resultados del tercer estrato "Pensamiento Algebraico Simbólico" en la aplicación del instrumento en pretest y postest en los estudiantes de primer grado de secundaria.*



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 15 y figura 5 se observa que el grupo control, en la prueba pretest, obtuvo el 92% en nivel inicio, ninguno en el nivel proceso, 8% en nivel logrado y ninguno en destacado. Por el contrario, en la prueba postest se obtuvo 84% en el nivel inicio, 8% en nivel proceso, 8% en nivel logrado y ninguno en destacado. Permitiendo señalar que, en la prueba postest, hubo mejora en el Pensamiento Algebraico simbólico en comparación a los resultados de la prueba pretest. Sin embargo, se limita a una ligera

disminución en el nivel inicio y a la incorporación mínima en el nivel proceso, sin variaciones en los otros niveles. Indicando que el avance del grupo control fue prácticamente nulo, evidenciando que, sin una intervención específica, no se logró desempeños significativos en el desarrollo del Pensamiento Algebraico simbólico.

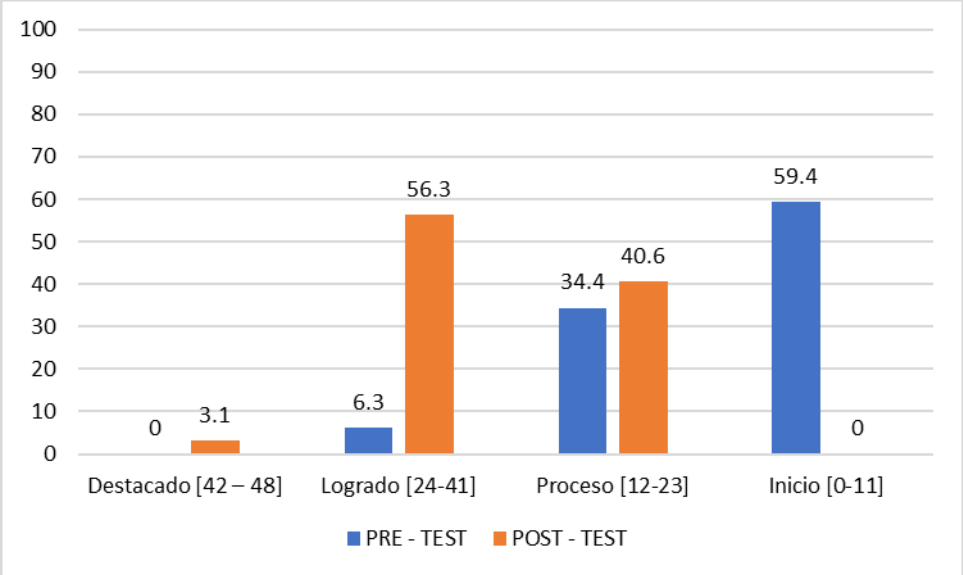
Tabla 16

Resultados generales de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pretest y postest en los estudiantes de primer grado sección I de secundaria, grupo experimental de la variable Pensamiento Algebraico

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [42-48]	0	0	1	3,1
Logrado [24-41]	2	6,3	18	56,3
Proceso [12-23]	11	34,4	13	40,6
Inicio [0-11]	19	59,4	0	0
Total	32	100	32	100
Media aritmética	11,72		27,22	
Desviación estándar	6,892		8,331	

Nota. Resultados de la Prueba aplicada en septiembre (pretest) y noviembre (postest) del 2024.

Figura 6. *Resultados generales de la variable Pensamiento Algebraico en la aplicación del instrumento en pretest y postest en los estudiantes de primer grado de secundaria*



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 16 y figura 6 se observa que el grupo experimental, en la prueba pretest, obtuvo el 59,4% en nivel inicio, 34,4% en el nivel proceso, 6,3% en nivel logrado y 0% en destacado. En contraste, en la prueba postest se obtuvo ninguno en el nivel inicio, 40,6% en nivel proceso, 53,6% en nivel logrado y el 3,1% en destacado. Esto permite señalar que, hubo una mejora en el Pensamiento Algebraico, en relación con la prueba pretest. Evidenciándose en la eliminación del nivel inicio y en el incremento del nivel logrado, acompañado de la aparición del nivel destacado, lo que indica un avance considerable hacia desempeños de mayor complejidad.

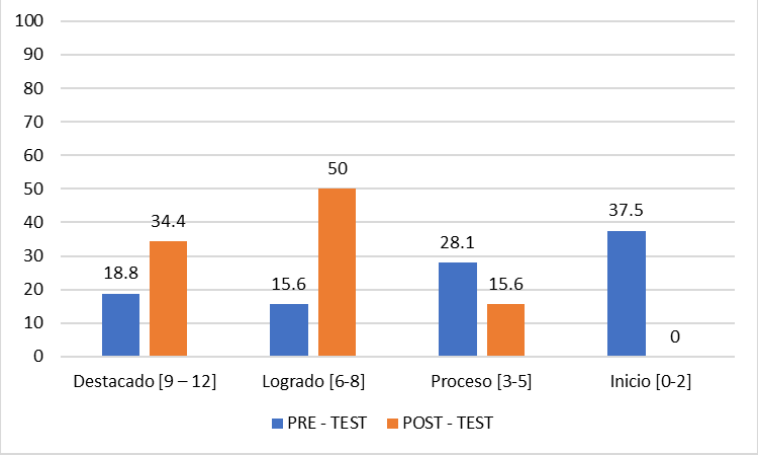
Tabla 17

Resultados del estrato Factual de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pretest y postest en los estudiantes de primer grado sección I de secundaria, grupo experimental de la variable Pensamiento Algebraico.

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [9-12]	6	18,8	11	34,4
Logrado [6-8]	5	15,6	16	50
Proceso [3-5]	9	28,1	5	15,6
Inicio [0-2]	12	37,5	0	0
Total	32	100	32	100
Media aritmética	5,22		8,78	
Desviación estándar	3,791		1,963	

Nota. Resultados de la Prueba aplicada en septiembre (pretest) y noviembre (postest) del 2024.

Figura 7. Resultados del primer estrato "Pensamiento Algebraico Factual" en la aplicación del instrumento en pre-test y post-test en los estudiantes de primer grado de secundaria



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 17 y figura 7 se observa que el grupo experimental, en la prueba pretest, obtuvo el 37,5% en nivel inicio, 28,1% en el nivel proceso, 15,6% en nivel logrado y el 18,8% en destacado. En contraste, en la prueba postest se obtuvo ninguno en nivel inicio, 15,6% en el nivel proceso, 50%en nivel logrado y el 34,4% en destacado. Permitiendo señalar que, en la prueba postest, hubo una mejora del Pensamiento Algebraico factual en comparación a los resultados de la prueba pretest. Esto se evidencia en la eliminación del nivel inicio y el incremento notable en los niveles logrado y destacado.

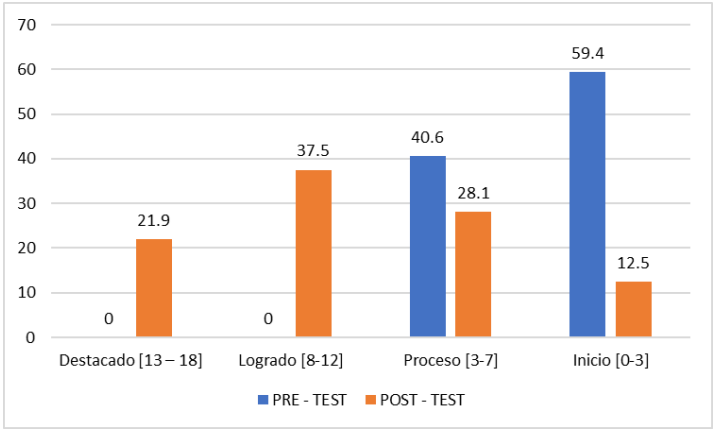
Tabla 18

Resultados del estrato Contextual de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pre-test y post-test en los estudiantes de primer grado sección I de secundaria, grupo experimental de la variable Pensamiento Algebraico.

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [13-18]	0	0	7	21,9
Logrado [8-12]	0	0	12	37,5
Proceso [3-7]	13	40,6	9	28,1
Inicio [0-3]	19	59,4	4	12,5
Total	32	100	32	100
Media aritmética	3,75		27,22	
Desviación estándar	2,688		8,331	

Nota. Resultados de la Prueba aplicada en septiembre(pretest) y noviembre (postest) 2024.

Figura 8. *Resultados del segundo estrato "Pensamiento Algebraico Contextual" en la aplicación del instrumento en pretest y postest en los estudiantes de primer grado de secundaria*



Nota. Elaboración propia.

En la tabla 18 y figura 8 se observa que el grupo experimental, en la prueba pretest, obtuvo el 59,4% en nivel inicio, 40,6% en el nivel proceso y ninguno en los niveles logrado y destacado. Por el contrario, en la prueba postest se obtuvo 12,5% en nivel inicio, 28,1% en el nivel proceso,37,5%en nivel logrado y el 21,9% en satisfactorio. Esto permite señalar que, en la prueba postest, hubo una mejora del Pensamiento Algebraico contextual en comparación a los resultados obtenidos en la prueba pretest. Esta mejora se refleja en la reducción del nivel inicio y en el incremento progresivo de los niveles logrado y destacado.

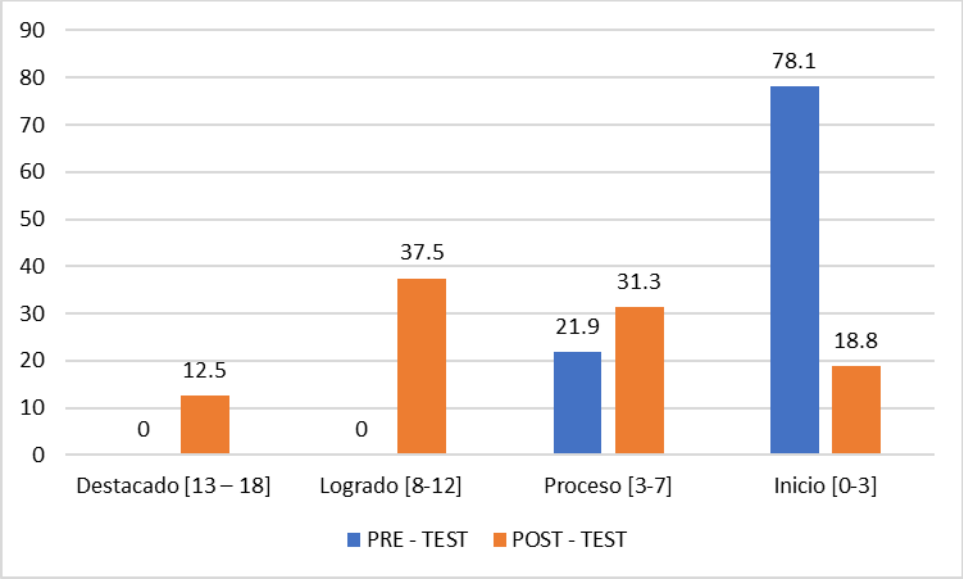
Tabla 19

Resultados del estrato Simbólico de la aplicación del instrumento "Prueba" en el pretest y postest en los estudiantes de primer grado sección I de secundaria, grupo experimental de la variable Pensamiento Algebraico.

NIVEL	PRE - TEST		POST - TEST	
	f	%	f	%
Destacado [13-18]	0	0	4	12.5
Logrado [8-12]	0	0	12	37.5
Proceso [3-7]	7	21.9	10	31.3
Inicio [0-3]	25	78.1	6	18.8
Total	32	100	32	100
Media aritmética	2.75		8.34	
Desviación estándar	2.328		3.738	

Nota: Resultados de la Prueba aplicada en septiembre (pretest) y noviembre (postest) del 2024.

Figura 9. *Resultados del tercer estrato "Pensamiento Algebraico Simbólico" en la aplicación del instrumento en pretest y postest en los estudiantes de primer grado de secundaria*



Nota: Elaboración propia.

En la tabla 19 y figura 9 se observa que el grupo experimental, en la prueba pretest obtuvo el 78,1% en nivel inicio, 21,9% en el nivel proceso y 0% en los niveles logrado y destacado. En contraste, con la prueba postest se obtuvo 18,8% en nivel inicio, 31,3% en el nivel proceso,37,5%en nivel logrado y el 12,5% en satisfactorio. Esto permite señalar que en el postest hubo mejora del Pensamiento Algebraico en comparación a los resultados de la prueba pretest. Esta mejora se evidencia en la reducción del nivel inicio y en el incremento de los niveles logrado y destacado.

4.1.1. Prueba de normalidad de datos

Finalizando el análisis descriptivo, se presentan los resultados de las pruebas de normalidad efectuadas, donde podemos observar que entre los grupos de control y experimental existen diferencias en cuanto a la distribución de los datos. Para la investigación se consideraron las distribuciones de las cuatro dimensiones de análisis; Pensamiento Algebraico factual, Pensamiento Algebraico contextual, Pensamiento Algebraico simbólico y Pensamiento Algebraico. Los datos recogidos son de dos momentos para el grupo de control, la prueba “Pretest”, y la misma prueba tomada tiempo después conocida como “Postest”. Mientras que, para el grupo experimental, desarrollan la misma prueba desarrollada antes a la intervención, conocida como “Pretest”, y la misma prueba desarrollada después de la intervención, conocida como “Postest”.

4.1.1.1. Prueba de normalidad de datos del grupo control

En el grupo de control, los resultados muestran que sólo las dimensiones Pensamiento Algebraico factual (p = 0,050) y Pensamiento Algebraico contextual (p = 0,071), en el momento “pretest”, cumplen el parámetro de normalidad (p > 0,05). Las dimensiones de Pensamiento Algebraico simbólico (p = 0,000) y Pensamiento Algebraico (p = 0,011), en el momento “pretest”, presenta valores inferiores al parámetro (p > 0,05), lo que indica una ausencia de normalidad en estas distribuciones de datos.

En el momento postest, todas las categorías; Pensamiento algebraico factual (p = 0,001), Pensamiento Algebraico contextual (p = 0,003), Pensamiento Algebraico simbólico (p = 0,000) y Pensamiento Algebraico (p = 0,000), presentan valores inferiores al parámetro (p > 0,05), lo que indica una ausencia de normalidad en estas distribuciones de datos.

Tabla 20

Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk al grupo control

Dimensión	PRE-TEST	POST-TEST
	Prueba de normalidad con Shapiro - Wilk	Prueba de normalidad con Shapiro - Wilk
	p	p
Pensamiento algebraico factual	0,050	0,001
Pensamiento algebraico contextual	0,071	0,003
Pensamiento algebraico simbólico	0,000	0,000
Pensamiento algebraico	0,001	0,000

Nota. Datos extraídos del programa de análisis estadístico SPSS.

4.1.1.2. Prueba de normalidad de datos del grupo experimental

En el grupo experimental, los resultados muestran que las dimensiones; Pensamiento Algebraico factual (p = 0,066) y Pensamiento Algebraico (p = 0,333), en el momento “pretest”, cumplen el parámetro de normalidad (p > 0,05). Las dimensiones de Pensamiento Algebraico contextual (p = 0,016) y Pensamiento Algebraico simbólico (p = 0,003), en el momento “pretest”, presenta valores inferiores al parámetro (p > 0,05), lo que indica una ausencia de normalidad en estas distribuciones de datos.

