



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS



CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES –
MATEMÁTICAS Y FÍSICA

EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “5 DE OCTUBRE” DEL CANTÓN ECHEANDÍA DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 2024.

AUTORES:

Joselito Iván Sinchigalo Azogue

Cristian Geovanny Villalba Segura

TUTOR:

Lic. Wilian Alberto Yánez Arteaga

“TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA”

2024
Guaranda – Ecuador



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES,
FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS**



**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES –
MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

**EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LA SUMA Y
RESTA DE POLINOMIOS A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE
EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “5 DE OCTUBRE” DEL
CANTÓN ECHEANDÍA DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR DURANTE EL
PERIODO ACADÉMICO 2024.**

AUTORES:

Joselito Iván Sinchigalo Azogue

Cristian Geovanny Villalba Segura

TUTOR:

Lic. Wilian Alberto Yánez Arteaga

**“TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADOS EN PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA”**

**2024
Guaranda – Ecuador**

I. DEDICATORIA

Con profunda gratitud, quiero iniciar agradeciendo a Dios por bendecirme con la fortaleza y la resiliencia necesarias para superar cada desafío que se presentó en este camino. También dedico este logro a mis padres, Ángel y Laura, quienes, con su amor incondicional, su apoyo constante y sus palabras de aliento han sido mi mayor inspiración. Su paciencia y comprensión me han dado la fuerza para avanzar y superar cualquier obstáculo en mi vida.

A mis hermanos, Luis y Melissa, les agradezco desde el corazón por su apoyo, su paciencia y sus palabras de ánimo en los momentos más difíciles. Su compañía y sus celebraciones en cada triunfo han sido un pilar fundamental en mi crecimiento personal y académico. Extiendo mi gratitud a mis abuelos, primos, tíos y amigos, quienes han estado presentes para compartir alegrías, desafíos y éxitos a lo largo de esta travesía. Asimismo, agradezco a mis docentes por su guía, su dedicación y la sabiduría que me han transmitido, herramientas que han sido esenciales en mi desarrollo como profesional.

Quiero hacer una mención especial a Nataly y Naomi, mis grandes amigas, quienes me brindaron apoyo y cuidado de manera incondicional. En los momentos más difíciles, su presencia se convirtió en mi refugio y en una fuente inagotable de motivación. A cada persona que, de una forma u otra, contribuyó a este logro, les extiendo mi más sincero agradecimiento. Este trabajo es un reflejo del esfuerzo compartido y un homenaje a quienes creyeron en mí y me acompañaron en este importante camino.

Joselito Sinchigalo

En primer lugar, al creador de todas las cosas, mágica presencia astral que me ha dado fortaleza y voluntad para no rendirme, y todas las mañanas que me despierto me da una nueva oportunidad para seguir luchando en esta gran aventura llamada vida, gracias a él nací y con toda la humildad del mundo dedico mi trabajo primeramente a Dios.

A todos y cada uno de los integrantes de mi familia, quienes de una u otra forma han estado presentes brindándome apoyo, ya sea, moral o económico, ya que, es gracias a su apoyo formidable, que estoy cursando esta última etapa de mi carrera universitaria, finalmente a todas aquellas personas que estuvieron presentes en todo mi trayecto universitario; docentes, compañeros de salón y amigos en general, muchas gracias por su apoyo.

Cristian Villalba

II. AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme la oportunidad de crecer y alcanzar este logro tan importante en mi vida. Mi gratitud va también para los docentes que, con dedicación, esfuerzo y pasión, han sido una fuente de inspiración y motivación constante a lo largo de mi formación. En especial, quiero reconocer a los Licenciados Juan Bonilla, Geofre Pinos y Jair Vistin, cuyo compromiso con la enseñanza y entrega hacia sus estudiantes han dejado una marca significativa en mi desarrollo académico y profesional.

De manera especial, agradezco al Licenciado Wilian Yánez por su invaluable apoyo en el desarrollo de este proyecto. Su orientación, paciencia y confianza fueron pilares fundamentales para culminar con éxito este trabajo. Su capacidad para guiarme y ayudarme a estructurar mis ideas de forma clara no solo contribuyó al desarrollo del proyecto, sino también a mi crecimiento personal y profesional.

Finalmente, quiero destacar la colaboración de Cristian Villalba, mi compañero de proyecto y amigo. Su dedicación, creatividad y apoyo incondicional fueron esenciales en este proceso. Agradezco cada momento compartido, los retos superados juntos y su disposición para trabajar con esfuerzo y compromiso. Su amistad y trabajo en equipo transformaron esta experiencia en un aprendizaje enriquecedor, demostrando que los logros compartidos tienen un valor especial.

Joselito Sinchigalo

En el presente trabajo quiero agradecer primeramente a dios por haberme dado la vida y cada mañana que abro mis ojos una nueva oportunidad para ser mejor persona, a ti gran creador gracias por darme la facultad necesaria para poder llegar al final de esta etapa universitaria, a mi pareja emocional que estuvo presente en muchos momentos difíciles y decisivos de mi carrera.

Agradecer también a todos y cada uno de los integrantes de mi familia por su apoyo formidable ya sea moral o económico, a todos los docentes por compartirme sus preciados conocimientos y motivarme a seguir estudiando y terminar mis estudios, a todos mis compañeros de salón y amigos que aparecieron en esta larga trayectoria, gracias a todas y cada una de las personas antes mencionadas.

Cristian Villalba

III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

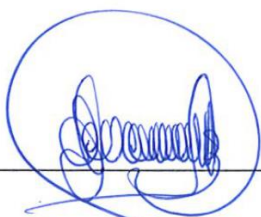
Lic. Wilian Alberto Yáñez Arteaga

CERTIFICA

Que el informe final del proyecto de investigación, titulado TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA. Elaborado por los autores Joselito Iván Sinchigalo Azogue y Cristian Geovanny Villalba Segura egresados de la carrera de Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Matemáticas y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporado las recomendaciones emitidas en la asesoría en tal virtud autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados dar el presente documento el uso legal que estimen conveniente.

Firma: _____



Guaranda, 25 de septiembre del 2024

Tutor.

Lic. Wilian Alberto Yáñez Arteaga

IV. AUTORÍA NOTARIADA

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros Sinchigalo Azogue Joselito Iván y Villalba Segura Cristian Geovanny portadores de la Cédula de Identidad No 0250145133 y 0250299336 en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

"EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "5 DE OCTUBRE" DEL CANTÓN ECHEANDÍA DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 2024", modalidad Proyecto de investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaramos que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Nombre del Autor 1
Sinchigalo Azogue Joselito Iván



Nombre del Autor 2
Villalba Segura Cristian Geovanny



DECLARACIÓN JURAMENTADA DE AUTORÍA

Nosotros: **SINCHIGALO AZOGUE JOSELITO IVAN** C.I.: 0250145133 y **VILLALBA SEGURA CRISTIAN GEOVANNY**, C.I.: 0250299336, egresados de la carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES "MATEMÁTICA Y FÍSICA"** modalidad **PRESENCIAL** de la facultad **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SOCIALES FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS** de la **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**, bajo juramento declaramos en forma libre y voluntaria que el presente **TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR-PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, con el tema **EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "5 DE OCTUBRE" DEL CANTÓN ECHEANDÍA DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 2024**, es de nuestra autoría.

Atentamente:

SINCHIGALO AZOGUE JOSELITO IVAN

C.I.: 0250145133



VILLALBA SEGURA CRISTIAN GEOVANNY

C.I.: 0250299336



DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N° 20240201004P01165

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

JOSELITO IVAN SINCHIGALO AZOGUE Y
CRISTIAN GEOVANNY VILLALBA SEGURA.

CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIA

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los diecinueve días del mes de noviembre del año dos mil veinticuatro, ante mí DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, el señor JOSELITO IVAN SINCHIGALO AZOGUE, de estado civil soltero y el señor CRISTIAN GEOVANNY VILLALBA SEGURA, de estado civil soltero, ambos por sus propios y personales derechos, en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación ambos estudiante, domiciliados el primero en la parroquia Huachi Chico, Cantón Ambato, Provincia Tungurahua y de paso por este cantón de Guaranda, Provincia de Bolívar, con número celular cero nueve seis nueve cero nueve dos cinco cinco cero y con correo electrónico joselitosinchigalo2@gmail.com; y, domiciliado el segundo en la parroquia Echeandía, Cantón Echeandía, Provincia Bolívar y de paso por este cantón Guaranda, con número celular cero nueve siete nueve cinco dos ocho cinco cinco siete y con correo electrónico cvillalba@mailles.ueb.edu.ec, ambos hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a los cuales obtengo las certificaciones biométricas del Registro Civil, mismas que agregó a esta escritura como documentos habilitantes. además, por petición expresa de los comparecientes se adjuntan sus documentos personales como son sus cédulas y certificados de votación. Advertidos los comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, bien instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidos sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotros JOSELITO IVAN SINCHIGALO AZOGUE, de estado civil soltero y CRISTIAN GEOVANNY VILLALBA SEGURA, de estado civil soltero, portadores de la cédula de ciudadanía números: cero dos cinco cero uno cuatro cinco uno tres tres y cero dos cinco cero dos nueve nueve tres tres seis (en su orden), declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: **EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "5 DE OCTUBRE" DEL CANTÓN ECHEANDÍA DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 2024**. Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciados en Matemática y Física, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias de la Educación Sociales, Filosóficas y Humanísticas. - Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a los comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en la aceptación de su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy fe. -----

SR. JOSELITO IVAN SINCHIGALO AZOGUE
C.C. 0250145133

SR. CRISTIAN GEOVANNY VILLALBA SEGURA.
C.C. 0150199336

DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



V. ÍNDICE

1. TEMA	1
2. ANTECEDENTES	2
3. PROBLEMA.....	6
3.1. Descripción del problema	6
3.2. Formulación del problema	8
4. JUSTIFICACIÓN	9
5. OBJETIVOS	11
5.1. Objetivo general.....	11
5.2. Objetivos específicos	11
6. MARCO TEÓRICO.....	12
6.1. Teoría científica	12
6.1.1. Material Concreto	12
6.1.2. Polinomios	26
6.1.3. Operaciones básicas	26
6.1.4. Polinomios y operaciones básicas.....	26
6.2. Teoría legal	43
6.2.1. Constitución de la República del Ecuador:	43
6.2.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural:	44

6.2.3. Código de la Niñez y Adolescencia:	45
6.2.4. Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural:	46
6.3. Teoría referencial	47
7. MARCO METODOLÓGICO.....	48
7.1. Enfoque de la investigación	48
7.2. Diseño o tipo de estudio.....	48
7.3. Métodos.....	48
7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	49
7.5. Universo y muestra	49
7.6. Procesamiento de información.....	50
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	51
8.1. Resultados de la entrevista realizada al docente	51
8.2. Resultados de la encuesta aplicada a representantes de los estudiantes	53
8.3. Resultados observación.....	61
9. CONCLUSIONES	66
10. PROPUESTA.....	67
11. Bibliografía	94
12. Anexos	98
12.1. Resolución del reglamento de unidad de integración curricular.....	98
12.2. Autorización institucional.....	100
12.3. Formato para el informe de tutorías del trabajo de integración integración curricular.	102

12.4. Informe Turnitin.....	104
12.5. Formatos de instrumentos para recabar información.....	105
12.5.1. Entrevista al docente de matemáticas	106
12.5.2. Encuesta aplicada a los padres de familia.....	108
12.5.3. Observación en el aula de clases.....	111
12.6. Evidencias fotográficas	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dificultad para comprender suma y resta de polinomios.....	53
Tabla 2 Uso de materiales concretos – comprensión.....	54
Tabla 3 Frecuencia de frustración con polinomios	55
Tabla 4 Mejora con ejemplos visuales.....	56
Tabla 5 Disposición a apoyar uso de materiales concretos.....	57
Tabla 6 Mejora de calificaciones con materiales concretos.....	58
Tabla 7 Frecuencia de solicitud de ayuda	59
Tabla 8 Aumento de interés con materiales concretos.....	60
Tabla 9 Comprensión de conceptos	61
Tabla 10 Participación en clase.....	62
Tabla 11 Errores comunes observados.....	63
Tabla 12 Tiempo de resolución de problemas	64
Tabla 13 Actitud hacia el aprendizaje de polinomios	65
Tabla 14 Rúbrica para la representación de polinomios con material concreto:	91
Tabla 15 Rúbrica para evaluar operaciones con polinomios usando material concreto	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Dificultad para comprender suma y resta de polinomios	53
Figura 2 Uso de materiales concretos – comprensión	54
Figura 3 Frecuencia de frustración con polinomios.....	55
Figura 4 Mejora con ejemplos visuales	56
Figura 5 Disposición a apoyar uso de materiales concretos	57
Figura 6 Mejora de calificaciones con materiales concretos	58
Figura 7 Frecuencia de solicitud de ayuda.....	59
Figura 8 Aumento de interés con materiales concretos	60
Figura 9 Comprensión de conceptos.....	61
Figura 10 Participación en clase	62
Figura 11 Errores comunes observados	63
Figura 12 Tiempo de resolución de problemas.....	64
Figura 13 Actitud hacia el aprendizaje de polinomios	65

VI. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL

Este estudio investiga “El uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios en estudiantes de noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa “5 de octubre” del cantón Echeandía, provincia de Bolívar, durante el periodo académico 2024”. El objetivo general es proponer el uso de material concreto para mejorar el aprendizaje de estas operaciones algebraicas. La investigación adopta un enfoque mixto con un diseño cuasi-experimental, utilizando métodos analítico-sintético, estadístico e interpretativo; se aplicaron encuestas a padres, entrevistas a docentes y observaciones en el aula para recolectar datos de 100 estudiantes. Los resultados revelaron que el 75% de los padres perciben dificultades frecuentes en sus hijos con la suma y resta de polinomios, y el 80% apoya la implementación de materiales concretos; las observaciones en el aula mostraron que el 61.1% de los estudiantes presenta dificultades significativas en la comprensión de estos conceptos, mientras que la entrevista al docente destacó la necesidad de recursos y capacitación para implementar materiales concretos. Se concluye que los estudiantes enfrentan desafíos significativos en el aprendizaje de suma y resta de polinomios, y que el uso de material concreto podría mejorar la comprensión y el interés en el tema; la investigación subraya la importancia de dotar a los docentes con materiales concretos adecuados y capacitación para su uso efectivo, se propone una guía para la implementación de material concreto en la enseñanza de estos conceptos algebraicos, con el potencial de mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: material concreto, polinomios, educación matemática, aprendizaje significativo.

