

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas.

Presentada Para Obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación, especialidad de Matemática y Computación.

Investigadora:

Sanavia Ramirez, Clara Aurora

Asesor:

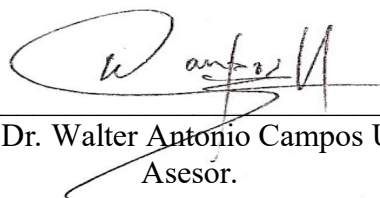
Dr. Walter Antonio Campos Ugaz.

Fecha de Sustentación: Martes 05, de agosto del 2025

“Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas”



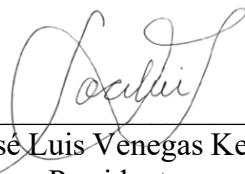
Sanavía Ramirez, Clara Aurora
Autora.



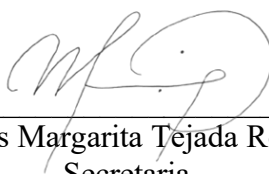
Dr. Walter Antonio Campos Ugaz.
Asesor.

Tesis presentada para obtener el título profesional de Licenciada en Educación, especialidad de Matemática y Computación.

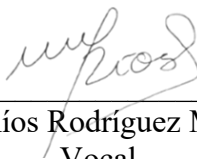
Aprobada por:



Dr. José Luis Venegas Kemper.
Presidente.



Dra. Iris Margarita Tejada Romero.
Secretaria.



Dra. Ríos Rodríguez Martha.
Vocal.

Lambayeque, 05 agosto de 2025.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N° 543-2025

Siendo las 9:10 horas, del día martes 05 de agosto 2025 en los Ambientes de la FACHSE: sala de profesores, por mandato de la Resolución N° 2764-2025-D-FACHSE de fecha 31 de julio de 2025 que autoriza la sustentación, se reunieron los miembros del Jurado designado según Resolución N° 0072-2024-D-FACHSE de fecha 08 de abril de 2024; Jurado integrado por los siguientes miembros:

Presidente(a)	: Dr. José Luis Venegas Kemper
Secretario(a)	: Dra. Iris Margarita Tejada Romero
Vocal	: Dra. Martha Ríos Rodríguez
Asesor(es)	: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz



Con la finalidad de evaluar la(es) Tesis titulada(o): RELACIÓN ENTRE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO Y APRENDIZAJE DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN VI CICLO DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN TÉCNICO BILINGÜE DE AMAZONAS. Presentada por SANAVIA RAMIREZ CLARA AURORA para obtener el Título profesional de Licenciado(a) en Educación, especialidad de Matemática y Computación.

Leída la resolución de autorización, se inicia el acto sustentación, al término del cual y de conformidad con el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) y el Reglamento de Grados y Títulos de la UNPRG (Res. N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio de 2023), los miembros del jurado realizaron la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al/los sustentante(s), quien(es) respondió(eron) las interrogantes planteadas.

Dada la deliberación correspondiente por parte del jurado, se sucedió la valoración, obteniendo el calificativo de 19 en la escala vigesimal, que equivale a la mención de muy bueno. Siendo las 10:10 horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.


 Dr. José Luis Venegas Kemper
 PRESIDENTE(A)


 Dra. Iris Margarita Tejada Romero
 SECRETARIO(A)


 Dra. Martha Ríos Rodríguez
 VOCAL

OBSERVACIONES: _____

El presente acto académico se sustenta en el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) los artículos 200, 330, 460, 540 o 660 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (aprobado con Resolución N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio del 2023 y su modificatoria aprobada por Resolución N° 385-2023-CU de fecha 11 de diciembre del 2023) y por la Resolución N° 403-2023-CU de fecha 27 de diciembre de 2023, ésta última que amplía el límite de las fechas de sustentación de proyectos aprobados del 2017 al 2020.

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Dr. Walter Antonio Campos Ugaz**; usuario revisor la tesis: **RELACIÓN ENTRE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO Y APRENDIZAJE DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN VI CICLO DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN TÉCNICO BILINGÜE DE AMAZONAS.**

Cuya autora es: Clara Aurora Sanavia Ramirez Identificada con documento de identidad 47553197 declaro que la evaluación realizada por el Programa informático ha arrojado un porcentaje de similitud de 13%, verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecida en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 27 de octubre del 2025



Dr. Walter Antonio Campos Ugaz

DNI:16674409

ASESOR

Se adjunta:

*Resumen del Reporte automatizado de similitudes

*Recibo Digital

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD.

Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas.

INFORME DE ORIGINALIDAD

13% INDICE DE SIMILITUD	13% FUENTES DE INTERNET	6% PUBLICACIONES	5% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	ojs.docentes20.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	funes.uniandes.edu.co Fuente de Internet	<1%
7	www.dykinson.com Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1%
9	doaj.org Fuente de Internet	<1%
10	www.sinergiaacademica.com Fuente de Internet	<1%
11	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
12	Submitted to Universidad de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1%
13	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
14	Submitted to CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA Trabajo del estudiante	<1%
15	www.clasificacionde.org Fuente de Internet	<1%

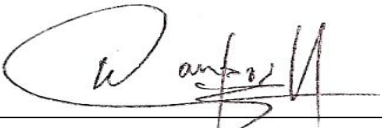
Asesor: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz
DNI: 16674409

16	www.repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uasb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
22	Valery Zapata-Velez, Gasdaly Azucena López-Odar, Luis Alberto Pintado-Sandoval, Luis Enrique Calle-Zurita et al. "JUEGOS DIDÁCTICOS Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA", Prohominum, 2021 Publicación	<1 %
23	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	zaloamati.azc.uam.mx Fuente de Internet	<1 %
26	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
29	www.cyberescuela.com.sv Fuente de Internet	<1 %
30	Rodríguez Santiago, Neftalí. "Rezago en lectura y redacción: Perspectivas de practicantes y docentes del bachillerato en español secundaria", University of Puerto Rico, Rio Piedras (Puerto Rico), 2024	<1 %

Asesor: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz
DNI: 16674409

31	ciencialatina.org Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	www.donboscochacas.org Fuente de Internet	<1 %
34	www.rperspectivasinvestigativas.org Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
36	Coapaza Mamani, Marina Yanet. "Engagement laboral en directores de instituciones educativas: un análisis de factores sociodemográficos (artículo científico)", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
37	Submitted to ipn Trabajo del estudiante	<1 %
38	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 15 words
Excluir bibliografía Activo



Asesor: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz
DNI: 16674409

Recibo digital Turnitin:**Recibo digital**

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Clara Aurora Sanavia Ramirez
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: "Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de ex...
Nombre del archivo: TESIS_CLARA_SANAVIA_RAMIREZ.docx
Tamaño del archivo: 2.24M
Total páginas: 86
Total de palabras: 15,511
Total de caracteres: 93,264
Fecha de entrega: 01-feb.-2025 11:37a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2576882983

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

**TESIS**

Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas.

Presentada Para Obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación, especialidad de Matemática y Computación.

Investigadora:

Sanavia Ramirez, Clara Aurora

Asesor:

Dr. Walter Antonio Campos Ugaz.

Asesor: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz

DNI: 16674409

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi hija y familiares quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Clara Aurora.

Agradecimiento.

Agradezco a Dios que ha sido pieza fundamental para realizar mis proyectos y no desmayar en el proceso.

Con profunda estima y reconocimiento, extiendo mi más sincera gratitud a mi asesor de tesis. Su dedicación docente y su inestimable guía han sido pilares fundamentales en la dirección y enriquecimiento de esta investigación.

Mi gratitud se extiende a la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, bastión de excelencia académica, que ha fomentado el desarrollo de un espíritu crítico esencial para el análisis profundo de los desafíos regionales.

Agradezco a mi familia y a mi hija que son el motor motivo para seguir superándome profesionalmente.

Clara Aurora.

Índice general.

Acta de sustentación (copia).....	¡Error! Marcador no definido.
Declaración jurada de originalidad.	¡Error! Marcador no definido.
Dedicatoria.	viii
Agradecimiento.	x
Índice general.	xi
Índice de Tablas.....	xiii
Índice de figuras.	xiv
Índice de anexos.	xv
RESUMEN.	xvi
Abstract.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	19
CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO.....	23
1.1. Antecedentes	23
1.1.1. Internacionales	23
1.1.2. Nacionales.....	26
1.1.3. Regionales.....	30
1.1.4. Locales	31
1.2. Base teórica.....	32
1.2.1. Teorías y enfoques de sustento	32
1.2.2. Razonamiento matemático.....	35
1.2.3. Aprendizaje de monomios y polinomios	38
1.3. Bases conceptuales.....	42
1.4. Hipótesis.	46
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO.....	47
2.1 Diseño de contrastación de hipótesis.	47
2.2 Población, muestra y muestreo.	47
2.3 Técnicas, instrumentos, equipos y materiales de recolección de datos.	48
2.4 Procesamiento y análisis de datos.....	49
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	50

3.1. Resultados.....	50
3.1.1. Resultados exploratorios.	50
3.1.2. Resultados descriptivos de los datos.	51
3.1.3. Resultados de la actividad de análisis.	59
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	60
CAPÍTULO V. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.	63
CONCLUSIONES.....	66
RECOMENDACIONES.	68
BIBLIOGRAFÍA.	69
ANEXOS.....	76

Índice de Tablas.

Tabla 1	Operacionalización del razonamiento matemático.	40
Tabla 2	Operacionalización del aprendizaje de expresiones algebraicas	41
Tabla 3	Población de estudiantes de VI ciclo de una institución bilingüe de Amazonas	43
Tabla 4	Resultados de la prueba de normalidad.	45
Tabla 5	Coefficiente Rho de Spearman del razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas.	54
Tabla 6	Iniciativas orientadas a fortalecer el aprendizaje de las expresiones algebraicas a partir de la actividad de razonamiento matemático.	60

Índice de figuras.

Figura 1	Puntajes del razonamiento matemático de los estudiantes de primer grado de secundaria (n=57)	47
Figura 2	Puntajes del razonamiento matemático de los estudiantes de segundo grado de secundaria (n=101)	47
Figura 3	Nivel alcanzado y brecha (-) de razonamiento matemático en estudiantes de VI ciclo de una institución bilingüe de Amazonas (158)	48
Figura 4	Puntajes obtenidos en aprendizaje de expresiones algebraicas de los estudiantes de primer grado de secundaria (n=57)	52
Figura 5	Puntajes obtenidos en aprendizaje de expresiones algebraicas de los estudiantes de segundo grado de secundaria (n=101)	52
Figura 6	Nivel alcanzado y brecha (-) en aprendizaje de expresiones algebraicas en estudiantes de VI ciclo de una institución bilingüe de Amazonas (158)	53

Índice de anexos.

Anexo 1	Datos básicos del problema.	71
Anexo 2	Instrumentos de recolección de datos.	73
Anexo 3	Formato de tabulación de datos.	78
Anexo 4	Rúbrica de expertos de instrumentos de recolección de datos.	82
Anexo 5	Reporte de turnitin.	85
Anexo 6	Recibo digital.	86

RESUMEN.

La forma de enseñar y aprender la matemática es compleja; se debe al énfasis en procedimientos de cálculo y no de razonamiento considerada esta actividad fundamental del pensamiento; así en una institución técnico bilingüe de Amazonas, se identificó deficiencias asociadas con el razonamiento matemático y de expresiones algebraicas. El objetivo fue determinar la relación entre el razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas. El tipo de investigación fue correlacional, se trabajó con los estudiantes del VI ciclo (primer y segundo grado de secundaria) con una población de 177 y 158 de muestra, el cuestionario de razonamiento matemático ($\alpha=0,85$) y de aprendizaje de expresiones algebraicas ($\alpha=0,78$) cuenta con alta fiabilidad Alfa de Cronbach. Los resultados principales dan cuenta de correlación significativa en un 99%; existiendo codependencia entre el razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas; sin embargo, la forma como se implementa desde la dirección de la enseñanza – aprendizaje del área de matemática es poco significativa ($Rho=0,280$). Infiriendo que, si se trabaja de manera interdisciplinaria, integrando contenidos temáticos, vinculando teoría y práctica, realizando abstracciones con metodologías participativas los estudiantes fortalecen sus aprendizajes de expresiones algebraicas.

Palabras clave: Razonamiento matemático, aprendizaje de monomios y polinomios, aprendizaje de expresiones algebraicas.

Abstract.

The way mathematics is taught and learned is complex; this is due to the emphasis on calculation procedures rather than reasoning, which is considered a fundamental activity of thought. Thus, in a bilingual technical institution in Amazonas, deficiencies associated with mathematical reasoning and algebraic expressions were identified. The objective was to determine the relationship between mathematical reasoning and the learning of algebraic expressions in the sixth cycle of secondary school at a bilingual technical institution in Amazonas. The type of research was correlational, working with students in the sixth cycle (first and second grades of secondary school) with a population of 177 and a sample of 158. The questionnaire on mathematical reasoning ($\alpha=0.85$) and learning algebraic expressions ($\alpha=0.78$) has high Cronbach's alpha reliability. The main results show a significant correlation of 99%; there is codependency between mathematical reasoning and the learning of algebraic expressions; however, the way in which it is implemented from the teaching-learning management of the mathematics area is not very significant ($Rho=0.280$). This suggests that if teachers work in an interdisciplinary manner, integrating thematic content, linking theory and practice, and using participatory methodologies to make abstractions, students will strengthen their learning of algebraic expressions.

Key words: Mathematical reasoning, learning of monomials and polynomials, learning of algebraic expressions.

INTRODUCCIÓN.

Luego de la transición del pensamiento conceptual promovido en la educación primaria, donde el razonamiento matemático va de lo particular a lo particular; en educación secundaria se promueve el pensamiento formal, teniendo la posibilidad el estudiante de enfrentarse a la construcción de un razonamiento abstracto, deducción lógica y pensamiento hipotético-deductivo, impactando entre otros, el desarrollo guiado de la enseñanza – aprendizaje, el trabajo colaborativo, el uso de herramientas interactivas, como actividad fundamental del razonamiento matemático en la comprensión de conceptos matemáticos complejos y más avanzados.

Esta investigación, tiene una particularidad debido a que se desarrolla en contexto bilingüe; de manera amplia los bilingües cuentan con potencialidad para resolver problemas complejos y no rutinarios, gestionan más de una fuente de información a la vez, experimentan un desarrollo cognitivo, social, y emocional muy particular. A nivel cognitivo, desarrollan una mayor flexibilidad mental y habilidades de resolución de problemas; a nivel social y cultural, son más empáticos y abiertos a otras culturas; y, en términos académicos, tienden a ser más creativos y reflexivos en su aprendizaje. Sin embargo, también enfrentan retos relacionados con la identidad y el dominio de ambas lenguas, lo que requiere un apoyo adecuado para maximizar su potencial.