En el momento postest, todas las categorías; Pensamiento Algebraico factual (p = 0,144), Pensamiento Algebraico contextual (p = 0,342), Pensamiento Algebraico

simbólico (p = 0,100) y Pensamiento Algebraico (p = 0,258), presentan valores superiores al parámetro (p > 0,05), lo que indica la normalidad en estas distribuciones de datos.

Tabla 21

Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk al grupo experimental

Dimensión	PRE-TEST	POST-TEST
	Prueba de normalidad con Shapiro - Wilk	Prueba de normalidad con Shapiro - Wilk
	p	p
Pensamiento algebraico factual	0,066	0,144
Pensamiento algebraico contextual	0,016	0,342
Pensamiento algebraico simbólico	0,003	0,100
Pensamiento algebraico	0,333	0,258

Nota. Datos extraídos del programa de análisis estadístico SPSS.

En consecuencia, con los estadísticos presentados, se determinó que debido a la presencia de distribuciones que no cumplen el parámetro de normalidad en ambos grupos, el análisis inferencial debe realizarse con pruebas no paramétricas como la prueba de Wilcoxon y la prueba U de Mann-Whitney, más adecuadas para el tratamiento con este tipo de datos.

4.1.2. Contrastación de hipótesis

De acuerdo con los objetivos específicos y las hipótesis formuladas en esta investigación, se realizaron análisis inferenciales sobre las valoraciones obtenidas por los grupos de control y experimental en el pretest y postest. Considerando que después del análisis de datos mediante la prueba de Shapiro Wilk se encontró que no todas las distribuciones presentaban normalidad, se decidió emplear pruebas no paramétricas.

Se abrieron entonces cuatro líneas de investigación; la primera línea, que analiza la comparación entre el pretest y el postest del grupo control; la segunda línea, que analiza la comparación entre el pretest y el postest del grupo experimental, y para las cuales, en ambas se empleó la prueba de Wilcoxon para comparar los puntajes dentro de cada grupo.

En la tercera línea de investigación se analiza la comparación entre los resultados del pretest del grupo control y experimental; y en la cuarta línea, se analiza la comparación entre los resultados del postest del grupo control y experimental, y para las

cuáles, en ambas se empleó la prueba U de Mann-Whitney para comparar los puntajes entre los dos grupos.

Las hipótesis presentadas serán corroboradas empleando las pruebas estadísticas descritas, con la finalidad de rechazarlas o reafirmarlas.

Primera línea

Tabla 22

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico con Wilcoxon (pretest y postest)

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test	Rangos negativos	5	12.40	62.00	-2.708*	.007
Pre-test	Rangos positivos	20	13.15	263.00		
	Empates	0				
	Total	25				

*Significativo al nivel de p<0,05.
Nota: Datos extraídos de la prueba de Wilcoxon con programa estadístico SPSS.

En la tabla 22 el valor mostrado Z de la prueba Wilcoxon, obtenida a partir de los rangos establecidos por la diferencia entre las puntuaciones del Pensamiento Algebraico de las pruebas pretest y postest, el cual resultó ser significativo al nivel de p<0,05. Por ende, se establecen rangos positivos del 80% de los casos, lo cual indica que las puntuaciones alcanzadas en el post test fueron menores que el pretest.

Tabla 23

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Factual con Wilcoxon (pretest y postest)

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test	Rangos negativos	4	10.63	42.50	-2.545*	.011
Pre-test	Rangos positivos	17	11.09	188.50		
	Empates	4				
	Total	25				

*Significativo al nivel de p<0,05.
Nota. Datos extraídos de la prueba de Wilcoxon con programa estadístico SPSS.

En la tabla 23 el valor de Z en la prueba Wilcoxon, obtenida a partir de los rangos establecidos por la diferencia entre las puntuaciones del Pensamiento Algebraico factual de las pruebas pretest y postest, resultó ser significativo al nivel de p<0,05.

Consecuentemente, se establecen rangos positivos del 68% de los casos, lo cual indica que las puntuaciones alcanzadas en el postest, fueron menores que el pretest.

Tabla 24

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Contextual con Wilcoxon (pretest y postest)

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test	Rangos negativos	9	9.11	82.00	-1.168*	.243
Pre-test	Rangos positivos	12	12.42	149.00		
	Empates	4				
	Total	25				

*Significativo al nivel de p<0,05.
Nota: Datos extraídos de la prueba de Wilcoxon con programa estadístico SPSS.

La tabla 24 el valor de Z en la prueba Wilcoxon, obtenida a partir de los rangos establecidos por la diferencia entre las puntuaciones del Pensamiento Algebraico contextual de las pruebas pretest y postest, resultó ser no significativo al nivel de p<0,05. Consecuentemente, se establecen rangos positivos del 48% de los casos, lo cual indica que las puntuaciones alcanzadas en el pretest fueron menores que el postest.

Tabla 25

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Simbólico con Wilcoxon (pretest y postest)

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test	Rangos negativos	8	10.69	85.50	-1.046*	.296
Pre-test	Rangos positivos	13	11.19	145.50		
	Empates	4				
	Total	25				

*Significativo al nivel de p<0,05.
Nota. Datos extraídos de la prueba de Wilcoxon con programa estadístico SPSS.

La tabla 25 el valor de Z en la prueba Wilcoxon, obtenida a partir de los rangos establecidos por la diferencia entre las puntuaciones del Pensamiento Algebraico simbólico de las pruebas pretest y postest, resultó ser no significativo al nivel de p<0,05. Consecuentemente, se establecen rangos positivos del 52% de los casos, lo cual indica que las puntuaciones alcanzadas en el pretest fueron menores que el postest.

4.1.2.1. Contraste con Hipótesis General

Segunda línea

Hg: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Ho: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau no mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Tabla 26

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico con la t de Student para muestras relacionadas (pretest y postest)

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig. (bilateral)
Pensamiento Algebraico (pretest)	11,72	32	6,892	-7,562*	31	,000
Pensamiento Algebraico (postest)	27,22	32	8,331			

*Significativo al nivel de p<0,05.

El valor mostrado en la t de Student para las muestras relacionadas obtenidas en las puntuaciones del Pensamiento Algebraico, entre las pruebas pretest y postest (t= -7,562; p = ,000) es significativo al nivel de p<0,05. En conclusión, se establece que la diferencia es significativa, mostrando una mayor puntuación media en el postest, entonces podemos afirmar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Decisión: Se rechaza la hipótesis nula.

4.1.2.2. Contraste con Hipótesis Específicas

Hipótesis específica 1

H1: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Ho: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau no mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Tabla 27

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Factual con la t de Student para muestras relacionadas (pretest y postest)

	Media	N	Desviación estándar	t	gl	Sig. (bilateral)
Pensamiento Algebraico Factual (pretest)	5,22	32	3,791			
Pensamiento Algebraico Factual (postest)	8,78	32	1,963	-4,375*	31	,000

*Significativo al nivel de p<0,05.

El valor mostrado en la t de Student para las muestras relacionadas obtenidas en las puntuaciones del Pensamiento Algebraico factual, entre las pruebas pretest y postest (t= -4,375; p = ,000) es significativo al nivel de p<0,05. Como resultado, se establece que la diferencia es significativa, ya que los estudiantes obtienen una mayor puntuación media en el postest, afirmándose que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora del Pensamiento el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Decisión: Se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis específica 2

H2: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Ho: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau no mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Tabla 28

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Contextual con Wilcoxon (pretest y postest)

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test	Rangos negativos	4	3.5	14.00	-4.681*	.000
Pre-test	Rangos positivos	28	18.36	514.00		
	Empates	0				
	Total	32				

*Significativo al nivel de p<0,05.

Nota: Datos extraídos de la prueba de Wilcoxon con programa estadístico SPSS.

El valor mostrado Z de la prueba de Wilcoxon, obtenida a partir de los rangos establecidos por la diferencia entre las puntuaciones del Pensamiento Algebraico Contextual de las pruebas pretest y postest resultó ser significativo al nivel de p<0,05. En consecuencia, se establecen rangos positivos en el 87,5% de los casos, lo cual indica que las puntuaciones alcanzadas en el postest fueron notoriamente menores que las del pretest; por ende, se afirma que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau que mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Decisión: Se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis específica 3

H3: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Ho: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau no mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Tabla 29

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Simbólico con Wilcoxon (pretest y postest)

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. (bilateral)
Post-test	Rangos negativos	4	4.38	17.50	-4.427*	.000
Pre-test	Rangos positivos	26	17.21	447.50		
	Empates	2				
	Total	32				

*Significativo al nivel de p<0,05.
Nota. Datos extraídos de la prueba de Wilcoxon con programa estadístico SPSS.

El valor mostrado Z de la prueba de Wilcoxon, obtenida a partir de los rangos establecidos por la diferencia entre las puntuaciones del Pensamiento Algebraico simbólico de las pruebas pretest y postest resultó ser significativo al nivel de p<0,05.Por ende, se establecen rangos positivos en el 81,25% de los casos, lo cual indica que las puntuaciones alcanzadas en el postest fueron notoriamente menores que las del pretest; por ello, se afirma que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.

Decisión: Se rechaza la hipótesis nula.

Tercera línea

Tabla 30

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico con U Mann Whitney (pretest del grupo experimental y control)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. asin. (bilateral)
Experimental	32	32,31	1034,00	294,00	.088
Control	25	24,76	619,00		

*Significativo al nivel de p<0,05.
Nota. Datos extraídos de la prueba U Mann-Whitney con programa estadístico SPSS.

Aunque el grupo experimental presentó un rango promedio mayor, la diferencia no fue estadísticamente significativa (U = 294,00, p = .088).

En la tabla 30 se observa que el grupo experimental tiene un rango promedio mayor al de control, sin embargo, el valor de p 0,088 al ser mayor que 0,05 demuestra que no hay evidencia estadística suficiente que indique diferencias significativas entre ambos grupos. En conclusión, ambos grupos son homogéneos en los resultados obtenidos en la prueba pretest con respecto al nivel del Pensamiento Algebraico.

Tabla 31

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Factual con la t de Student para muestras independientes (pretest del grupo experimental y control)

Grupo	N	M	DE	t	gl	Sig. (bilateral)	d de Cohen
Experimental	32	5,22	3,791	2,127	53,656	.038	0,541
Control	25	3,44	2,501				

Nota. M = media; DE = desviación estándar; gl = grados de libertad; p = significación bilateral. Se utilizó la fila que no asume igualdad de varianzas (prueba de Levene, p = .020). El tamaño del efecto se estimó mediante la d de Cohen (efecto medio).

En la tabla 31 se muestra que el grupo experimental tiene mayor puntuación en la media y desviación estándar en comparación al grupo control, además la d de cohen al ser 0,541 indica que el tamaño del efecto es moderado. En conclusión, los puntajes obtenidos sobre el Pensamiento algebraico en el grupo experimental y de control en la prueba pretest no son estadísticamente homogéneos.

Tabla 32

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Contextual con U Mann Whitney (pretest del grupo experimental y control)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. asin. (bilateral)
Experimental	32	28.44	910.00	382.00	.769
Control	25	29.72	743.00		

*Significativo al nivel de p<0,05.
Nota. Datos extraídos de la prueba U Mann-Whitney con programa estadístico SPSS.

En la tabla 32 se observa que el grupo experimental tiene un rango promedio menor al de control, sin embargo, el valor de p 0,769 al ser mayor que 0,05 demuestra que no hay evidencia estadística suficiente para indicar diferencias significativas entre ambos grupos. En conclusión, ambos grupos son homogéneos en los resultados obtenidos en la prueba pretest, con respecto al nivel del Pensamiento Algebraico contextual.

Tabla 33

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Simbólico con U Mann Whitney (pretest del grupo experimental y control)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. asin. (bilateral)
Experimental	32	33.05	1057.50	270.500	.028
Control	25	23.82	595.00		

*Significativo al nivel de p<0,05.

Nota. Datos extraídos de la prueba U Mann-Whitney con programa estadístico SPSS.

En la tabla 33 se observa que el grupo experimental tiene un rango promedio mayor al de control, sin embargo, el valor de p 0,028 al ser menor que 0,05 demuestra que hay evidencia estadística suficiente que señala diferencias significativas entre ambos grupos. En conclusión, ambos grupos son heterogéneos en los resultados obtenidos en la prueba pretest con respecto al nivel del Pensamiento Algebraico simbólico.

Cuarta línea

Tabla 34

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico con U Mann Whitney (postest del grupo experimental y control)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. asin. (bilateral)
Experimental	32	38.58	1234.50	93.500	.000
Control	25	16.74	418.50		

*Significativo al nivel de p<0,05.

Nota. Datos extraídos de la prueba U Mann-Whitney con programa estadístico SPSS.

En la tabla 34 se observa que el grupo experimental tiene un rango promedio mayor bastante considerable al de control, además el valor de p 0,000 al ser menor que

0,05 demuestra que hay evidencia estadística suficiente que señala diferencias significativas entre ambos grupos. En conclusión, ambos grupos son heterogéneos en los resultados obtenidos en la prueba postest con respecto nivel del Pensamiento Algebraico.

Tabla 35

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Factual con U Mann Whitney (postest del grupo experimental y control)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. asin. (bilateral)
Experimental	32	35.06	1122.00	206.000	.002
Control	25	21.24	531.00		

*Significativo al nivel de p<0,05.

Nota. Datos extraídos de la prueba U Mann-Whitney con programa estadístico SPSS.

En la tabla 35 se observa que el grupo experimental tiene un rango promedio mayor bastante considerable al de control, además el valor de p 0,002 al ser menor que 0,05 demuestra que hay evidencia estadística suficiente que señala diferencias significativas entre ambos grupos. En conclusión, ambos grupos son heterogéneos en los resultados obtenidos en la prueba postest con respecto nivel del Pensamiento Algebraico factual.

Tabla 36

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Contextual con U Mann Whitney (postest del grupo experimental y control)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. asin. (bilateral)
Experimental	32	35.73	1143.50	184.500	.000
Control	25	20.38	509.50		

*Significativo al nivel de p<0,05.

Nota. Datos extraídos de la prueba U Mann-Whitney con programa estadístico SPSS.

En la tabla 36 se observa que el grupo experimental tiene un rango promedio mayor bastante considerable al de control, además el valor de p 0,000 al ser menor que 0,05 demuestra que hay evidencia estadística suficiente que señala diferencias

significativas entre ambos grupos. En conclusión, ambos grupos son heterogéneos en los resultados obtenidos en la prueba postest, con respecto nivel del Pensamiento Algebraico Contextual.

Tabla 37

Diferencias en la variable Pensamiento Algebraico en el estrato Simbólico con U Mann Whitney (postest del grupo experimental y control)

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Sig. asin. (bilateral)
Experimental	32	38.70	1238.50	89.500	.000
Control	25	16.58	414.50		

*Significativo al nivel de p<0,05.

Nota. Datos extraídos de la prueba U Mann-Whitney con programa estadístico SPSS.

En la tabla 37 se observa que el grupo experimental tiene un rango promedio mayor bastante considerable al de control, además el valor de p 0,000 al ser menor que 0,05 demuestra que hay evidencia estadística suficiente que señala diferencias significativas entre ambos grupos. En conclusión, ambos grupos son heterogéneos en los resultados obtenidos en la prueba postest, con respecto al nivel del Pensamiento Algebraico simbólico.