VII. ABSTRACT

This study investigates “The use of concrete material in the learning of polynomial addition and subtraction in ninth-grade students of Basic Education at Unidad Educativa “5 de Octubre” in Cantón Echeandía, Bolívar Province, during the 2024 academic period.” The general objective is to propose the use of concrete material to improve the learning of these algebraic operations. The research adopts a mixed approach with a quasi-experimental design, utilizing analytical-synthetic, statistical, and interpretative methods; surveys were applied to parents, interviews were conducted with teachers, and classroom observations were made to collect data from 100 students. The results revealed that 75% of the parents perceive frequent difficulties in their children with polynomial addition and subtraction, and 80% support the implementation of concrete materials; classroom observations showed that 61.1% of the students face significant challenges in understanding these concepts, while the teacher interview highlighted the need for resources and training to implement concrete materials. It is concluded that students face significant challenges in learning polynomial addition and subtraction, and that the use of concrete material could enhance understanding and interest in the subject. The research underscores the importance of providing teachers with appropriate concrete materials and training for their effective use. A guide is proposed for the implementation of concrete material in the teaching of these algebraic concepts, with the potential to significantly improve the teaching-learning process.

Keywords: concrete material, polynomials, mathematics education, meaningful learning.

VIII. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas, especialmente en lo que respecta al tema de los polinomios, constituye un verdadero reto para los docentes y estudiantes, dado que los jóvenes encuentran serias dificultades al momento de pasar del trabajo con números al uso de variables algebraicas; sin embargo, el dominio de estas destrezas es fundamental para su posterior desempeño en el Bachillerato General Unificado y en asignaturas técnicas a nivel universitario.

Esta problemática, identificada en las aulas, requiere de soluciones prácticas y adaptadas a la realidad del país; la importancia del tema radica en buscar formas efectivas para que los estudiantes comprendan y apliquen las operaciones con polinomios utilizando recursos del medio; esto les servirá de base para futuros aprendizajes matemáticos.

Las prácticas educativas actuales en las instituciones educativas ecuatorianas, donde todavía predomina el uso de la tiza y el pizarrón, no logran despertar el interés de los estudiantes por aprender álgebra; por esta razón, surge la necesidad de implementar material concreto que los jóvenes puedan manipular, como una estrategia innovadora para hacer más comprensibles estos conceptos que suelen resultarles complejos.

La Unidad Educativa “5 de Octubre” del cantón Echeandía, ubicada en una zona rural de la provincia Bolívar, sirve como espacio para aplicar esta propuesta innovadora, ya que esta institución fiscal, recibe estudiantes de diversos sectores, enfrenta el desafío de mejorar el rendimiento en matemáticas; por ello, se trabaja con los estudiantes de noveno año de Educación General Básica, considerando que en este nivel se sientan las bases del pensamiento algebraico.

Las teorías pedagógicas que sustentan esta propuesta respaldan el uso de material concreto en las clases de matemáticas, siendo considerados los aportes de Ausubel sobre cómo los estudiantes aprenden mejor cuando relacionan lo nuevo con sus experiencias previas, así como los planteamientos de Piaget sobre la importancia de manipular objetos para desarrollar el pensamiento matemático; también se revisan experiencias exitosas sobre el uso de material didáctico en la enseñanza del álgebra en contextos similares a los de la sierra ecuatoriana.

La aplicación de esta propuesta busca impactar más allá de la Unidad Educativa “5 de Octubre” ya que, las dificultades para aprender álgebra afectan a estudiantes de todo el país,

por lo que las estrategias desarrolladas podrían implementarse en otras instituciones educativas, tomando en consideración que el trabajo con operaciones básicas de polinomios sienta las bases para que los jóvenes se desempeñen mejor en materias como física, química y matemática avanzada.

Los resultados obtenidos permiten comprobar que el uso de material concreto ayuda a que los estudiantes comprendan mejor los conceptos algebraicos, dejando en evidencia no solo una mejora en el manejo de suma y resta de polinomios, sino también un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas; hallazgos que sirven para otros docentes y que estos se animen a utilizar material concreto en sus clases.

El producto final de esta investigación consiste en una guía práctica sobre el uso de material concreto para enseñar suma y resta de polinomios, en donde se presentan sugerencias concretas sobre cómo elaborar y utilizar material didáctico con recursos disponibles en el medio, adaptados a la realidad de los estudiantes de noveno año de Educación General Básica Superior.

1. TEMA

El uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios a los estudiantes de noveno año de educación básica de la Unidad Educativa “5 de Octubre” del cantón Echeandía de la provincia de Bolívar durante el periodo académico 2024.

2. ANTECEDENTES

Para el desarrollo de este apartado se realiza la revisión de diferentes estudios realizados previamente por otras instituciones, a fin de poder identificar si el empleo de recursos didácticos concretos, benefician a los estudiantes, facilitando o mejorando el proceso de aprendizaje en los mismos, tanto para el aprendizaje y desarrollo de operaciones básica como la suma y resta, llegando hasta la comprensión de polinomios y otros conceptos más avanzados en la educación secundaria.

A continuación, se exponen los principales antecedentes investigativos que sustentan lo expresado en el párrafo anterior:

En Cuenca, Ecuador, Piedra (2023) llevó a cabo un estudio sobre “El uso de material concreto para reforzar las operaciones de suma y resta en los estudiantes de tercero de básica de la Unidad Educativa Particular Pio XII en el año 2022”, el objetivo fue desarrollar una guía metodológica con material concreto para mejorar el aprendizaje de estas operaciones. Utilizando un enfoque cuantitativo y una metodología no experimental, se encuestó a 15 docentes de una muestra inicial de 25, donde según los datos obtenidos se demuestra que el 100% de los docentes consideró que el aprendizaje de matemáticas es más fácil con material concreto. Además, el 92.3% de los docentes encontró pertinente y efectivo el uso de estos materiales. Así, se concluyó que el material concreto, junto con estrategias lúdicas, es esencial para fortalecer las habilidades matemáticas básicas.

En Loja, Ecuador, Granda (2023) realizó la investigación titulada “Material concreto para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad números racionales en el deporte, octavo grado de educación general básica”; su objetivo fue describir la relación entre el material concreto y el aprendizaje en el Colegio “27 de Febrero” durante 2021-2022, y por medio de la información recabada se evidencia que el 74% de los estudiantes afirmó que no se utilizaban fichas u objetos manipulables, y el 100% de las observaciones corroboró la ausencia de material concreto, estos hallazgos destacan la predominancia de métodos tradicionales lo que conlleva a disminuir el interés en el aula de clases, causando un bajo rendimiento académico en los estudiantes, dejando en evidencia la necesidad de mejorar la enseñanza de los números racionales mediante el uso de materiales concretos.

En Loja, Ecuador, Ramón (2023) realizó un estudio sobre “El material concreto en el aprendizaje de las operaciones de suma y resta en Educación General Básica”, el objetivo fue

determinar la incidencia del material concreto en el aprendizaje de estas operaciones en estudiantes de tercer grado de la Escuela de Educación General Básica “Alonso de Mercadillo” durante el periodo académico 2022-2023; la metodología fue descriptiva con un enfoque mixto y diseño no experimental, se utilizaron observaciones directas, entrevistas y cuestionarios evaluativos. Los resultados mostraron que, antes de implementar el material concreto, el 33% de los estudiantes no alcanzaban los aprendizajes requeridos y solo el 11% los dominaban, tras la intervención con material concreto y una guía didáctica, los resultados mejoraron significativamente: el 37% de los estudiantes dominaban los aprendizajes requeridos y solo el 15% no los alcanzaban; estos hallazgos destacan la efectividad del material concreto en mejorar el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.

En Tacna, Perú, Badillo (2023) investigó la “Incidencia del material didáctico en el aprendizaje de matemática en noveno año de la U. E. Ismael Proaño”, el objetivo general fue determinar la influencia del material didáctico en la enseñanza de matemática, la metodología utilizada fue de tipo cuantitativo, con un enfoque transeccional correlacional. Se emplearon encuestas a 182 estudiantes de noveno año para recolectar datos, los resultados detallados mostraron que el material didáctico más utilizado fue el pizarrón y marcadores, seguido por el libro de texto, mientras que otros materiales como carteles y herramientas tecnológicas se usaron con menor frecuencia. La investigación concluyó que los estudiantes obtuvieron mejores resultados en los temas donde se empleó una mayor variedad de materiales didácticos; se identificó una correlación positiva alta entre el uso del material didáctico y el rendimiento en matemática, resaltando que la motivación y la comprensión se ven beneficiadas por el uso adecuado de estos recursos.

En Cuenca, Ecuador, Morocho (2021) desarrolló una investigación titulada “El material concreto en el aprendizaje de la suma, en el segundo año de la Escuela de Educación Básica Manuela Cañizares, año lectivo 2019-2020”, el objetivo general fue generar una guía metodológica utilizando material concreto para el aprendizaje de la suma; específicamente, buscó determinar bases teóricas, adaptar material concreto a la realidad escolar y crear una guía metodológica. La metodología incluyó el análisis de módulos de un libro de matemáticas, la observación no participante y entrevistas estructuradas, los resultados mostraron que el material concreto facilita un aprendizaje más amigable y dinámico de la suma, aunque se identificó la necesidad de capacitación en su uso en donde la propuesta

metodológica no solo mejoró el proceso educativo, sino que también hizo el aprendizaje más significativo al contextualizar los problemas matemáticos a la realidad del estudiante.

En Azogues, Ecuador, Calle (2019) realizó un estudio titulado “Aprendizaje lúdico de polinomios con apoyo de material concreto en el 9° B de la Unidad Educativa 3 de Noviembre”, el objetivo general fue evaluar la incidencia de la lúdica con apoyo de material concreto en el aprendizaje de polinomios, la metodología fue de enfoque mixto, empleando investigación acción participativa y técnicas como pruebas diagnósticas y cuestionarios de actitudes, los instrumentos utilizados incluyeron pruebas escritas, encuestas y observación participante.

Los resultados obtenidos mostraron que, tras la implementación de la propuesta, hubo una mejora significativa en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, reduciendo la ansiedad y aumentando la motivación y la facilidad para resolver ejercicios; se evidenció que un alto porcentaje de estudiantes, correspondiente al 81,25%, logró un desempeño satisfactorio en temáticas como la suma y resta algebraica, el cálculo de perímetros y la simplificación de términos semejantes; no obstante, se observó un menor progreso en los contenidos relacionados con la potenciación y el valor numérico, lo cual se atribuyó a la limitación de tiempo para la implementación completa de la propuesta didáctica, el uso de estos materiales han demostrado ser altamente efectivo en la enseñanza de los polinomios, esto debido a que facilita la comprensión de conceptos abstractos por medio de la manipulación de objetos físicos, permitiendo que los estudiantes puedan visualizar de mejor manera la relación entre los términos algebraicos. (Calle, 2019)

Cabe destacar que en base a las investigaciones realizadas se ha podido evidenciar que la incorporación de material concreto junto con actividades lúdicas mejora significativamente la enseñanza de las matemáticas, dado que los estudiantes no solo logran comprender de mejor manera los conceptos matemáticos sino que también desarrollan una mejor actitud hacia esta asignatura; asimismo, se ha identificado que al usar estos recursos didácticos los alumnos se motivan más y reducen sus niveles de ansiedad al momento de resolver ejercicios matemáticos.

Luego de revisados estos estudios se ha podido identificar que es necesario fortalecer la formación docente en cuanto al uso de material concreto, ya que los profesores deben contar con guías metodológicas que orienten la correcta implementación de estos recursos en el aula,

por lo tanto, las investigaciones realizadas han servido como base para mejorar la enseñanza de las matemáticas permitiendo que el proceso de aprendizaje sea más significativo y adaptado al contexto de los estudiantes.

3. PROBLEMA

3.1. Descripción del problema

La enseñanza de la matemática dentro del sistema educativo ecuatoriano presenta grandes desafíos para los estudiantes, esto se evidencia principalmente cuando se trata del aprendizaje de operaciones algebraicas, siendo uno de los temas más complejos el desarrollo de suma y resta de polinomios; ante esta situación, se ha podido identificar que la implementación de material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje constituye una herramienta efectiva, dado que no solo motiva a los estudiantes a aprender sino que también deja de lado los métodos tradicionales, ya que los alumnos participan activamente en su formación mejorando así su rendimiento académico. (Caraguay y otros, 2023)

Cabe destacar que uno de los mayores retos en la educación matemática es la enseñanza del álgebra, particularmente las operaciones con polinomios, esta problemática es evidente en la Unidad Educativa “5 de Octubre” ubicada en el cantón Echeandía, provincia de Bolívar, donde los estudiantes de noveno año de Educación Básica presentan serias dificultades para comprender y aplicar conceptos algebraicos abstractos, lo cual afecta su rendimiento académico y su actitud hacia las matemáticas.