En este escenario, la educación peruana aún muestra debilidades para atender de manera competencial debido a que los docentes que se forman en institutos de educación superior pedagógica tienen planes de estudio desvinculados de las necesidades bilingües amazónicas y los que se forman en las facultades de educación en las universidades cuentan con libertad para organizar su diseño curricular y no

contemplan la formación bilingüe de manera sostenida, existiendo un vacío de formación especializada siendo notorio las deficiencias en los resultados de los aprendizajes de los estudiantes en asignaturas básicas como la matemática y dentro de ella el razonamiento matemático, la resolución de problemas, la actividad de cálculo matemático, lógica matemática, comunicación y lenguaje matemático; careciendo de competencias y habilidades para enfrentarse al conocimiento aritmético, algebraico, geométrico y trigonométrico.

La investigación se desarrolló en una Institución Técnica Bilingüe de Amazonas, Perú, y tomó como variable de estudio el razonamiento matemático debido a que desempeña un papel determinante en la adquisición de conocimientos en el ámbito de las expresiones algebraicas durante la etapa de educación secundaria. Los estudiantes de VI ciclo de educación secundaria, muestran deficiencias en el aprendizaje de monomios y polinomios, el razonamiento matemático no les facilita la comprensión de los fundamentos conceptuales, falta que analicen la estructura algebraica, identificar términos, coeficientes, exponentes, carecen de discernimiento de patrones subyacentes, asociando con el razonamiento matemático que proporcione la base lógica necesaria para que los estudiantes comprendan la naturaleza de estas expresiones algebraicas y den cuenta de cómo interactúan entre sí.

Esto conlleva conocer e implementar reglas algebraicas esenciales en la manipulación de monomios y polinomios; así, la suma, resta y multiplicación de estas expresiones requieren un pensamiento lógico y la aplicación precisa de reglas matemáticas, razón por la cual deben comprender las operaciones fundamentales y justificar cada paso, lo que implica contar con un razonamiento matemático sólido para evitar errores y garantizar la validez de los resultados, de allí la necesidad de buscar desde la tesis establecer la correlación existente.

Como ambas variables son determinantes, debido a que el razonamiento matemático se manifiesta de manera destacada en la resolución de problemas que involucran expresiones algebraicas, (Serna et al., 2021) porque tienen que analizar situaciones, plantear ecuaciones polinómicas y aplicar estrategias de resolución adecuadas, realizar modelado de situaciones del mundo real con expresiones algebraicas requiere un razonamiento matemático avanzado para interpretar y relacionar los conceptos algebraicos con contextos prácticos, resultando ser el VI ciclo de educación secundaria el mejor momento para establecer la relación de dichas variables y aportar así con el conocimiento de la matemática, al pensamiento y reflexión crítica contribuyendo además al desarrollo general del pensamiento analítico y la capacidad de resolver problemas matemáticos de manera independiente.

De allí que se planteó como *problema de investigación*: ¿Qué relación existe entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas?, habiendo formulado como *objetivo general*: Determinar la relación entre el razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas y como *objetivos específicos*: 1. Medir el razonamiento matemático asociado con la identificación de patrones -regularidades, formulación - Prueba de conjeturas, aplicación de estrategias de resolución de problemas en los estudiantes de VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas; 2. Medir el aprendizaje de las expresiones algebraicas asociadas con la identificación -clasificación, operaciones básicas y la resolución de ecuaciones – problemas en los estudiantes de VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas y 3. Establecer la correlación asociativa de acuerdo al comportamiento de normalidad

o no del razonamiento matemático y del aprendizaje de expresiones algebraicas en los estudiantes de VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas.

La investigación tiene relevancia pedagógica y didáctica debido a que integra acciones de enseñanza – aprendizaje, siendo el razonamiento matemático y el aprendizaje de las expresiones algebraicas dos variables de alto impacto en el desarrollo matemático que se promueve en toda la formación básica de los estudiantes, estructurando de manera sistémica competencias trocales y ejes de desarrollo académico. El razonamiento algebraico ayuda a descomponer problemas complejos en partes más manejables y a aplicar reglas, propiedades matemáticas de manera estructurada, aprenden a identificar patrones y hacer predicciones sobre situaciones nuevas, activando el pensamiento matemático a nivel avanzado, rescatando el valor utilitario en la vida cotidiana y su aporte a otras disciplinas o áreas formativas.

La metodología seguida en la investigación tomó como base el enfoque cuantitativo, describe el comportamiento de cada variable y luego se establece la relación entre ambas.

La estructuración de la tesis contempla la parte protocolar, introducción, el capítulo I: Diseño teórico, contine los antecedentes del estudio, las bases teóricas, bases conceptuales, la operacionalización de variables y la hipótesis de la investigación. El capítulo II: Diseño metodológico se presenta el método, tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento de datos. El capítulo III, contiene los resultados; el capítulo IV, la discusión; capítulo V, contiene la propuesta de intervención, seguido de conclusiones, recomendaciones, bibliografía, y anexos.

La autora.

CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Internacionales

Bautista-Pérez et al. (2021), exploraron a fondo el avance en su comprensión y aplicación del razonamiento algebraico básico. Este análisis se centró en el uso de patrones y secuencias, tanto numéricas como geométricas. La investigación se estructuró en tres fases distintas: una fase diagnóstica para establecer el punto de partida de los estudiantes, una fase de intervención donde se aplicaron métodos educativos específicos para fomentar el desarrollo del razonamiento algebraico, y finalmente, una fase de contraste para evaluar los progresos. Durante el proceso, se realizaron entrevistas profundas basadas en las tareas resueltas por los estudiantes, permitiendo una comprensión más rica de sus procesos de pensamiento.

Los hallazgos iniciales indicaron que los estudiantes tendían a adoptar una heurística específica para resolver problemas: identificar y aplicar una regla recursiva para descubrir términos ausentes, expresándola a través de diversos lenguajes como el numérico, natural, o icónico. La implementación del programa de estudio diseñado para este fin resultó en un notable incremento en la capacidad de los estudiantes para abordar y resolver problemas de manera heurística, ofreciendo soluciones variadas y enriquecedoras.

Significativamente, algunos estudiantes avanzaron hasta el punto de generalizar patrones utilizando lenguaje natural o simbólico, un logro que destaca el éxito del enfoque adoptado. La mayoría de los participantes mostraron mejoras en su actividad matemática, situándose principalmente entre los niveles cero y dos de algebrización. Este progreso subraya la eficacia de estudiar patrones a través de secuencias numéricas

y geométricas para el desarrollo del razonamiento algebraico, permitiéndoles analizar secuencias, establecer reglas recursivas, y en algunos casos, avanzar hacia el uso de notaciones simbólicas. Este trabajo se benefició enormemente de un marco teórico bien fundado, donde conceptos como los niveles de algebrización y nociones clave en matemáticas jugaron un papel crucial en el diseño y evaluación de la intervención educativa. La estrategia didáctica adoptada no solo fomentó el desarrollo heurístico entre los estudiantes, sino que también incentivó la construcción de argumentos sólidos y el empleo de diversas formas de representación en matemáticas, demostrando así la pertinencia y efectividad del marco teórico utilizado.

Llanes et al. (2022), llevaron a cabo un análisis detallado de los libros de texto de educación básica para identificar cómo se presenta el razonamiento algebraico, evaluando los niveles de algebrización que se promueven a través de ejercicios aritméticos y actividades de naturaleza algebraica. Los hallazgos indican una presencia significativa de tareas que impulsan un entendimiento elemental del álgebra, incluyendo la generalización de patrones, la resolución de ecuaciones lineales y la transformación de expresiones algebraicas.

La investigación propone una categorización de problemas que abogan por una progresión en los niveles de algebrización, sugiriendo una estrategia didáctica que transita de lo concreto a lo abstracto, potenciando una comprensión más profunda del álgebra desde etapas iniciales. Además, se observa que la efectividad de estas prácticas no se limita exclusivamente al eje de patrones, formas y algebra (Pya), sino que se extiende a contextos aritméticos, indicando un enfoque inclusivo y diversificado para la enseñanza del razonamiento algebraico elemental. Esta aproximación al álgebra temprana, fundamentada en el currículo chileno, subraya la importancia de adaptar y variar las prácticas matemáticas para promover diferentes niveles de razonamiento

algebraico, ofreciendo así un recurso valioso tanto para docentes en ejercicio como para futuros educadores.

Aké y Olvera-Martínez (2022), se centraron en analizar la competencia algebraica entre un grupo de 27 estudiantes universitarios en México, enfrentados a una tarea específica de álgebra. A través de un enfoque basado en investigaciones previas sobre competencia matemática y los niveles de algebrización, se estableció un marco teórico estructurado en torno a tres acciones fundamentales: resolver, interpretar y validar. La metodología adoptada fue cualitativa y exploratoria, seleccionando a los estudiantes de manera incidental y realizando la implementación de la tarea durante una clase de dos horas, con la presencia del profesor y el investigador.

Los hallazgos revelaron que los estudiantes enfrentaron dificultades significativas, especialmente en la etapa de resolución, mostrando una manipulación ineficiente de expresiones simbólico-literales y no alcanzando el nivel de algebrización deseado. Además, se observaron deficiencias en la interpretación de los conceptos y en la validación de sus procedimientos, sugiriendo una competencia algebraica aún en desarrollo. Este análisis resalta la importancia de enfocarse en las capacidades de los estudiantes para razonar algebraicamente, más allá de la mera ejecución de procedimientos, enfatizando la necesidad de un abordaje curricular y didáctico que promueva una comprensión más profunda y aplicada del álgebra. Los resultados sugieren una variabilidad en la competencia de los estudiantes, con solo tres alcanzando un nivel básico de competencia algebraica. Este descubrimiento subraya la necesidad de diseñar estrategias educativas que aborden las tres acciones claves, permitiendo un desarrollo más homogéneo de las habilidades algebraicas entre los estudiantes.

La investigación apunta a la relevancia de una formación docente que incluya pedagogía y didáctica específica en matemáticas, destacando la importancia de tareas algebraicas que fomenten la interpretación y validación, como parte esencial del aprendizaje matemático. Este estudio no solo contribuye al campo académico al ofrecer una perspectiva detallada sobre la competencia algebraica en un contexto específico, sino que también propone direcciones para futuras investigaciones y prácticas educativas orientadas a mejorar la enseñanza y aprendizaje del álgebra en niveles superiores.

1.1.2. Nacionales

Santa Cruz (2022), examinó cómo el empleo de la plataforma educativa Khan Academy afecta el desarrollo de competencias en la resolución de problemas relacionados con regularidad, equivalencia y cambio en jóvenes estudiantes de Lima. Adoptando un método cuantitativo, el estudio se caracterizó por su enfoque aplicado y un diseño cuasiexperimental. Se seleccionó una muestra no probabilística de 55 alumnos, divididos en dos grupos: uno experimental, compuesto por 26 estudiantes que utilizaron los recursos de Khan Academy, y un grupo de control de 29 estudiantes que no. Ambos grupos fueron evaluados a través de una prueba inicial de 20 preguntas para establecer un punto de comparación. Posteriormente, se implementó un programa de reforzamiento de 16 sesiones, enriquecido para el grupo experimental con materiales de la plataforma mencionada. Al finalizar, se realizó una segunda evaluación.

Para el análisis de los datos se empleó la prueba U de Mann-Whitney, enfocada en muestras independientes. Los resultados fueron reveladores, mostrando una influencia significativa del uso de Khan Academy en la mejora de las competencias estudiadas, evidenciado por valores de p significativamente menores a 0,05 en distintas

áreas: traducción de datos a expresiones algebraicas y gráficas, comprensión y comunicación sobre relaciones algebraicas, aplicación de estrategias para encontrar equivalencias, y argumentación sobre afirmaciones de cambio y equivalencia. Estos hallazgos subrayan la efectividad de integrar recursos educativos digitales en el proceso de aprendizaje, marcando un precedente valioso para futuras investigaciones y prácticas educativas en Lima y posiblemente en contextos similares.

Stelzer et al. (2023), se propusieron analizar cómo la percepción de competencia propia, el interés por las matemáticas, las capacidades de las funciones ejecutivas, y la base de conocimientos previos contribuyen a prever los resultados académicos en matemáticas de alumnos de primer y segundo año de secundaria. Participaron 178 estudiantes, evidenciando que estas variables en conjunto explican casi la mitad de la variabilidad en el rendimiento matemático, destacándose la competencia percibida, el aprecio por la materia, y la memoria de trabajo como los pronosticadores más significativos.

Este descubrimiento subraya la importancia de considerar los aspectos emocionales y las habilidades cognitivas para anticipar y mejorar el rendimiento en matemáticas. Curiosamente, la memoria de trabajo mantuvo una relación constante con el desempeño matemático a través de los niveles académicos evaluados, lo que refuerza la relevancia de las funciones ejecutivas en este campo de estudio. Además, se sugiere que el empleo de recursos pedagógicos dinámicos y la configuración de objetivos académicos estimulantes podrían fortalecer la autoimagen académica de los estudiantes y, por ende, su desempeño.

Asimismo, la adecuación de las estrategias didácticas para optimizar la memoria de trabajo podría facilitar la comprensión matemática, aprovechando el conocimiento adquirido en etapas educativas anteriores como fundamento para nuevos aprendizajes.

Este enfoque pedagógico no solo aliviaría la carga cognitiva durante la resolución de problemas matemáticos sino también promovería una mayor eficacia en el aprendizaje de la disciplina. La investigación sugiere un camino hacia la integración de métodos que enriquezcan la experiencia educativa en matemáticas, destacando la necesidad de futuros estudios que examinen la efectividad de estas estrategias a través de enfoques experimentales.

Salvador (2023), tuvo como finalidad examinar el impacto de un programa basado en metodologías activas sobre el aprendizaje matemático en alumnos de noveno año de educación general básica. Mediante un enfoque de investigación básica y un diseño experimental, se analizó a una población de 60 estudiantes divididos en dos grupos paralelos. Utilizando un cuestionario aplicado tanto antes como después de la implementación del programa, se observó un cambio significativo en el dominio matemático de los participantes. Inicialmente, solo el 16% de los estudiantes alcanzó un nivel alto de comprensión, cifra que ascendió al 50% tras la aplicación del programa, demostrando así su efectividad. A través del análisis estadístico Kolmogorov-Smirnov, se confirmó un avance notable en el aprendizaje, con un nivel de confianza del 99% y una significancia estadística de $0,000 < 0,01$, lo que permitió aceptar la hipótesis alternativa de que el programa de metodología activa mejora significativamente el aprendizaje matemático.

Los resultados se reflejaron no solo en la mejora de las calificaciones promedio, que pasaron de 27,81 a 41,94, sino también en aspectos específicos del aprendizaje matemático, como la resolución de problemas, la representación matemática, y el razonamiento lógico. Antes del programa, el 47% de los estudiantes se encontraba en un nivel bajo, proporción que disminuyó al 16% después de su implementación, mientras que el porcentaje de alumnos con un nivel alto se incrementó de un 16% a un

50%. Estas mejoras indican que la metodología activa no solo fomenta una mayor comprensión y habilidad en matemáticas, sino que también promueve un aprendizaje más efectivo y significativo. El diseño e implementación de este programa en la Unidad Educativa de Guayaquil revelan el potencial de las metodologías activas para transformar la educación matemática, proporcionando un modelo replicable para otras instituciones educativas que buscan mejorar el rendimiento académico y el interés de los estudiantes en esta disciplina esencial.