4.2. Discusión

Los resultados en esta investigación evidencian que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora significativamente el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de secundaria. Esta afirmación se respalda estadísticamente mediante el valor obtenido de la prueba t de Student (t = -7,562; p = 0,000). El hallazgo se encuentra en consonancia con lo planteado por Brousseau (2007), quien sostiene que se aprende en un medio con dificultades en donde es el estudiante que afronta estos desafíos a través de la interacción y el fruto de estas adaptaciones son el fruto del aprendizaje. Esta premisa respalda la eficacia de las situaciones a-didácticas en el aula. Además, los resultados coinciden con lo presentado por Méndez (2020), quien, en un estudio casi experimental, empleó dicha teoría para mejorar la resolución de problemas de proporcionalidad en estudiantes de segundo

grado, obteniendo también diferencias estadísticamente significativas que respaldan la eficacia del enfoque.

Respecto a la comparación de hipótesis, la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una I.E Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01, genera un impacto positivo en este estrato, como lo confirma la prueba t de Student ($t = -4,375$; $p = 0,000$). Este hallazgo guarda correspondencia con el estudio de Ascencio (2020), quien también encontró mejoras sustanciales en la comprensión de expresiones algebraicas tras implementar situaciones didácticas contextualizadas, demostrando que este enfoque favorece la conversión del lenguaje cotidiano al algebraico. Además, se alinea con Brousseau (2007), quien destaca que el aprendizaje matemático se construye a través de situaciones en las que el estudiante interactúa activamente con un problema y desarrolla estrategias propias para resolverlo, lo que permite internalizar conceptos desde la experiencia.

Concerniente a la comparación de hipótesis, la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01, los datos muestran un avance notable en el desarrollo de este estrato después de la aplicación de la teoría, con rangos positivos en el 87,5 % de los casos ($p < 0,05$), lo que evidencia un avance en la capacidad de interpretar contextos reales mediante representaciones algebraicas. Este hallazgo se vincula con la investigación de Arroyave y Gómez (2024), quienes, a través de un enfoque cualitativo, concluyeron que los estudiantes alcanzan distintos estratos del pensamiento algebraico al participar en situaciones lúdicas diseñadas de forma intencional. A su vez, Radford (2010), sostiene que el pensamiento algebraico se construye en la interacción entre el sujeto, el contexto y los signos, enfatizando que la comprensión del álgebra va más allá de la manipulación simbólica, requiriendo la capacidad para contextualizar y generalizar relaciones.

En la comparación de la hipótesis, la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan

de Miraflores - UGEL 01, se observó que el grupo experimental mejoró significativamente en relación con este estrato, con rangos positivos en el 81,25 % de los casos ($p < 0,05$), lo cual sugiere una mayor habilidad en el uso y comprensión de expresiones simbólicas. Este resultado guarda relación con el estudio de Molina (2023), quien, en un estudio de diseño no experimental, encontró una relación significativa entre las situaciones didácticas de Brousseau y el logro de aprendizajes en fracciones, lo cual reafirma la efectividad de estas estrategias en el desarrollo del pensamiento matemático formal. Radford (2021a), complementa esta visión al sostener que el Pensamiento Algebraico simbólico implica es una práctica cultural que permite a los estudiantes construir significados matemáticos más allá de la simple manipulación de signos, integrando gestos, lenguaje y símbolos en un proceso colectivo, lo cual requiere una construcción progresiva del sentido algebraico.

Durante la intervención, el grupo experimental fue expuesto a una secuencia de situaciones estructuradas, diseñadas para desarrollar las tres dimensiones de pensamiento algebraico propuestas por Radford; factual, contextual y simbólico. A diferencia del grupo control, que continuó con sus prácticas tradicionales, sin la aplicación de situaciones. El grupo experimental mostró avances estadísticamente significativos, mientras que los logros de grupo de control fueron leves y no relevantes desde un punto de vista estadístico.

La presente investigación aporta evidencia empírica sólida sobre el efecto positivo de la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau en el desarrollo de las dimensiones de Pensamiento Algebraico, en consonancia con una perspectiva cultural y semiótica del aprendizaje matemático. No obstante, se reconoce que los resultados están circunscritos a una muestra de estudiantes pertenecientes a una sola Institución Educativa, por la cual la generalización de los hallazgos debe considerar factores contextuales, cognitivos y culturales propios otros entornos para ser reproducibles con eficacia. Asimismo, la intervención tuvo una duración de siete semanas de trabajo; por ello, futuros estudios longitudinales podrían proporcionar una visión más amplia sobre la evolución del pensamiento algebraico a lo largo del tiempo.

Los hallazgos de este estudio tienen implicancias relevantes tanto para la práctica docente como para futuras investigaciones. A nivel pedagógico, se abre la posibilidad de explorar cómo las estrategias presentadas en la investigación impactan en el aprendizaje del álgebra en distintos contextos educativos y niveles escolares. A nivel investigativo, se propone profundizar en el estudio de las dimensiones del pensamiento algebraico desde diversas metodologías, así como analizar cómo la Teoría de Situaciones Didácticas puede integrarse en propuestas curriculares que promuevan una enseñanza más significativa de la competencia de regularidad, equivalencia y cambio, en todos sus niveles.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

La presentación de los resultados en esta investigación, en correspondencia con los objetivos específicos y la hipótesis planteada en capítulos anteriores, permite formular las siguientes conclusiones. Estas sintetizan los hallazgos más relevantes del estudio, evidenciando cómo la intervención implementada responde a las preguntas de investigación y contribuye al logro del objetivo general propuesto.

1. Se comprueba que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01, como se evidencia en los resultados del postest del grupo experimental, los cuales presentan diferencias estadísticamente significativas respecto al grupo control. Aunque este último también mostró ciertos avances, estos fueron mínimos en comparación.

2. Se determina que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01, tal como se refleja en el incremento de los niveles de logro del grupo experimental. Este resultado indica que las situaciones didácticas favorecieron la comprensión y el uso adecuado de conceptos algebraicos en contextos concretos

3. Se determina que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores

- UGEL 01, tal como se evidencia en el aumento de los niveles de logro del grupo experimental. Las situaciones planteadas permitieron a los estudiantes interpretar, representar y resolver problemas contextualizados mediante el uso del lenguaje algebraico, fortaleciendo su capacidad para aplicar conocimientos matemáticos en situaciones reales.

4. Se determina que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01, tal como lo demuestra el incremento en sus niveles de logro del grupo experimental. Este avance evidencia que los estudiantes fortalecieron su capacidad para representar, operar y manipular expresiones algebraicas con mayor precisión y seguridad.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones presentadas, se proponen las siguientes recomendaciones, dirigidas a docentes, investigadores, instituciones educativas y la comunidad académica, con el propósito de contribuir al fortalecimiento del pensamiento algebraico desde una perspectiva didáctica, contextualizada y situada:

1. En relación con los docentes de Matemática del nivel secundario, se recomienda aplicar la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau en sus planificaciones curriculares, desarrollando intervenciones sostenidas durante un periodo mínimo de tres meses. Estas intervenciones deben centrarse en el uso de situaciones problemáticas contextualizadas que permitan a los estudiantes construir conocimientos a partir de experiencias significativas. Asimismo, se sugiere diseñar actividades que promuevan la exploración autónoma, el razonamiento lógico y la argumentación matemática, favoreciendo una comprensión progresiva del lenguaje algebraico en sus diferentes estratos (factual, contextual y simbólico), y su aplicación en diversos contextos escolares.

2. En relación con los investigadores en el campo educativo, se les sugiere emplear el instrumento utilizado en esta investigación como una herramienta válida y confiable para identificar los niveles de logro del pensamiento algebraico. Además, se

recomienda desarrollar nuevas investigaciones que profundicen en cada uno de los estratos del Pensamiento Algebraico (factual, contextual y simbólico) utilizando enfoques metodológicos diversos (cuantitativo, cualitativo y mixto), con el fin de enriquecer las líneas temáticas vinculadas al pensamiento matemático y aportar evidencia empírica que oriente mejoras en las prácticas pedagógicas.

3. Por su parte, a las instituciones educativas y equipos directivos, se les recomienda promover espacios de formación docente orientados a la implementación de estrategias didácticas innovadoras, como las planteadas en esta investigación. Estas estrategias deben adaptarse a las características sociales, culturales y académicas de los estudiantes. Asimismo, se sugiere institucionalizar las experiencias pedagógicas exitosas mediante proyectos curriculares, comunidades profesionales de aprendizaje o círculos de mejora, asegurando su sostenibilidad y continuidad dentro de la comunidad educativa.

4. Finalmente, a la comunidad académica en general, se recomienda difundir los aportes de esta investigación en espacios colegiados, encuentros pedagógicos y redes profesionales, fomentando el intercambio de experiencias y reflexiones que enriquezcan el campo de la didáctica de la matemática desde una mirada situada y constructiva. Igualmente, se propone generar redes de colaboración entre docentes, investigadores y gestores educativos que promuevan buenas prácticas, fortalezcan la formación matemática en el nivel secundario y contribuyan al desarrollo de políticas educativas basadas en evidencia.

REFERENCIAS

Acosta, Y., Pincheira, N., & Alsina, Á. (2022). *El pensamiento algebraico en educación infantil: estrategias didácticas para promover y evaluar las habilidades para hacer patrones*. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 11(2), 1–37. https://revistas.uva.es/index.php/edmain/es/article/view/6672

Aguirre Álvarez, O. I. (2023). Resolución de problemas con manipulativos físicos: Desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes de secundaria. http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/jspui/bitstream/231104/3063/1/AT26671.pdf

Ahmad, N., Alias, F. A., & Abdul Razak, N. 'A. (2023). *Understanding population and sample in research: Key concepts for valid conclusions.* e-Learning@CS. https://appspenang.uitm.edu.my/sigcs/2023-2/Articles/20234_UnderstandingPopulationAndSampleInResearch.pdf?utm_source=chatgpt.com

Aké, L. (2020). Una aproximación al razonamiento algebraico elemental desde el marco del enfoque ontosemiótico del conocimiento matemático. *Trabajo de Fin de Máster. Granada: Universidad de Granada*. https://www.ugr.es/~jgodino/Tesis_doctorales/Lilia_Ake_TFM_2010.pdf

Alcas Zapata, D. A., & Rafael Febres, L. S. (2023). Actividades dirigidas al desarrollo del pensamiento algebraico vía procesos de generalización adaptadas a un contexto virtual para estudiantes de segundo grado de educación secundaria de una institución educativa pública de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/items/f5c5a581-837f-4dc7-b668-6f97d3dda104

Alvarado, Y. S. C., Salazar, S. N. C., Arhuire, E. L. D., & Molina, G. M. (2019). Estudio descriptivo sobre el nivel del razonamiento algebraico elemental en los estudiantes de tercer grado de secundaria de los centros de práctica de la especialidad de Matemática Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, ubicados en los distritos de San Juan de Miraflores, Surco, Chorrillos y San Luis, pertenecientes a la UGEL 01 Y UGEL 07. Instituto *Pedagógico Nacional Monterrico (IPNM)*. http://repositorio.ipnm.edu.pe/bitstream/20.500.12905/1667/1/Tesis%20RAE%202019%20%28DESCRIPTIVO%20SIMPLE%29.pdf

Arias Gonzáles, J. L. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL. https://apps.utel.edu.mx/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf

Arroyave Ocampo, M. C., & Gómez Ospina, M. (2024). *Estratificación de pensamiento algebraico manifestada a través de juegos* [Trabajo de grado, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia]. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/d2aa1aba-0db4-40d6-9cef-8242e53ba0a1/content

Ascencio Ramírez, O. (2021). *Propuesta didáctica para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2 con coeficientes enteros utilizando el método de sustitución en secundaria.* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas"]. http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.11845/2930/1/Ascencio%252c%20O.%20%282021%29%201.pdf

Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faicán, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75–86. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927035

Bautista-Pérez, J. L., Bustamante-Rosario, M. H., & Amaya De Armas, T. (2021). Desarrollo de razonamiento algebraico elemental a través de patrones y secuencias numéricas y geométricas. *Educación matemática*, *33*(1), 125-152. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-80892021000100125&script=sci_arttext

Bednarz, N. y Guzman, José (2000). *¿Cómo abordan los estudiantes de secundaria la resolución de problemas antes de ser introducidos al álgebra?* Comité editorial de Matemática Educativa. Aspectos de la Investigación Actual. CINVESTAV. México.

Bohórquez Puentes, L. A. (2022). El empleo de los métodos aritméticos en la construcción del razonamiento algebraico en estudiantes de básica secundaria de una institución educativa pública.

Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des mathématiques, 1970–1990*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4668614/mod_folder/content/0/Guy%20Brousseau%20-%20Theory%20of%20didactical%20situations%20in%20mathematics%20%282002%29.pdf

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de las situaciones didácticas: Un nuevo enfoque de la enseñanza de las matemáticas.* Buenos Aires: Libros del Zorzal. https://pdfcoffee.com/guy-brousseau-iniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf-pdf-free.html

Bustamante Narváez, L. F., & Rodríguez Useche, V. M. (2022). *Resolución de problemas a través de programación en Python centrado en la Teoría de Situaciones Didácticas dirigido a estudiantes de grado noveno.* [Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia]. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/30755

Bustamante Narváez, L. F., & Rodríguez Useche, V. M. (2022). Resolución de problemas a través de programación en Python centrado en la Teoría de Situaciones Didácticas dirigido a estudiantes de noveno grado. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/30755

Cañadas, M. C. (2023). Una panorámica de las investigaciones sobre pensamiento numérico y pensamiento algebraico. Investigación en Educación Matemática XXVI, 3-9.

Cañadas, M. C., Moreno, A., & Torres, M. D. (2024). *First encounter with constructing graphs in the functional thinking approach to school algebra in 3rd and 4th grades. ZDM Mathematics Education*, 56, 1059–1078 https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-024-01599-3

Campos, E., Díaz Estévez, L. Y., & Cárdenas Flórez, D. (2025). Ética de la investigación educativa. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9(3). https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/18418

Carrera Trujillo, N. A. (2019). *Uso de las situaciones didácticas de Brousseau para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación secundaria de una Institución Educativa. Buldibuyo. 2019*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51380

Collí Us, S. M. (2020). El contrato didáctico: impacto y evolución en la didáctica de la matemática, de Bruno D'Amore, Martha Isabel Fandiño, Inés Marazzani y Bernard Sarrazy. Perfiles educativos, 42(169), 212-216.

Coronel-Carvajal, C. (2023). *Las variables y su operacionalización.* Archivo Médico de Camagüey, 27(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552023000100002

Corral de Franco, Y. (2022). Validez y confiabilidad en instrumentos de investigación: una mirada teórica. *Revista Ciencias de la Educación*, 32(60), 562–586. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9710359

Cueva Córdova, J. A. (2022). *Validez y confiabilidad de instrumentos de investigación.* Revista Científica de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(2), 45–58. https://revistas.uap.edu.pe/index.php/CienciasSociales/article/view/1212

D'amore, B., & Fandiño, M. (2020). Didáctica de la matemática: una mirada internacional, empírica y teórica. Bogotá: Universidad de la Sabana, 2015. https://books.google.com.pe/books?id=CkNXEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

De Faria Campos, E. (2015). El pensamiento algebraico en los programas de estudio de matemáticas: una visión integral.