La metodología tradicional que actualmente se utiliza en el contexto educativo, basada principalmente en explicaciones teóricas y ejercicios repetitivos, ha demostrado ser poco efectiva para abordar estos desafíos, situación que empeora debido al escaso uso de materiales concretos que podrían facilitar la comprensión de conceptos abstractos, lo cual ha llevado a que muchos estudiantes desarrollen una percepción negativa del álgebra, considerándola como un tema complejo y alejado de su realidad.

Se ha podido identificar que para el desarrollo cognitivo de los adolescentes es fundamental que logren pasar del pensamiento concreto al abstracto; sin embargo, la escasa implementación de material para la manipulación y visualización en las clases de álgebra dificulta este proceso, dado que los estudiantes, principalmente aquellos que recién empiezan a desarrollar el pensamiento formal, requieren estos recursos para lograr una correcta comprensión de los conceptos algebraicos, principalmente cuando se trata de operaciones con polinomios.

Tomando en consideración la problemática antes mencionada se puede evidenciar que en el noveno año de la Unidad Educativa “5 de Octubre” los estudiantes presentan problemas al momento de aprender operaciones de suma y resta de polinomios, esto según lo manifestado por el docente, situación que ha generado que los alumnos tengan bajo rendimiento académico y desarrollen desinterés hacia las matemáticas.

Siendo considerada como problemática la ausencia de material concreto en las clases de matemáticas por lo cual los estudiantes luchan para visualizar y entender las relaciones entre los términos de los polinomios y las operaciones que se realizan con ellos, lo que obstaculiza su capacidad para resolver problemas y aplicar estos conceptos en situaciones prácticas, dificultan que no solo afecta su desempeño académico actual, sino que también puede tener implicaciones a largo plazo en su relación con las matemáticas y en su futuro educativo y profesional.

3.2. Formulación del problema

¿De qué manera el uso de material concreto influye en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios en los estudiantes de noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa “5 de Octubre” del cantón Echeandía de la provincia de Bolívar durante el periodo académico 2024?

4. JUSTIFICACIÓN

La problemática del aprendizaje de la suma y resta de polinomios en estudiantes de noveno año de Educación Básica es un desafío persistente en la educación matemática, que se replica en la Unidad Educativa “5 de Octubre”, donde se ha observado que los métodos tradicionales de enseñanza no están logrando los resultados deseados, evidenciándose en el bajo rendimiento académico y la falta de interés de los estudiantes, por lo cual esta investigación es crucial para abordar esta brecha educativa, explorando cómo el uso de material concreto puede mejorar la comprensión y aplicación de estos conceptos algebraicos fundamentales.

La pertinencia de este estudio radica en su alineación con las actuales tendencias educativas que enfatizan la importancia de métodos de enseñanza más interactivos y tangibles, especialmente en matemáticas, ya que, en un momento en que el sistema educativo busca mejorar la calidad de la enseñanza en ciencias exactas, esta investigación ofrece ideas valiosas sobre cómo el material concreto puede facilitar la transición del pensamiento concreto al abstracto en el aprendizaje del álgebra, respondiendo así a una necesidad educativa urgente y actual.

La viabilidad y factibilidad de esta investigación están aseguradas por varios factores: la Unidad Educativa “5 de Octubre” ha mostrado apertura y apoyo para la implementación del estudio; los recursos necesarios, incluyendo el material concreto, son accesibles y de bajo costo; además, el período académico 2024 proporciona un marco temporal adecuado para la recolección de datos y análisis, y por último la existencia de colaboración de docentes y estudiantes, junto con la disponibilidad de espacios para la aplicación de la metodología, garantizan la ejecución exitosa del proyecto.

Los resultados anticipados de esta investigación serán multifacéticos y de gran valor práctico:

- Primeramente se identifican las dificultades que presentan los estudiantes del noveno año a la hora de resolver problemas de suma y resta de polinomios, es decir se lleva a cabo un diagnóstico a fin de conocer que requieren estos estudiantes para mejorar el proceso de aprendizaje.
- Además, un resultado clave será el desarrollo de un material didáctico concreto, acompañado de una guía metodológica, que permitirá a los docentes aplicar efectivamente estos recursos en la enseñanza de operaciones con polinomios, cabe destacar que este material no solo facilitará la comprensión de conceptos abstractos, sino

que también proporcionará a los educadores herramientas prácticas para transformar su enfoque pedagógico en el aula de matemáticas.

Los beneficiarios directos de esta investigación serán los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa “5 de Octubre”, quienes experimentarán una mejora en su comprensión del álgebra y potencialmente en su rendimiento académico general, igualmente los docentes de matemáticas también se beneficiarán directamente, adquiriendo nuevas herramientas y metodologías para enriquecer su práctica docente, así mismo el director de la institución se beneficiará al ver una mejora en los indicadores de rendimiento académico y satisfacción estudiantil en el área de matemáticas.

Como beneficiarios indirectos, se puede considerar a los padres de familia, quienes podrían ver una mejora en el desempeño académico y la actitud de sus hijos hacia las matemáticas, a largo plazo, la comunidad educativa en general y otras instituciones educativas de la región podrían beneficiarse de los hallazgos y metodologías desarrolladas en este estudio, potencialmente adoptando prácticas similares para mejorar la enseñanza del álgebra.

La novedad científica de esta investigación radica en su enfoque específico sobre el uso de material concreto para la enseñanza de la suma y resta de polinomios en el contexto ecuatoriano; mientras que estudios previos han explorado el uso de materiales manipulativos en matemáticas, pocos se han centrado en su aplicación específica para operaciones con polinomios en el nivel de noveno año, por lo cual este estudio busca llenar ese vacío, proporcionando evidencia empírica sobre la efectividad de esta metodología y ofreciendo un modelo práctico para su implementación en otras instituciones educativas.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Investigar el uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios en los estudiantes de noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa “5 de Octubre” del cantón Echeandía de la provincia de Bolívar durante el periodo académico 2024.

5.2. Objetivos específicos

- Fundamentar teóricamente el uso de material concreto en la enseñanza-aprendizaje de operaciones algebraicas, específicamente en la suma y resta de polinomios.
- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión de la suma y resta de polinomios.
- Diseñar una guía para la implementación y uso del material concreto para facilitar el aprendizaje de la suma y resta de polinomios.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Teoría científica

El marco teórico científico constituye la base conceptual que sustenta una investigación, integrando teorías, conceptos y enfoques relevantes al objeto de estudio; este apartado tiene como propósito proporcionar un fundamento sólido, identificando las principales variables, y estableciendo relaciones entre ellas que guiarán el desarrollo de la investigación.

6.1.1. Material Concreto

El material concreto se refiere a objetos físicos manipulables empleados en el proceso educativo para facilitar la comprensión de conceptos abstractos; en el ámbito educativo, especialmente en la enseñanza de matemáticas, estos materiales permiten a los estudiantes interactuar directamente con las ideas teóricas que están aprendiendo. Su principal objetivo es proporcionar herramientas que ayuden a visualizar y manipular conceptos abstractos de manera más comprensible, favoreciendo la transición de lo concreto a lo abstracto y mejorando la retención y comprensión de los contenidos; además, fomenta la participación activa, el desarrollo del pensamiento lógico-crítico, aumentando la motivación de los estudiantes. (Andrade & Cáceres, 2024)

Este recurso no solo resulta útil en matemáticas, sino también en otras áreas del conocimiento, permitiendo que los estudiantes experimenten y descubran por sí mismos, lo que fortalece sus habilidades de resolución de problemas; asimismo, facilita la diferenciación pedagógica, adaptando las actividades a las necesidades individuales de cada alumno. (Revelo & Yáñez, 2023)

6.1.1.1. Clasificación del Material Concreto

Tomando en consideración la naturaleza y el propósito de los materiales en el proceso educativo a estos se los puede clasificar como: concreto estructurados y concreto no estructurado, a continuación, se describe cada uno de estos:

Material Concreto Estructurado

Este tipo de materiales son diseñados exclusivamente para la enseñanza y aprendizaje de conceptos y operaciones matemáticas específicas, es decir se estructuran con un propósito

exclusivo, y se utilizan con el fin de que los estudiantes aprendan a través de la manipulación de estos objetos, a continuación, se mencionan los más comunes:

- Regletas de Cuisenaire: son diseñados con el propósito de facilitar el aprendizaje de suma resta e incluso longitudes.
- Ábaco: se creó para el desarrollo de operaciones aritméticas básicas.
- Geoplano: se usa para facilitar la comprensión de la geometría.
- Material de Base 10: se emplea a la hora de tratar temas relacionados con operaciones aritméticas o de valor posicional.
- Tangram: Promueve el pensamiento espacial y la resolución de problemas. (Ruesta & Gejaño, 2022)

La contribución de estos materiales en el proceso de enseñanza aprendizaje es que los estudiantes pueden mejorar la comprensión de conceptos matemáticos por medio de la visualización y manipulación de estos objetos, lo cual vuelve a las clases más atractivas e interactivas, ya que con estos recursos los aprendientes cuentan con un camino claro y lógico a la hora de querer desarrollar alguna operación matemática.

Material Concreto no Estructurado

La particularidad de estos materiales es que no fueron creados exclusivamente para la enseñanza de las matemáticas, pero que de una u otra manera pueden ser utilizados para esta labor por su fácil acceso ya que estos pueden ser cualquier objeto que se manipula cotidianamente pero que de forma creativa se puede convertir en un excelente recurso para el aprendizaje de las matemáticas, pudiendo mencionarse dentro de esta categoría a los siguientes:

- Objetos naturales: Piedras, hojas, semillas, ramas, que pueden utilizarse para contar, clasificar y representar cantidades.
- Materiales reciclados: Tapas de botellas, cajas, tubos de cartón, que sirven para construir modelos geométricos o representar unidades de medida.
- Utensilios domésticos: Cucharas, vasos, platos, útiles para introducir conceptos de medida y capacidad.
- Botones y cuentas: Ideales para actividades de conteo, patrones y operaciones básicas.

- Palillos y pajitas: Utilizados para formar figuras geométricas y explorar conceptos de longitud.

Cabe destacar que estos materiales se ajustan al contexto de los estudiantes dado que los mismos pueden ser obtenidos de su entorno, lo cual mejora la creatividad y la flexibilidad del aprendizaje, cabe destacar que en base a los materiales obtenidos por los estudiantes el docente debe adaptar los métodos de enseñanza para implementar estos recursos en el desarrollo de sus clases, al no ser materiales diseñados exclusivamente para las matemáticas los estudiantes pueden descubrir el uso de estos lo cual permite mejorar el pensamiento crítico y resolución de problemas. (Pacheco & Arroyo, 2022)

Luego de revisada esta clasificación se ha identificado que tanto el material concreto estructurado como el no estructurado sirven para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, dado que vuelve la labor en las aulas más dinámica, interactivas y productivas, ya que el proceso de enseñanza aprendizaje se ajusta a las necesidades de los estudiantes siendo adaptadas las actividades de acuerdo a los recursos que pueden obtener los alumnos, asegurando con ello una enseñanza inclusiva y efectiva de las matemáticas.

6.1.1.2. Función del material concreto en el aprendizaje

Una de las características más representativas del uso de material concreto en el proceso de enseñanza de las matemáticas es que estos recursos facilitan la transición del desarrollo de operaciones simples a complejas es decir pasan de lo concreto a lo abstracto, a través de la manipulación de recursos físicos, facilitando así la comprensión de conceptos matemáticos meramente intangibles, estimulando varios sentidos, permitiendo una conexión neurológica más sólida permitiendo que se cree un conocimiento más duradero y sostenible en el tiempo, a continuación se describen algunas otras funciones que van más allá de la comprensión conceptual de estos materiales:

- Motivación: Despierta el interés y la curiosidad de los estudiantes, haciendo el aprendizaje más atractivo y participativo.
- Desarrollo de habilidades: Fomenta el desarrollo de destrezas motoras finas y la coordinación visomotora.
- Personalización del aprendizaje: Permite a los estudiantes explorar conceptos a su propio ritmo y según su estilo de aprendizaje.

- Contextualización: Vincula los conceptos abstractos con situaciones y objetos del mundo real, facilitando la aplicación práctica del conocimiento. (Caraguay y otros, 2023)

Con la adecuada implementación de material concreto en el aula los estudiantes pueden resolver los problemas matemáticos de forma más intuitiva ya que al trabajar con estos recursos les permite no solo comprender conceptos matemáticos sino también mejorar el pensamiento lógico matemáticos, facilitando la identificación de patrones y la formulación de estrategias para la resolución de problemas matemáticos.

6.1.1.3. Importancia del material concreto en el proceso de enseñanza-aprendizaje

La implementación del material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje es multifacético, dado que abarca varios aspectos en el proceso educativo, esto debido a que los estudiantes tienden a participar activamente en la generación de nuevo conocimiento, esto se alinea con la teoría del constructivismo basado en que la experiencia directa influye eficazmente en el aprendizaje, es decir que la comprensión y la creación de nuevo conocimiento es más significativa ya que el estudiante no solo es un mero observador sino una ente activo en su formación. (Becerra, 2021)

Al usar material concreto no solo satisface las necesidades de un grupo en particular de estudiantes sino que atiende a las necesidades particulares de los alumnos tomando en cuenta que cada uno tiene o presenta un estilo de aprendizaje o nivel de comprensión característico, por lo cual el material concreto se constituye en una alternativa viable para aquellos aprendientes que se les dificulta aprender por medio de métodos tradicionales o muy abstractos, permitiendo al docente adaptar la metodología de enseñanza para poder satisfacer las necesidades tanto individuales como colectivas del alumnado.