Vasquez (2022), llevó a cabo una investigación en una universidad de Lima con el propósito de explorar la relación entre el feedback formativo y el desarrollo de la competencia matemática en estudiantes de pregrado. Adoptando un enfoque cuantitativo, este estudio se caracterizó por su naturaleza básica, un diseño no experimental y un nivel correlacional, con el objetivo de desentrañar las interconexiones entre estas variables. La población objeto de este análisis estuvo compuesta por 70 estudiantes de pregrado, quienes fueron evaluados mediante encuestas y cuestionarios específicos por variable, herramientas que demostraron una alta confiabilidad.

El análisis de los datos recabados reveló una tendencia notable: un 87% de los participantes afirmó que existe una relación significativa entre la implementación del feedback formativo y el avance en su competencia matemática. Esta correlación positiva sugiere que una práctica efectiva de retroalimentación formativa puede conducir a un mejor desempeño en matemáticas. Según los coeficientes de correlación de Spearman, con un valor de 0.835, se confirmó que la relación entre el feedback formativo y la competencia matemática es considerablemente alta.

Este estudio proporcionó evidencia clara de que tanto las estrategias como el contenido del feedback formativo son elementos cruciales para fomentar una sólida

competencia matemática entre los estudiantes universitarios. La abrumadora mayoría de los encuestados reconoció la importancia de una retroalimentación bien estructurada en su proceso de aprendizaje matemático, destacando la efectividad de las estrategias y contenidos proporcionados a través del feedback formativo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de integrar prácticas de retroalimentación efectivas en la enseñanza de la matemática, apuntando hacia un enfoque pedagógico que priorice el desarrollo de competencias a través de la interacción continua y constructiva entre estudiantes y educadores.

1.1.3. Regionales

Zapata (2021), se centró en la implementación del programa JUMAT, con el propósito de fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa N° 14646. Adoptando un enfoque cuantitativo y una metodología aplicada de carácter no experimental, el estudio se desplegó mediante un diseño transeccional descriptivo-propositivo. La selección de una muestra no probabilística de 90 alumnos, representativa de las cuatro secciones de quinto grado, se hizo basándose en criterios de conveniencia.

Para la recogida de datos, se optó por un test no paramétrico de respuesta cerrada, diseñado para evaluar específicamente el nivel de competencia matemática. Los resultados obtenidos subrayaron una deficiencia en el logro de competencias matemáticas, con más del 50% de los participantes mostrando un rendimiento por debajo de lo satisfactorio, lo que puso de manifiesto la necesidad urgente de intervención educativa. En este contexto, el Programa JUMAT, siglas que corresponden a Juegos Matemáticos, emergió como una propuesta innovadora basada en fundamentos teóricos sólidos, como la teoría psicogenética de Piaget, la zona de

desarrollo próximo de Vygotsky, y los principios de aprendizaje matemático de Dienes.

Este programa, diseñado para ser desarrollado a lo largo de 16 sesiones de aprendizaje, abordó las competencias matemáticas desde una perspectiva lúdica y constructiva, haciendo uso de recursos manipulativos tanto estructurados como no estructurados. La validación del Programa JUMAT por parte de cinco expertos confirmó su eficacia y relevancia, asegurando su capacidad para mejorar significativamente las competencias matemáticas de los alumnos involucrados. El enfoque pedagógico adoptado reflejó un compromiso con la mediación pedagógica y un aprendizaje de la matemática que no solo es efectivo, sino también agradable para los estudiantes, abriendo nuevas vías para el desarrollo educativo en la región.

1.1.4. Locales

Capuñay (2023), realizó un estudio en una institución educativa privada de Chiclayo tuvo como finalidad principal evaluar la eficacia del Método Singapur para potenciar el pensamiento matemático en estudiantes de tercer grado de primaria. Adoptando un enfoque cuantitativo, descriptivo y propositivo, la investigación incluyó a 109 niños, empleando cuestionarios y fichas de observación para medir la implementación y los efectos del método. Se identificó que cerca de la mitad de los participantes presentaban dificultades en la representación simbólica de problemas matemáticos básicos, lo que impulsó el diseño de una intervención educativa basada en el Método Singapur, compuesta por diez situaciones de aprendizaje diseñadas para fomentar un aprendizaje autónomo y activo por parte de los estudiantes.

Los resultados del estudio revelaron que, aunque el impacto del Método Singapur en el desarrollo del pensamiento matemático fue considerado bajo, evidenciándose en la representación de problemas matemáticos y el empleo de

estrategias concretas a simbólicas, la propuesta educativa desarrollada mostró potencial para mejorar esta situación. Se observó una correlación débil entre el uso del método y el fortalecimiento del pensamiento matemático, destacando la necesidad de explorar y emplear diversos recursos y estrategias pedagógicas para superar las dificultades identificadas. La investigación subrayó la importancia de adoptar enfoques pedagógicos que permitan a los estudiantes transitar de manera efectiva desde la comprensión concreta hacia el dominio de conceptos matemáticos más abstractos y simbólicos. Así, se propuso una serie de situaciones problemáticas que, alineadas con el enfoque CPA (Concreto, Pictórico, Abstracto) característico del Método Singapur, buscan mejorar la comprensión y aplicación del pensamiento matemático en contextos reales y contextualizados, promoviendo un aprendizaje más significativo y efectivo en los alumnos de tercer grado.

1.2. Base teórica.

1.2.1. *Teorías y enfoques de sustento*

1.2.1.1. **Teoría psicogenética de Jean Piaget**

Aplicada al contexto del estudio sobre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas, se centra en la evolución del pensamiento y la capacidad cognitiva de los estudiantes a medida que avanzan en su educación secundaria (Solovieva et al., 2022). Según Piaget, el desarrollo cognitivo se organiza en etapas, desde la manipulación física de objetos en la infancia hasta el razonamiento abstracto en la adolescencia. En el ámbito del razonamiento matemático, esta teoría sugiere que los estudiantes transaccionan estrategias concretas a un entendimiento más abstracto y formal de los conceptos matemáticos, como las expresiones algebraicas.

Esta evolución impacta en el aprendizaje algebraico, ya que permite a los estudiantes no solo seguir procedimientos mecánicos sino también comprender los principios subyacentes y aplicarlos en nuevos contextos. La capacidad de abstracción y generalización se convierte en la piedra angular para el dominio del álgebra, permitiendo a los estudiantes identificar patrones, formular y probar conjeturas, y resolver problemas complejos. La Teoría Psicogenética resalta la importancia de adaptar las estrategias de enseñanza a la etapa de desarrollo cognitivo de los estudiantes, promoviendo métodos que faciliten la transición hacia el pensamiento algebraico abstracto y la consolidación del razonamiento matemático avanzado (Paz et al., 2023).

1.2.1.2. Zona de desarrollo próximo de Lev Vygotsky

Enfatiza el papel crucial de la interacción social y la mediación pedagógica en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Según Vygotsky, el aprendizaje efectivo ocurre cuando las actividades se sitúan ligeramente más allá de la capacidad independiente del estudiante, pero pueden ser alcanzadas con la guía y el apoyo de un maestro o compañeros más capaces (Velásquez-Pérez et al., 2023). Este concepto resalta la importancia del diálogo y la colaboración en el aula de matemáticas, donde los estudiantes pueden enfrentarse a desafíos algebraicos complejos dentro de un contexto de apoyo que fomente su capacidad de razonamiento. La interacción permite a los estudiantes expresar sus ideas, enfrentar y resolver problemas matemáticos de manera cooperativa, y avanzar hacia un entendimiento más profundo y autónomo de conceptos algebraicos.

En este sentido, el aprendizaje se ve como un proceso socialmente mediado, donde la construcción del conocimiento ocurre a través de la interacción dinámica

entre el estudiante, sus pares, y el educador (Fernández, 2023). Este enfoque subraya la necesidad de crear ambientes de aprendizaje que no solo desafíen a los estudiantes, sino que también proporcionen el apoyo necesario para explorar y consolidar el razonamiento matemático y el dominio de las expresiones algebraicas, facilitando así el desarrollo cognitivo en concordancia con los principios de Vygotsky.

1.2.1.3. Principios de aprendizaje matemático de Zoltan Dienes

En el contexto del estudio sobre el razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas, destacan la relevancia de experiencias concretas y variadas representaciones para profundizar la comprensión matemática (Capuñay, 2023). Dienes argumenta que la manipulación de objetos físicos y la exploración de distintas formas de representar conceptos matemáticos son esenciales para desarrollar una base sólida en el pensamiento abstracto y algebraico. Este enfoque sugiere que, al permitir a los estudiantes interactuar con materiales manipulables y representar matemáticamente situaciones de múltiples maneras, se facilita el reconocimiento de patrones, la formulación de hipótesis y la generalización de principios matemáticos desde un contexto concreto a uno más abstracto.

Esencialmente, Dienes promueve la idea de que un aprendizaje significativo en matemáticas surge de la capacidad de conectar y transformar el conocimiento adquirido a través de experiencias directas en comprensión conceptual profunda. En el ámbito del álgebra, este marco teórico apoya estrategias didácticas que animan a los estudiantes a investigar y resolver problemas utilizando diversas estrategias y representaciones, desde lo concreto hasta lo simbólico, fomentando así un entendimiento robusto y versátil (Astudillo, 2021). Tal enfoque no solo enriquece la experiencia de aprendizaje matemático, sino que también prepara a los estudiantes para

aplicar su razonamiento matemático de manera creativa y efectiva en situaciones nuevas y desconocidas, alineándose con los objetivos del presente estudio.

1.2.2. Razonamiento matemático

Facultad cognitiva que permite a los individuos resolver problemas y comprender conceptos abstractos mediante la aplicación de lógicas y principios matemáticos (Cuasapud & Quintana, 2023). Este proceso involucra la habilidad para reconocer patrones, construir argumentos lógicos, y deducir nuevas informaciones a partir de datos ya conocidos. A diferencia de la memorización de fórmulas o el cálculo mecánico, el razonamiento matemático enfatiza el entendimiento profundo de los principios subyacentes y su aplicación en una variedad de contextos. Este tipo de razonamiento se fundamenta en la capacidad de abstraer y generalizar situaciones específicas, lo que permite la transferencia de soluciones de un problema a otro, mostrando así la universalidad y la elegancia de las matemáticas.

Además, el razonamiento matemático no se limita a la pura manipulación de símbolos o al ámbito académico; se extiende a la capacidad de aplicar el pensamiento lógico y cuantitativo en la vida cotidiana, desde la planificación financiera hasta la resolución de problemas cotidianos. Esta habilidad se desarrolla progresivamente, comenzando con conceptos simples en la infancia y evolucionando hacia teorías más complejas a medida que avanza la educación formal (Kammerer-Rojas, 2023). La práctica y la exposición a diversos problemas matemáticos fortalecen esta habilidad, haciendo del razonamiento matemático una herramienta poderosa para el aprendizaje continuo, la toma de decisiones informadas y, en última instancia, para la comprensión y manipulación del mundo que nos rodea.

1.2.2.1. Identificación de patrones y regularidades

Habilidad cognitiva avanzada que permite a los individuos discernir y comprender la consistencia en secuencias numéricas, estructuras geométricas y relaciones algebraicas (Pincheira et al., 2023). Este proceso no sólo facilita el reconocimiento de las repeticiones y simetrías, sino que también capacita a la persona para proyectar y prever términos futuros dentro de un patrón dado, extrapolando las propiedades conocidas a elementos desconocidos. De esta manera, la identificación de patrones actúa como una herramienta predictiva, enriqueciendo nuestra capacidad de anticipar resultados sin necesidad de observación directa.

Más allá de la predicción, la identificación de patrones y regularidades es fundamental para la generalización de principios matemáticos. La observación de casos particulares guía la formulación de leyes y teoremas generales, trascendiendo ejemplos aislados para llegar a conclusiones amplias que se sostienen independientemente de las condiciones iniciales. Este proceso de abstracción es la esencia de la matemática y permite aplicar el conocimiento adquirido a nuevos problemas y situaciones (Alsina & Acosta, 2022). Así, la identificación de patrones no solo es un fin en sí mismo, sino que también sirve como un medio para construir y comprender la estructura lógica del mundo matemático y sus aplicaciones en la realidad. En la educación y la práctica matemática, enseñar y aprender a identificar patrones y regularidades es crucial, ya que promueve el pensamiento crítico, la solución de problemas y una comprensión de los conceptos matemáticos.

1.2.2.2. Formulación y prueba de conjeturas

Se centra en la habilidad de proponer hipótesis basadas en observaciones de patrones o relaciones matemáticas (Arteaga-Martínez et al., 2020). Este enfoque

especulativo inicial es esencial para el avance del conocimiento matemático, ya que invita a la exploración y al cuestionamiento de la veracidad de tales patrones a través del rigor lógico. Formular conjeturas requiere de una combinación de intuición, creatividad y un sólido entendimiento de las matemáticas existentes, permitiendo a los individuos trazar puentes entre lo conocido y lo desconocido.

Una vez establecida una conjetura, el siguiente paso es desarrollar argumentos lógicos para apoyarla o refutarla. Esto se logra mediante la construcción de una cadena de razonamientos, empleando definiciones, teoremas y axiomas para establecer la validez de la hipótesis. Este proceso puede llevar a una demostración formal, la cual es el estándar de verdad en matemáticas, o bien a la identificación de contraejemplos que la invaliden. Finalmente, la dimensión de formulación y prueba de conjeturas implica el uso de razonamiento deductivo e inductivo (Huerta, 2020). El razonamiento deductivo parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas, mientras que el inductivo generaliza a partir de casos particulares. Ambos métodos son indispensables en la matemática: mientras que la deducción asegura la solidez lógica de las pruebas, la inducción es crucial en la fase de generar y refinar conjeturas.

1.2.2.3. Aplicación de estrategias de resolución de problemas

Capacidad sistemática y estratégica de enfrentar y desentrañar cuestiones matemáticas complejas. Este proceso comienza con la descomposición de problemas en componentes más pequeños y manejables, un enfoque que transforma una situación abrumadora en una serie de tareas más simples (Rodríguez-Barboza, 2023). Tal segmentación no solo facilita la comprensión del problema en su totalidad, sino que también permite un análisis más detallado de los elementos constituyentes.

La identificación de información relevante es igualmente crucial en este proceso. Seleccionar datos pertinentes y descartar distracciones posibilita un enfoque más claro y efectivo hacia la resolución del problema. Esta discriminación de información es fundamental para aplicar estrategias de resolución pertinentes, lo que puede incluir métodos analíticos, enfoques heurísticos o algoritmos específicos, dependiendo de la naturaleza y los requerimientos del problema. Una vez aplicadas las estrategias seleccionadas, el proceso no concluye hasta que se evalúa y verifica la validez de las soluciones obtenidas. Esta etapa de validación no solo busca errores en los cálculos, sino que también examina la coherencia lógica de las respuestas con los principios y leyes matemáticos establecidos (Zorrilla et al., 2023). Dicha evaluación puede llevarse a cabo a través de la comprobación de resultados con diferentes métodos, la revisión de los pasos seguidos o la contrastación con problemas similares conocidos.