Estrada, B. L. (2019). *El método heurístico de Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área Matemática de Educación Secundaria* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Trujillo]. https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/58c33ec0-a49c-48a0-92c8-6f699094b130/content

Hinojosa Mamani, J., Mamani Gamarra, J. E., & Catacora Lucana, E. (2024). *Proyecto de tesis: Guía práctica para investigación cuantitativa (*1.ª ed.). Editora Científica Digital. https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-556-5.pdf

Galeano, M. E. (2020). Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Universidad Eafit. https://www.google.com.pe/books/edition/Dise%C3%B1o_de_proyectos_en_la_investigaci%C3%B3/Xkb78OSRMI8C?hl=es&gbpv=0

Galeano Castro, G., & Rivera Zapata, A. S. (2024). Relaciones entre argumentos que construyen los estudiantes con el pensamiento algebraico. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/40408

Gálvez Pérez, G., & Block Sevilla, D. (2024). *La Teoría de las Situaciones Didácticas, legado fundamental de Guy Brousseau a la educación matemática. Educación Matemática,* 36(1), 58–75. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-80892024000100258

García Calderón, O. M., & Medina Valderrama, C. J. (2023). *Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular.* Revista Hacedor, 7(1), 73–83. https://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/2422/2888

García Fandiño, Juan Sebastián Ramírez Correa, Jhoan Sebastián. (2023). Estrategia didáctica basada en TIC para el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en estudiantes de octavo grado del Liceo Ciudad Capital de Bogotá [Universidad Antonio Nariño]. https://funesfrpre.uniandes.edu.co/funes-documentos/estrategia-didactica-basada-en-tic-para-el-aprendizaje-de-ecuaciones-de-primer-grado-en-estudiantes-de-octavo-grado-del-liceo-ciudad-capital-de-bogota/?order=ASC&orderby=date&perpage=12&taxquery%5B0%5D%5Btaxonomy%5D=tnc_tax_144324&taxquery%5B0%5D%5Bterms%5D%5B0%5D=171769&taxquery%5B0%5D%5Bcompare%5D=IN&pos=1&source_list=term&ref=%2Finstitucion-no-publicado%2Funiversidad-antonio-narino%2F

García Moo, Y. I., & Pinto Sosa, J. E. (2022). *Dificultades y retos en enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales en tiempos de pandemia.* Antrópica: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 8(15), 235–260. https://www.redalyc.org/journal/7238/723878079012/html/

Godino, J. D., & Font, V. (2003). *Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/7_Algebra.pdf

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2020). El Enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. Revista Chilena De Educación Matemática, 12(2), 47–59. https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25

Gómez, M., Rodríguez, J., & Paredes, L. (2024). *Álgebra y pensamiento algebraico: una experiencia de reconceptualización.* XV Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIAEM). https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/186/312

Guevara Requejo, F. (2020). *Las situaciones didácticas para desarrollar competencias matemáticas en alumnos del tercer año de educación secundaria de institución educativa Indoamericano, Frutillopampa, Bambamarca-Cajamarca, 2017.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/11816

Guzman Gonzales, M. D., & Huertas Lluncor, Y. M. (2020). *Propuesta de una secuencia didáctica fundamentada en la teoría de situaciones didácticas para la resolución de problemas con ecuaciones lineales.* [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44470/Guzman_GMD-Huertas_LYM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill. https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf?utm_source=chatgpt.com

Huaman Rondan, M., & Vergara Huallparimachi, J. (2019). *Teoría de las situaciones didácticas en el aprendizaje de las operaciones básicas de los números enteros en el primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Charamuray–2018.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco]. https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4688

Jiménez-Espinosa, A., & Sánchez-Bareño, D. M. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 9(2), 333-346. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2027-83062019000100333&script=sci_arttext#B13

Kaput, JJ (1992). *Technology and mathematics education. Handbook of research on mathematics teaching and learning.* New York, USA: Macmillan. http://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/files/1/15-%20The%20Handbook%20of%20Mathematics%20Teacher%20Education_%20Volume%202.pdf

Kieran, C. (2004). Algebraic thinking in the early grades: What is it. *The Mathematics Educator*, 8(1), 139 - 151. https://www.researchgate.net/publication/228526202_Algebraic_thinking_in_the_early_grades_What_is_it

Lozano, V. (2021). ¿Cómo superará México el rezago educativo acumulado? Excelsior.

Martínez Neri, A. B. (2021). El uso de modelos matemáticos geométricos en el aprendizaje: expresiones algebraicas, funciones y ecuaciones en un grupo de tercero de secundaria. https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/990/1/Israel%20Avalos%20Ibarra.pdf

Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación.* Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. https://doi.org/10.35622/inudi.b.080

Mejías, C., & Alsina, Á. (2021). *Desarrollo histórico-epistemológico del álgebra: evolución hacia distintos significados.* Revista Digital: Matemática, Educación e Internet, 21(2), 1–14. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/5607/5384

Méndez Calderon, L. M. (2020). *Teoría de situaciones didácticas como estrategia para resolver problemas de proporcionalidad con estudiantes de segundo grado de educación secundaria del Colegio Británico Internacional Sir Alexander Fleming de la Ciudad de Trujillo, año 2018.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. https://files.core.ac.uk/download/483813507.pdf

Mera, J. (2024). *La importancia de la activación y el recojo de saberes previos en la educación básica: construyendo sobre cimientos sólidos.* Escuela de Profesores del Perú. https://epperu.org/la-importancia-de-la-activacion-y-el-recojo-de-saberes-previos-en-la-educacion-basica-construyendo-sobre-cimientos-solidos/

MINEDU. (2020). Diseño Curricular Básico Nacional de la Educación Básica Regular. Lima: MINEDU. https://www.minedu.gob.pe/curriculo/

Ministerio de Educación, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC). (2022). Resultados de la Evaluación Muestral de Estudiantes 2022: *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes?* http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2023/06/Reporte-Nacional-EM-2022.pdf

MINEDU. (2024). Fascículo para el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio". Lima: MINEDU. https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/10846/Fasciculo%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20competencia%20Resuelve%20problemas%20de%20regularidad%20equivalencia%20y%20cambio.pdf?isAllowed=y&sequence=1

Molina Gallardo, J. C. (2023). Situaciones didácticas de Brousseau y logro de aprendizaje en fracciones en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa 60814 Negro Urco, distrito de Napo 2022. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional De La Amazonía Peruana]. https://api-repositorio.unapiquitos.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8481bf8b-52ee-49c5-83a4-c4ae4fecbf87/content

Muniri. (2024). Algebraic reasoning in controversial problem-solving: Multiple representations. Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matemática, 8(1), 1–15.

https://www.researchgate.net/publication/394702494_Algebraic_Reasoning_in_Controversial_Problem-Solving_Multiple_Representations

OCDE. (2023). Resultados clave de PISA 2022: Perú. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2024/12/El-Per%C3%BA-en-PISA-2022-Informe-nacional-de-resultados.pdf

Oteiza Betelu, M. (2019). *Enseñanza del Álgebra en Secundaria: Estado actual y propuestas didácticas*. Universitat de les Illes Balears. https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/151008

Pearn y Pierce, R. (2023). Algebraic reasoning in years 5 and 6: Classifying its emergence and progression using reverse fraction tasks. ZDM Mathematics Education, 55(3), 489–505. https://www.researchgate.net/publication/363245109_Algebraic_reasoning_in_years_5_and_6_classifying_its_emergence_and_progression_using_reverse_fraction_tasks

Pinto Marín, E., Ayala-Altamirano, C., Molina, M., & Cañadas, M. C. (2023). Desarrollo del pensamiento algebraico a través de la justificación en educación primaria. Enseñanza de las Ciencias, 41(1), 149–173. https://ensciencias.uab.cat/article/view/v41-n1-pinto-ayala-molina/5835-pdf-es

Pozo Álvarez, A. (2020b). Materiales manipulativos y resolución de problemas en álgebra para Educación Secundaria [Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid]. https://uvadoc.uva.es/handle/10324/43430

Pulache Panta, C. Y. (2021). Diagnóstico de los errores que cometen los estudiantes del segundo grado de secundaria, de una institución educativa pública en el inicio del aprendizaje del álgebra escolar. https://hdl.handle.net/11042/5330

Quispe Choquemita, E. (2021). Bloques Matemáticos como material didáctico para la resolución de ecuaciones de primer grado con estudiantes de tercero de secundaria del Centro de Multiservicios Educativos CEMSE 2019 [Universidad Mayor de San Andrés]. https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/26834

Radford, L. (2010).El pensamiento algebraico desde una perspectiva semiótica cultural. Revista Μαθηματικά: epistemologia e educação, Caruaru, 1-19. https://www.researchgate.net/publication/233043460_Algebraic_thinking_from_a_cultural_semiotic_perspective

Radford, L. (2021a). Reimaginar el aula de matemáticas: las matemáticas escolares como praxis emancipadora. Revista Chilena De Educación Matemática, 13(2), 44–55. https://doi.org/10.46219/rechiem.v13i2.88

Radford, L. (2021b). La teoría de la objetivación: Una perspectiva vygotskiana sobre el conocimiento y el devenir en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Vol. 4). Brillante. https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/la-teoria-de-la-objetivacion-una-perspectiva-vygotskiana-sobre-saber-y-devenir-en-la-ensenanza-y-el-aprendizaje-de-las-matematicas/

Radford, L. (2023a). ¿Qué significa aprendizaje colectivo?¿Cómo lograrlo en la clase de matemáticas. Revista Μαθηματικά: epistemologia e educação, Caruaru, 1-19. https://www.researchgate.net/profile/Luis-Radford/publication/377182715_Que_constituye_una_buena_clase_de_matematicas/links/659878c46f6e450f19ce4ad3/Que-constituye-una-buena-clase-de-matematicas.pdf

Radford, L., & Guzmán, P. G. (2023b). *La teoría de la objetivación: una perspectiva vygotskiana sobre saber y devenir en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad de los Andes. https://books.google.es/books?id=CoPlEAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=a5E3BsDOCZ&dq=radford%20y%20el%20pensamiento%20algebraico&lr&hl=es&pg=PA9#v=onepage&q=radford%20y%20el%20pensamiento%20algebraico&f=false

Rodriguez de Chicas, S. V. (2023). *Una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento algebraico desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes de tercer ciclo de educación básica* (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador). https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/8ce80a47-efb8-4e9a-b860-ea5711d28899/content

Rodríguez Rodríguez, C., Breña Oré, J. L., & Esenarro Vargas, D. (2021). *Las variables en la metodología de la investigación científica.* Editorial Área de Innovación y Desarrollo. https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2021/10/Las-Variables.pdf?utm_source=chatgpt.com

Rojas, M. (2022). *Tipos de muestreo en investigación educativa.* Revista Científica de Investigación Educativa, 10(2), 45–58. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=e2GjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Rojas,+M.+(2022).+Tipos+de+muestreo+en+investigaci%C3%B3n+educativa.+Revista+Cient%C3%ADfica+de+Investigaci%C3%B3n+Educativa,+10(2),+45%E2%80%9358.+

&ots=ppIOu1NWvM&sig=fTUjZ_lozz29DNNVzUm-elv1xmI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Salgado Sánchez, V., & Torres Aguirre, J. (2024). Pensamiento algebraico cuando se promueve a través de tareas mediadas por tecnología. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/40225

Samaniego, G. (2024). Definiciones de población, muestra y muestreo (con autores). Mi Asesor de Tesis. Recuperado de: https://miasesordetesis.com/definiciones-poblacion-muestra-y-muestreo/

Sánchez, V. F. (2023). *Una ruta hacia el pensamiento algebraico en estudiantes de secundaria a través de la visualización de secuencias dinámicas* (Doctoral dissertation, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada). /https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2023/veronicaf.pdf

Santos, J. (2023). Reivindicando la teoría de las situaciones didácticas: un paradigma de investigación vigente en la didáctica de las matemáticas. Bolema, 37(76). https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a12

Sun, S., Sun, D., & Xu, T. (2023). The developmental progression of early algebraic thinking of elementary school students. *Journal of Intelligence*, 11(12), 222. https://www.researchgate.net/publication/376287607_The_Developmental_Progression_of_Early_Algebraic_Thinking_of_Elementary_School_Students

Touriñán, J. M. (2020). Alcance de 'teoría de la educación' en la carrera de pedagogía. Revista Boletín, 9 (4), 25-89. https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/947/860

Triana, J. (2013). El pensamiento algebraico, algo más que letras. Una mirada desde la perspectiva semiótica cultural. Revista científica. 2. 220. https://www.researchgate.net/publication/318906832_El_pensamiento_algebraico_algo_mas_que_letras_Una_mirada_desde_la_perspectiva_semiotica_cultural

Vega Tavara, C. E. (2024). Simulador virtual Equality Explorer en el desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes del V ciclo de educación primaria. https://repositorio.its.edu.pe/handle/20.500.14360/47

Zapata, S. (2020). Transformación del conocimiento profesional del profesor de matemáticas de primaria en el contexto del pensamiento algebraico temprano.

Universidad de Antioquia. http://hdl.handle.net/10495/14855

ANEXOS

Anexo 1. Matriz metodológica

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS DE BROUSSEAU PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA		
Autores	**Programas de estudios**	**Línea de investigación**	**Asesor(a)**
-Lucero Katya Ley Ruiz -Gledis Jasmine Lopez Angeles -Carlos Javier Valencia Leon	Matemática	Innovación y didáctica	Guiliana Tessy Estrella ALVAREZ ANDRADE

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Marco metodológico	Técnicas e instrumentos	Población / muestra
¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de	O. General: Comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de	H. General: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau no mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de	V. Dependiente: Pensamiento Algebraico: Define Radford (2021a), que el Pensamiento Algebraico es una expresión del pensamiento matemático que se manifiesta	Pensamiento Algebraico factual: Radford (2021a), se caracteriza por la manipulación de expresiones y símbolos algebraicos en su forma más elemental (p.219).	Paradigma: Positivista Enfoque: Cuantitativo Nivel: Exploratorio Tipo: Cuasiexperimental	Técnica: Cuestionario Instrumento: Prueba	Población: 370 estudiantes Muestra: 32 estudiantes del grupo experimental y 25 del grupo control

San Juan de Miraflores - UGEL 01?	San Juan de Miraflores- UGEL 01.	Miraflores - UGEL 01.	cuando los individuos generalizan relaciones aritméticas o patrones y muestran habilidades para la generalización mediante sistemas simbólicos, gráficos, verbales, etc.		Diseño: Experimental		
¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01?	O. Específico 1: Comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.	H. Específica 1: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico factual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.		Pensamiento Algebraico contextual: Radford (2021b), este pensamiento "permite interpretar fenómenos concretos mediante estructuras algebraicas, desarrollando una comprensión relacional del contexto y el lenguaje matemático" (p. 230).			
¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública	O. Específico 2: Comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de	H. Específica 2: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico contextual en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de		Pensamiento Algebraico simbólico: Radford (2021b), "se caracteriza por la manipulación consciente de símbolos como parte de un sistema de representación, donde el significado se desplaza desde lo concreto hacia formas más abstractas de pensamiento" (p. 231).			

del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01?	San Juan de Miraflores - UGEL 01.	Miraflores - UGEL 01.					
¿En qué medida la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria de una IE Pública del distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01?	O. Específico 3: Comprobar que la aplicación de la teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.	H. Específica 3: La aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico simbólico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores - UGEL 01.	V. Independiente: Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau Brousseau (2007), define que la teoría de Situaciones Didácticas es un enfoque teórico que analiza cómo se produce el aprendizaje matemático a través de situaciones en que los sujetos interactúan con el medio para inducir la propia construcción de conocimientos.	Situación de acción: Brousseau (2007), es una situación a-didáctica en el que se explora libremente el problema, poniendo en práctica intuiciones propias. Situación de formulación: Brousseau (2007), es una situación a-didáctica en la que se comienza a verbalizar, representar o registrar sus hallazgos, haciendo explícitas sus estrategias de resolución. Situación de validación: Brousseau (2007), es una situación a-didáctica en la que se justifica la validez de las soluciones encontradas mediante razonamientos propios, sin intervención del docente.		