La implementación de material concreto en las clases no solo estimula o facilita el aprendizaje de conceptos matemáticos, sino que también logra el desarrollo de habilidades tales como:

- Análisis y síntesis: Al descomponer y recomponer objetos físicos, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico.
- Razonamiento lógico: La manipulación de materiales concretos ayuda a establecer relaciones lógicas entre conceptos.

- Resolución de problemas: Pueden utilizar diferentes enfoques a la hora de trabajar con objetos tangibles para desarrollar problemas matemáticos.
- Creatividad: Permite a los estudiantes ir probando e innovando constantemente en el uso de materiales a la hora de resolver un problema. (Tomalá, 2022)

Los docentes deben conocer que al momento de incorporar el material concreto a las clases, el proceso de enseñanza aprendizaje se vuelve más dinámico y colaborativo, al momento de manipular los materiales los alumnos pueden aportar con ideas de como usarlos a cada compañero y así fomentar el trabajo en equipo, desarrollando con esto nuevas habilidades sociales y comunicacionales, esto va más allá que una mera preparación para el aula de clases sino también les forman para la vida laboral.

Cabe mencionar que los estudiantes no son los únicos en beneficiarse del uso de material concreto, sino también los docentes ya que cuentan o nuevas herramientas tanto para el proceso de enseñanza como para la parte evaluativa, ya que los profesores pueden observar el uso que les dan a estos recursos sus estudiantes, la capacidad de entendimiento de los conceptos matemáticos y la resolución de los problemas para de esta forma poder ajustar las estrategias constantemente para poder tener un proceso de enseñanza adaptativo centrado en las características individuales de los estudiante. (Tocto y otros, 2024)

6.1.1.4. Características del material concreto

Características físicas del material concreto

Dentro de las características que debe poseer el material concreto para ser eficaz en el proceso de enseñanza aprendizaje se reconocen a las físicas, ya que gracias a estas se puede asegurar la durabilidad de este recurso, ya que el mismo va a ser manipulado constantemente y en muchos casos no es adecuadamente cuidado por los estudiantes

El material concreto, para ser eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe poseer ciertas características físicas específicas; estas propiedades no solo garantizan la seguridad y durabilidad del material, sino que también aseguran su efectividad pedagógica. La resistencia es un aspecto crucial; los materiales deben ser lo suficientemente robustos para soportar el uso frecuente y, en ocasiones, poco cuidadoso de los estudiantes. Esta durabilidad permite que el material sea utilizado repetidamente, lo que resulta económicamente beneficioso para las instituciones educativas y garantiza la continuidad en el aprendizaje.

La dimensión y el peso del material concreto son igualmente importantes; estos deben ser adecuados para la edad y las capacidades físicas de los estudiantes que los utilizarán. Un tamaño apropiado facilita la manipulación y reduce el riesgo de accidentes, mientras que un peso manejable permite a los estudiantes explorar y experimentar con el material sin dificultades. Además, la textura y la forma de los materiales deben ser consideradas cuidadosamente; superficies suaves y bordes redondeados son preferibles para evitar lesiones, especialmente cuando se trabaja con estudiantes más jóvenes. (Basilio, 2024)

Características físicas clave del material concreto:

- Resistencia: Capaz de soportar uso frecuente sin deteriorarse.
- Tamaño apropiado: Adaptado a las capacidades físicas de los estudiantes.
- Peso manejable: Facilita la manipulación sin causar fatiga.
- Seguridad: Bordes redondeados y materiales no tóxicos.
- Versatilidad: Posibilidad de ser utilizado en múltiples contextos educativos. (Herrera & Campana, 2023)

Características gráficas del material concreto

Las características gráficas del material concreto desempeñan un papel crucial en su efectividad pedagógica, especialmente cuando se trata de materiales que incorporan elementos visuales; tanto la claridad como la precisión de las impresiones o grabados en el material son fundamentales para evitar confusiones facilitando así la comprensión de los conceptos que se están enseñando. Los colores utilizados deben ser vivos y contrastantes, no solo para atraer la atención de los estudiantes, sino también para ayudar en la diferenciación y clasificación de elementos, lo cual es particularmente útil en el aprendizaje de conceptos matemáticos. (Hoyos, 2022)

La correcta visualización de los textos y números que se encuentran en el material concreto es de suma importancia; esto debido a que tanto el tipo de letra como el contraste que posee con el fondo deben facilitar la lectura incluso cuando el estudiante se encuentra a una distancia considerable del recurso, cabe destacar que el diseño de los gráficos que se encuentran en el material debe estar alineado con los objetivos de aprendizaje y debe adaptarse al nivel de comprensión de los estudiantes, dado que un diseño bien elaborado

puede servir de guía para que los alumnos utilicen correctamente el material, permitiendo así un aprendizaje más independiente y efectivo.

Tomando en consideración los aspectos gráficos más importantes del material concreto se pueden mencionar los siguientes:

- Nitidez de la impresión: Tanto las imágenes como el texto deben ser fáciles de distinguir.
- Implementación de colores: Los tonos deben permitir diferenciar y clasificar elementos.
- Características de la letra: El tamaño y tipo de letra deben facilitar la lectura.
- Diseño práctico: La estructura debe orientar el uso del material.
- Importancia visual: Los gráficos deben reforzar los conceptos matemáticos que se están enseñando. (Gutiérrez, 2020)

Cualidades que debe considerar el docente al seleccionar el material concreto

El docente debe hacer una correcta elección del material concreto para lograr los objetivos planteados en el proceso de enseñanza aprendizaje; dado que una de las principales características que se debe tomar en cuenta es que el material debe tener un valor pedagógico que permita alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos, estos recursos deben servir para explicar y fortalecer los conceptos matemáticos de forma clara y concisa, asimismo es importante que el material sea adaptable permitiendo que se lo pueda usar en diferentes escenarios y con distintos propósitos educativos, lo cual aumenta su utilidad dentro del aula.

Cabe destacar que una de las características importantes del material concreto es la facilidad de acceso como de uso, debido a que el material debe ser sencillo de manipular por parte de los estudiantes, permitiendo así que sean más independientes en su proceso de aprendizaje; además de ello el nivel de dificultad debe ser el adecuado para promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas, tomando en consideración que el profesor debe considerar tanto la durabilidad como el costo del material, buscando que sea de calidad pero también que sea económicamente viable, principalmente en instituciones educativas que poseen recursos limitados.. (Valdés y otros, 2023)

A razón de lo mencionado se sugiere algunos criterios que deben ser considerados a la hora de crear el material concreto:

1. Valor e importancia pedagógica del material
2. Adaptación del material a las necesidades específicas
3. Accesibilidad y facilidad de uso
4. Capacidad para estimular el pensamiento crítico
5. Durabilidad y relación costo-beneficio
6. Adecuación a la edad y nivel cognitivo de los estudiantes
7. Potencial para fomentar el aprendizaje colaborativo
8. Compatibilidad con diferentes estilos de aprendizaje

El docente debe también considerar la capacidad del material para promover la inclusión y atender a la diversidad en el aula; materiales que pueden ser utilizados de múltiples formas y que atienden a diferentes estilos de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico) son particularmente valiosos. Finalmente, es importante que el material seleccionado sea culturalmente apropiado y relevante para el contexto de los estudiantes, facilitando así conexiones significativas entre el aprendizaje en el aula y sus experiencias cotidianas. (Llguizaca & Ochoa, 2020)

6.1.1.5. Impacto del material concreto en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

Beneficios del material concreto en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

La utilización de material concreto en la enseñanza de la matemática brinda diversos beneficios que mejoran significativamente el proceso de aprendizaje, debido a que estos recursos facilitan la comprensión de conceptos abstractos por medio de la manipulación de objetos físicos, se debe destacar que la relación entre lo concreto y lo abstracto es fundamental en las primeras etapas del aprendizaje matemático, dado que los estudiantes están empezando a desarrollar nociones básicas sobre números, formas y relaciones espaciales.

Tomando en consideración que el uso de material concreto promueve un aprendizaje dinámico y participativo, al manipular estos objetos los estudiantes se convierten en los protagonistas de su formación, ya que pueden explorar, descubrir y generar conocimiento de forma independiente, esta metodología práctica no solo aumenta el interés por las matemáticas, sino que también permite que los conceptos aprendidos perduren en el tiempo, esto debido a que al experimentar con varios sentidos se crean conexiones neuronales más fuertes.

A continuación, se describen los beneficios más importantes del uso de material concreto:

- Mejor entendimiento de conceptos: Los alumnos pueden ver y manipular conceptos matemáticos, lo cual facilita su comprensión.
- Mayor motivación: El proceso de aprendizaje se vuelve más interesante y menos complejo.
- Mejores habilidades para resolver problemas: El uso de objetos desarrolla el pensamiento creativo y estratégico.
- Adaptación a diferentes formas de aprender: Se cubren las necesidades de estudiantes visuales, auditivos y kinestésicos.
- Promoción del trabajo en equipo: Los materiales concretos permiten actividades grupales y debates productivos. (Cárdenas, 2020)

La implementación de material concreto es fundamental para un aprendizaje centrado en las necesidades particulares de los estudiantes, dado que permite que los docentes adapten sus estrategias, para una clase más inclusiva, en donde aquellos estudiantes que tienen dificultades con conceptos abstractos se benefician principalmente de esta metodología, mientras que aquellos que aprenden más rápido pueden explorar usos más complejos del mismo material.

Además, el uso de material concreto no solo beneficia o contribuye al proceso de enseñanza, sino que también facilita en cierto modo los procesos de evaluación del aprendizaje de cada alumno ya que los docentes pueden ver el nivel de comprensión de los conceptos matemáticos y de esta forma poder disponer intervenciones oportunas para corregir errores y adaptar las estrategias de enseñanza a tiempo.

Impacto del material concreto en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico

Tomando en consideración el uso de material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, se ha podido identificar que este recurso ejerce una notable influencia en el desarrollo tanto del pensamiento lógico como crítico de los estudiantes, esto debido a que al proporcionar experiencias tangibles con conceptos matemáticos, los alumnos logran estimular procesos cognitivos complejos que resultan fundamentales para alcanzar un razonamiento matemático más avanzado, cabe destacar que la manipulación física de objetos concretos permite que los estudiantes construyan modelos mentales más sólidos referentes a

conceptos abstractos, lo cual facilita significativamente la transición hacia el pensamiento formal y lógico.

En lo que respecta al ámbito del pensamiento lógico, se ha podido evidenciar que el material concreto no solo ayuda a los estudiantes en la comprensión sino también en la visualización de relaciones causales y patrones matemáticos, esto se puede constatar al momento que los alumnos trabajan con bloques lógicos, dado que pueden descubrir por sí mismos tanto las reglas de clasificación como las de seriación, permitiendo así el desarrollo de habilidades fundamentales de razonamiento inductivo y deductivo; asimismo, este proceso de descubrimiento guiado mejora significativamente la capacidad de los estudiantes para formular hipótesis, probarlas y extraer conclusiones, elementos que son considerados clave dentro del pensamiento matemático científico.

Luego de revisada la información se puede mencionar que el material concreto impacta positivamente en varios aspectos del pensamiento lógico y crítico, ya que al ser un recurso que puede ser manipulado por los estudiantes se vuelve una herramienta fundamental al momento que los alumnos buscan comprender conceptos matemáticos más complejos, por medio del desarrollo del pensamiento crítico.

- Análisis y síntesis: Los estudiantes descomponen problemas complejos en partes manejables y luego las reintegran para llegar a soluciones.
- Abstracción: La manipulación de objetos concretos facilita la transición hacia la comprensión de conceptos abstractos.
- Generalización: Los patrones observados en materiales concretos pueden extrapolarse a situaciones más amplias.
- Razonamiento espacial: El trabajo con formas y figuras tridimensionales mejora la visualización y el razonamiento geométrico.
- Pensamiento secuencial: La resolución de problemas paso a paso con materiales concretos desarrolla el pensamiento algorítmico. (Gómez, 2022)

El uso de material concreto fomenta el pensamiento crítico al presentar a los estudiantes desafíos como problemas abiertos, esto al experimentar con diferentes configuraciones y soluciones, los estudiantes aprenden a evaluar críticamente sus estrategias, identificar errores en su razonamiento, desarrollando un enfoque más reflexivo hacia la resolución de problemas; este proceso de prueba y error, facilitado por la manipulación de objetos

concretos, resulta fundamental para desarrollar perseverancia y resiliencia en el aprendizaje matemático.

El impacto del material concreto en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico trasciende el aula de matemáticas, las habilidades adquiridas mediante estas experiencias prácticas son transferibles a otras áreas del currículo y situaciones de la vida real, dado que los estudiantes desarrollan mayor capacidad para analizar problemas complejos, considerar múltiples perspectivas, tomar decisiones informadas basadas en evidencia, competencias que son esenciales en la sociedad actual basada en el conocimiento.