1.2.3. Aprendizaje de monomios y polinomios

Pilar fundamental en la educación matemática, proporcionando a los estudiantes una comprensión estructural de las expresiones algebraicas y su manipulación (Villarreal & Mazo, 2020). Un monomio es una expresión algebraica que consta de un solo término, que puede ser un número, una variable o el producto de números y variables elevados a potencias enteras no negativas. Por su parte, un polinomio es una suma algebraica de monomios, conocidos como términos, donde cada término tiene coeficientes constantes y potencias enteras positivas o cero de las variables.

El proceso de aprendizaje involucra no solo la memorización de las definiciones, sino también la comprensión profunda de cómo estas entidades matemáticas pueden ser operadas, factorizadas, y utilizadas para modelar problemas (Ramos et al., 2021). Los estudiantes exploran cómo se suman, restan, multiplican y dividen los polinomios, y cómo se pueden descomponer en factores primos. Este conocimiento se aplica a la

solución de ecuaciones e inecuaciones, la simplificación de expresiones y la realización de operaciones con fracciones algebraicas. Dominar los monomios y polinomios es esencial no solo para avanzar en matemáticas superiores, donde tales estructuras son la base para el entendimiento de funciones y cálculo, sino también para aplicaciones en ciencia, ingeniería y economía.

1.2.3.1. Identificación - clasificación

Involucra el reconocimiento y categorización adecuada de las diferentes formas y estructuras algebraicas. Esta habilidad conceptual comienza con la identificación precisa de términos, coeficientes y variables dentro de expresiones algebraicas (Bueno-Díaz, 2022). Cada término de un polinomio, que es la suma de monomios, está compuesto por un coeficiente numérico y una o más variables elevadas a potencias enteras, y la destreza matemática en esta etapa se refleja en la habilidad para discernir estos elementos distintivos de forma individual y en conjunto.

Además, la clasificación de las expresiones algebraicas como monomios, binomios, trinomios o polinomios es un proceso que implica un análisis más allá de la simple observación, demandando una comprensión de las características definitorias de cada categoría. Los estudiantes deben ser capaces de ordenar estas expresiones basándose en el número de términos y la forma en que estos términos se relacionan entre sí (Del Río et al., 2022). Este conocimiento es fundamental para aplicar adecuadamente las operaciones algebraicas y simplificar expresiones complejas. Finalmente, la comprensión de la propiedad distributiva, que permite multiplicar un término por una suma o resta de términos, es esencial en la manipulación de expresiones polinómicas. Identificar y aplicar esta propiedad es un testimonio del

entendimiento matemático y es instrumental para la expansión, factorización y simplificación de polinomios.

1.2.3.2. Operaciones básicas

Abarca las habilidades esenciales para manipular estas expresiones algebraicas mediante sumas, restas, multiplicaciones y simplificaciones (Díaz-Levicoy et al., 2020). Este proceso comienza con la capacidad de realizar operaciones de suma y resta de monomios y polinomios, lo que requiere reconocer y alinear términos semejantes (aquellos que tienen exactamente las mismas variables elevadas a las mismas potencias) y luego sumar o restar sus coeficientes respectivos, manteniendo las variables inalteradas. La multiplicación entre monomios y polinomios, por otro lado, demanda la aplicación de las reglas algebraicas que rigen la multiplicación de coeficientes numéricos y la suma de los exponentes de variables iguales, siguiendo la propiedad de los exponentes. Esta operación es más compleja cuando se involucran polinomios, pues cada término de un polinomio debe ser multiplicado por cada término del otro, aplicando la propiedad distributiva a lo largo de todo el proceso.

Además, la simplificación de expresiones algebraicas requiere una combinación de estas operaciones. Al combinar términos semejantes después de realizar sumas, restas o multiplicaciones, los estudiantes refinan las expresiones algebraicas a su forma más simple. Este proceso no solo disminuye la complejidad visual de la expresión, sino que también la hace más manejable para futuras operaciones o aplicaciones, como resolver ecuaciones. Dominar estas operaciones básicas es fundamental para el progreso en matemáticas más avanzadas y es directamente aplicable a una variedad de contextos, desde la resolución de ecuaciones hasta el análisis de funciones (Guevara et al., 2023).

1.2.3.3. Resolución de ecuaciones y problemas

Aspecto esencial en el aprendizaje de monomios y polinomios, y representa la capacidad de aplicar conocimientos algebraicos a la solución de ecuaciones lineales y cuadráticas, así como a situaciones problemáticas más amplias (Cambo, 2023). Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas requiere comprender cómo las propiedades algebraicas y las operaciones básicas se utilizan para manipular términos y aislar variables, llegando a una solución que satisfaga la igualdad. Mientras que las ecuaciones lineales son la base para desarrollar un enfoque sistemático para la resolución de problemas, las ecuaciones cuadráticas introducen una complejidad adicional con la aparición de términos al cuadrado, lo que requiere estrategias más sofisticadas como la factorización, la fórmula general o la completación de cuadrados.

En cuanto a la aplicación de expresiones algebraicas para modelar y resolver problemas del mundo real, los estudiantes aprenden a traducir situaciones complejas a lenguaje matemático, estableciendo relaciones entre variables y utilizando monomios y polinomios para representar y resolver estos problemas (Rodríguez et al., 2022). Este proceso no solo abarca la creación de modelos matemáticos, sino también la habilidad para ajustar y refinar dichos modelos en función de los datos y el contexto dados. Interpretar y verificar soluciones en el contexto de la situación dada es un paso final y crucial. Implica evaluar si las soluciones son lógicas y prácticas dentro del escenario propuesto y revisar los cálculos y razonamientos para asegurarse de que las respuestas sean consistentes con los parámetros del problema. Este enfoque holístico asegura que la resolución de ecuaciones y problemas no sea solo un ejercicio matemático, sino una herramienta analítica aplicable y relevante para el entendimiento y la intervención en el mundo real.

1.3. Bases conceptuales

Razonamiento matemático: Proceso cognitivo a través del cual las personas interpretan, analizan y resuelven problemas utilizando conceptos matemáticos (Acosta-Guarnizo et al., 2023). Esta facultad va más allá del simple cálculo numérico, involucrando la habilidad de formular hipótesis, realizar deducciones lógicas y aplicar de forma efectiva métodos matemáticos a una variedad de situaciones. En su esencia, el razonamiento matemático abarca la identificación de patrones, la construcción de argumentos válidos y la generalización de resultados, permitiendo así la transición de lo particular a lo universal (del Río et al., 2022). No se limita a los dominios de la aritmética o la algebra, sino que se extiende a todas las ramas de las matemáticas y se manifiesta en la capacidad de tomar decisiones racionales y fundamentadas.

Aprendizaje de monomios y polinomios: Proceso educativo por el cual los estudiantes asimilan y comprenden la estructura y manipulación de estas expresiones algebraicas básicas (Azcorra & Gallardo, 2022). Un monomio se define como una expresión de un solo término compuesto por productos de números y variables con exponentes enteros no negativos, mientras que un polinomio representa una suma de varios monomios. Este aprendizaje no se restringe a la memorización de reglas operativas; implica un entendimiento más profundo de cómo estas expresiones pueden combinarse, desglosarse y transformarse a través de operaciones aritméticas fundamentales y cómo los principios algebraicos se aplican para resolver ecuaciones y modelar situaciones reales. El dominio de monomios y polinomios es fundamental, ya que constituye la base para el avance en temas matemáticos más complejos y desarrolla habilidades analíticas clave para la resolución de problemas en diversos campos académicos y profesionales (Villarroel & Mazo, 2020).

Competencia Algebraica: Destreza esencial dentro del ámbito matemático, caracterizada por la habilidad de entender, manipular y aplicar conceptos y operaciones algebraicas en una variedad de contextos (Llanes et al., 2022). Esta competencia no se limita únicamente a la capacidad de realizar cálculos con variables y constantes; abarca una comprensión más profunda de cómo las expresiones algebraicas modelan relaciones y estructuras matemáticas, permitiendo la resolución de problemas complejos y la formulación de argumentos lógicos. Fundamentalmente, la competencia algebraica implica la habilidad de transitar fluidamente entre lo concreto y lo abstracto, facilitando la traducción de situaciones reales a modelos matemáticos y viceversa (Suárez & Chacón, 2023). Se nutre de la capacidad de generalizar a partir de casos específicos, prediciendo y verificando patrones y relaciones, lo que constituye la base para el desarrollo de un pensamiento matemático avanzado y la aplicación efectiva del razonamiento algebraico en la ciencia, la ingeniería y más allá.

Así, también se considera la definición conceptual y operacional de cada variable de estudio:

Definición de variables:

Variable 1: Razonamiento matemático.

Definición conceptual: El razonamiento matemático se refiere a la capacidad cognitiva y lógica de un individuo para comprender, analizar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva, implica tanto el pensamiento abstracto como la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en contextos del mundo real. Incluye la habilidad para identificar patrones, aplicar reglas y procedimientos, hacer inferencias lógicas y generalizar conceptos matemáticos en diversas situaciones (Martinez, 2022)

Definición operacional:

Operacionalmente el razonamiento matemático, utiliza medidas que evalúen la capacidad de los individuos para resolver problemas matemáticos complejos, identificar relaciones y patrones, aplicar reglas y procedimientos algebraicos, y demostrar la comprensión de conceptos abstractos a través de la resolución de problemas específicos (Adriana et al., 2016). En la investigación se medirá la identificación de patrones y regularidades; formulación y prueba de conjeturas; aplicación de estrategias de resolución de problemas.

Variable 2: Aprendizaje de expresiones algebraicas.

Definición conceptual: El aprendizaje de expresiones algebraicas se refiere al proceso mediante el cual un individuo adquiere, comprende y aplica los principios y conceptos fundamentales relacionados con las expresiones algebraicas, implica la internalización de reglas algebraicas y la capacidad de aplicarlas de manera reflexiva en la resolución de problemas matemáticos, incluyendo la capacidad de manipular símbolos algebraicos, identificar y generalizar patrones, resolver ecuaciones y desigualdades, y comprender las relaciones entre variables (Gómez & Ruiz, 2021)

Definición operacional:

Operacionalmente el aprendizaje de expresiones algebraicas utiliza medidas específicas que evalúen el conocimiento y las habilidades relacionadas con la manipulación de expresiones algebraicas, la observación del desempeño en tareas específicas y la participación en actividades prácticas que pueden proporcionar información valiosa sobre el grado de dominio de las expresiones algebraicas. Estas medidas evalúan la capacidad de simplificación de expresiones, la resolución de ecuaciones y desigualdades, así como la interpretación y aplicación de expresiones algebraicas en situaciones problemáticas concretas. En el proceso investigativo, se

aborda la identificación – clasificación; operaciones básicas; resolución de ecuaciones y problemas.

Para efectos de concreción de la investigación se realizó el proceso de operacionalización de variables y se presenta en la tabla 1 y 2.

Tabla 1

Operacionalización del razonamiento matemático.

Variable	Dimensión	Indicador	Escala
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	Identificación de patrones y regularidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce patrones numéricos, geométricos o algebraicos. • Extiende patrones y predice términos adicionales. • Generaliza principios matemáticos a partir de observaciones. 	Intervalo
	Formulación y prueba de conjeturas.	<ul style="list-style-type: none"> • Formula conjeturas basadas en patrones o relaciones matemáticas. • Desarrolla argumentos lógicos para respaldar o refutar conjeturas. • Utiliza razonamiento deductivo e inductivo para demostrar afirmaciones. 	
	Aplicación de estrategias de resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Descompone problemas complejos en pasos manejables. • Identifica información relevante para abordar el problema. • Selecciona y aplica estrategias efectivas de resolución. • Evalúa y verifica la validez de soluciones obtenidas. 	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2

Operacionalización del aprendizaje de expresiones algebraicas

Variable	Dimensión	Indicador	Escala
APRENDIZAJE DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS	Identificación - clasificación.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica términos, coeficientes y variables en expresiones algebraicas. • Clasifica las expresiones como monomios, binomios, trinomios o polinomios. • Reconoce y aplica la propiedad distributiva en expresiones algebraicas. 	Intervalo
	Operaciones básicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza correctamente operaciones de suma y resta de monomios y polinomios. • Multiplica monomios y polinomios aplicando las reglas algebraicas. • Simplifica expresiones algebraicas combinando términos semejantes. 	
	Resolución de ecuaciones y problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve ecuaciones lineales y cuadráticas. • Aplica expresiones algebraicas para modelar y resolver problemas del mundo real. • Interpreta y verifica soluciones en el contexto de la situación dada. 	

Nota. Elaboración propia.

1.4. Hipótesis.

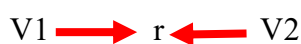
“Existe relación positiva y poco significativa entre el razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en estudiantes de VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas”

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO.

2.1 Diseño de contrastación de hipótesis.

Se utilizó el método cuantitativo, que se caracterizó por la obtención de datos a través de dos cuestionarios obteniendo calificaciones bajo la escala de (0 a 20) puntos. La investigación es de tipo correlacional; habiendo contado con dos variables aleatorias donde se buscó la asociación entre el razonamiento matemático y el aprendizaje de las expresiones algebraicas. Explicándose sólo parcialmente de la variación total de las variables involucradas.

En correspondencia con el método y tipo de investigación se utilizó el diseño descriptivo correlacional; se muestra a continuación:



Donde:

V1: Razonamiento matemático.

V2: Aprendizaje de expresiones algebraicas.

r: Correlación asociativa entre V1 y V2.

2.2 Población, muestra y muestreo.

Población: La población estuvo conformada por 177 estudiantes según se detalla en la tabla 3.

Muestra: Se trabajó con 158 estudiantes equivalente a 89,3% de la población siendo representativa y adecuada.

Muestreo: La muestra fue seleccionada a través del muestreo probabilístico.

Tabla 3*Población de estudiantes de VI ciclo de una institución bilingüe de Amazonas*

Grado	Sección	Número de estudiantes.	Porcentaje
Primer grado	A	30	17
	B	31	17,5
	C	29	16,4
Segundo grado	A	28	16
	B	30	17
	C	29	16,4
Total	6	177	99,9 =100

Nota. Nómicas de matrícula.

2.3 Técnicas, instrumentos, equipos y materiales de recolección de datos.

De manera amplia, se trabajó con la técnica de gabinete, sirviendo para la construcción del fundamento de la investigación. La técnica de campo se utilizó para recoger los datos de ambas variables. A través de la técnica de la encuesta y el cuestionario como instrumento se utilizó;

- Cuestionario de razonamiento matemático; midió la identificación de patrones y regularidades, formulación y prueba de conjeturas, así como de la aplicación de estrategias de resolución de problemas. El instrumento consta de 13 ítems
- Cuestionario de aprendizaje de las expresiones algebraicas; midió la identificación – clasificación, operaciones básicas y la resolución de ecuaciones y problemas. El instrumento cuenta con 10 ítems.