				Situación de Institucionalización: Brousseau (2007), es una situación didáctica, donde el docente interviene para formalizar y consolidar el conocimiento construido, integrándose al saber escolar mediante el uso del lenguaje matemático adecuado.			

Anexo 2. Matriz del Instrumento y/o instrumento

VARIABLE	CATEGORÍAS	INDICADOR	ÍTEM	PUNTAJE	
Pensamiento Algebraico	Pensamiento Algebraico factual	Capacidad de identificar y describir enunciados y equivalencias en diferentes contextos matemáticos.	1a 3a 4a	6	12
		Dominio de conceptos fundamentales como variables, constantes, y términos algebraicos.	2a 5a 6a	6	
	Pensamiento Algebraico contextual	Habilidad para traducir problemas del mundo real en expresiones algebraicas y resolverlos.	1b 2b 6b	9	18
		Capacidad para interpretar y contextualizar soluciones algebraicas en términos de problemas prácticos.	3b 4b 5b	9	
	Pensamiento Algebraico simbólico	Competencia en la simplificación y manipulación de expresiones algebraicas utilizando reglas y propiedades algebraicas.	1c 2c 3c	9	18
		Habilidad para operar ecuaciones cuadráticas de una o varias variables.	4c 5c 6c	9	
				Total	48

PRUEBA

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

PROFESORES: Gledis López - Lucero Ley - Carlos Valencia.

FECHA DE EVALUACIÓN: _____ .

INSTRUCCIONES GENERALES:

- Estimado estudiante lee con detenimiento cada una de las situaciones planteadas.

- Responde a cada pregunta, evidenciando un desarrollo entendible para validar tu respuesta.

- Evita realizar borrones y tachones.

01. El fin de semana se realizan las compras en casa de Julián y en la lista de compras son indispensable las frutas, ya que son parte del consumo diario de la familia al ser saludables y beneficiosas para la salud. El día domingo se encontró las siguientes ofertas en el supermercado:

OFERTAS EN EL SUPERMERCADO

2 Kg de piña más 3 Kg de naranja a sólo S/ 17 soles.

3 Kg de piña más 3 Kg de naranja a sólo S/18 soles.

a) Identifica y representa los datos del problema. **[2 pts] (**Pensamiento algebraico factual**)**

b) ¿Cuál es la expresión matemática que representa las ofertas a pagar? **[3 pts](**Pensamiento algebraico contextual**)**

c) Calcula el precio por kilo de piña y naranja considerando la oferta 1 y 2. **[3 pts] (**Pensamiento algebraico simbólico

02. Con la finalidad de conseguir un mejor plan de internet para su celular, Mariana llamó a una empresa de telefonía y le dieron la siguiente información: "Le damos el doble de gigabytes (Gb) que usted tiene más un bono de 6 Gb". Con ello, tendrá mayor o igual de 20 Gb.

a) Identifica y representa los datos del problema. **[2 pts] (**Pensamiento algebraico factual**)**

b) ¿Cómo expresarías en una inecuación el enunciado? **[3 pts] (**Pensamiento algebraico contextual**)**

c) ¿Cuántos Gb como mínimo tiene actualmente Maríana? **[3 pts] ((**Pensamiento algebraico simbólico**)**

03. El señor Luis es un padre emprendedor, empieza a depositar en su alcancía de ahorros S/ 36 soles, luego irá ahorrando S/ 6 soles más diariamente.
La siguiente tabla registra el ahorro de Luis al transcurrir los días

Día	1	2	3	4	…
Ahorro total S/	36	42	48	54	…

a) Identifica y representa los datos del problema **[2 pts] (**Pensamiento algebraico factual**)**

b) ¿Cuál es la expresión matemática que representa lo que obtendrá Luis en el día 15? **[3 pts] (**Pensamiento algebraico contextual**)**

c) ¿Cuánto habrá ahorrado el señor Luis en el día 15? **[3 pts] (**Pensamiento algebraico simbólico**)**

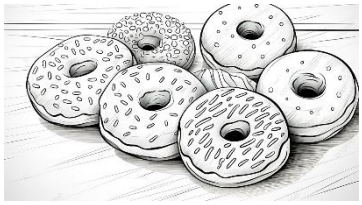
04. Juan es un joven emprendedor que vende galletas, sin embargo, el día de hoy se comió el quíntuple de galletas que vendió, más dos galletas que se comió su hermano, luego observa que tiene 62 galletas en total. Juan desea saber cuántas galletas se comieron en total.

a) Identifica y representa los datos del problema **[2 pts] (**Pensamiento algebraico factual**)**

b) ¿Cuál es la expresión matemática (ecuación) que ayudará a determinar la cantidad de galletas que consumió Juan? **[3 pts] (**Pensamiento algebraico contextual**)**

c) Determina cuántas galletas consumió Juan. **[3 pts] (**Pensamiento algebraico simbólico**)**

05. María es una estudiante que decide vender donas en sus tiempos libres, ella compra los dulces al por mayor a un precio de S/ 2 soles cada uno y los vende al público a S/ 5 soles. El día de ayer María regresó muy feliz ya que logró obtener de ganancia líquida S/ 135 soles.



a) Identifica la relación entre la cantidad de donas y de la ganancia obtenida. [**2 pts] (**Pensamiento algebraico factual**)**

b) Plantea la expresión matemática (proporción) que ayudará a determinar la cantidad de donas que vendió María para obtener la ganancia de S/ 135 soles. **[3 pts] (**Pensamiento algebraico contextual**)**

c) ¿Determina la cantidad de donas que vendió María para obtener la ganancia de S/ 135 soles? **[3 pts] (**Pensamiento algebraico simbólico**)**

06. Un restaurante, con conocimiento de las normas y protocolos que debe cumplir, emprende y contrata el servicio de transporte motorizado para distribuir por delivery sus productos en el contrato se estipula que el pago por cada entrega es de S/ 10 y que como máximo se efectuarán 150 entregas al mes.

a) Elabora una representación tabular de los 10 primeros números de entregas y sus pagos correspondientes. **[2 pts] (**Pensamiento algebraico factual**)**

b) Elabora una representación gráfica de los 10 primeros pagos y las entregas para verificar si existe una relación de proporcionalidad **[3 pts] (**Pensamiento algebraico contextual**)**

c) Escribe la ecuación de la recta para la representación gráfica de la función. **[3 pts] (**Pensamiento algebraico simbólico

Anexo 3. Matriz de juez de experto - validación

		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Juez 6	Juez 7	Media	DE	V de Aiken	Interpretación V
item1	Relevancia	2	2	3	3	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
item2	Relevancia	2	2	3	3	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
item3	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item4	Relevancia	2	2	3	3	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	2	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
item5	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item6	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item7	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item8	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item9	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO

	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item10	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item11	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item12	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	2	3	3	3	3	2,57	0,53	0,857	VALIDO
item13	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item14	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item15	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item16	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item17	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
item18	Relevancia	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Coherencia	2	3	3	2	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO
	Claridad	2	2	3	3	3	3	3	2,71	0,49	0,905	VALIDO

Anexo 4: Resultados de la prueba piloto

Estudiante	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	Varianza de la suma de los item
Arquiñego Llaguno, Gabriel Martín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Barazorda Parra, Elizabeth	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00
Bravo Carbajal, Mya Rogelia	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00
Cavasa Pérez, Alexander	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,00
Collazos Reyes, vania Jasmin	2	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6,00
Conde, Daniela	2	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7,00
Díaz Lozano, Luana Alejandra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Gómez Rafael, Álvaro	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4,00
Gómez Vidal, Camila	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	8,00
Guevara Hilario, Ariana	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	1	0	0	2	0	0	8,00
Hernández Arias, Oshban Rai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Herrera Conislla, Kataleya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Huamani Junchaya, Andrea	2	0	0	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00
Laguna Suárez, Yaritza Nayeli	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5,00
Laredo Ponce, Bayron Razet	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,00
Leiva Novoa, Aaron David	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Martínez Valeriano, Polet Elvira	2	0	0	1	0	0	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13,00
Mosqueda Salazar, Shasly	2	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6,00
Peche, Mayra	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5,00
Quispe, Zallet	2	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7,00
Ramírez Huana, mayli Kaory	2	0	0	1	0	3	2	3	3	1	0	0	2	0	0	2	3	0	22,00
Rodrigo Panduro, Andi	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,00
Rosario Leandro, Ariana Nicole	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,00
Saldarriaga Chávez, Mía Aracely	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5,00

Sandoval Morales, Kaira Saomy	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00
Sierra Arteaga, Doris Erika	2	0	0	1	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00
Vílches Núñez, Camila Damaris	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,00
VAR INDIVIDUAL	0,87	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,85	1,33	1,33	0,56	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,28	0,33	0,00	21,85

Número de item (k)	18
Sumatoria de la VAR de los item	6,57
Varianza de la suma de los item	21,85
Cronbach	**0,740**

Rangos	Magnitudes
0.81 a 1	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.02	Muy baja

Anexo 5: Resultados de la confiabilidad del instrumento a través del SPSS

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	27	100,0
	Excluido[a]	0	,0
	Total	27	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,740	18

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

Para Medina (2017, como se cita en Touriñán, 2020) la intervención es un acto fundamental de mirada pedagógica, comprendida como el diseño de todas las acciones que tienen como objetivo potenciar la comprensión y la facilidad del aprendizaje a través de la mediación entre pares.

Dentro del proceso educativo, se busca constantemente mejorar los aprendizajes de los estudiantes, para ello es necesario que el docente conozca de las necesidades, prioridades, objetivos y metas que se pretende alcanzar a través del diseño de una intervención. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente por los autores, se puede decir que la intervención pedagógica está constituida principalmente por estrategias y acciones pedagógicas, que tienen sustento o estudios científicos previos que permiten alcanzar resultados favorables sobre la comprensión en un determinado.

I. Datos Generales:

IE: Javier Heraud

Grado y sección: 1 I

Área curricular: Matemática

Duración: 8 semanas

Cantidad de sesiones: 14 sesiones

II. Objetivo General:

Comprobar que la aplicación de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau mejora el Pensamiento Algebraico en los estudiantes de primer grado de educación secundaria en una IE Pública en el distrito de San Juan de Miraflores- UGEL 01.

III. Fundamentación del modelo pedagógico.

Radford (2023), manifestó que el pensamiento algebraico es algo más allá de saber álgebra y para llegar a este proceso se debe ir descubriendo como

también construyendo diversas acciones que conlleven a una reflexión. Por otro lado, Jimenez y Sánchez (2019), manifiesta que la Teoría de Situaciones Didácticas proporciona un marco efectivo para mejorar el pensamiento algebraico en los estudiantes, dado que centrarse en la resolución de problemas y fomentar la colaboración, permite a los estudiantes construir su conocimiento matemático de manera significativa y duradera. Además, en cada fase de la Teoría de Situaciones Didácticas se trabaja la estratificación del pensamiento algebraico.

Radford (2021), hace énfasis en la importancia de trabajar con la cultura y contexto para el aprendizaje, además en su perspectiva desarrollar el pensamiento algebraico no significa manipular sólo símbolos, sino poder entender los significados que hay detrás. En la misma línea, las Situaciones Didácticas de Brousseau hacen una relación importante en el contexto para comprender conceptos abstractos con experiencias concretas debido a la familiarización que puede tener el estudiante con dicha situación generando seguridad de comprensión y experimentación, desarrollando así la fase de acción que favorece al pensamiento algebraico contextual que tiene como objetivo la observación e identificación a través de las experiencias. En la situación de formulación que se asocia al desarrollo del pensamiento algebraico factual, es en donde el estudiante debe de representar una expresión matemática y para ello realizará previamente distintas acciones de manera independiente. En la situación de validación que contribuye al desarrollo del pensamiento algebraico simbólico, se debe evidenciar la significatividad a través de la respuesta final al problema, y se caracteriza por mostrar acciones de argumentación, debate y verificación. Por último, la situación de institucionalización es en la que el estudiante deja de ser el descubridor de sus conocimientos y pasa a ser receptor de las contribuciones que realice el docente.

Por lo tanto, la teoría busca principalmente que el estudiante construya su autonomía y resalte los conocimientos que él ya conoce pero que en muchas

ocasiones no le atribuye importancia, además que en cada situación utilice distintas acciones que progresivamente le generen más capacidades. Por ello, en la presente investigación se busca el desarrollo de estas estrategias en las que el rol del docente es ir orientando indirecta y únicamente en la situación de institucionalización que será propia de su intervención.

IV. Descripción del programa de intervención pedagógica

La propuesta de intervención pedagógica se centrará en las ejecuciones de 14 sesiones de aprendizaje en torno a la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau. Esta propuesta se desarrollará en el área de Matemática, durante el periodo del tercer y cuarto bimestre del año escolar con los estudiantes de 1ro “I” de secundaria de una IE del distrito de San Juan de Miraflores.

Esta propuesta de intervención pedagógica busca mejorar el pensamiento algebraico en un ciclo de aprendizaje caracterizado principalmente por:

- La independencia de afrontar situaciones problemáticas y llegar a resolverlas de manera favorable.
- La diversidad de conocimientos previos dentro de cada contexto del estudiante.
- El uso de estrategias que les permita resolver situaciones significativas, que responda a problemáticas de su contexto.
- La transición a nuevos aprendizajes más formales por parte del estudiante en donde busca mejorar su aprendizaje de manera visual, concreta y haciendo uso de los recursos que él conoce.
- El uso de argumentos para defender su procedimiento de solución frente a otros, haciendo uso de un diálogo asertivo.

La aplicación de la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau, ofrece una perspectiva complementaria sobre cómo se construye el aprendizaje en el aula a través de la interacción del estudiante con el entorno y tiene un enfoque determinante en la enseñanza matemática dado que se centra en cómo se conducen los estudiantes ante situaciones diseñadas para comprender conceptos matemáticos. Se desarrolla, a través de situaciones a-didácticas en donde el

estudiante acepta un problema en el que se tiene que producir una respuesta permitiéndole ser capaz de reflexionar de manera independiente, el docente no es ajeno a estos procesos, pero se limita a intervenir en el nuevo conocimiento. Por otro lado, las situaciones didácticas buscan la conexión entre el estudiante y docente a través del medio, y se emplea para promover la construcción del aprendizaje o propiciar el acercamiento a un conocimiento o habilidad solo se vuelve una situación didáctica cuando se exhibe una intención de modificar el conocimiento de la otra persona. Todo ello se evidenciará a través de las siguientes situaciones:

1. **Situación de acción:** La situación de acción es a-didáctica y es la primera interacción del estudiante frente al problema, donde va a explorar de manera autónoma la posibilidad de aplicar conocimientos previos en la situación planteada. En esta fase, el estudiante va a intentar buscar soluciones a la situación y comprender, identificar, relacionar, representar, experimentar y expresar enunciados de manera verbal desde sus conocimientos o saberes previos, esto se va a dar sin intermediación del docente. Esta primera situación se realiza a través de actividades y/o estrategias destacan:

1.1. Identificación: Los estudiantes pueden desarrollar habilidades esenciales para el análisis y la resolución de problemas de manera eficiente formando habilidades matemáticas como competencias transversales que pueden aplicarse en contextos variados. Comprenden la esencia del problema, conectando los datos con el contexto del enunciado, reconocen que necesitan calcular y qué información ya tienen, desarrollando en el estudiante autonomía y libre descubrimiento que se puede dar a través de preguntas, juegos, entre otros.