6.1.1.6. Factores que influyen en el uso efectivo del material concreto

Factores relacionados con el docente

En lo que respecta a la efectividad del material concreto en el aula de matemáticas, se ha podido identificar que esta se encuentra estrechamente vinculada con la competencia y disposición del docente, dado que tanto la formación del educador como sus concepciones sobre la asignatura y su enfoque pedagógico influyen significativamente en la implementación exitosa de estos recursos didácticos; cabe destacar que un docente con una sólida preparación en el uso de material concreto puede aprovechar al máximo su potencial educativo, diseñando actividades que promuevan un aprendizaje activo y significativo, asimismo, la actitud del profesor hacia estos materiales es crucial, principalmente en aquellos que valoran la experiencia práctica y el aprendizaje por descubrimiento, ya que tienden a incorporar el material concreto de manera más frecuente y efectiva en sus clases. (Vargas, 2022)

Tomando en consideración la capacidad del docente para adaptar el uso del material concreto a los objetivos específicos de aprendizaje y a las necesidades individuales de los estudiantes, se puede mencionar que este es otro factor determinante, esto debido a que requiere no solo un conocimiento profundo de los conceptos matemáticos, sino también habilidades para facilitar el aprendizaje a través de la manipulación y la exploración; además, la creatividad del docente en el diseño de actividades y la selección de materiales apropiados puede marcar la diferencia entre un uso superficial y uno que verdaderamente potencie el aprendizaje matemático.

A continuación, se describen los factores clave relacionados con el docente:

- Nivel de formación en el uso de material concreto
- Concepciones pedagógicas sobre la enseñanza de las matemáticas
- Habilidad para adaptar los materiales a diferentes objetivos y necesidades
- Creatividad en el diseño de actividades con material concreto
- Disposición para el aprendizaje continuo y la innovación pedagógica (Cáceres y otros, 2023)

Factores relacionados con el estudiante

En lo que respecta a los factores vinculados al estudiante, se ha podido identificar que estos son igualmente cruciales en la efectividad del material concreto, dado que tanto el nivel de desarrollo cognitivo como los estilos de aprendizaje predominantes y las experiencias previas al manipular objetos, estos influyen significativamente en cómo los alumnos interactúan y se benefician de estos recursos; cabe destacar que los estudiantes con diferentes niveles de habilidad matemática pueden requerir aproximaciones distintas en el uso de material concreto, esto debido a que mientras algunos pueden necesitar más tiempo en la fase manipulativa, otros podrían estar listos para transitar más rápidamente hacia representaciones abstractas.

Tomando en consideración la motivación y el interés del estudiante por las matemáticas, se puede mencionar que estos también juegan un papel significativo, dado que el material concreto puede ser particularmente efectivo para aumentar el compromiso de los estudiantes que muestran apatía o ansiedad hacia la asignatura, ofreciendo una vía más accesible y menos intimidante para abordar conceptos matemáticos; asimismo, la capacidad del estudiante para trabajar de forma colaborativa y su disposición para explorar y experimentar son factores que pueden potenciar los beneficios del uso de estos materiales.

Dentro de los factores de los estudiantes que influyen en la implementación del material concreto se conoce:

- Nivel de desarrollo cognitivo
- Estilos de aprendizaje predominantes
- Experiencias previas con manipulativos matemáticos
- Motivación e interés hacia las matemáticas
- Habilidades de colaboración y trabajo en equipo

- Disposición para la exploración y el aprendizaje por descubrimiento (Vaca, 2023)

Factores relacionados con el centro educativo

En lo que respecta al entorno institucional, se ha podido identificar que este desempeña un papel crucial en la implementación efectiva del material concreto, dado que tanto la cultura escolar como las políticas educativas y la infraestructura disponible son factores determinantes para el éxito de estos recursos; cabe destacar que un centro educativo que valora y promueve metodologías activas y experienciales creará un ambiente propicio para el uso de material concreto, facilitando recursos y espacios adecuados, asimismo, la disponibilidad de un presupuesto dedicado a la adquisición y mantenimiento de estos materiales es fundamental, ya que permite contar con una variedad y calidad de recursos que enriquecen significativamente la experiencia de aprendizaje.

Tomando en consideración la flexibilidad en la organización del tiempo y el espacio dentro del aula, se puede mencionar que estos también influyen significativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto debido a que las aulas diseñadas para facilitar el trabajo en grupo y la manipulación de materiales, así como los horarios que permitan sesiones más largas para actividades prácticas, favorecen el uso efectivo del material concreto; además, el apoyo administrativo es esencial en dos aspectos fundamentales: la formación continua de los docentes en el uso de estos recursos y la promoción de comunidades de aprendizaje donde los profesores puedan compartir experiencias y estrategias, factores que potencian su implementación exitosa.

A continuación, se describen los factores institucionales que influyen en la implementación del material concreto:

- Políticas educativas que fomentan metodologías activas
- Disponibilidad de recursos financieros para adquisición de materiales
- Diseño de espacios físicos adecuados para actividades manipulativas
- Flexibilidad en la organización del tiempo escolar
- Apoyo para la formación continua de los docentes
- Promoción de comunidades de aprendizaje y colaboración entre docentes (Auccahuallpa y otros, 2021)

La sinergia entre estos factores - docente, estudiante y centro educativo - crea un ecosistema educativo donde el material concreto puede alcanzar su máximo potencial como herramienta de aprendizaje. Un enfoque holístico que considere estos tres aspectos es esencial para superar barreras y optimizar el uso de materiales concretos en la enseñanza de las matemáticas.

6.1.1.7. Materiales concretos en la enseñanza de las matemáticas

En lo que respecta a los materiales concretos empleados en la enseñanza de las matemáticas, se ha podido identificar que estos abarcan una amplia gama de recursos, dado que cada uno está diseñado para abordar conceptos específicos y fomentar diferentes habilidades matemáticas; cabe destacar que estos materiales se pueden clasificar en varias categorías según su función y diseño, esto debido a que los manipulativos numéricos, como las regletas de Cuisenaire o los bloques base diez, son fundamentales para desarrollar la comprensión del sistema numérico y las operaciones básicas, asimismo, los materiales geométricos, como los geoplanos, son esenciales para explorar conceptos de forma, espacio y medida.

Cabe mencionar que con el paso de los años se han ido desarrollando materiales específicos para las matemáticas, tales como ábacos y las balanzas numéricas empleadas para trabajar con ecuaciones, en cambio los dados se utilizan para aprender sobre probabilidades, permitiendo a los docentes adecuar tanto la metodología como los materiales a usar de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, permitiendo alcanzar los objetivos de aprendizaje planificados al inicio del periodo académico

A continuación, se describen las categorías principales de materiales concretos en matemáticas:

- Manipulativos numéricos: Regletas, bloques base diez, fichas de conteo
- Materiales geométricos: Geoplanos, tangrams, sólidos geométricos
- Herramientas de medición: Reglas, cintas métricas, balanzas
- Materiales para álgebra: Álgebra tiles, balanzas algebraicas
- Recursos para probabilidad y estadística: Dados, ruletas, monedas
- Materiales para fracciones: Círculos fraccionarios, barras de fracciones (Licoa & Delgado, 2024)

6.1.2. Polinomios

En lo que respecta a la definición de polinomio, se ha podido identificar que este es una expresión algebraica conformada por la suma de términos, dado que cada uno está compuesto por una constante (coeficiente) que se multiplica por una o más variables que se encuentran elevadas a exponentes enteros no negativos; cabe destacar que los polinomios se pueden clasificar según su grado, el mismo que está determinado por el mayor exponente presente en la expresión algebraica, asimismo, también se los puede clasificar por el número de términos que poseen, pudiendo ser estos: monomios cuando tienen un solo término, binomios si tienen dos términos o trinomios cuando poseen tres términos, tomando en consideración que los coeficientes pueden estar conformados tanto por números reales como complejos. La forma estándar de un polinomio ordena los términos de mayor a menor grado. Por ejemplo, $3x^2 - 2x + 5$ es un polinomio de segundo grado con tres términos. (Moreira & Infante, 2022)

6.1.3. Operaciones básicas

En lo que respecta a las operaciones básicas con polinomios, se ha podido identificar que estas incluyen la suma, resta, multiplicación y división, dado que tanto la suma como la resta se realizan mediante la combinación de términos semejantes, es decir, aquellos que poseen las mismas variables elevadas a los mismos exponentes; cabe destacar que la multiplicación implica la aplicación de la propiedad distributiva y la combinación de términos semejantes en el resultado, asimismo, la división de polinomios puede efectuarse por medio de la división sintética cuando se trata de polinomios de grado menor o igual a 3, o a través del método de división larga cuando se trabaja con grados superiores.

Tomando en consideración que estas operaciones son fundamentales en álgebra, se puede mencionar que sirven como base para el desarrollo de conceptos más avanzados en matemáticas, tales como el cálculo y el análisis funcional, esto debido a que el dominio de estas operaciones básicas permite a los estudiantes abordar temas más complejos con una base sólida de conocimientos algebraicos. (Cotrina & Zúñiga, 2021)

6.1.4. Polinomios y operaciones básicas

Dentro del estudio de las expresiones algebraicas, el estudio de los polinomios son muy fundamentales dado que el conocimiento de los mismos aportan a varios campos de las matemáticas al igual que tienen varias aplicaciones prácticas, a más de ello se constituyen en

los cimientos para la resolución de funciones avanzadas y problemas de otras disciplinas como la física, ingeniería y ciencias económicas, por lo tanto el estudio de los polinomios resultan de gran importancia para los estudiantes dado que el entendimientos de estos conceptos se constituyen en el pilar para a futuro poder desarrollar problemas algebraicos más complejos.

Además, los polinomios están constituidos por la sumatoria de un conjunto finito de términos, los términos están compuestos por dos partes principales que son un número llamado coeficiente el cual debe ser multiplicado por una o más variables mismas que se encuentran elevadas a número positivos o cero, la contribución de los polinomios a los estudiantes es que les permite entender y dar solución a problemas de la vida diaria de una manera matemática, es decir podrán calcular el área de figuras geométricas, realizar la predicción del crecimiento de una población, e incluso determinar costos y rentabilidad dentro de un negocio.

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

Donde:

- $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$ son números reales o complejos, llamados coeficientes.
- x es la variable.
- n es un entero no negativo que representa el grado más alto del polinomio. (Sinailín, 2022)

los polinomios tienden a ser más complejos conforme se van incluyendo una o mas variables o letras, dentro de la misma expresión lo cual tiende hacer que sean más versátiles, permitiendo resolver problemas más complicados, por lo cual a fin de aprender a resolver estos problemas es indispensable se conozcan todas las partes que los conforman, las cuales se exponen a continuación:

- Tomando en consideración los elementos constitutivos de un polinomio, se puede mencionar que el coeficiente representa el factor numérico que acompaña a la variable en cada término, pudiendo ser este un número perteneciente al conjunto de los reales o complejos, el cual determina el peso específico de cada componente dentro de la expresión;

- Con respecto a las variables estas son representadas por una letra comúnmente se usa la x , y o z , mismas que representan números que aún se desconocen, las variables permiten trabajar con cantidades desconocidas y realizar diferentes operaciones matemáticas como la suma o resta.
- En lo que respecta al exponente dentro de la estructura polinómica, se ha podido identificar que este corresponde al número que indica la potencia a la cual se eleva la variable en cada término, dado que estos valores deben ser siempre números enteros no negativos, como se evidencia en el caso de x^3 , donde el exponente es 3;
- Cabe destacar que cada término representa una parte fundamental del polinomio delimitada por operaciones de adición o sustracción, esto debido a que cada uno está conformado por el producto entre un coeficiente y una o más variables elevadas a determinados exponentes, como se observa en el polinomio $3x^2 + 2x - 5$, donde se identifican tres términos distintos: $3x^2$, $2x$, y -5 .
- El grado del polinomio se define conforme al exponente más grande que aparece en cualquiera de los términos del polinomio, la identificación de este es importante ya que permite entender el comportamiento del polinomio y como se debe tratar el mismo para poder resolverlo, ya que en base a esto se puede identificar la complejidad, los métodos e incluso sus posibles soluciones. (Parrales y otros, 2023)

Por ejemplo:

- En el polinomio $P(x) = 3x^4 + 2x^2 - 5x + 1$, el grado es 4.
- En el polinomio $Q(x) = x + 3$, el grado es 1.
- En el polinomio $R(x) = 7$, el grado es 0 (polinomio constante).

El grado de un polinomio es crucial para determinar:

- El número máximo de raíces reales que puede tener el polinomio.
- El comportamiento de la función polinómica cuando x tiende a infinito.
- La complejidad de los métodos necesarios para resolver ecuaciones polinómicas. (Castillo & López, 2020)

6.1.4.1. Clasificación de Polinomios

Existen dos maneras de clasificar los polinomios tanto: en base a los términos que conforman el polinomio como por el grado es decir por el exponente más grande que aparece en el

polinomio, lo cual permite una identificación más fácil del tipo de polinomio que es, para en base a ello establecer los métodos de solución más adecuados y así poder entender como se debe resolver un problema de polinomial.

Conforme el número de términos los polinomios se clasifican en:

1. **Monomio:** Un monomio es un polinomio que consta de un solo término. Por ejemplo: $5x^3$, $-2y$, 7 .

Características:

- Siempre tiene un solo término.
- Puede tener cualquier grado, incluyendo cero.
- Es la forma más simple de polinomio.

2. **Binomio:** Un binomio es un polinomio con exactamente dos términos. Por ejemplo: $x^2 + 3$, $2y - 5$.

Características:

- Consta de dos términos separados por una operación de suma o resta.
- Común en fórmulas algebraicas como $(a + b)^2$ o $(x - y)$.