A través de juicio de expertos se validó los instrumentos; la confiabilidad Alfa de Cronbach para el cuestionario de razonamiento matemático es de 0,85 y para el

cuestionario de aprendizaje de las expresiones algebraicas es de 0,78; ambos siendo aptos para investigación científica.

Para efectos de medida se utilizó la siguiente escala: Deficiente (0-10); Regular (11-14); Bueno (15-17); Muy bueno (18-20)

2.4 Procesamiento y análisis de datos.

Luego de aplicado los instrumentos de investigación, se organizó la base de datos en formato Excel, posteriormente con la utilización del software libre de prueba SPSS, versión 25 se procesó la data con un nivel de 95% de confiabilidad. Se realizó tres procesos, habiendo explorado con la intención de ver si los datos tienen distribución normal; luego se realizó la actividad descriptiva y por último la etapa analítica en esta última se trabajó utilizando el coeficiente Rho de Spearman.

CAPÍTULO III: RESULTADOS.

3.1. Resultados.

3.1.1. Resultados exploratorios.

Tabla 4

Resultados de la prueba de normalidad.

Variable de estudio	Kolmogorov-Smirnov			Distribución normal
	Estadístico	gl	Sig.	
V1: Razonamiento matemático	0,235	158	0,000	No
V2: Aprendizaje de expresiones algebraicas.	0,250	158	0,000	No

algebraicas.

Planteamiento de hipótesis:

- H0: El razonamiento matemático y el aprendizaje de las expresiones algebraicas tienen distribución normal.
- H1: El razonamiento matemático y el aprendizaje de las expresiones algebraicas no tienen distribución normal.

Nota. Valores inferiores a 0,05; datos no cuentan con distribución normal.

Se acepta H1; es decir los datos procesados no tienen distribución normal. El valor menor a 0,05 en la prueba de Kolmogorov-Smirnov significa que hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, lo que sugiere que los datos no siguen la distribución teórica que se esperaba. En el caso del razonamiento matemático y el aprendizaje de las expresiones algebraicas, indica que los desempeños o características del grupo estudiado no se distribuyen de manera estándar (no siguen una distribución normal), lo que lleva a replantear los enfoques pedagógicos-didácticos.

3.1.2. Resultados descriptivos de los datos.

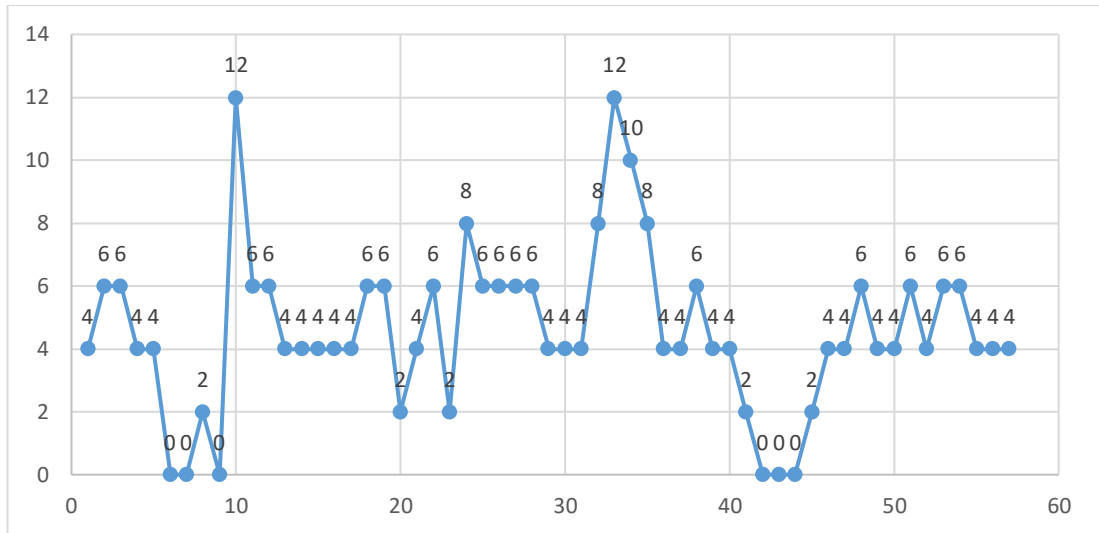
El razonamiento matemático que poseen los estudiantes bajo estudio demuestra que existen serios problemas que ameritan especial atención para crear adecuaciones curriculares, mejorar las estrategias docentes, motivar por los aprendizajes del área, que permitan aprender de manera significativa el área de matemática en general. Como VI, ciclo comprende a primer y segundo grado de secundaria; se organizó los resultados en dos partes: Primero se da cuenta de resultados por grado y luego se integra para poder identificar y el nivel alcanzado y la brecha existente; al respecto:

En la figura 1, se aprecia que, de 57 estudiantes de primer grado de secundaria, sólo el 3,5% (2 estudiantes) registran un calificativo aprobatorio de 12 puntos y el 96,5% (55 estudiantes) tienen de 0 a 10 puntos en razonamiento matemático.

En similares situaciones se encuentran los estudiantes de segundo grado de secundaria; *en la figura 2*; se aprecia que sólo el 1% (1 estudiante) aprueba con 12 puntos en razonamiento matemático y el 99% tiene calificativos que van de 0 a 10 puntos, siendo altamente preocupante en los estudiantes bilingües. Para activar el razonamiento matemático es condición básica que cuente entre otras con habilidades fundamentales que le permita interactuar con operaciones aritméticas, fracciones, proporciones, álgebra, e ir construyendo el andamiaje y atención de la complejidad del contenido. Cuando se enfrentan a problemas de razonamiento matemático, existen formas distintas de resolverlo, sin embargo; el estudiante sólo desarrolla de la única forma como le enseñó el docente; su nivel de abstracción es muy limitada por lo tanto las formas alternativas de intervención no les permite atender el contexto del problema y la búsqueda estratégica de solución y sobre todo entender que el ensayo y error es parte de los aprendizajes teniendo que ver a la dificultad inicial como una oportunidad.

Figura 1

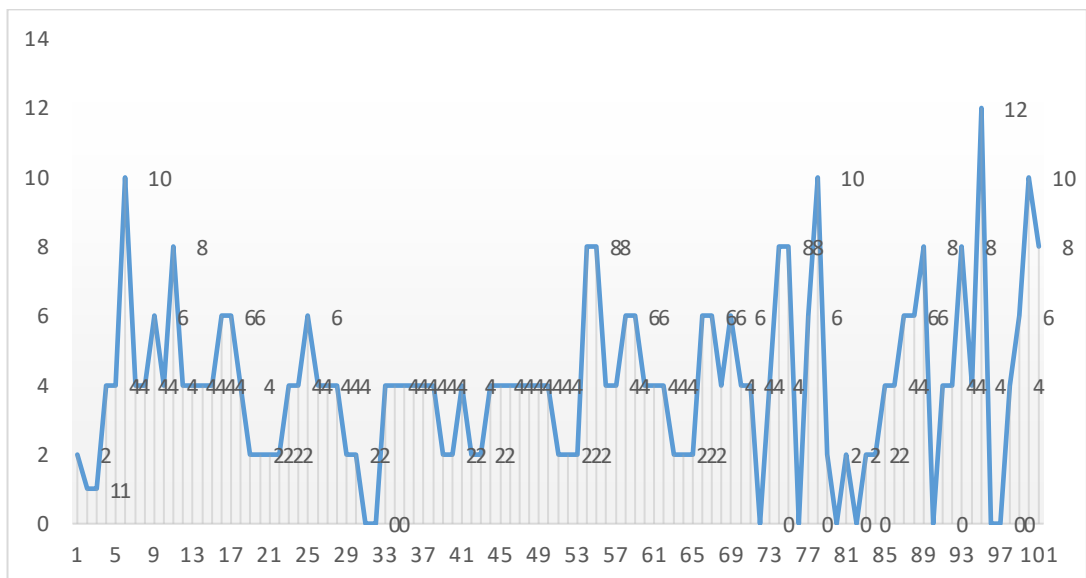
Puntajes del razonamiento matemático de los estudiantes de primer grado de secundaria (n=57)



Nota. Sólo dos estudiantes tienen calificación aprobatorio.

Figura 2

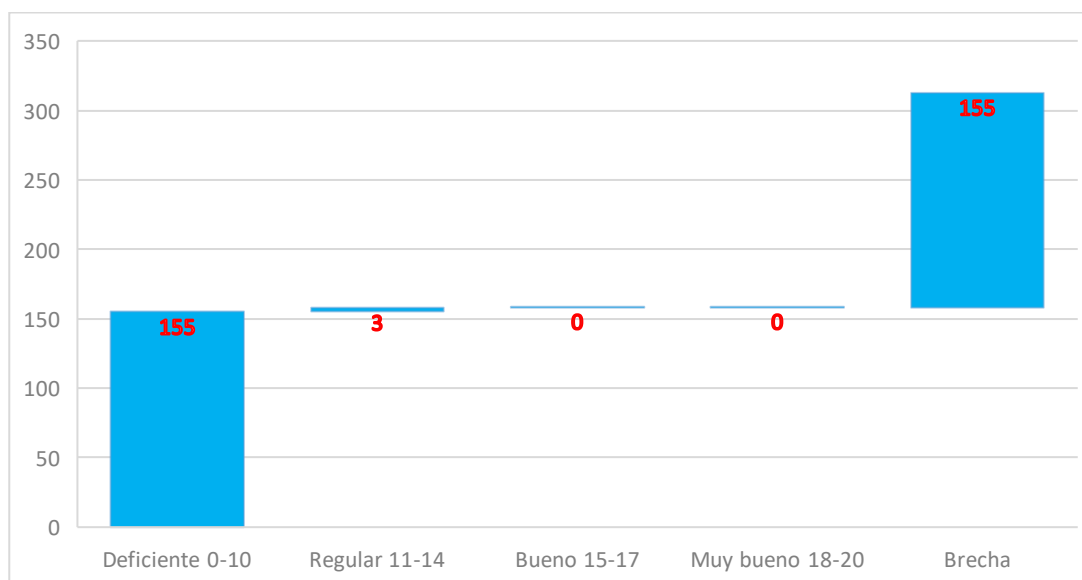
Puntajes del razonamiento matemático de los estudiantes de segundo grado de secundaria (n=101)



Nota. Sólo un estudiante tiene puntaje aprobatorio.

Figura 3

Nivel alcanzado y brecha (-) de razonamiento matemático en estudiantes de VI ciclo de una institución bilingüe de Amazonas (158)



Nota. *La brecha (-) pendiente por atender es de 98,1% (155 estudiantes con nivel deficiente)*

En la figura 3, se aprecia que de los estudiantes de VI ciclo, alcanzan un nivel deficiente con tendencia a regular.

La brecha por atender en razonamiento matemático es de 98,1% (155 estudiantes) y se debe a que figuran como aliados sólo el 1,9% (3 estudiantes) con nivel regular.

Uno de los factores posibles es que las instituciones educativas no cuentan con los recursos adecuados para aprender la matemática de manera razonada, los materiales educativos mayormente utilizados son el libro de texto proporcionado por el Ministerio de Educación, las guías de aprendizaje docente con énfasis en procesos de cálculo; las herramientas tecnológicas sin la utilización de software que ayuden a construir conocimientos vía simulaciones, la desvinculación de la abstracción con la realidad y los modos distintos en que los estudiantes le atribuyen significatividad a lo

que aprenden. La preparación especializada del docente, no se pone en cuestión; sin embargo, durante su formación profesional recibió conocimientos desde un enfoque disciplinar y no interdisciplinar, haciendo su práctica pedagógica y didáctica cargada en la gestión del contenido, de allí la metodología con énfasis en procedimientos algorítmicos y no de razonamiento matemático. A ello se suma, la condición bilingüe, existiendo una barrera de comunicación efectiva entre docentes y estudiantes.

Aún, cuando la organización de competencias, capacidades y habilidades implican una secuencialidad de contenidos, estrategias, sistemas de evaluación, recursos didácticos y propósitos educativos, impacta la formación recibida en educación primaria donde es visible la carencia de manejo de operaciones matemáticas básicas y la resolución de problemas, siendo notorio en sus aprendizajes en el nivel secundaria.

La aversión existente en la matemática, es cuestión de falta de interés personal y falta de refuerzo motivacional de parte del docente; en alguno de los casos sus experiencias negativas que enfrentaron ante la matemática en grados inferiores no les permite comprender el impacto de la matemática en su vida cotidiana, por ello, se sienten inseguros y sobre todo desinteresados en aprender y comprender la matemática, situaciones que al enviar tareas académicas a casa se suma el problema del razonamiento matemático acrecentando dificultades que pueden ser atendidas si se promueve una buena práctica de trabajo interno y motivacional entre estudiantes y docentes.

Respecto al aprendizaje de expresiones algebraicas; se siguió la misma forma de organización de los resultados, de manera independiente se analizó los resultados de los estudiantes de primer grado y luego los de segundo grado; al respecto:

En la figura 4, se aprecia que el 100% (57 estudiantes) de primer grado de secundaria tienen calificativos desaprobatorios (0 – a 10 puntos).

En la figura 5; se aprecia también que el 100% (101 estudiantes) de segundo grado de secundaria tienen calificativos desaprobatorios.

Las competencias y capacidades de las expresiones algebraicas necesitan ser fortalecidas y deben ser desarrolladas de manera aplicable para que los estudiantes fijen sus aprendizajes.

Para poder superar estas deficiencias los estudiantes deben tener conocimientos previos para abordar el álgebra como números y operaciones con enteros; fraccionarios y decimales, propiedades de los números reales y la jerarquía de las operaciones.

Según los resultados encontrados, sus deficiencias están en el manejo de términos algebraicos como variables, coeficientes, constantes; expresiones polinómicas, identificación de términos semejantes, importancia de agrupar términos semejantes.