1.2. Comprensión: Los estudiantes no solo resuelven un problema específico, sino que también desarrollan una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y su aplicación en situaciones reales. También es común que utilicen material concreto y juegos didácticos, facilitando la comprensión de conceptos abstractos a través de experiencias prácticas y lúdicas. Esto les proporciona las herramientas necesarias para afrontar

futuros desafíos con mayor seguridad y creatividad ya que pueden generarlo a través de juegos, preposiciones, etc.

1.3. Representación verbal: Los estudiantes parafrasean el enunciado utilizando sus propias palabras, lo que les ayuda a internalizar la información y aclarar su entendimiento del problema. Además, identifican y expresan las relaciones entre los datos presentados, lo que les permite visualizar mejor la situación y establecer conexiones significativas también pueden articular sus pensamientos sobre la estrategia a seguir, lo que fomenta la metacognición al reflexionar sobre su proceso de resolución. Estas acciones no solo mejoran su capacidad para resolver problemas, sino que también fortalecen su confianza y habilidades comunicativas en matemáticas.

2. **Situación de formulación:** La situación de formulación es a-didáctica y es la etapa donde el estudiante va a formalizar sus acciones y declaraciones en enunciados matemáticos y representaciones simbólicas, de esta forma expresa una comprensión más compleja sobre la situación planteada. En esta fase los estudiantes verbalizan sus estrategias resolutivas entre las actividades y/o estrategias para esta fase destacan:

   2.1. Planteamiento de enunciados: Los estudiantes comprenden el contexto del problema y generan enunciados matemáticos claros que permitan un análisis lógico a la posible solución, además de ello piensan en algún método o estrategia de solución que pueden ser diversos para un mismo problema.

   2.2. Comparación: Los estudiantes analizan diferentes enfoques para resolver el problema, evaluando las ventajas y desventajas de cada uno esto les permite elegir cuál método podría ser más efectivo o apropiado según las condiciones del problema. También, pueden discutir en grupo, compartir ideas y perspectivas, que enriquecen su comprensión fomentando un aprendizaje colaborativo.

   2.3. Formulación de hipótesis: Los estudiantes elaboran conjeturas sobre posibles soluciones y relaciones entre variables. Este proceso organiza su

razonamiento, favoreciendo la estructuración de ideas y el entendimiento lógico del problema. A través de la experimentación y verificación de hipótesis, desarrollan el pensamiento crítico y reflexionan sobre los resultados obtenidos.

3. **Situación de validación:** Es una situación a-didáctica y es la etapa crítica y reflexiva de la fase anterior, dado que se va a corroborar la validez de las estrategias y métodos empleados durante la fase de acción. En esta situación debe garantizarse la rigurosidad matemática de las argumentaciones del estudiante a través se las siguientes las actividades y/o estrategias:

   3.1. Comprobación: Permite a los estudiantes verificar la corrección de sus respuestas, reflexionar sobre el proceso seguido, explorar diferentes enfoques y discutir en grupo, lo que enriquece su aprendizaje. Este proceso mejora su comprensión de los conceptos matemáticos, desarrolla habilidades críticas y les ayuda a identificar errores, estas acciones y beneficios contribuyen a un aprendizaje más significativo y efectivo en matemáticas.

   3.2. Participación conjunta: Los estudiantes se integran activamente en actividades grupales donde comparten ideas y perspectivas, desarrollando habilidades sociales como la comunicación, el trabajo en equipo y la resolución de conflictos. Esta participación requiere toma de decisiones consensuadas y una construcción colectiva del conocimiento, donde cada aporte individual es respaldado y justificado por sus compañeros.

   3.3. Argumentación: Los estudiantes justifican sus pasos y razonamientos, lo que les permite demostrar la validez de su solución. También comparan diferentes enfoques para resolver el problema, analizando las ventajas y desventajas de cada uno, lo que fomenta un aprendizaje más profundo. Les permite a los estudiantes generar habilidades no sólo matemáticas sino también de comunicación.

4. **Situación de institucionalización:** Esta fase es una situación didáctica en la que se sigue en secuencia a las anteriores, pero es el docente quien está

a cargo de ella. En esta etapa de institucionalización, los nuevos conocimientos producidos por el estudiante se deben integrar a documentación que permita su acceso, reconocimiento y disponibilidad de aplicación en situaciones futuras. El docente debe formalizar el aprendizaje e integrarlo como parte de los nuevos conocimientos adquiridos, para la construcción de nuevos problemas a través de las siguientes las actividades y/o estrategias:

4.1 Formalización: Permite a los estudiantes organizar su pensamiento, facilitando la comprensión y el análisis de la situación planteada de una manera más abstracta. Este proceso, les ayuda a identificar las relaciones entre los datos, aplicar las fórmulas adecuadas y establecer un enfoque sistemático para encontrar soluciones guiado principalmente por el conocimiento del docente quién se encargará de fortalecer el conocimiento autónomo del estudiante.

4.2. Los estudiantes evalúan sus decisiones: identifican errores y consideran acciones alternativas que les permitan comprender mejor el proceso de resolución, así como las razones detrás de cada elección. Los beneficios para el estudiante son mejorar su capacidad para resolver problemas futuros, aumentar su confianza en el manejo de conceptos matemáticos para ello el docente será clave en este proceso donde dará sustento formal a las inquietudes que presente el estudiante en esta actividad.

4.3. Conexión de los conocimientos: Los estudiantes construyen y le dan sustento a sus ideas o procedimientos promoviendo una comprensión más duradera del contenido. Al activar y relacionar conocimientos anteriores con la nueva información, los estudiantes pueden establecer vínculos que favorecen la retención y la transferencia del aprendizaje a diferentes contextos. Además, esta estrategia fomenta la motivación y el interés por el aprendizaje, ya que los alumnos ven la relevancia de lo que están aprendiendo en relación con su experiencia y entorno cotidiano.

I. Planificador del programa

El programa de intervención se aplicará desde el 25 de septiembre hasta el 13 de noviembre a los estudiantes de 1er grado “I”, se centrará en las ejecuciones de sesiones de aprendizaje en torno a la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau. Se trabajará con el grupo experimental las sesiones de aprendizaje, que contarán con actividades teóricas, prácticas entorno a la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau para el desarrollo de los temas, como:

a. Situación de acción: Se presentarán retos matemáticos o situaciones problemáticas donde el estudiante de forma individual deberá tomar decisiones para llegar a la solución a través de las estrategias heurísticas.

b. Situación de Formulación: Los estudiantes intercambiarán información sobre sus estrategias aplicadas para la resolución de lo planteado, discutiendo y comparando su aplicabilidad, limitaciones, y llegando a elegir la más factible.

c. Situación de Validación: Los estudiantes demostrarán la validez de la estrategia elegida que dio la resolución de lo planteado. Asimismo, se construirá un espacio de debate donde cada estudiante defenderá su estrategia.

d. Situación de Institucionalización: El docente formalizará el conocimiento construido por los mismos estudiantes a los teoremas y conceptos algebraicos.

Estas actividades están diseñadas para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos fundamentales de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y su aplicación a situaciones concretas bajo la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau. La propuesta tiene una duración de 28 horas pedagógicas distribuidas en 14 sesiones de 2 horas pedagógicas cada una.

A continuación, se esquematizan estas sesiones a través de la siguiente matriz:

N° SESIÓN y TÍTULO	DESEMPEÑO	PROPÓSITO DE APRENDIZAJE	SITUACIONES DE BROUSSEAU	ACTIVIDADES EN SESIÓN DE APRENDIZAJE	RECURSOS	CRONOGRAMA
1. Descifrando el Lenguaje de los Intervalos y Conjunto Solución	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas, a desigualdades. Expresa, con diversas representaciones gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución del conjunto solución de una condición de desigualdad, para interpretar un problema según su contexto.	Establecemos relaciones entre datos y valores desconocidos y lo transformamos a desigualdades. Asimismo, expresamos con representaciones gráficas o simbólicas la solución del conjunto solución.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	● **Ensayo y error:** cada estudiante completa las casillas de la primera tabla aplicando sus conocimientos sobre los signos de agrupación, explorando diferentes posibilidades y corrigiendo sus respuestas a medida que identifican errores.	6 papelógrafos Lapiceros y lápices. Regla, goma, tijera. Cuaderno de apuntes Pizarra, mota, plumones Ficha teórica	25 de setiembre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	● **Intercambio de información:** en grupos dialogan sobre las estrategias que eligieron, comparten sus procedimientos y completan en conjunto la segunda tabla proponiendo ejemplos.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	● **Justificación:** cada grupo socializa su trabajo final, expone los ejemplos construidos y argumentará las soluciones dadas, con el fin de contrastarlas con las de otros compañeros y reforzar la validez de los procedimientos utilizados.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	● **Conversión de aprendizajes en saberes integrados:** el docente a través de un ejemplo refuerza la teoría de intervalos, su gráfica y el conjunto solución.		

2. Conociendo un mundo de inecuaciones lineales, sus características y la forma de resolución.	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Expresa, con diversas representaciones, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución del conjunto solución de una condición de desigualdad.	"Usamos diversas estrategias para resolver problemas de inecuaciones lineales"	SITUACIÓN DE ACCIÓN	● **Exploración:** cada estudiante en grupo analizará la situación propuesta y coloca en la pizarra los enunciados que consideren más relevantes.	Pizarra Plumones Ficha Anexo 02 (Ficha teórica)	01 de octubre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	● **Planteamiento de enunciados:** un representante de grupo escribe su expresión formal generando un diálogo asertivo estableciendo relaciones numéricas.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	● **Comprobación:** en equipo tendrán 5 minutos para realizar su procedimiento. Se absuelven las dudas y las contradicciones que aparezcan, se señala procedimientos diferentes, lenguajes inapropiados, y busca que el consenso (los otros grupos) validen los saberes utilizados.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	● **Reestructuran:** colectivamente se reformula el conocimiento transformando las explicaciones informales en una construcción más estructurada. El docente solicita que los estudiantes expliquen su razonamiento en un lenguaje técnico adecuado. Para luego analizar y generar conclusiones.		
3. Determinando valores máximos y mínimos en	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Transforma esas	Establecemos relaciones entre datos y valores desconocidos y lo transformamos a desigualdades.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	● **Resolución libre:** cada estudiante interpreta de forma autónoma los datos y valores presentados en la situación problemática, explorando distintas estrategias para darle	Ficha de la situación problemática. Lapiceros y lápices.	02 de octubre

diversos contextos	relaciones a expresiones algebraicas, a desigualdades. Selecciona y emplea recursos, estrategias heurísticas y procedimientos pertinentes a las condiciones del problema, como determinar el conjunto de valores que cumplen una desigualdad usando propiedades de la igualdad y de las operaciones.	Asimismo, seleccionamos y empleamos estrategias pertinentes para determinar el conjunto de valores que cumple una desigualdad.		solución según su propio razonamiento y experiencia previa.	Regla, goma, tijera. Cuaderno de apuntes Pizarra, mota, plumones	
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	● **Sistematización:** dialogan sobre las estrategias que utilizaron para resolver la situación, compararán sus procedimientos y organizan sus ideas con el fin de comprender mejor el proceso seguido.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	● **Debate:** cada grupo socializa y defiende su respuesta frente a la situación problemática, exponiendo sus argumentos de manera clara, escuchando otras posturas y evaluando la solidez de las distintas soluciones propuestas.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	● **Puesta en común:** el docente retoma las estrategias trabajadas y, a través de un ejemplo claro, reforzará la resolución de inecuaciones, formalizando los procedimientos correctos y consolidando los aprendizajes construidos durante la actividad.		
4. Cazadores de soluciones: la misión desigual	Selecciona y emplea recursos, estrategias heurísticas y procedimientos pertinentes a las condiciones del problema, como determinar el conjunto de valores que cumplen una desigualdad usando	Seleccionamos y empleamos estrategias pertinentes para determinar el conjunto de valores que cumple una desigualdad.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	● Experimentación: Los estudiantes enfrentan un reto inicial en el que deben identificar cuáles valores cumplen una desigualdad sin recibir indicaciones directas del docente. Manipulan ejemplos, prueban números y observan los resultados, desarrollando intuiciones sobre los límites y soluciones posibles. En esta fase,	Ficha de la situación problemática. Lapiceros y lápices. Regla, goma, tijera.	09 de octubre

	propiedades de la igualdad y de las operaciones.			se promueve la autonomía y la curiosidad por descubrir regularidades, asumiendo un rol activo ante el problema.	Cuaderno de apuntes Pizarra, mota, plumones	
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	● Construcción: Tras explorar, los estudiantes formulan sus propias reglas o representaciones para expresar las desigualdades. Explican sus procedimientos al grupo, usan símbolos matemáticos y construyen colectivamente significados. En este momento, la comunicación y el razonamiento lógico se convierten en herramientas para estructurar el conocimiento, pasando de la manipulación empírica a la expresión formal.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	● Revisión: Los “cazadores” contrastan sus soluciones con las de otros equipos, justifican sus respuestas y corrigen errores a partir de argumentos matemáticos. La validación se convierte en un proceso de reflexión donde se analiza la pertinencia de cada estrategia y se consolidan los criterios para determinar cuándo una desigualdad está correctamente resuelta o representada.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIDAD	● Transferencia: El docente guía la sistematización de lo aprendido, ayudando a los estudiantes a reconocer las propiedades generales de las desigualdades y		

				sus representaciones gráficas. Luego, se enfrentan a nuevos desafíos en contextos diferentes (como problemas de la vida cotidiana o funciones), aplicando los conocimientos adquiridos con autonomía y sentido.		
5. Las inecuaciones en un mundo real.	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas, a desigualdades. Expresa, con diversas representaciones gráficas, simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución del conjunto solución de una desigualdad.	Trabajamos situaciones de nuestro contexto empleando inecuaciones utilizando distintos procedimientos.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	● **Comprensión:** se identifican los datos del problema a través de las preguntas que el mismo estudiante se formulará y responderá estás tienen que ser como mínimo tres para luego describir a través de un lenguaje verbal la posible solución. Ejemplo: ¿Qué entendemos por duplicar o aumentar un valor?	Lapiceros y lápices. Regla, goma, tijera. Cuaderno de apuntes Pizarra, mota, plumones	15 de octubre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	● **Búsqueda de estrategias:** definen la expresión matemática de la situación a través de una tabla en donde vincula el lenguaje verbal con un lenguaje matemático. Luego se escoge una estrategia que cumpla las condiciones del problema.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	● **Participación conjunta:** si hubiese diferencias en la respuesta al problema el docente se encarga de inducir a que en grupo se llegue a consenso, para ello los estudiantes deben de tener toma de decisiones y un resultado convincente, cuando un integrante participe su compañero deberá respaldar ello.		