3. **Trinomio:** Un trinomio es un polinomio que contiene tres términos. Por ejemplo: $x^2 + 2x + 1$, $3y^3 - 2y + 4$.

Características:

- Tiene tres términos separados por operaciones de suma o resta.
- Los trinomios cuadráticos (de grado 2) son especialmente importantes en álgebra.

4. **Polinomio (de más de tres términos):** Cuando una expresión algebraica tiene más de tres términos, se denomina simplemente polinomio. Por ejemplo: $x^4 - 3x^3 + 2x^2 - x + 5$.

Características:

- Puede tener cualquier número de términos mayor que tres.
- A menudo se utilizan para modelar problemas complejos en matemáticas y ciencias.

Esta clasificación es particularmente útil en la enseñanza inicial de álgebra, ya que permite introducir gradualmente la complejidad de las expresiones algebraicas.

Polinomios según el grado: La clasificación de polinomios según su grado es fundamental para entender su comportamiento y las técnicas necesarias para su manipulación. El grado de un polinomio determina muchas de sus propiedades algebraicas y gráficas:

1. **Polinomio de grado cero (Constante):** Es un polinomio que consiste en un solo término constante, sin variables. Por ejemplo: 5, -3, 0. Características:
 - Su gráfica es una línea horizontal en el plano cartesiano.
 - No tiene raíces reales (excepto cuando es igual a cero).
2. **Polinomio lineal (Grado 1):** Es un polinomio de la forma $ax + b$, donde $a \neq 0$. Por ejemplo: $2x + 3$, $-5x + 1$. Características:
 - Su gráfica es una línea recta.
 - Tiene una única raíz real.
3. **Polinomio cuadrático (Grado 2):** Tiene la forma $ax^2 + bx + c$, donde $a \neq 0$. Por ejemplo: $x^2 + 2x + 1$, $3x^2 - 5x + 2$. Características:
 - Su gráfica es una parábola.
 - Puede tener hasta dos raíces reales.
 - Es fundamental en el estudio de ecuaciones cuadráticas.
4. **Polinomio cúbico (Grado 3):** De la forma $ax^3 + bx^2 + cx + d$, donde $a \neq 0$. Por ejemplo: $x^3 - 2x^2 + 3x - 1$. Características:
 - Puede tener hasta tres raíces reales.
 - Siempre tiene al menos una raíz real.
 - Siempre tiene exactamente un punto de inflexión.
5. **Polinomios de grado superior:** Incluyen polinomios de cuarto grado (cuárticos), quinto grado (quínticos), y así sucesivamente. Características:
 - La complejidad de su análisis aumenta con el grado.
 - Para grados 5 y superiores, no existen fórmulas generales para encontrar todas sus raíces.

Esta clasificación es crucial para:

- Determinar el método apropiado para resolver ecuaciones polinómicas.
- Predecir el comportamiento de la función polinómica.
- Analizar las propiedades de simetría y los puntos críticos de la función.

Entender estas clasificaciones proporciona a los estudiantes una base sólida para abordar problemas más complejos en álgebra y cálculo, y es esencial para el desarrollo de habilidades analíticas en matemáticas avanzadas.

6.1.4.2. Operaciones Básicas con Polinomios

Se pueden realizar diferentes tipos de operaciones con los polinomios pero las más básicas son la suma y la resta, se pueden considerar como las más importantes ya que se constituyen en la base para entender y trabajar con expresiones matemáticas más complejas, como en el cálculo y en las teorías de ecuaciones, al momento de poder entender estas operaciones los estudiantes contarán con conocimiento necesario para poder simplificar expresiones matemáticas y resolver problemas de la vida cotidiana.

Para una adecuada suma de polinomios se debe tomar en cuenta reglas importantes una de ellas es que los términos que son iguales se pueden sumar, es decir solo aquellos que tienen las mismas letras con los mismos exponentes, sin importar el orden en la que se sumen estos términos el resultado seguirá siendo el mismo.

A continuación, se describen los pasos fundamentales para el desarrollo de la suma de polinomios:

- Organización de términos semejantes en las expresiones
- Adición de coeficientes en términos que comparten variables y exponentes
- Conservación de términos no semejantes sin modificaciones
- Simplificación y ordenamiento del resultado según el grado de los términos.

Por ejemplo, para sumar $P(x) = 3x^2 + 2x - 1$ y $Q(x) = 2x^2 - 4x + 5$:

$$\begin{array}{r} 3x^2 + 2x - 1 \\ \underline{2x^2 - 4x + 5} \\ 5x^2 - 2x + 4 \end{array}$$

Este proceso se puede extender a la suma de cualquier número de polinomios, siempre siguiendo el principio de combinar términos semejantes.

Resta de polinomios: se ha podido identificar que esta operación mantiene una similitud conceptual con la suma de expresiones algebraicas, dado que su principal diferencia radica en la necesidad de cambiar el signo de todos los términos del polinomio sustraendo, convirtiéndose así en una adición del opuesto aditivo; cabe destacar que esta operación constituye un proceso fundamental para la simplificación de expresiones algebraicas y la resolución de ecuaciones polinómicas, esto debido a que permite manipular términos algebraicos de manera sistemática y precisa.

Al analizar el proceso metodológico para el desarrollo de la resta de polinomios, resulta evidente que este requiere una secuencia ordenada de pasos que garantizan la correcta ejecución de la operación algebraica; asimismo, el dominio de este procedimiento resulta esencial para que los estudiantes puedan abordar efectivamente problemas matemáticos más complejos que involucren estas estructuras algebraicas.

A continuación, se detallan los pasos fundamentales que caracterizan el desarrollo de la resta de polinomios:

1. Modificación de signos en todos los términos del polinomio sustraendo
2. Organización de términos semejantes entre ambas expresiones algebraicas
3. Adición de coeficientes considerando la transformación de signos realizada
4. Conservación de la estructura de términos no semejantes
5. Simplificación y ordenamiento de la expresión resultante según el grado.

Por ejemplo, para restar $Q(x) = 2x^2 - 4x + 5$ de $P(x) = 3x^2 + 2x - 1$:

$$\begin{array}{r} 3x^2 + 2x - 1 \\ -(2x^2 - 4x + 5) \\ \hline x^2 + 6x - 6 \end{array}$$

Estas operaciones básicas son esenciales para:

- Simplificar expresiones algebraicas complejas.
- Resolver ecuaciones polinómicas.
- Factorizar polinomios.
- Analizar y comparar funciones polinómicas.

El dominio de estas operaciones proporciona a los estudiantes una base sólida para abordar conceptos más avanzados en álgebra y cálculo, y es fundamental para desarrollar el pensamiento algebraico y la capacidad de modelar matemáticamente situaciones del mundo real.

Suma de Polinomios

La suma de polinomios constituye una operación algebraica esencial que amplía el concepto de suma aritmética hacia expresiones algebraicas más complejas, considerando que resulta fundamental para la simplificación de expresiones, resolución de ecuaciones y el trabajo con

funciones polinómicas; donde es importante señalar que esta operación se fundamenta en el principio de combinación exclusiva de términos semejantes, puesto que solo pueden sumarse directamente aquellos términos que comparten las mismas variables con idénticos exponentes.

Al analizar la conceptualización de la suma de polinomios, resulta evidente que este proceso implica la combinación de dos o más expresiones polinómicas en una sola, siguiendo normas específicas basadas en la propiedad distributiva de la suma sobre la multiplicación; asimismo, el proceso se centra en la reorganización y combinación de términos que representan las mismas potencias de las variables involucradas, lo cual permite una manipulación sistemática de estas estructuras algebraicas.

Con respecto a las características fundamentales de la suma de polinomios, se ha logrado establecer que esta operación presenta propiedades matemáticas específicas que determinan su comportamiento y aplicación, identificándose las siguientes:

- Propiedad de clausura: La suma de polinomios siempre genera otro polinomio
- Propiedad conmutativa: El orden de la suma no altera el resultado final
- Propiedad asociativa: La agrupación de términos no modifica el resultado
- Conservación del grado: El resultado no supera el grado máximo inicial

Para el desarrollo del proceso de alineación de términos semejantes, resulta fundamental señalar que esta etapa constituye un elemento crítico en la suma de polinomios, por cuanto requiere una organización sistemática donde los términos con variables e exponentes idénticos se disponen verticalmente para facilitar su identificación y posterior combinación, estableciendo así una base sólida para el desarrollo correcto de la operación algebraica.

Pasos para alinear y sumar términos semejantes:

1. Identificación de términos semejantes:

- Agrupar términos que tengan las mismas variables elevadas a los mismos exponentes.
- Por ejemplo, $3x^2$ es semejante a $-2x^2$, pero no a $3x$ o $3y^2$.

2. Alineación vertical:

- Escribir los polinomios uno debajo del otro, alineando los términos semejantes.
- Organizar los términos de mayor a menor grado para facilitar la suma.

3. Suma de coeficientes:

- Sumar algebraicamente los coeficientes de los términos semejantes.
 - Mantener la variable y el exponente sin cambios.
4. Tratamiento de términos no semejantes:
- Los términos que no tienen semejantes en los otros polinomios se mantienen sin cambios en el resultado final.
 - Estos términos se incluyen en el polinomio resultante tal como aparecen en los polinomios originales.
5. Simplificación y ordenamiento:
- Combinar los resultados de los pasos anteriores en un solo polinomio.
 - Ordenar los términos del resultado de mayor a menor grado para una presentación estándar.

Consideraciones importantes:

1. Cero como coeficiente: En el proceso de suma, es común que algunos términos se cancelen entre sí, resultando en un coeficiente cero. Estos términos se omiten en el resultado final.
2. Términos faltantes: Cuando un polinomio no tiene un término de cierto grado, se puede considerar que tiene ese término con coeficiente cero para facilitar la alineación.
3. Variables múltiples: En polinomios con más de una variable, los términos semejantes deben tener las mismas variables con los mismos exponentes.
4. Precisión en los signos: Es crucial prestar atención a los signos de los términos, especialmente cuando se trabaja con números negativos.

La suma de polinomios es una habilidad fundamental que sienta las bases para operaciones más complejas en álgebra. Dominar esta técnica no solo mejora la capacidad de los estudiantes para manipular expresiones algebraicas, sino que también desarrolla su pensamiento lógico y su habilidad para reconocer patrones matemáticos. Esta competencia es esencial para abordar problemas más avanzados en matemáticas y sus aplicaciones en ciencias y ingeniería.

Resta de Polinomios

La resta de polinomios es una operación algebraica fundamental que extiende el concepto de sustracción aritmética a expresiones polinómicas. Esta operación es crucial para la simplificación de expresiones algebraicas, la resolución de ecuaciones y el análisis de funciones polinómicas. La resta de polinomios se basa en principios similares a los de la suma, pero con la consideración adicional del cambio de signo en el sustraendo.

Concepto de resta de polinomios: La resta de polinomios se define como la operación de sustraer un polinomio de otro. Conceptualmente, esto equivale a sumar el opuesto aditivo del polinomio que se resta. En términos matemáticos, si tenemos dos polinomios $P(x)$ y $Q(x)$, la operación $P(x) - Q(x)$ es equivalente a $P(x) + [-Q(x)]$, donde $[-Q(x)]$ representa el opuesto de $Q(x)$.

Características clave de la resta de polinomios:

- Es una operación cerrada: la diferencia de dos polinomios siempre es otro polinomio.
- No es conmutativa: el orden de los polinomios en la resta afecta el resultado.
- Mantiene o reduce el grado máximo: el grado del polinomio resultante nunca será mayor que el grado más alto de los polinomios involucrados.
- Puede resultar en términos con coeficientes negativos o en la cancelación de términos.

Proceso de alineación de términos semejantes en la resta: El proceso de alineación en la resta de polinomios es similar al de la suma, pero con un paso adicional crucial: cambiar el signo de todos los términos del polinomio que se resta (el sustraendo). Este paso es fundamental para realizar la operación correctamente.

Pasos detallados para restar polinomios:

1. Cambio de signo del sustraendo:
 - Cambiar el signo de todos los términos del polinomio que se resta.
 - Este paso convierte la resta en una suma del opuesto.
2. Alineación de términos semejantes:
 - Escribir el minuendo (primer polinomio) y el sustraendo modificado uno debajo del otro.
 - Alinear verticalmente los términos con las mismas variables y exponentes.
3. Suma algebraica de coeficientes:
 - Sumar los coeficientes de los términos semejantes, considerando los signos.

- Mantener las variables y exponentes sin cambios.
4. Tratamiento de términos no semejantes:
 - Incluir en el resultado los términos que no tienen semejantes, manteniendo su signo.
 5. Simplificación y ordenamiento:
 - Combinar todos los términos en un solo polinomio.
 - Ordenar los términos del resultado de mayor a menor grado.

Consideraciones importantes:

1. Signos negativos: Es crucial prestar especial atención a los signos durante la resta, especialmente cuando se trabaja con términos que ya son negativos en el sustraendo.
2. Términos faltantes: Cuando un polinomio no tiene un término de cierto grado, se puede considerar que tiene ese término con coeficiente cero para facilitar la alineación.
3. Simplificación final: Después de realizar la resta, es importante revisar el resultado para asegurarse de que esté en su forma más simplificada, eliminando términos con coeficiente cero si los hubiera.
4. Verificación: Una buena práctica es verificar el resultado sumando el sustraendo al resultado obtenido; esto debería dar el minuendo original.