También en operaciones con expresiones algebraicas como suma y resta de expresiones algebraicas (agrupar términos semejantes y simplificar); multiplicación de expresiones algebraicas (uso de la propiedad distributiva, multiplicación de binomios, expansión de productos); división de polinomios (dividir términos algebraicos, simplificación de fracciones algebraicas, y el uso de fracciones algebraicas (suma y resta de fracciones con denominadores algebraicos). Otras deficiencias están relacionadas con la factorización de expresiones algebraicas factores comunes,

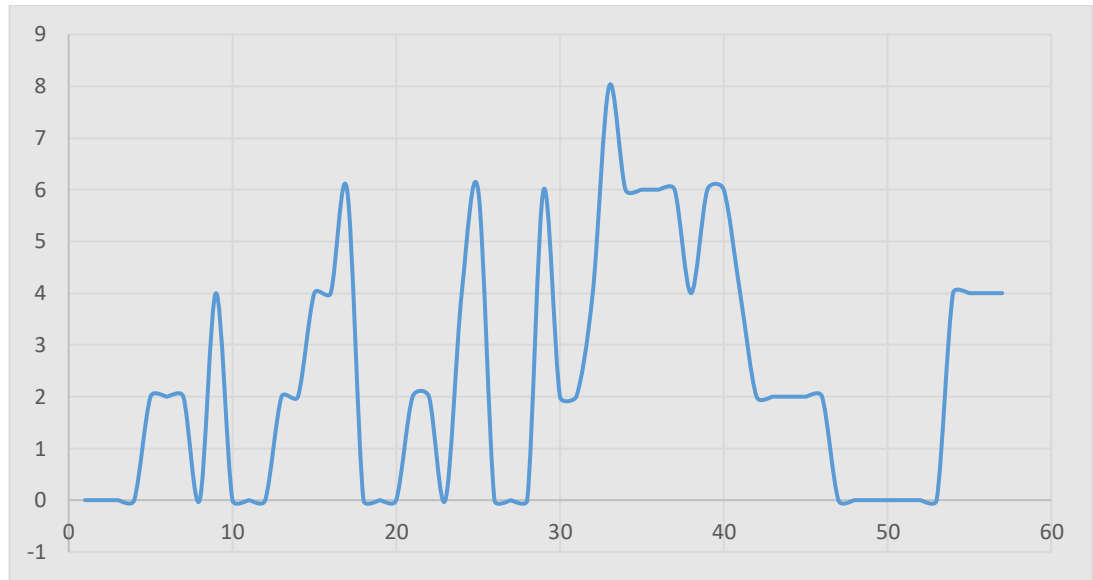
factorización de trinomios cuadráticos; factorización de expresiones con diferencia de cuadrados y trinomios perfectos; uso de identidades algebraicas comunes.

Sus aprendizajes son limitados en cuanto a simplificación y resolución de ecuaciones, resaltando las ecuaciones de primer grado, cuadráticas (resolución mediante factorización, fórmula general, y completación del cuadrado). Existen vacíos en la aplicación de las expresiones algebraicas: sobre todo en el desarrollo de problemas de la vida real donde se puedan aplicar expresiones algebraicas, como en la resolución de situaciones que involucren áreas, perímetros, presupuestos o proyecciones lineales y en ecuaciones lineales en situaciones de contexto. También en la utilización de software o herramientas tecnológicas (calculadoras gráficas, software de álgebra (como GeoGebra) para explorar conceptos y visualizar gráficos de funciones algebraicas).

Todo ello, dificulta el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas: concretamente en el planteamiento de ejercicios de resolución de problemas que impliquen la interpretación de expresiones algebraicas.

Figura 4

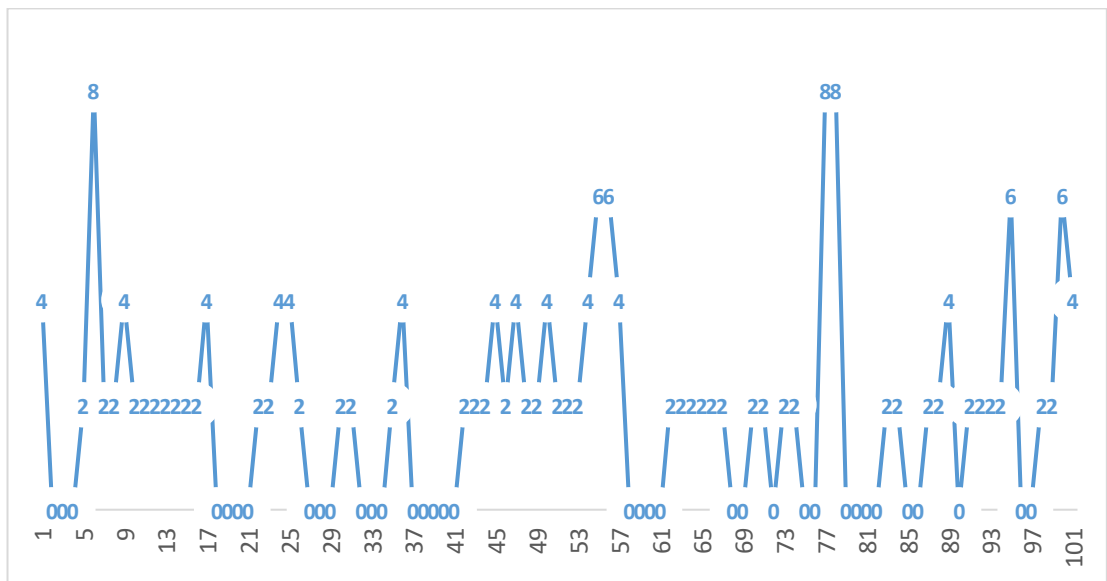
Puntajes obtenidos en aprendizaje de expresiones algebraicas de los estudiantes de primer grado de secundaria (n=57)



Nota. El 100% de estudiantes tiene calificaciones desaprobatorias.

Figura 5

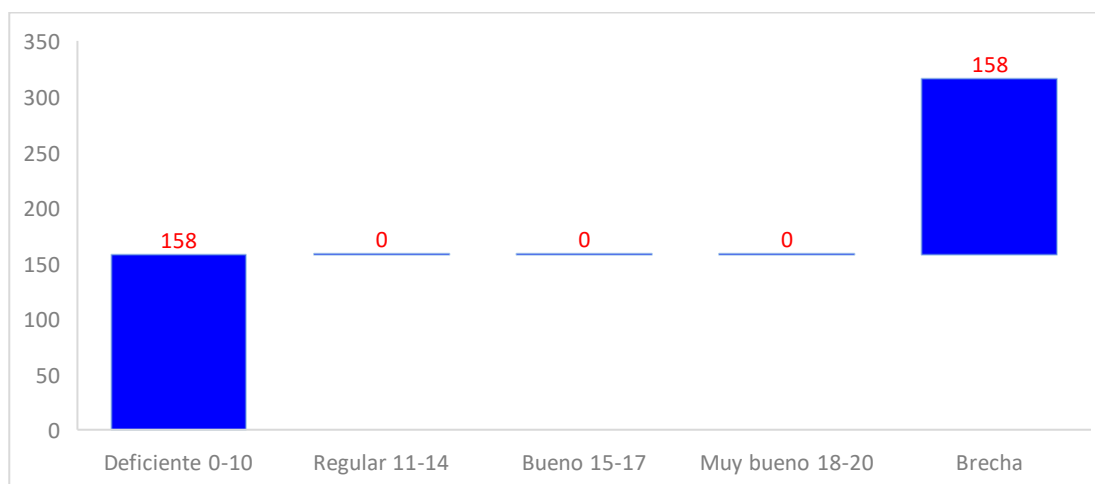
Puntajes obtenidos en aprendizaje de expresiones algebraicas de los estudiantes de segundo grado de secundaria (n=101)



Nota. El 100% de estudiantes tiene calificaciones desaprobatorias.

Figura 6

Nivel alcanzado y brecha (-) en aprendizaje de expresiones algebraicas en estudiantes de VI ciclo de una institución bilingüe de Amazonas (158)



Nota. *La brecha (-) pendiente por atender es de 100% (158 estudiantes con nivel deficiente)*

Las competencias matemáticas en la formación básica se desarrollan de manera integral y han sido para efectos de sistematización organizadas por ciclos; el VI ciclo corresponde a primer y segundo grado de secundaria; las competencias y capacidades se deben de lograr durante un período de dos años académicos; sin embargo, al medir el aprendizaje de las expresiones algebraicas y al realizar el análisis de brechas identificamos que predomina una brecha negativa de 100%; es decir, todos obtuvieron calificaciones que se ubican en el rango de aprendizaje deficiente (0 a 10 puntos).

3.1.3. Resultados de la actividad de análisis.

Como los datos no tienen distribución normal, en esta etapa se realiza la contrastación a través de Rho de Spearman:

H0: El razonamiento matemático no está correlacionado con el aprendizaje de expresiones algebraicas.

H1: El razonamiento matemático está correlacionado con el aprendizaje de expresiones algebraicas.

Tabla 5

Coefficiente Rho de Spearman del razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas.

Variable	Tipo de prueba	Coeficiente		
		Correlación	Determinación	Confiability
V1: Razonamiento matemático.	No paramétrica (n=158)	0,280*	0,0784 (100)= 7,84%	Poco significativa
V2: Aprendizaje de expresiones algebraicas.				

Nota. *La correlación es significativa en un 0,01(bilateral)

La correlación es significativa en un 99%; explicándose la codependencia del razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas; sin embargo, la forma como se implementa desde la dirección de la enseñanza – aprendizaje del área de matemática es poco significativa (Rho=0,280); necesitando especial atención sobre todo considerando el impacto que tiene el aprendizaje de las expresiones algebraicas desde la actividad razonada, creativa, recreativa e interactiva en el que se debe desarrollar. Según esta investigación ambas se manejan de manera independiente.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Se resalta en esta investigación que existe codependencia entre el razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas (99% de significatividad). Bajo este planteamiento es imposible desarrollar el proceso enseñanza aprendizaje como si el razonamiento matemático fuese una asignatura o área específica; aunque casi siempre, se ha venido desarrollando de esa manera, hoy persiste en instituciones educativas privadas con tendencia de formación pre universitaria. Por otro lado el estudio y aprendizajes de las expresiones algebraicas; hoy se necesita trabajar cada contenido de manera razonada siendo la base la resolución de problemas.

Este planteamiento toma como base a (Pacheco & Pacheco, 2021) quien en su investigación “Resolución de problemas y su relación con el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria” concluye que la resolución de problemas favorece la actividad razonada de la matemática, existiendo una codependencia...es necesario activar las estrategias de enseñanza y favorecer la comprensión de los procesos de observación, interpretación, análisis, reflexión, comunicación teniendo como base experiencias cotidiana reales.

Sin duda la resolución de problemas requiere un pensamiento crítico y reflexivo, la capacidad de observar, interpretar y analizar la información proporcionada en un contexto específico, obliga a los estudiantes a cuestionar, evaluar y justificar sus decisiones y soluciones matemáticas. Al basar la resolución de problemas en experiencias cotidianas reales, se establece una conexión directa entre el contenido matemático y la vida diaria, favoreciendo la actividad razonada al permitir a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en situaciones con las que están familiarizados, lo que facilita una comprensión más profunda y significativa.

El aprendizaje de las expresiones algebraicas y el razonamiento matemático muestran brechas altas de 100% y 98,1% respectivamente, habiendo identificado de manera empírica que estamos frente a un problema a resolver y que es necesario intervenir con estrategias, implementación de metodologías alternativas, talleres y módulos específicos a fin de llegar a una solución activa y colegiada. Este planteamiento se refuerza con los aportes de (Ramirez, 2022) quien en su tesis “El uso de Kahoot para el aprendizaje y resolución de área y perímetro con expresiones algebraicas en un grupo de segundo de educación secundaria” plantea que es posible fortalecer el conocimiento de operaciones básicas algebraicas, siendo funcionales las actividades planteadas y modeladas vía Kahoot; debido a que utiliza juegos y competencias en tiempo real, lo que puede aumentar significativamente la participación y motivación de los estudiantes.

El formato de juego competitivo fomenta un ambiente divertido y desafiante, lo que puede ser particularmente efectivo en el aprendizaje de áreas y perímetros con expresiones algebraicas. Se puede diseñar preguntas que comiencen con problemas más simples y avanzar hacia expresiones algebraicas más complejas para abordar las necesidades específicas del grupo.

Tomando como referente que la investigación se realiza en contexto bilingüe en una institución educativa de Amazonas, la experiencia de (Garate-Quispe et al., 2021) en su investigación “Efecto de la enseñanza de ajedrez en las habilidades matemáticas, de atención y concentración en niños en edad escolar de la Amazonía peruana” plantea que el ajedrez es un juego estratégico que va más allá del simple entretenimiento; su práctica se ha asociado con diversos beneficios cognitivos y académicos. Siendo así, el efecto de la enseñanza de ajedrez en las habilidades

matemáticas, de atención y concentración en niños en edad escolar de la Amazonía peruana podría ser significativo y positivo.

De este modo, la investigación demuestra de manera empírica que las deficiencias de aprendizaje de expresiones algebraicas es posible solucionarlas si se realizan intervenciones didácticas utilizando metodologías integradoras donde el razonamiento matemático es el eje de gestión de los contenidos algebraicos.

CAPÍTULO V. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

Tomando como referente los resultados encontrados; se plantea algunas iniciativas integradoras para afianzar el aprendizaje de las expresiones algebraicas desde la actividad razonada. Dicha iniciativa se explica tomando los aportes del constructivismo; la teoría de la cognición situada y la teoría socio-cultural; al respecto:

El constructivismo, sostiene que el conocimiento se construye activamente por el estudiante a través de la interacción con su entorno, el proceso formativo sobre la base de competencias favorece el desarrollo de capacidades integradas, siendo el razonamiento una actividad fundamental del pensamiento (Brier & lia dwi jayanti, 2020); el aprendizaje matemático se ve como un proceso activo de construcción de significados, donde los estudiantes desarrollan su comprensión mediante la exploración y la resolución de problemas. En el razonamiento matemático, se enfatiza la importancia de la reflexión y la internalización de conceptos, y se considera que el estudiante es un participante activo en la construcción de su conocimiento algebraico (Sosa, 2022).

La teoría de la cognición situada, (Ayala Franky, 2009) destaca la importancia del contexto y la experiencia situada en el aprendizaje matemático, toma como referente la realidad en el cual se desarrollan los aprendizajes en este caso tiene alto impacto el escenario bilingüe; así el razonamiento matemático se considera como una actividad situada que se desarrolla en contextos específicos y se relaciona estrechamente con la aplicación práctica de conceptos en situaciones reales y desde el aprendizaje de expresiones algebraicas, enfatizando la resolución de problemas contextualizados y la aplicación de habilidades algebraicas en situaciones auténticas.

La teoría Socio-Cultural, promovida y desarrollada por Vygotsky, (Córdoba, 2020) pone énfasis en el papel de la interacción social y la cultura en el proceso de aprendizaje, siendo trascendental en características de institución educativa técnica y bilingüe en escenario de la Amazonía peruana con características propias culturales y sociales que son base de los aprendizajes de las diferentes áreas formativas; por ello el razonamiento matemático se ve como una actividad social en la cual los estudiantes participan en comunidades de práctica matemática y el aprendizaje de expresiones algebraicas, se considera importante la interacción entre pares, la participación en discusiones matemáticas y el aprendizaje guiado por expertos para el desarrollo de habilidades algebraicas.

Tabla 6

Iniciativas orientadas a fortalecer el aprendizaje de las expresiones algebraicas a partir de la actividad de razonamiento matemático.