			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	● **Construcción de saber compartido:** el docente establece una tabla en donde detalladamente junto con los aportes de la clase se va a ir construyendo, para ello el docente se encarga de guiar constantemente cada participación.		
6. Encontrando la solución en un mundo con inecuaciones	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Expresa, con diversas representaciones gráficas, simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución del conjunto solución de una desigualdad.	Establecemos relaciones entre valores desconocidos para encontrar la solución a problemas con inecuaciones en nuestro contexto.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	● **Representación verbal:** se lee la situación y luego completa el camino de colores expresando su posible expresión matemática para ello el docente se encuentra muy atento a las respuestas de los estudiantes para intervenir indirectamente si es necesario.	Anexo 1 Plumones Pizarra Proyector	16 de octubre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	● **Comparación:** los estudiantes socializan en equipo sus expresiones matemáticas y observan las similitudes o diferencias en sus enunciados.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	● **Argumentación:** cada equipo defenderá su resolución para ello muestran y sustentan procedimientos generando discusiones entre los diferentes equipos sobre el camino de colores correcto. El equipo elegirá un recuadro distinto y lo resolverá en la pizarra, a través de la participación conjunta se determina el color adecuado para el recuadro.		

			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	**-Reflexión:** el docente les presenta un video luego genera algunas interrogantes: Según lo observado ¿Qué conceptos son claves? ¿Será lo mismo usar estos signos de comparación o <? ¿Qué podría mejorar de mis procedimientos anteriores?		
7. Primeros Pasos con Funciones Lineales: Conceptos Básicos	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Transforma esas relaciones a funciones lineales, o a gráficos cartesianos. Selecciona y emplea recursos, estrategias heurísticas y procedimientos pertinentes a las condiciones del problema, como determinar términos desconocidos en un patrón gráfico; simplificar expresiones algebraicas.	Establecemos relaciones entre datos y equivalencias, y las transformamos a funciones lineales. Asimismo, selecciona y emplea estrategias heurísticas como el de ensayo y error para determinar términos desconocidos y simplificar expresiones algebraicas.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Descubrimiento:** cada estudiante completa las casillas de la situación de forma autónoma, interpretando el gráfico y explorando posibles respuestas a partir de su propio análisis y comprensión inicial.	Ficha de la situación problemática. Lapiceros y lápices. Regla, goma, tijera. Cuaderno de apuntes Pizarra, mota, plumones	22 de octubre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	• **Organización:** en grupos dialogan sobre las estrategias que utilizaron, compararán sus procedimientos y de forma colaborativa, completan las preguntas propuestas, estructurando sus ideas y construyendo una comprensión más clara.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **Verificación:** Cada grupo socializa y explica sus respuestas, exponiendo los procedimientos utilizados, justificando sus elecciones y contrastándolas con las de otros compañeros para evaluar su validez y coherencia.		

			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Relación con saberes previos:** el docente, a través de un ejemplo guiado, refuerza la resolución de ejercicios con funciones, vinculando los nuevos aprendizajes con conocimientos ya trabajados para consolidar la comprensión.		
8. Descubriendo los gráficos de funciones lineales mediante los puntos de intercepto.	Establece relaciones entre datos, transforma esas relaciones a expresiones algebraicas y funciones lineales. Selecciona y emplea recursos, estrategias heurísticas y procedimientos pertinentes a las condiciones del problema, cómo determinar términos desconocidos en un gráfico.	"Usamos los puntos de intercepto de una función lineal para comprender situaciones de nuestro contexto a través de su gráfico"	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Tabulan:** elaboran un cuadro de 5 días haciendo contenido con respecto al aumento de sus seguidores con la finalidad de ordenar los datos para luego identificar alguna estrategia que se pueda emplear.	Pizarra Plumones Mota Ficha de trabajo Regla	23 de octubre
			SITUACIÓN DE FORMULACIÓN	• **Representación gráfica:** grafican los 5 días haciendo contenido con respecto al aumento de sus seguidores. Esto les permite a los estudiantes identificar alguna relación o establecer equivalencia en el problema.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **Búsqueda de patrones:** identifican regularidades o relaciones para encontrar la solución.		

			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Conexión de los conocimientos:** el docente busca brindar al estudiante una idea más formal brindando soporte teórico.		
9. Pendiente: El Secreto Detrás de las Funciones	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Transforma esas relaciones a funciones lineales, o a gráficos cartesianos. Selecciona y emplea recursos, estrategias heurísticas y procedimientos pertinentes a las condiciones del problema, como determinar términos desconocidos en un patrón gráfico; simplificar expresiones algebraicas.	Establecemos relaciones entre datos y equivalencias, y las transformamos a gráficos cartesianos. Asimismo, seleccionamos y empleamos estrategias heurísticas como el de ensayo y error para determinar la pendiente de una función lineal.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Formulación de conjetura:** Los estudiantes anticipan posibles resultados o relaciones entre los datos.	Computadoras Diapositivas Internet Proyector Archivo de la Actividad “El Desafío de la Pendiente: Encuentra tu Ruta”	29 de octubre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	• **Representación simbólica:** los estudiantes expresen la situación usando lenguaje matemático (símbolos, ecuaciones, gráficos).		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **Socialización de aprendizajes:** los estudiantes compartan sus resultados con sus compañeros para contrastar estrategias.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Elaboración de conclusiones:** el docente, a través de dos ejemplos explicativos, reforzará la comprensión de la forma de una función lineal y el concepto de pendiente, integrando los saberes trabajados y guiando a los estudiantes en la		

				formulación de conclusiones claras y fundamentadas.		
10. Funciones Lineales: La Ruta Directa a la Solución	Establece la relación de correspondencia entre la razón de cambio de una función lineal para resolver un problema según su contexto. Plantea afirmaciones sobre las características y propiedades de las funciones lineales.	Expresamos situaciones de nuestro contexto a través de funciones lineales y las resolvemos para plantear afirmaciones	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Relacionar:** tabulan los 5 días haciendo contenido con respecto al aumento de sus seguidores luego analizan sus tablas para establecer relaciones matemáticas.	Computadoras Diapositivas Internet Proyector	30 de octubre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	• **Descomponer el problema:** plantean elaborar un gráfico en base a la tabulación realizada. Luego los estudiantes identifican las variables y pendiente para encontrar la función que representa la recta y trabajan a través del software GeoGebra u otra herramienta que les parezca más factible.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **Diálogo:** responden a la siguiente pregunta: ¿Cuántos MB tendrá al realizar 20 visitas? ¿Faltará o sobrará? Observan detalladamente los distintos procedimientos de sus compañeros para luego generar preguntas, generan un diálogo asertivo y se van registrando todas las respuestas.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Transferencia:** se presenta a los estudiantes tres situaciones problemáticas y se les pregunta: ¿Qué tipo de función logra representar cada situación? Para responder a		

				ello cada estudiante resuelve y analiza la situación luego a través de un diálogo abierto se llegan a conclusiones.		
11. Tres Pasos hacia la Solución: La Magia de la Regla de Tres Simple	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con enteros y expresiones decimales y fraccionarias, así como la relación inversa entre las cuatro operaciones. Selecciona y emplea estrategias de cálculo, estimación y procedimientos diversos para realizar operaciones con números enteros, expresiones fraccionarias, decimales y porcentuales, y simplificar procesos usando propiedades de los números y las operaciones, de acuerdo con las condiciones de la situación planteada.	Expresamos con lenguaje numérico la comprensión sobre las propiedades de la regla de tres simple. Asimismo, seleccionamos y empleamos estrategias heurísticas como el ensayo y error para realizar operaciones con números enteros de acuerdo con las condiciones de la situación planteada.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Simulación:** cada estudiante dará solución de forma autónoma a la primera ficha del dominó planteado en la situación, explorando posibles respuestas y estrategias iniciales sin intervención directa del docente, como parte del proceso activo de descubrimiento.	Pizarra Plumones Ficha de la situación	5 de noviembre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	• **Discusión:** en grupos los estudiantes dialogan sobre las estrategias que utilizaron, comparan sus procedimientos y de manera colaborativa, irán armando el dominó.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **Comparación:** se socializa la solución de una ficha del dominó, argumentando y explicando detalladamente el procedimiento seguido, con el fin de contrastar enfoques, validar resultados y fortalecer el razonamiento matemático.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Aplicación del conocimiento en un nuevo contexto:** el docente, mediante dos ejemplos concretos, reforzará los conceptos integrando lo aprendido durante la actividad y mostrando cómo aplicar estos conocimientos en		

				situaciones distintas para consolidar su comprensión y uso.		
12. "Desbloqueando Porcentajes: La magia de la Regla de Tres	Comprueba si la expresión numérica planteada representa las condiciones del problema: datos, acciones y condiciones. Selecciona y emplea estrategias de cálculo para realizar operaciones con porcentajes usando propiedades de los números y las operaciones, de acuerdo con las condiciones de la situación planteada.	Identificamos situaciones de nuestro contexto en donde empleamos porcentajes y las resolvemos a través de la regla de tres simples conociendo magnitudes.	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Juego con la experiencia:** se dividen en tres grupos y juegan con la experiencia de ser vendedores de ambas tiendas y buscan vender dando una buena promoción de oferta con la finalidad. Previamente se analizan los factores de ambas situaciones, se identifican los datos a través de una tabla, para luego ser ofrecidos al supuesto público.	Plumones Pizarra Ficha	6 de noviembre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	• **Creación de hipótesis:** Teniendo en cuenta los datos identificados tendrán 3 minutos para establecer una posible solución establecen la posible regla de tres simples para cada situación.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **El turno perfecto:** la persona que culmine escribirá el procedimiento y dará la posta para que otro representante realice el gráfico y finalmente otro estudiante expliqué la solución. De esta manera se garantiza que todos los estudiantes tengan la posibilidad de participar.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Consolidación:** el docente explica detalladamente la respuesta a través de ejemplos que cuentan con un respaldo		

				teórico, para ello reciben una ficha (Anexo 02).		
13. Jugamos con descuentos a través de la regla de tres simples	Selecciona y emplea estrategias de cálculo, estimación y procedimientos diversos para calcular aumentos y descuentos porcentuales, de acuerdo con las condiciones de la situación planteada. Plantea afirmaciones sobre las operaciones que las justifica o sustenta con ejemplos. Reconoce errores en sus justificaciones en las de otros, y las corrige.	Proponemos situaciones de nuestro contexto empleando descuentos y aumentos porcentuales a través de la regla de tres simples	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Establecer relaciones:** observan detalladamente los anuncios y lo que se dice en cada uno para ello realizarán una tabla en donde se registran la relación de los datos.	Plumones Lápices Pizarra	12 de noviembre
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	• **Trabajo en grupo:** dialogan para proponer una situación muy similar a la planteada desde un inicio. Plasman sus ideas en una sola y redactan su nueva situación problemática en un papelógrafo.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **Debaten:** al socializar en la pizarra estando a favor o en contra de la solución. De esta manera se garantiza que todos los estudiantes tengan la posibilidad de participar, para ser validado debe de tener la aprobación de tres estudiantes.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Creación de problemas:** se realizan cuestionamientos y se invita a los estudiantes a crear un problema guiado por el docente.		
14. De menos a más: Cómo crecen los	Establece relaciones entre	Conocemos la regla de formación del término	SITUACIÓN DE ACCIÓN	• **Planteamiento de preguntas:** a partir de la situación para recolectar los saberes previos de los estudiantes: ¿De qué trata la situación?	Internet Hojas Lápices Situación	13 de noviembre

seguidores de forma de progresiva	datos, regularidades, valores desconocidos que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros. Selecciona y combina recursos, estrategias heurísticas y el procedimiento matemático más conveniente a las condiciones de un problema para determinar términos desconocidos de una progresión	enésimo de una progresión aritmética, mediante el desarrollo de situaciones problemáticas de la vida cotidiana		R.E: De cómo Juan puede recolectar ingresos a través de su cuenta de Tik Tok.		
			SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	• **Organización de información:** establecen un enunciado matemático que cumpla las condiciones del problema. Los estudiantes trabajan de manera individual en su Word, para luego posteriormente compartir sus respuestas a través de un canva interactivo.		
			SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	• **Confirmación:** se responde al siguiente enunciado: "Hallar el número de visualizaciones al 8vo día y saber si obtendrá ganancias". Para ello elaboran una expresión a través de la formación de una progresión aritmética en la que podamos aplicar el modelo matemático del término-enésimo.		
			SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	• **Explicación formal:** el docente después de aplicar este descubrimiento guiado explica de manera formal los alcances teóricos del tema de la sesión a través de la diapositiva, institucionalizando los alcances desarrollados en la situación inicial. Los estudiantes anotan en su cuaderno los avances.		

I. Cronograma

Actividades	Responsables	2024																			
		Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aplicación del Pre-test a los estudiantes de 1° I de secundaria (Grupo experimental)	Tesistas				x																
Aplicación del Pre-test a los estudiantes de 1° J de secundaria (Grupo de control)	Tesistas				x																
Aplicación de la sesión 1	Jasmine Lopez				x																
Aplicación de la sesión 2	Jasmine Lopez					x															
Aplicación de la sesión 3	Jasmine Lopez					x															
Aplicación de la sesión 4	Jasmine Lopez						x														
Aplicación de la sesión 5	Jasmine Lopez						x														
Aplicación de la sesión 6	Jasmine Lopez							x													
Aplicación de la sesión 7	Jasmine Lopez							x													
Aplicación de la sesión 8	Jasmine Lopez								x												
Aplicación de la sesión 9	Jasmine Lopez								x												
Aplicación de la sesión 10	Jasmine Lopez									x											
Aplicación de la sesión 11	Jasmine Lopez									x											
Aplicación de la sesión 12	Jasmine Lopez										x										
Aplicación de la sesión 13	Jasmine Lopez										x										
Aplicación de la sesión 14	Jasmine Lopez											x									
Aplicación del Post Test a los estudiantes de 1° I de secundaria (Grupo Experimental)	Tesistas												x								

Aplicación del Post Test a los estudiantes de 1° J de secundaria (Grupo de Control)	Tesistas													**x**						

II. Evaluación

Variable para medir	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación	Momentos de evaluación
Mejora del Pensamiento Alebraico	Cuestionario	Cuestionario	Pre – test: 1. Grupo Experemtal (3ro C) 2
			Post - test

Matriz de la intervención pedagógica de la propuesta

MATRIZ DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA	
Modelo pedagógico	Programa de intervención
Nivel de EBR a aplicar	Ciclo VI
Grado	1ro
Área curricular	Matemática
SITUACIÓN DE ACCIÓN	1. Identificación de datos de un problema. 2. Comprensión de la situación a través de la descripción de un lenguaje verbal. 3. La tabulación para dar inicio a una posible solución. 4. Juegos con la experiencia de acuerdo con el problema.
SITUACIÓN DE FORMALIZACIÓN	1. Formulación de hipótesis 2. Emplear el ensayo y error 3. Descomposición de un problema 4. Comparación de posibles soluciones
SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	1. Participación conjunta 2. Diálogo abierto. 3. Argumentación de procedimientos 4. Debates 5. Explicación formal
SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN	1. Creación de problemas 2. Explicación formal 3. Bingo matemático

La intervención pedagógica se centró en las ejecuciones de sesiones de aprendizaje en torno a la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau. Esta intervención se dio en 3 fases:

1) Evaluación inicial (pretest): Tanto al grupo experimental como de control se les aplicó un cuestionario para comprobar en qué nivel de logro del Pensamiento Algebraico se encuentran los estudiantes.