La resta de polinomios es una operación fundamental en álgebra que desarrolla la capacidad de los estudiantes para manipular expresiones algebraicas complejas. Dominar esta técnica es esencial para abordar problemas más avanzados en matemáticas, como la resolución de ecuaciones polinómicas, el análisis de funciones y la modelación de fenómenos del mundo real. Además, fortalece el pensamiento lógico y la habilidad para trabajar con abstracciones matemáticas, competencias cruciales en campos como la ciencia, la ingeniería y la economía.

Propiedades de la Suma y Resta de Polinomios

Las propiedades de la suma y resta de polinomios son fundamentales para entender y manipular eficazmente estas expresiones algebraicas. Estas propiedades no solo simplifican las operaciones con polinomios, sino que también proporcionan una base sólida para el desarrollo de conceptos algebraicos más avanzados. Comprender estas propiedades es crucial para resolver problemas complejos y para desarrollar un pensamiento matemático más sofisticado.

Propiedad conmutativa de la suma: La propiedad conmutativa de la suma establece que el orden en que se suman los polinomios no afecta el resultado final. Matemáticamente, esto se expresa como:

$$P(x) + Q(x) = Q(x) + P(x)$$

Donde $P(x)$ y $Q(x)$ son polinomios cualesquiera.

Ejemplos:

1. $(3x^2 + 2x) + (x^2 - 5) = (x^2 - 5) + (3x^2 + 2x) = 4x^2 + 2x - 5$
2. $(2x^3 - x + 1) + (x^2 + 3x) = (x^2 + 3x) + (2x^3 - x + 1) = 2x^3 + x^2 + 2x + 1$

Importancia:

- Simplifica cálculos permitiendo reordenar los polinomios de manera conveniente.
- Facilita la agrupación de términos semejantes en sumas complejas.
- Es fundamental en la demostración de otras propiedades algebraicas.

Propiedad asociativa de la suma: La propiedad asociativa de la suma afirma que la forma de agrupar los polinomios al sumarlos no altera el resultado final. Se expresa matemáticamente como:

$$[P(x) + Q(x)] + R(x) = P(x) + [Q(x) + R(x)]$$

Donde $P(x)$, $Q(x)$, y $R(x)$ son polinomios cualesquiera.

Ejemplos:

1. $[(x^2 + 2x) + (3x - 1)] + (2x^2 + 5) = (x^2 + 2x) + [(3x - 1) + (2x^2 + 5)] = 3x^2 + 5x + 4$
2. $[(2x^3 - x) + (x^2 + 2)] + (3x^3 + x) = (2x^3 - x) + [(x^2 + 2) + (3x^3 + x)] = 5x^3 + x^2 - x + 2$

Importancia:

- Permite flexibilidad en el manejo de expresiones algebraicas complejas.
- Es esencial en la simplificación de sumas con múltiples polinomios.
- Facilita estrategias de cálculo mental y estimación en álgebra.

Propiedad distributiva de la resta: La propiedad distributiva de la resta establece que restar un polinomio es equivalente a sumar su opuesto. Esta propiedad se aplica tanto a la resta de un polinomio como a la distribución de un factor negativo. Se expresa como:

$$P(x) - [Q(x) + R(x)] = P(x) - Q(x) - R(x)$$

Donde $P(x)$, $Q(x)$, y $R(x)$ son polinomios cualesquiera.

Ejemplos:

1. $(5x^2 + 3x) - (2x^2 - x + 4) = (5x^2 + 3x) + (-2x^2 + x - 4) = 3x^2 + 4x - 4$
2. $3(x - 2y) = 3x - 6y$

Importancia:

- Es fundamental para simplificar expresiones que involucran restas de polinomios.
- Permite convertir restas en sumas, facilitando la aplicación de otras propiedades.
- Es crucial en la resolución de ecuaciones y desigualdades algebraicas.

Aplicaciones prácticas de estas propiedades:

1. Simplificación de expresiones algebraicas complejas: Estas propiedades permiten reorganizar y simplificar expresiones algebraicas extensas, haciendo más manejables los cálculos.
2. Resolución de ecuaciones: En la resolución de ecuaciones, estas propiedades son esenciales para aislar variables y simplificar ambos lados de la ecuación.
3. Factorización: La propiedad distributiva es particularmente útil en la factorización de polinomios, un proceso inverso a la distribución.
4. Modelado matemático: En la creación de modelos matemáticos para problemas del mundo real, estas propiedades ayudan a formular y manipular ecuaciones que representan situaciones complejas.
5. Desarrollo de pensamiento lógico: Comprender y aplicar estas propiedades desarrolla el pensamiento lógico y la capacidad de abstracción de los estudiantes.

Consideraciones pedagógicas:

- Es importante que los estudiantes no solo memoricen estas propiedades, sino que entiendan su lógica y aplicación.
- El uso de ejemplos visuales y manipulativos puede ayudar a ilustrar estas propiedades de manera más concreta.
- La práctica regular con una variedad de problemas ayuda a reforzar la comprensión y aplicación de estas propiedades.

En conclusión, las propiedades de la suma y resta de polinomios son herramientas fundamentales en el álgebra. Dominadas estas, los estudiantes están mejor equipados para enfrentar conceptos más avanzados en matemáticas y sus aplicaciones en diversas áreas de la ciencia y la ingeniería. Su comprensión profunda no solo mejora la habilidad para manipular expresiones algebraicas, sino que también desarrolla un pensamiento matemático más sofisticado y flexible.

6.1.4.3. Métodos y Estrategias para la Enseñanza de la Suma y Resta de Polinomios

La enseñanza efectiva de la suma y resta de polinomios requiere un enfoque multifacético que combine métodos tradicionales con estrategias innovadoras. El objetivo es no solo transmitir el conocimiento técnico, sino también desarrollar la comprensión conceptual y la capacidad de aplicación en diversos contextos. A continuación, se presentan métodos y estrategias detallados para abordar este tema crucial en el aprendizaje del álgebra.

Uso de material concreto en la enseñanza de polinomios:

El material concreto juega un papel fundamental en la transición del pensamiento concreto al abstracto, especialmente en conceptos algebraicos como los polinomios. Algunos materiales efectivos incluyen:

1. Bloques algebraicos:

- **Descripción:** Piezas de diferentes tamaños y colores que representan términos algebraicos.
- **Uso:** Los estudiantes pueden “construir” polinomios y visualizar la suma y resta físicamente.
- **Beneficio:** Ayuda a entender la naturaleza de los términos semejantes y cómo se combinan.

2. Fichas de colores:

- **Descripción:** Fichas de diferentes colores para representar términos positivos y negativos.
- **Uso:** Los estudiantes pueden practicar la suma y resta de términos, visualizando la cancelación de términos opuestos.
- **Beneficio:** Refuerza la comprensión de los signos en las operaciones algebraicas.

3. Tableros de álgebra:

- **Descripción:** Tableros divididos en secciones para diferentes grados de términos.
 - **Uso:** Los estudiantes colocan fichas en las secciones correspondientes al realizar operaciones.
 - **Beneficio:** Ayuda a organizar visualmente los términos y previene errores de agrupación.
4. Modelos de área:
- **Descripción:** Representaciones geométricas de términos algebraicos.
 - **Uso:** Útil para visualizar la suma y resta de polinomios cuadráticos.
 - **Beneficio:** Conecta conceptos algebraicos con ideas geométricas, reforzando la comprensión.

Técnicas Didácticas y Actividades Prácticas

Juegos algebraicos:

- Bingo de polinomios: Los estudiantes resuelven sumas y restas para completar sus tarjetas.
- Dominó algebraico: Juego de dominó con expresiones polinómicas que deben coincidir.
- Beneficio: Aumenta la motivación y proporciona práctica repetitiva de manera divertida.

Aprendizaje cooperativo:

- Grupos de “expertos”: Cada grupo se especializa en un aspecto de las operaciones con polinomios y luego enseña a otros.
- Resolución de problemas en pares: Los estudiantes trabajan juntos para resolver y explicar problemas.
- Beneficio: Fomenta la discusión, el pensamiento crítico y la capacidad de explicar conceptos.

Uso de tecnología:

- Aplicaciones interactivas: Uso de apps que permiten manipular polinomios virtualmente.
- Hojas de cálculo: Para practicar operaciones y visualizar patrones.

- Beneficio: Proporciona retroalimentación inmediata y permite la exploración individual.

Conexión con el mundo real:

- Problemas contextualizados: Presentar situaciones reales que involucren polinomios (por ejemplo, cálculos de área en arquitectura).
- Proyectos interdisciplinarios: Colaborar con otras asignaturas para mostrar aplicaciones prácticas.
- Beneficio: Aumenta la relevancia y el interés en el tema.

Mapas conceptuales y organizadores gráficos:

- Creación de diagramas: Mostrar las relaciones entre diferentes tipos de polinomios y operaciones.
- Beneficio: Ayuda a organizar y visualizar la información, facilitando la comprensión de conceptos abstractos.

Evaluación y Retroalimentación

Evaluación formativa continua:

- Preguntas rápidas: Realizar durante la clase para verificar la comprensión.
- Uso de pizarras individuales: Para respuestas inmediatas.
- Beneficio: Permite ajustar la enseñanza en tiempo real y abordar malentendidos.

Autoevaluación y evaluación entre pares:

- Rúbricas: Proporcionar para que los estudiantes evalúen su propio trabajo y el de sus compañeros.
- Beneficio: Desarrolla habilidades metacognitivas y profundiza la comprensión.

Portafolios de aprendizaje:

- Recopilación de trabajos: Mostrar el progreso en la comprensión de polinomios.
- Beneficio: Permite una evaluación integral y fomenta la reflexión sobre el aprendizaje.

Pruebas adaptativas:

- Evaluaciones ajustadas: Al nivel de habilidad del estudiante.
- Beneficio: Proporciona un desafío apropiado para cada estudiante y datos detallados sobre su progreso.

Retroalimentación específica y constructiva:

- Comentarios detallados: Sobre errores comunes y estrategias de mejora.
- Beneficio: Guía el aprendizaje futuro y motiva a los estudiantes a mejorar.

La implementación efectiva de estos métodos y estrategias requiere una planificación cuidadosa y una adaptación continua basada en las necesidades de los estudiantes. Es crucial crear un ambiente de aprendizaje donde los errores se vean como oportunidades de crecimiento y donde se fomente la curiosidad y la exploración. Al combinar enfoques concretos, visuales y abstractos, los educadores pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda y duradera de la suma y resta de polinomios, sentando las bases para el éxito en matemáticas avanzadas.

6.2. Teoría legal

6.2.1. Constitución de la República del Ecuador:

Art. 26: “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir...”

Art. 27: “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez;”

Art. 28: “La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente...”

Art. 29: “El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural...”

Art. 343: “El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura...”

Art. 344: “El sistema nacional de educación comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el sistema de educación superior...”

Art. 345: “La educación como servicio público se prestará a través de instituciones públicas, fiscomisionales y particulares...”

Art. 346: “Existirá una institución pública, con autonomía, de evaluación integral interna y externa, que promueva la calidad de la educación.”

Art. 347: “Será responsabilidad del Estado: 1. Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas...”

Art. 348: “La educación pública será gratuita y el Estado la financiará de manera oportuna, regular y suficiente. La distribución de los recursos destinados a la educación se regirá por criterios de equidad social, poblacional y territorial, entre otros.”

Art. 349: “El Estado garantizará al personal docente, en todos los niveles y modalidades, estabilidad, actualización, formación continua y mejoramiento pedagógico y académico; una remuneración justa, de acuerdo a la profesionalización, desempeño y méritos académicos. ...”

6.2.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural:

Art. 1: “La presente Ley tiene por objeto normar el Sistema Nacional de Educación con una visión intercultural y plurinacional acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país y con total respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.”

Art. 2: “La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo: ...”

Art. 3: “Son fines de la educación: a. El desarrollo pleno de la personalidad de las y los estudiantes, que contribuya a lograr el conocimiento y ejercicio de sus derechos, el cumplimiento de sus obligaciones, el desarrollo de una cultura de paz entre los pueblos y de no violencia entre las personas, y una convivencia social intercultural, plurinacional, democrática y solidaria; ...”

Art. 4: “La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos...”

Art. 5: “El Estado tiene la obligación ineludible e inexcusable de garantizar el derecho a la educación, a los habitantes del territorio ecuatoriano y su acceso universal a lo largo de la vida, para lo cual generará las condiciones que garanticen la igualdad de oportunidades para acceder, permanecer, movilizarse y egresar de los servicios educativos...”

Art. 6: “La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley...”

Art. 19: “El Sistema Nacional de Educación forma parte del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad. Sus políticas observarán lo relativo al régimen del Buen Vivir, asegurando el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución de la República; ...”

Art. 22: “La Autoridad Educativa Nacional, como rectora del Sistema Nacional de Educación, formulará las políticas nacionales del sector, estándares de calidad y gestión educativos, así como la política para el desarrollo del talento humano del sistema educativo...”

Art. 38: “El Sistema Nacional de Educación ofrecerá una educación escolarizada y no escolarizada con pertinencia cultural y lingüística.”

Art. 39: “La educación escolarizada tiene tres niveles: nivel de educación inicial, nivel de educación básico y nivel de educación bachillerato.”

Art. 42: “La educación general básica desarrolla las capacidades, habilidades, destrezas y competencias de las niñas, niños y adolescentes desde los cinco años de edad en adelante, para participar en forma crítica, responsable y solidaria en la vida ciudadana...”

Art. 43: “El bachillerato general unificado comprende tres años de educación obligatoria a continuación de la educación general básica. Tiene como propósito brindar a las personas una formación general y una preparación interdisciplinaria...”