Brecha (-) según variable investigada.	¿Cuál es el propósito?	¿Qué se espera lograr?	Iniciativas (estrategias)
98,1% (Razonamiento matemático) 100% (Aprendizaje de expresiones algebraicas)	Fomentar la comprensión profunda de las expresiones algebraicas interactuando en escenarios significativos y contextos reales.	✓ Que se promueva el razonamiento matemático, la capacidad de interpretar y formular problemas, y la conexión entre el álgebra y la vida real.	✓ Plantear problemas donde valore los elementos culturales, dinámicas sociales identificando variables, coeficientes y desarrollo de operaciones algebraicas que active su razonamiento. Puede realizar modelaciones y simulaciones.
	Fortalecer capacidades de razonamiento, argumentación, promoviendo trabajo didáctico compartido al interactuar con expresiones algebraicas.	✓ Que las soluciones que implementen los estudiantes sea el resultado del trabajo en equipo, pensamiento crítico – creativo, donde reflexione sobre su propia práctica.	✓ Promover el desarrollo de actividades de expresiones algebraicas con manejo de contenidos básicos hasta resolver problemas de expresiones algebraicas de mayor complejidad. Para ello se contextualiza y se organiza debates donde el estudiante formula sus propias hipótesis y los somete a prueba.
	Utilizar herramientas tecnológicas que permita interactuar con expresiones algebraicas en situaciones concretas donde el estudiante explore y manipule objetos.	✓ Que la tecnología facilite el aprendizaje autónomo y el descubrimiento guiado.	✓ La idea es vincular los conceptos algebraicos con sus representaciones gráficas y numéricas. Se debe integrar herramientas digitales a fin de que los estudiantes puedan ver representaciones gráficas de las expresiones algebraicas, observar cómo cambian las soluciones al modificar los coeficientes y variables, incluso experimentar con la factorización y expansión de polinomios en tiempo real.

Nota. Las iniciativas serán motivo de incorporación en la planificación curricular del año 2025

CONCLUSIONES.

Los estudiantes de VI ciclo de secundaria de una institución técnico bilingüe de Amazonas tienen un nivel deficiente en razonamiento matemático, existiendo una brecha de 98,1% con vacíos de competencias relacionados con la identificación de patrones-regularidades, formulación - prueba de conjeturas y aplicación de estrategias de resolución de problemas.

Los estudiantes de VI ciclo de secundaria de una institución técnico bilingüe de Amazonas tienen un nivel deficiente existiendo brecha de 100% en aprendizaje de las expresiones algebraicas siendo sus limitantes principales la identificación-clasificación, operaciones básicas y resolución de ecuaciones-problemas.

La correlación es significativa en un 99%; existiendo codependencia entre el razonamiento matemático y el aprendizaje de expresiones algebraicas; sin embargo, la forma como se implementa desde la dirección de la enseñanza – aprendizaje del área de matemática es poco significativa ($Rho=0,280$).

RECOMENDACIONES.

A los docentes del área de matemática en la programación curricular anual en el período lectivo 2025, desarrollar talleres o módulos de aprendizaje que permita reforzar el conocimiento de las expresiones algebraicas de los estudiantes de VI ciclo de secundaria de una institución técnico bilingüe de Amazonas.

A los docentes de primer y segundo grado de secundaria integrar los contenidos temáticos de expresiones algebraicas con actividades razonadas, activando la comprensión, resolución de problemas y el razonamiento matemático.

A futuros investigadores tomar como base este estudio y diseñar propuestas de intervención a desarrollarse de manera experimental estudiantes de VI ciclo de secundaria de una institución técnico bilingüe de Amazonas.

BIBLIOGRAFÍA.

- Acosta-Guarnizo, L.-M., Valdivieso-González, L.-G., & Muñoz-Potosi, A.-F. (2023). Estrategia pedagógica mediada por TIC para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de sexto grado. *Revista Científica*, 47(2), 13–24. <https://doi.org/10.14483/23448350.19756>
- Aké, L. P., & Olvera-Martínez, C. (2022). Hacia una caracterización de competencia algebraica: Un estudio exploratorio con estudiantes. *Uniciencia*, 36(1), 621–638. <https://doi.org/10.15359/RU.36-1.40>
- Alsina, A., & Acosta, Y. (2022). Conectando la educación matemática infantil y el pensamiento computacional: aprendizaje de patrones de repetición con el robot educativo programable Cubetto®. *Innovaciones Educativas*, 24(37), 133–148. <https://doi.org/10.22458/ie.v24i37.4022>
- Ayala Franky, G. (2009). Potencialidades pedagógicas de los entornos de simulación, desde la perspectiva de la cognición situada. TED: Tecné, Episteme y Didaxis, 25. <https://doi.org/10.17227/ted.num25-468>.
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). Representation in the solution of mathematical problems: An analysis of metacognitive strategies of secondary education students. *Uniciencia*, 34(1), 263–280. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Astudillo, M. (2021). Renovation groups of mathematics teaching in Spain. *Cadernos CEDES*, 41(115), 257–267. <https://doi.org/10.1590/CC245619>
- Azcorra, V., & Gallardo, K. (2022). Modelo de diseño de un instrumento para el aprendizaje y evaluación adaptativa de saberes algebraicos. *Linguagem e Tecnologia*, 1–17. <https://doi.org/10.35699/1983>

- Bautista-Pérez, J. L., Bustamante-Rosario, M. H., & Amaya, T. (2021). Desarrollo de razonamiento algebraico elemental a través de patrones y secuencias numéricas y geométricas. *Educación Matemática*, 33(1), 125–152. <https://doi.org/10.24844/EM3301.05>
- Bueno-Díaz, M. V. (2022). Las TIC como Mediadoras Didácticas en los Procesos de Aprendizaje del Área de Matemáticas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(2), 36–45. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.318>
- Brier, J., & lia dwi jayanti. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vigotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, Año VII, n(2), 1–21. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>.
- Cambo, J. (2023). El método lúdico como estrategia determinante para el aprendizaje de ecuaciones e inecuaciones. *Revista Científica UISRAEL*, 10(1), 115–129. <https://doi.org/10.35290/rcui.v10n1.2023.692>
- Capuñay, R. (2023). *Método Singapur para fortalecer el pensamiento matemático en niños de primaria de una institución educativa privada de Chiclayo [Tesis de posgrado]*. Universidad César Vallejo. Repositorio institucional. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/107736/Capu%C3%B1ay_SR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Córdoba, M. E. (2020). El constructivismo sociocultural lingüístico como teoría pedagógica de soporte para los Estudios Generales. *Revista Nuevo Humanismo*, 8(1), 91–108. <https://doi.org/10.15359/rnh.8-1.4>
- Cuasapud, J. J., & Quintana, M. M. (2023). El método Singapur como estrategia determinante para el aprendizaje de números fraccionarios en alumnos de educación general básica.

Revista Científica UISRAEL, 10(3), 205–219.

<https://doi.org/10.35290/RCUI.V10N3.2023.957>

del Río, F., Susperreguy, M., Salinas, V., Córdova, K., & Marín, A. (2022). El aprendizaje matemático en el hogar durante la pandemia de covid-19 desde la perspectiva de las madres: diferentes escenarios de acuerdo con el nivel socioeconómico 1. *Calidad en la educación*, 57, 2022–2199. <https://www.scielo.cl/pdf/caledu/n57/0718-4565-caledu-57-199.pdf>

Díaz-Levicoy, D., Morales, R., Arteaga, P., & del Mar López-Martín, M. (2020). Knowledge of statistical tables by chilean students third year of primary education. *Educacion Matematica*, 6(2), 247–277. <https://doi.org/10.24844/EM3202.10>

Fernández, L. (2023). Incidencia de la Zona del Desarrollo Próximo en el Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Básica Primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 7205–7225. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I6.9257

Garate-Quispe, J. S., Quispe-Aviles, N. L., Aymachoque-Aslla, L., Latorre, M. F., & Surco-Huacachi, O. (2021). Efecto de la enseñanza de ajedrez en las habilidades matemáticas, de atención y concentración en niños en edad escolar de la amazonía peruana TT - Effect of chess teaching on mathematical, attention and concentration abilities in school-aged children of. *Apuntes Universitarios*, 11(1), 1–22. https://www.proquest.com/scholarly-journals/efecto-de-la-enseñanza-ajedrez-en-las-habilidades/docview/2754074889/se-2?accountid=26642%0Ahttp://link.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl41?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&s

Gómez, A. O., & Ruiz, M. E. P. (2021). Expresiones algebraicas. *Matemáticas Básicas 2ed.*, 71–104. <https://doi.org/10.2307/j.ctv23dxb20.6>

- Guevara, G. A., Madariaga, L. C., Reyes, C. A., & Zuleta, C. A. (2023). Gamificación para el desarrollo del aprendizaje de las operaciones matemáticas en tercero básico. *Información Tecnológica*, 34(4), 31–44. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642023000400031>
- Huerta, P. (2020). Hypothesis and conjectures in the development of stochastic thinking: Challenges for its teaching and teachers training. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matematica Educativa*, 23(1), 79–102. <https://doi.org/10.12802/relime.20.2313>
- Kammerer-Rojas, M. (2023). Estrategias Instruccionales para Desarrollar del Pensamiento Lógico Matemático. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(1), 77–82. <https://doi.org/10.37843/RTED.V16I1.355>
- Llanes, A. L., Pino-Fan, L. R., & Ibarra, S. E. (2022). Niveles de razonamiento algebraico en libros de texto de educación básica de Chile. *Educación Matemática*, 34(2), 182–216. <https://doi.org/10.24844/EM3402.07>
- Martinez, S. I. (2022). Diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la potenciación de expresiones algebraicas. Universidad Nacional de Colombia.
- Pacheco, Stéfania; Pacheco, W. (2021). Resolución de problemas y su relación con el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. Universidad de La Costa, 6.
- Paz, A., Lahera, F., & Pérez, V. H. (2023). Teoría sociocultural: potencialidades para motivar la clase de Historia de Cuba en las universidades. *EduSol*, 23(83), 14–27. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912023000200014&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Pincheira, N., Alsina, Á., & Acosta, Y. (2023). Futuros profesores diseñando tareas matemáticas sobre patrones: el contexto, la demanda cognitiva y las habilidades. *Uniciencia*, 37(1), 24–43. <https://doi.org/10.15359/RU.37-1.2>
- Ramos, L. A., Guifarro, M. I., & Casas, L. M. (2021). Difficulties in learning algebra, a study with standardized tests. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 35(70), 1016–1033. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a21>
- Ramírez, M. G. (2022). El uso de Kahoot para el aprendizaje y resolución de área y perímetro con expresiones algebraicas en un grupo de segundo de educación secundaria. Benemérita y Centenaria Escuela Normal Del Estado de San Luis Potosí, 7, 136. [https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/703/1/Monserrat Guadalupe Hernández Juárez.pdf](https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/703/1/Monserrat%20Guadalupe%20Hern%C3%A1ndez%20Ju%C3%A1rez.pdf).
- Rodríguez, M., Mena-Lorca, A., Gregori, P., Vásquez, P., del Valle, M., & Parraguez, M. (2022). Understanding the solution set of a system of linear equations of two unknowns: a case study. *Educacion Matematica*, 34(3), 163–193. <https://doi.org/10.24844/EM3403.06>
- Rodriguez-Barboza, J. R. (2023). Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de educación básica regular. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 7(30). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.638>
- Salvador, G. A. (2023). *Metodología activa y su influencia en el aprendizaje de la matemática de una unidad educativa de Guayaquil, 2022*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/109185/Salvador_GGA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Santa Cruz, A. (2022). *Plataforma Khan Academy en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en adolescentes, Lima - 2022*

[Tesis de posgrado]. Universidad César Vallejo. Repositorio institucional.
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94614/Santa%20Cruz
MA-SD.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/94614/Santa%20Cruz%20MA-SD.pdf?sequence=1)

Serna Agudelo, T. M., Cardona Cortés, E. I., & Carmona-Mesa, J. A. (2021). Revisión De Literatura Sobre Estrategias De Enseñanza De Las Expresiones Algebraicas En Educación Secundaria. *Unipluriversidad*, 21(2), 1–13.
<https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.348601>

Solovieva, Y., Quintanar, L., Baltazar, A. M., & Escotto, E. A. (2022). La postura histórico-cultural de Vigotsky no es constructivista. *Ciencia Ergo Sum*, 29(2).
<https://doi.org/10.30878/CES.V29N2A3>

Sosa, T. (2022). Aprendizaje cognoscitivo impulsor de la autorregulación en la construcción del conocimiento. *Revista de Ciencias Sociales*.
<https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38154>

Stelzer, F., Aydmune, Y., García-Coni, A., Vernucci, S., & Introzzi, I. (2023). Factores cognitivos y actitudinales involucrados en el desempeño en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Liberabit*, 29(1), e659.
<https://doi.org/10.24265/LIBERABIT.2023.V29N1.659>

Suárez, S. M., & Chacón, F. Y. (2023). Competencias matemáticas en estudiantes de cuarto grado, comparativa entre una institución pública y una privada. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 7(28), 823–835.
<https://doi.org/10.33996/REVISTAHORIZONTES.V7I28.557>

Vasquez, Y. Y. (2022). *El feedback formativo y su relación con la competencia matemática en estudiantes de pregrado de una universidad de Lima-2022 [Tesis de posgrado]*. Universidad César Vallejo. Repositorio institucional.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/95572/Vasquez_LYY-SD.pdf?sequence=4

Velásquez-Pérez, Y., Rose-Parra, C., Oquendo-González, E. J., & Cervera-Manjarrez, N. (2023). Inteligencia emocional, motivación y desarrollo cognitivo en estudiantes. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9(17), 4–35. <https://doi.org/10.35381/CM.V9I17.1120>

Villarroel, J., & Mazo, N. (2020). La caja de polinomios y el método tradicional: dos alternativas didácticas para la enseñanza de la multiplicación y la división de polinomios. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 47. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142020000100071

Zapata, V. (2021). *Propuesta JUMAT para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de una Institución Educativa Primaria del distrito de Morropón, 2020 [Tesis de posgrado]*. Universidad César Vallejo. Repositorio institucional.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57482/Zapata_VV-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zorrilla, C., Ivars, P., & Fernández, C. (2023). Strategies for Solving Multiplicative Structure Problems with Natural Numbers and Fractions. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 25. <https://doi.org/10.24320/REDIE.2023.25.E15.4407>

ANEXOS.

Anexo 1: Datos básicos del problema.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Razonamiento matemático	,235	158	,000	,907	158	,000
Aprendizaje de expresiones algebraicas	,250	158	,000	,830	158	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Razonamiento matemático

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	15	9,5	9,5	9,5
	1	2	1,3	1,3	10,8
	2	26	16,5	16,5	27,2
	4	68	43,0	43,0	70,3
	6	29	18,4	18,4	88,6
	8	11	7,0	7,0	95,6
	10	4	2,5	2,5	98,1
	12	3	1,9	1,9	100,0
	Total	158	100,0	100,0	

Aprendizaje de expresiones algebraicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	58	36,7	36,7	36,7
	2	59	37,3	37,3	74,1
	4	24	15,2	15,2	89,2
	6	13	8,2	8,2	97,5
	8	4	2,5	2,5	100,0
	Total	158	100,0	100,0	

Correlaciones

			Razonamiento matemático	Aprendizaje de expresiones algebraicas
Rho de Spearman	Razonamiento matemático	Coefficiente de correlación	1,000	,280**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	158	158
	Aprendizaje de expresiones algebraicas	Coefficiente de correlación	,280**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	158	158

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos.