2) Intervención pedagógica: Se trabajó con el grupo experimental las sesiones de aprendizaje, que contaron con actividades teóricas, prácticas entorno

a la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau para el desarrollo de los temas, como:

a. Situación de Acción: Se presentaron retos matemáticos o situaciones problemáticas donde el estudiante de forma individual tomó decisiones para llegar a la solución a través de las estrategias heurísticas.

b. Situación de Formulación: Los estudiantes intercambiaron información sobre sus estrategias aplicadas para la resolución de lo planteado, discutiendo y comparando su aplicabilidad, limitaciones, y llegando a elegir la más factible.

c. Situación de Validación: Los estudiantes demostraron la validez de la estrategia elegida que dio la resolución de lo planteado. Asimismo, se construyó un espacio de debate donde cada estudiante defendió su estrategia.

d. Situación de Institucionalización: El docente formalizó el conocimiento construido por los mismos estudiantes a los teoremas y conceptos algebraicos.

Estas actividades estuvieron diseñadas para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos fundamentales de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, y su aplicación a situaciones concretas bajo la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau. La propuesta tuvo una duración de 28 horas pedagógicas distribuidas en 14 sesiones de 2 horas pedagógicas cada una.

3) Evaluación final (postest): Al término de la intervención pedagógica, se aplicó el mismo cuestionario al grupo experimental y de control, para comprobar en qué nivel de logro del Pensamiento Algebraico se encuentran los estudiantes.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

TÍTULO: "Encontrando la solución en un mundo con inecuaciones"

I. DATOS INFORMATIVOS:

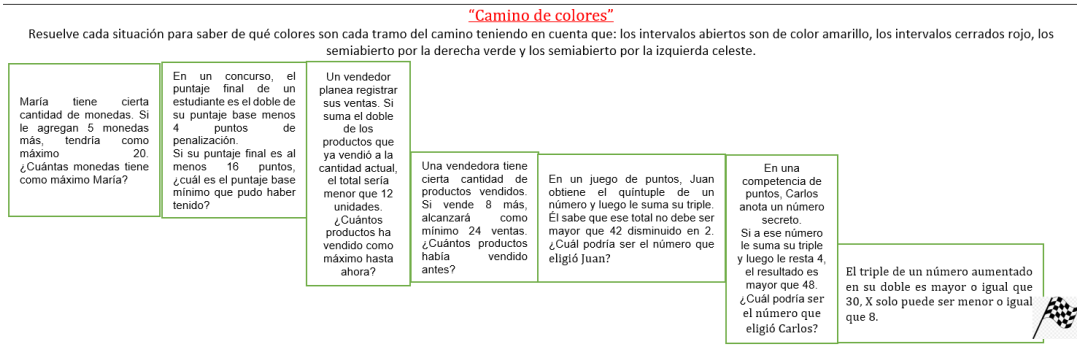
Área	Matemática	**Fecha**	08/10/2024
Grado/Sección	1° grado / I	**Duración**	02 horas pedagógicas
Docente Practicante	Gledis Jasmine Lopez Angeles		

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas, a desigualdades. Expresa, con diversas representaciones gráficas, simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución del conjunto solución de una condición de desigualdad, para interpretar un problema según su contexto.	Resolución del camino de colores	Lista de Cotejo
PROPÓSITO	Establecemos relaciones entre valores desconocidos para encontrar la solución a problemas con inecuaciones en nuestro contexto.			

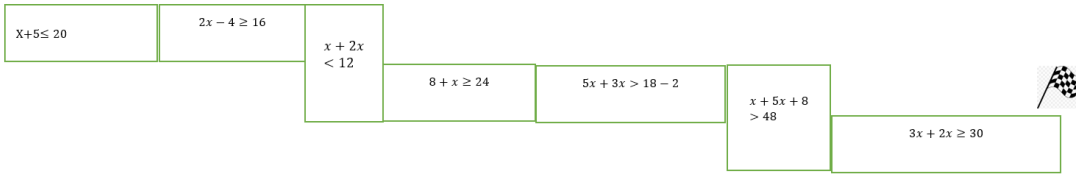
III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES:

ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO		**20MIN**
● **Actividades Permanentes** - Los estudiantes recibirán cordialmente al docente y serán invitados a reflexionar sobre las normas de convivencia. - A través del juego a GOGO diga usted una norma de clase, la actividad consistirá de una ronda.	Plumones, pizarra, mota.	**5 min**
● **Motivación y Recojo de Saberes Previos** - Los estudiantes juegan a GOGO pero ahora siguiendo las indicaciones de la docente por ejemplo a GOGO diga usted números mayores o iguales que 5 pero menores que 9. - El juego consiste de tres rondas donde se irá cambiando el número y signo de comparación.	Plumones	**5 min**
● **Propósito de aprendizaje** - El docente presenta la competencia y el propósito de la clase oralmente, y escribe el título en la pizarra:	Pizarra, mota, plumones.	

Título: “Descifrando el Lenguaje de los Intervalos y Conjunto Solución” **Propósito:** Establecemos relaciones entre datos y valores desconocidos y lo transformamos en desigualdades. Asimismo, expresamos con representaciones gráficas o simbólicas la solución del conjunto solución.		**3 min**
● **Problematización** - Los estudiantes están organizados en siete grupos estarán ubicados para jugar "Camino de colores". Observarán siete carteles que conforman el "camino de colores", los cuales deberán ser resueltos para determinar de qué color es cada tramo del camino. Tendrán en cuenta que los intervalos abiertos son de color amarillo, los intervalos cerrados son de color rojo, los semiabiertos por la derecha son de color verde, y los semiabiertos por la izquierda son de color celeste.	7 papelógrafos	**5 min**
DESARROLLO		**60 MIN**
● **Gestión y acompañamiento** -Cada grupo recibirá una hoja con el "camino de colores", que contará con tres partes que deberán completar según las indicaciones. Se aclarará que al final deberán redactar la respuesta para cada situación planteada.		**4 min**
Método de Guy Brousseau **I. *Situación acción*** - Cada estudiante lee la situación y representa su expresión verbal para luego completar en el camino de colores su expresión matemática. - Analizan rápidamente la situación y plantean sus ideas, para ello el docente se encuentra muy atento a las respuestas de los estudiantes para intervenir indirectamente si es necesario para que el estudiante reconozca su error (Anexo 01).  “Camino de colores” Resuelve cada situación para saber de qué colores son cada tramo del camino teniendo en cuenta que: los intervalos abiertos son de color amarillo, los intervalos cerrados rojo, los semiabierto por la derecha verde y los semiabierto por la izquierda celeste. María tiene cierta cantidad de monedas. Si le agregan 5 monedas más, tendría como máximo 20. ¿Cuántas monedas tiene como máximo María? En un concurso, el puntaje final de un estudiante es el doble de su puntaje base menos 4 puntos de penalización. Si su puntaje final es al menos 16 puntos, ¿cuál es el puntaje base mínimo que pudo haber tenido? Un vendedor planea registrar sus ventas. Si suma el doble de los productos que ya vendió a la cantidad actual, el total sería menor que 12 unidades. ¿Cuántos productos ha vendido como máximo hasta ahora? Una vendedora tiene cierta cantidad de productos vendidos. Si vende 8 más, alcanzará como mínimo 24 ventas. ¿Cuántos productos había vendido antes? En un juego de puntos, Juan obtiene el quíntuple de un número y luego le suma su triple. Él sabe que ese total no debe ser mayor que 42 disminuido en 2. ¿Cuál podría ser el número que eligió Juan? En una competencia de puntos, Carlos anota un número secreto. Si a ese número le suma su triple y luego le resta 4, el resultado es mayor que 48. ¿Cuál podría ser el número que eligió Carlos? El triple de un número aumentado en su doble es mayor o igual que 30, X solo puede ser menor o igual que 8. **II. *Situación de Formalización*** - Socializan en equipo sus expresiones matemáticas y comparan sus enunciados. - Observan detalladamente las similitudes o diferencias de los enunciados y se preguntan cuál de ellos cumple con las condiciones del problema, también se generan otros casos hipotéticos. - Las expresiones matemáticas tienen que ser las mismas en todo el equipo, resuelven y corrigen en cada caso. - El docente asesora a cada grupo para esta etapa, verificando que se trabaje siguiendo las indicaciones dadas.	Anexo 01, Plumones Pizarra Proyector	**40 min**

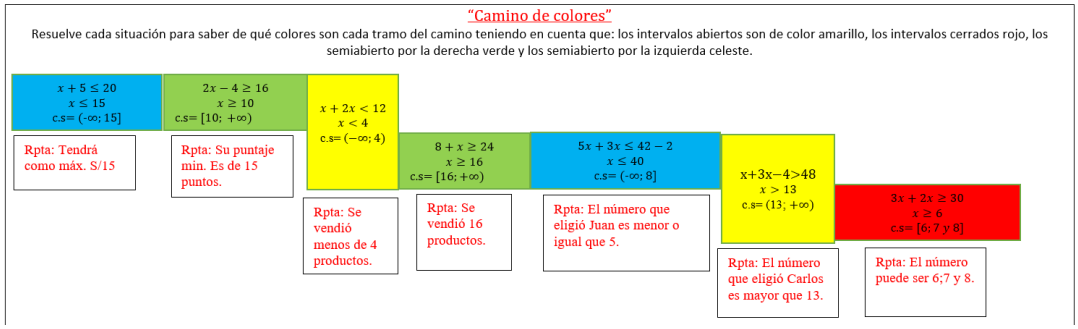
"Camino de colores"

Representa su expresión verbal teniendo en cuenta que: los intervalos abiertos son de color amarillo, los intervalos cerrados rojo, los semiabierto por la derecha verde y los semiabierto por la izquierda celeste.



III. *Situación de Validación*

- Cada equipo defenderá su resolución argumentando con sus procedimientos generando discusiones entre los diferentes equipos sobre el camino de colores correcto. Para ello cada equipo elegirá un recuadro distinto y lo resolverá en la pizarra
- Luego un integrante de cada equipo escribirá debajo de cada recuadro el posible color que debe ser pintado.



- Si hubiese diferencias el docente se encarga de preguntar a cada grupo que tendrá que defender su posición, luego a través de la participación conjunta se determina el color adecuado para el recuadro teniendo en cuenta lo que pide en cada situación.
- Los estudiantes entregarán su ficha de "Camino de colores" con su debida solución y respuesta en su cuaderno que será revisada por el docente.

IV. *Fase 4: Situación de Institucionalización*

-El docente busca la reflexión de los procedimientos usados para ellos presenta el siguiente video https://youtu.be/tyt6T1Ukq3w?si=W3-AJ9w8zNOzwxMU

-Luego genera algunas interrogantes:

Según lo observado ¿Qué conceptos son claves?

¿Será lo mismo usar estos signos de comparación $\leq$ o $<$?

¿Qué podría mejorar de mis procedimientos anteriores?

-Refuerza la teoría de los intervalos, su gráfico y el conjunto solución con un ejemplo.

-El docente supervisa que cada estudiante esté registrando sus apuntes.

-Luego los estudiantes propondrán una situación problemática que será resuelta con la misma estructura en la cual se resolvió el camino de colores, para dicha actividad individual los estudiantes cuentan con 20 minutos.

CIERRE		**10 MIN**
● **Metacognición** - Participan en la autoevaluación grupal con la actividad "Tarjeta de colores", el docente saca una hoja verde para que los estudiantes mencionen una acción	Tarjeta de colores	

positiva durante la clase y cuando se muestre una tarjeta roja una acción que consideran que no favoreció la clase para ello cada estudiante recibiera un post-it y lo ubicaran en cada color. - Se socializarán algunas respuestas y se establecerán compromisos de mejora. Mencionamos acciones que fueron muy positivas en nuestras clase Mencionamos acciones que debemos mejorar - Finalmente, los estudiantes despiden al docente.		**10 min**

REFERENCIAS

✓ Ministerio de Educación (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria. Perú. Recuperado en: http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf

✓ Ministerio de Educación (2017). Currículo Nacional de Educación Básica.

ANEXO 1

Lista de cotejo

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Comunica su comprensión de las inecuaciones de manera clara al sustentar su solución.			
Traduce correctamente los datos de las situaciones a expresiones matemáticas.			
Participa de manera activa y ordenada.			
Completa el desarrollo de la ficha propuesta dando solución a cada problema.			
Presenta el trabajo de manera ordenada limpia.			

Valoración de los criterios	Nivel de desempeño
Cuatro criterios demostrados	Destacado
Tres criterios demostrados	Logrado
Dos criterios demostrados	En proceso
Un criterio demostrado	En inicio

Observaciones:

"Camino de colores"

Resuelve cada situación para saber de qué colores son cada tramo del camino teniendo en cuenta que: los intervalos abiertos son de color amarillo, los intervalos cerrados rojo, los semiabierto por la derecha verde y los semiabierto por la izquierda celeste.

María tiene cierta cantidad de monedas. Si le agregan 5 monedas más, tendría como máximo 20. ¿Cuántas monedas tiene como máximo María?

En un concurso, el puntaje final de un estudiante es el doble de su puntaje base menos 4 puntos de penalización.
Si su puntaje final es al menos 16 puntos, ¿cuál es el puntaje base mínimo que pudo haber

Un vendedor planea registrar sus ventas. Si suma el doble de los productos que ya vendió a la cantidad actual, el total sería menor que 12 unidades.
¿Cuántos productos ha vendido como

Una vendedora tiene cierta cantidad de productos vendidos. Si vende 8 más, alcanzará como mínimo 24 ventas. ¿Cuántos productos había vendido

En un juego de puntos, Juan obtiene el quíntuple de un número y luego le suma su triple. Él sabe que ese total no debe ser mayor que 42 disminuido en 2. ¿Cuál podría ser el número que eligió Juan?

En una competencia de puntos, Carlos anota un número secreto.
Si a ese número le suma su triple y luego le resta 4, el resultado es mayor que 48.
¿Cuál podría ser el número que

El triple de un número aumentado en su doble es mayor o igual que 30, X solo puede ser menor o igual que 8.

"Camino de colores"

Representa su expresión verbal teniendo en cuenta que: los intervalos abiertos son de color amarillo, los intervalos cerrados rojo, los semiabierto por la derecha verde y los semiabierto por la izquierda celeste.

$X+5 \leq 20$

“Camino de colores”

Resuelve cada situación para saber de qué colores son cada tramo del camino teniendo en cuenta que: los intervalos abiertos son de color amarillo, los intervalos cerrados rojo, los semiabierto por la derecha verde y los semiabierto por la izquierda celeste.

$x + 5 \leq 20$
$x \leq 15$
c.s= $(-\infty; 15]$

"Camino de colores" solucionario

Resuelve cada situación para saber de qué colores son cada tramo del camino teniendo en cuenta que: los intervalos abiertos son de color amarillo, los intervalos cerrados rojo, los semiabierto por la derecha verde y los semiabierto por la izquierda celeste.

$x + 5 \leq 20$
$x \leq 15$
c.s= $(-\infty; 15]$

Rpta: Tendrá como máx.

$2x - 4 \geq 16$
$x \geq 10$
c.s= $[10; +\infty)$

Rpta: Su puntaje min. Es de 15 puntos.

$x + 2x < 12$
$x < 4$
c.s= $(-\infty; 4)$

Rpta: Se vendió menos de 4 productos

$8 + x \geq 24$
$x \geq 16$
c.s= $[16; +\infty)$

Rpta: Se vendió 16 productos.

$5x + 3x \leq 42 - 2$
$x \leq 40$
c.s= $(-\infty; 8]$

Rpta: El número que eligió Juan es menor o igual que 5.

$x+3x-4>48$
$x > 13$
c.s= $(13; +\infty)$

Rpta: El número que eligió Carlos es

$3x + 2x \geq 30$
$x \geq 6$
c.s= $[6; 7\ y\ 8]$

Rpta: El número puede ser 6;7 y 8.