Cuestionario 1: Razonamiento Matemático.

Datos generales:

Apellidos y nombres: _____

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Objetivo: Recoger información sobre el razonamiento matemático en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas”

Instrucciones: Lee y analiza los siguientes problemas planteados y marca la respuesta que creas conveniente.

1) En la siguiente sucesión numérica: 84, 6, 82, 18, 80, 54, 78, _____. ¿Cuál es el número que falta?

a) 76 b) 45 c) 162 d) 324 e) 89

2) En la siguiente sucesión de letras: A, L, E, U, C, S, _____. ¿Cuál es la letra que completa la sucesión?

a) T b) U c) V d) X e) E

3) Según la siguiente imagen hallar el valor numérico de lo que se indica:

$$\begin{array}{l} \clubsuit + \heartsuit + \clubsuit = 7 \\ \clubsuit + \heartsuit + \clubsuit + \heartsuit = 12 \end{array} \quad \text{¿ } \heartsuit \text{ ?}$$

a) 7 c) 5 b) 6 d) 4 e) 3

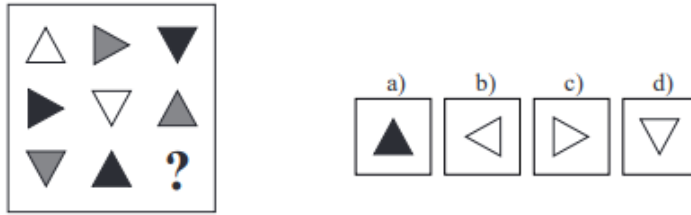
4) Hallar la suma de los números entre 11 y 21, incluyéndolos.

a) 512 b) 176 c) 451 d) 492

5) Resuelve el siguiente problema: Un examen de matemáticas contiene 30 preguntas, con cada pregunta correcta se obtienen tres puntos y por cada fallo se pierden dos puntos. ¿Cuántas preguntas acertó un alumno si dejó dos preguntas sin contestar y ha sacado 59 puntos?

a) 23 b) 24 c) 21 d) 22 e) 25

6) Observa la siguiente imagen y determina cual es la figura que continúa:



7) Resuelve el siguiente problema: 3 hermanas tienen 6, 5 y 10 años, su madre tiene 33. ¿Cuántos años han de pasar para que la suma de las edades de las hermanas sea igual a la de la madre?

a) 6 b) 7 c) 8 d) 9 e) 10

8) Resuelve el siguiente problema: 3 obreros descargan un camión en dos horas. ¿Cuánto tiempo tardarán 9 obreros?

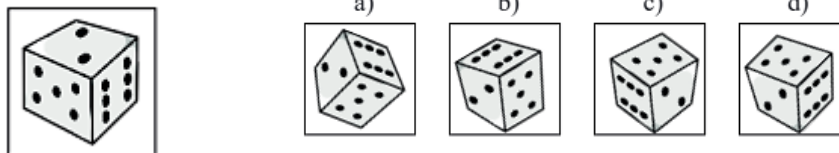
a) 1 h b) 36 min c) 40 min d) 45 min e) 55 min

9) Observa la siguiente imagen y determina que número completa la relación numérica:

77	24	101
32	9	?

a) 43 b) 102 c) 103 d) 41 e) 101

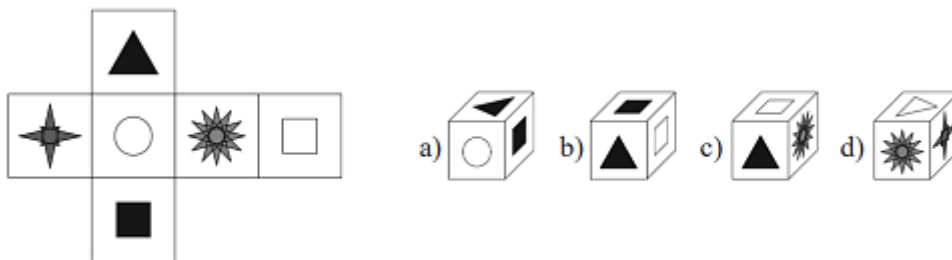
10) Observa la siguiente imagen y marca, la opción que coincide con la inversa de la inicial.



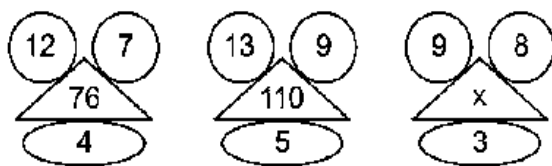
11) Resuelve el siguiente problema: Se tienen dos números consecutivos. Se sabe que si al triple del menor le restamos 15 unidades, resulta el doble del mayor. ¿Cuál es el número mayor?

a) 16 b) 18 c) 17 d) 19 e) 20

12) Observa la siguiente imagen y marca la opción que coincide con el armado del dado.



13) Observa la siguiente imagen y determina el valor numérico de "x" en el arreglo numérico.



- a) 50 b) 51 c) 52 d) 71 e) 73

Cuestionario 2: Aprendizaje de expresiones algebraicas

Datos generales:

Apellidos y nombres: _____

Grado: _____ Sección: _____ Fecha: _____

Objetivo: Recoger información sobre el aprendizaje expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas”

Instrucciones: Lee y analiza los siguientes problemas planteados y marca la respuesta que creas conveniente.

- 1) En las siguientes expresiones, escriba si (S) si es expresión algebraica y no (N) si no lo es, luego indique cuantas expresiones algebraicas hay.

- I. $9a^6 - 3x^{\frac{1}{5}} + 6$ ()
 II. $5x^6y^3 + 13m + \dots$ ()
 III. $6 + x$ ()
 IV. $3x^a + 17b$ ()
 V. $24x^{\sqrt{5}} - 18mn$ ()

a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 5

- 2) En el siguiente ejercicio calcula $a + b$, si los términos son semejantes:

$$A_1 = -20x^{5a-1}y^{\frac{b}{2}+4} ; A_2 = 12x^9y^{12}$$

a) 16 b) 17 c) 18 d) 19 e) 20

- 3) En el siguiente ejercicio marca el resultado de reducir la siguiente expresión:

$$E = 2(x^2 + x) - 9(x^2 - 2x)$$

a) $20x - 7x^2$ c) $10x - 5x^2$ b) $-21x + 7x^2$ d) $x - 2$ e) $20x - x^2$

- 4) Traduce al lenguaje algebraico la siguiente expresión: “El doble de la edad que tendré dentro de cinco años”, siendo “x” mi edad:

a) $2(x - 5)$ c) $2x + 5$ b) $2x - 5$ d) $2(x + 5)$ e) $10x$

- 5) Resuelve el siguiente ejercicio:

$$Si: P(x) = x^2 - 3x + 1;$$

$$\text{calcular: } E = \frac{P(-2) + P(-1)}{P(4) - P(3)}$$

a) 1 b) 4 c) -4 d) 2 e) -2

6) Resuelve el siguiente problema: Si al polinomio: $P(x) = 3x^2y^3 + 5x^{m+3}y^4$ se le resta $Q(x) = 2x^8y^4$ el grado disminuye. Indicar el valor de "m".

a) 0 b) 1 c) 2 d) 6 e) 5

7) Resuelve el siguiente ejercicio:

$$\text{Se tiene: } M(x) = 3x^2 + 2x + 1; N(x) = 7x^2 + 2x + 3.$$

$$\text{Y se sabe que: } 2M(x) + 3N(x) = ax^2 + bx + c; \text{ indicar: } a + b + c$$

a) 18 b) 28 c) 38 d) 48 e) 58

8) Resuelve el siguiente problema: Un terreno rectangular cuyas dimensiones miden: $(x + 2)m$ y $(3x - 5)m$; se siembra totalmente. Si se observa que el área sembrada es de $104 m^2$; hallar las dimensiones del terreno.

a) 10m y 15m b) 8m y 13m c) 52m y 2m d) 4m y 26m e) 12m y 14m

9) Indica la suma del cociente y el residuo de la siguiente división entre polinomios:

$$\frac{4x^3 - 2x + 12}{x + 2}$$

a) $4x^2 - 8x + 2$ b) $4x^2 + 8x + 2$ c) $4x^2 + 8x - 2$ d) $4x^2 - 8x - 2$ e) $x^2 + 8$

10) Resuelve el siguiente problema: La ganancia "G(x)" de una compañía se obtiene restando los costos de los gastos "C(x)" de los ingresos obtenidos "I(x)".

Si los costos de los gastos y los ingresos obtenidos se representan mediante los siguientes polinomios:

$$\begin{aligned} C(x) &= 2x^2 - 60x \\ I(x) &= 420x + 8050 \end{aligned}$$

Si "x" representa la cantidad de productos que vendieron en total y los productos de venden en dólares (\$), calcula la ganancia obtenida por la compañía después de vender 100 productos.

a) \$ 37450 b) \$ 36050 c) \$42350 d) \$ 40550 e) \$20850

Anexo 3: Formato de tabulación de datos.

GRADO	CUESTIONARIO 1: Razonamiento matemático.	CUESTIONARIO 2: Aprendizaje de expresiones algebraicas.
PRIMERO	4	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	4	0
PRIMERO	4	2
PRIMERO	0	2
PRIMERO	0	2
PRIMERO	2	0
PRIMERO	0	4
PRIMERO	12	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	4	2
PRIMERO	4	2
PRIMERO	4	4
PRIMERO	4	4
PRIMERO	4	6
PRIMERO	6	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	2	0
PRIMERO	4	2
PRIMERO	6	2
PRIMERO	2	0
PRIMERO	8	4
PRIMERO	6	6
PRIMERO	6	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	4	6
PRIMERO	4	2
PRIMERO	4	2
PRIMERO	8	4
PRIMERO	12	8
PRIMERO	10	6
PRIMERO	8	6
PRIMERO	4	6
PRIMERO	4	6
PRIMERO	6	4
PRIMERO	4	6
PRIMERO	4	6

PRIMERO	2	4
PRIMERO	0	2
PRIMERO	0	2
PRIMERO	0	2
PRIMERO	2	2
PRIMERO	4	2
PRIMERO	4	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	4	0
PRIMERO	4	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	4	0
PRIMERO	6	0
PRIMERO	6	4
PRIMERO	4	4
PRIMERO	4	4
PRIMERO	4	4
SEGUNDO	2	4
SEGUNDO	1	0
SEGUNDO	1	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	10	8
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	6	4
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	8	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	6	2
SEGUNDO	6	4
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	2	0
SEGUNDO	2	0
SEGUNDO	2	0
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	4
SEGUNDO	6	4
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	2	0

SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	0	2
SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	4
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	2	0
SEGUNDO	2	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	4
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	4
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	4
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	8	4
SEGUNDO	8	6
SEGUNDO	4	6
SEGUNDO	4	4
SEGUNDO	6	0
SEGUNDO	6	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	6	2
SEGUNDO	6	2
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	6	0
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	8	2
SEGUNDO	8	0

SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	6	8
SEGUNDO	10	8
SEGUNDO	2	0
SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	2	0
SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	2	2
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	4	0
SEGUNDO	6	2
SEGUNDO	6	2
SEGUNDO	8	4
SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	8	2
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	12	6
SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	0	0
SEGUNDO	4	2
SEGUNDO	6	2
SEGUNDO	10	6
SEGUNDO	8	4

Anexo 4: Rúbrica de expertos de instrumentos de recolección de datos.

Validez de instrumento de investigación.

Juicio de experto.

“Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas”

Responsable: Anavia Ramírez, Clara Aurora

Instrucción: Previa revisión de los instrumentos: Cuestionario de razonamiento matemático y cuestionario de aprendizaje de expresiones algebraicas, en correspondencia con la operacionalización de variables, matriz de consistencia, se solicita su experiencia experta para la validación de dichos instrumentos para su posterior aplicación, Tome en cuenta la siguiente nota:

Nota: Para cada criterio considerar la escala establecida (1-5). Donde:

1 Muy poco	2. Poco	3. Regular.	4. Aceptable	5. Muy aceptable			
Criterio de validez	Puntuación.					Argumento	Observaciones-sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico					x		
Validez de intención, objetividad de medición y observación.					x		
Presentación y formalización del instrumento.				x			
Total parcial:				4	15		
Total: 19							

Puntuación:


De 4 a 11: No válido.

De 12 a 14: No válido – modificar.

De 15 a 17: Válido – mejorar.

De 18 a 20: Válido – aplicar.

Apellidos y nombres.	Zavala Gonzales Jesús
Título profesional	Licenciado en educación secundaria
Especialidad	Matemática y Computación.



Validez de instrumento de investigación.

Juicio de experto.

“Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas”

Responsable: Anavia Ramírez, Clara Aurora

Instrucción: Previa revisión de los instrumentos: Cuestionario de razonamiento matemático y cuestionario de aprendizaje de expresiones algebraicas, en correspondencia con la operacionalización de variables, matriz de consistencia, se solicita su experiencia experta para la validación de dichos instrumentos para su posterior aplicación, Tome en cuenta la siguiente nota:

Nota: Para cada criterio considerar la escala establecida (1-5). Donde:

2 Muy poco	3. Poco	3. Regular.	4. Aceptable	5. Muy aceptable			
Criterio de validez	Puntuación.					Argumento	Observaciones-sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico					x		
Validez de intención, objetividad de medición y observación.					x		
Presentación y formalización del instrumento.					x		
Total parcial:					20		
Total: 20							

Puntuación:


De 4 a 11: No válido.

De 12 a 14: No válido – modificar.

De 15 a 17: Válido – mejorar.

De 18 a 20: Válido – aplicar.

Apellidos y nombres.	Vidaurre Olazábal, Víctor Vidaurre
Título profesional	Licenciado en educación secundaria
Especialidad	Matemática y Computación.



Validez de instrumento de investigación.

Juicio de experto.

“Relación entre razonamiento matemático y aprendizaje de expresiones algebraicas en VI ciclo de secundaria en una institución técnico bilingüe de Amazonas”

Responsable: Anavia Ramírez, Clara Aurora

Instrucción: Previa revisión de los instrumentos: Cuestionario de razonamiento matemático y cuestionario de aprendizaje de expresiones algebraicas, en correspondencia con la operacionalización de variables, matriz de consistencia, se solicita su experiencia experta para la validación de dichos instrumentos para su posterior aplicación, Tome en cuenta la siguiente nota:

Nota: Para cada criterio considerar la escala establecida (1-5). Donde:

3 Muy poco	4. Poco	3. Regular.	4. Aceptable	5. Muy aceptable			
Criterio de validez	Puntuación.					Argumento	Observaciones-sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					x		
Validez de criterio metodológico					x		
Validez de intención, objetividad de medición y observación.					x		
Presentación y formalización del instrumento.				x			
Total parcial:				4	15		
Total: 19							

Puntuación:

De 4 a 11: No válido.

De 12 a 14: No válido – modificar.

De 15 a 17: Válido – mejorar.

De 18 a 20: Válido – aplicar.

Apellidos y nombres.	Saca Coronado Elba Cristina
Título profesional	Licenciada en educación secundaria
Especialidad	Matemática y Computación.