6.2.3. Código de la Niñez y Adolescencia:

Art. 37: “Derecho a la educación. - Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. ...”

Art. 38: “Objetivos de los programas de educación. - La educación básica y media asegurarán los conocimientos, valores y actitudes indispensables para: ...”

Art. 39: “Derechos y deberes de los progenitores con relación al derecho a la educación. - Son derechos y deberes de los progenitores y demás responsables de los niños, niñas y adolescentes: ...”

6.2.4. Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural:

Art. 27: “Denominación de los niveles educativos. El Sistema Nacional de Educación tiene tres (3) niveles: Inicial, Básica y Bachillerato. El nivel de Educación Inicial se divide en dos (2) subniveles: ...”

Art. 28: “El Bachillerato es el nivel educativo terminal del Sistema Nacional de Educación, y el último nivel de educación obligatoria. Para el ingreso a este nivel, es requisito haber culminado la Educación General Básica ...”

Art. 30: “Tronco común. Durante los tres (3) años de duración del nivel de Bachillerato General Unificado, todos los estudiantes deben cursar el grupo de asignaturas generales conocido como “tronco común”, que está definido en el currículo nacional obligatorio...”

Art. 32: “El Bachillerato Técnico es una opción del Bachillerato que los estudiantes pueden elegir para recibir una formación técnica en la figura profesional que seleccionen ...”

Art. 241: “La educación intercultural bilingüe brinda servicios educativos en los niveles de: educación inicial, educación general básica y bachillerato, en las modalidades presencial, semipresencial y a distancia ...”

Art. 242: “La educación intercultural bilingüe tiene como objetivo aplicar, desarrollar y promover las políticas públicas de Educación Intercultural Bilingüe con la participación comunitaria y los actores sociales que incluye a los gobiernos escolares comunitarios, para garantizar el Buen Vivir en el Estado plurinacional ...”

6.3. Teoría referencial

La Unidad Educativa 5 de Octubre es una institución educativa emblemática ubicada en la parroquia Echeandía, cantón Echeandía, provincia de Bolívar, Ecuador. Pertenece a la Zona 5 del sistema educativo ecuatoriano y se caracteriza por ser un centro educativo urbano que ofrece una formación integral desde el nivel inicial hasta el bachillerato.

Fundada con el propósito de brindar educación de calidad a la comunidad de Echeandía, la institución ha crecido y evolucionado para convertirse en un referente educativo en la región. Su código institucional es 02H00493, lo que la identifica de manera única dentro del sistema educativo nacional.

La Unidad Educativa 5 de Octubre opera bajo la modalidad presencial, con jornada matutina, ofreciendo educación regular en los niveles de Inicial, Educación Básica y Bachillerato. Como institución fiscal, recibe sus recursos del Estado ecuatoriano, lo que permite garantizar el acceso a la educación gratuita para todos los estudiantes de la comunidad.

En cuanto a su infraestructura, la institución cuenta con un edificio propio, lo que facilita la planificación a largo plazo y la implementación de mejoras continuas en sus instalaciones. El acceso a la institución es por vía terrestre, lo que la hace accesible para la población local.

La institución se rige por el calendario escolar del régimen Costa, adaptándose así a las particularidades climáticas y culturales de la región. Además, opera bajo la jurisdicción intercultural, lo que refleja el compromiso con la diversidad cultural y la inclusión en el proceso educativo.

Un aspecto destacable de la Unidad Educativa 5 de Octubre es su equipo docente, conformado por 46 profesionales dedicados: 31 mujeres y 15 varones. Esta composición refleja una representación equitativa de género en el cuerpo docente, lo que puede contribuir a una educación más inclusiva y diversa.

La población estudiantil de la institución es numerosa, contando con un total de 1146 estudiantes. De estos, 556 son mujeres y 590 son varones, lo que muestra un balance de género casi equitativo en el alumnado. Esta diversidad en la población estudiantil enriquece el ambiente educativo y proporciona oportunidades para el aprendizaje colaborativo y el intercambio cultural.

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1. Enfoque de la investigación

Se adoptará un enfoque mixto; este enfoque combina métodos cualitativos y cuantitativos para proporcionar una comprensión integral y profunda del problema investigado, el enfoque cuantitativo se implementará mediante técnicas de recolección de datos como la encuesta y observación; estas herramientas permitirán medir el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención con material concreto.

Los datos recolectados serán analizados estadísticamente para identificar cambios y mejoras en el desempeño de los estudiantes en las operaciones algebraicas de suma y resta de polinomios. Paralelamente, el enfoque cualitativo se empleará a través de entrevistas semiestructuradas. Estas técnicas cualitativas permitirán explorar en profundidad las experiencias y percepciones de los estudiantes, padres y docentes respecto al uso de material concreto. Las entrevistas seguirán una guía de preguntas abiertas que facilitará una comprensión detallada de cómo los participantes interactúan con los materiales y cómo perciben su efectividad en el proceso de aprendizaje.

7.2. Diseño o tipo de estudio

El diseño cuasi-experimental se adoptará en esta investigación. Este tipo de estudio permite evaluar el impacto del uso de material concreto en el aprendizaje de polinomios sin la necesidad de asignar aleatoriamente a los participantes; este diseño proporciona un equilibrio adecuado entre rigor metodológico y viabilidad práctica para evaluar el impacto del uso de material concreto en un entorno educativo.

7.3. Métodos

Método Analítico-Sintético: Utilizado para descomponer el problema en sus partes y luego integrar los hallazgos en conclusiones generales. Este enfoque permitirá analizar detalladamente cada aspecto del uso del material concreto y cómo cada componente afecta el aprendizaje de los estudiantes.

Método Estadístico: Este método es esencial para procesar y analizar los datos numéricos obtenidos de las pruebas y encuestas. Las técnicas estadísticas proporcionarán una base sólida para evaluar los resultados

Método Interpretativo: Utilizado para analizar los datos cualitativos obtenidos de las observaciones y entrevistas. Este método permitirá una comprensión profunda de las experiencias y percepciones de los estudiantes y docentes sobre el uso del material concreto.

7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Encuesta a los padres: Se aplicará a los padres de familia de los estudiantes de noveno año, la encuesta buscará obtener información sobre el apoyo familiar en el aprendizaje de matemáticas, la percepción de los padres sobre el rendimiento de sus hijos y su opinión sobre el uso de material concreto en la enseñanza.

Entrevista al docente de matemáticas: Se aplicará al docente de matemáticas responsable de los tres paralelos; buscará profundizar en las estrategias de enseñanza utilizadas, los desafíos encontrados en la enseñanza de suma y resta de polinomios, y su percepción sobre la eficacia del uso de material concreto en el aprendizaje de estos temas.

Observación en el aula de clases: Se realizará en los tres paralelos de noveno año:

- Paralelo A: 33 estudiantes
- Paralelo B: 35 estudiantes
- Paralelo C: 35 estudiantes

La observación se enfocará en la dinámica de la clase, la interacción de los estudiantes con el material concreto (si se utiliza) y las estrategias de enseñanza empleadas por el docente.

7.5. Universo y muestra

La Unidad Educativa cuenta con tres paralelos (A, B y C). El paralelo A tiene 30 estudiantes, el paralelo B tiene 35 estudiantes y el paralelo C tiene 35 estudiantes, al sumar estos datos se conoce que el universo está formado por 100 estudiantes, los cuales serán considerados para el desarrollo de la investigación.

Del mismo modo se considera un total de 100 padres representantes de estos menores a quienes.

Y por último 1 docente encargado de la asignatura de matemáticas.

7.6. Procesamiento de información

La información recolectada se procesará utilizando el software estadístico SPSS, se aplica los análisis estadísticos para los datos cuantitativos y análisis de contenido para los datos cualitativos. Las encuestas serán codificadas y analizadas utilizando software estadístico para identificar patrones y tendencias. Las entrevistas y observaciones serán transcritas y analizadas cualitativamente para extraer temas recurrentes y percepciones clave. Los resultados de ambos enfoques se integrarán para proporcionar una visión comprensiva de la efectividad del uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1. Resultados de la entrevista realizada al docente

Pregunta 1. ¿Qué dificultades específicas observa en los estudiantes de noveno año al aprender suma y resta de polinomios?

Los estudiantes suelen confundirse al identificar términos semejantes, cometen errores al operar con los signos y tienen problemas para visualizar los polinomios como expresiones concretas; muchos no logran conectar la representación simbólica con el concepto real.

Pregunta 2. ¿Cómo afectan estas dificultades el rendimiento general de los estudiantes en álgebra?

Estas dificultades impactan negativamente en su comprensión de conceptos algebraicos más avanzados; observo que muchos estudiantes se frustran y pierden interés en las matemáticas debido a estos obstáculos iniciales.

Pregunta 3. ¿Ha intentado implementar algún tipo de material concreto para enseñar suma y resta de polinomios? Si no, ¿por qué?

He utilizado dibujos en la pizarra, pero no he implementado material concreto manipulable; la principal razón ha sido la falta de recursos y tiempo para preparar estos materiales.

Pregunta 4. ¿Qué tipo de material concreto cree que sería útil para enseñar suma y resta de polinomios a estudiantes de noveno año?

Creo que bloques algebraicos o fichas de colores que representen diferentes términos podrían ser muy útiles; también considero que tableros magnéticos con piezas movibles ayudarían a visualizar las operaciones.

Pregunta 5. ¿Cómo cree que el uso de material concreto podría abordar las dificultades que ha mencionado?

El material concreto permitiría a los estudiantes “ver” y “tocar” los términos, facilitando la identificación de términos semejantes y la comprensión de las operaciones con signos; esto podría hacer el concepto menos abstracto y más accesible.

Pregunta 6. ¿Qué obstáculos anticipa en la implementación de material concreto para este tema?

Los principales obstáculos serían el tiempo de preparación, la falta de recursos para adquirir o crear los materiales, y la necesidad de capacitación para usarlos efectivamente.

Pregunta 7. ¿Cómo cree que reaccionarían los estudiantes de noveno año ante el uso de material concreto para aprender suma y resta de polinomios?

Creo que inicialmente podrían verlo como algo infantil, pero si se presenta de manera atractiva y desafiante, probablemente aumentaría su interés y participación en la clase.

Pregunta 8. ¿Qué impacto cree que tendría el uso de material concreto en la motivación de los estudiantes para aprender álgebra?

Pienso que aumentaría significativamente su motivación al hacer el tema más tangible y menos abstracto; podría ayudar a los estudiantes a superar el miedo inicial al álgebra.

Pregunta 9. ¿Cómo cree que el uso de material concreto podría mejorar la retención y aplicación de conceptos de suma y resta de polinomios?

Al proporcionar una experiencia práctica y visual, los estudiantes podrían crear conexiones más fuertes entre el concepto y su aplicación, lo que mejoraría la retención a largo plazo y la capacidad de aplicar estos conceptos en problemas más complejos.

Pregunta 10. ¿Qué apoyo o recursos necesitaría para implementar efectivamente el uso de material concreto en sus clases de suma y resta de polinomios?

Necesitaría apoyo en la creación de materiales adecuados, tiempo adicional para la planificación de lecciones, y posiblemente alguna capacitación sobre las mejores prácticas para usar estos materiales en el aula de noveno año.

8.2. Resultados de la encuesta aplicada a representantes de los estudiantes

Pregunta 1: ¿Considera que su hijo/a tiene dificultades para comprender la suma y resta de polinomios?

Tabla 1

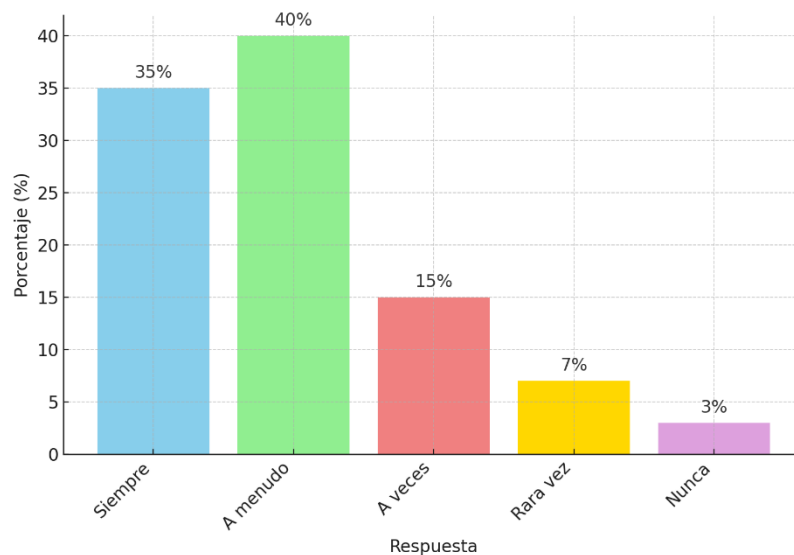
Dificultad para comprender suma y resta de polinomios

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	35	35%
A menudo	40	40%
A veces	15	15%
Rara vez	7	7%
Nunca	3	3%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 1

Dificultad para comprender suma y resta de polinomios



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

Los resultados muestran que el 75% de los padres perciben que sus hijos tienen dificultades frecuentes con la suma y resta de polinomios. Esto sugiere una necesidad significativa de mejorar las estrategias de enseñanza en este tema. Solo un 10% indica que sus hijos rara vez o nunca tienen problemas, lo que refuerza la urgencia de implementar métodos más efectivos, como el uso de materiales concretos, para facilitar la comprensión de estos conceptos algebraicos.

Pregunta 2: ¿Cree que el uso de materiales concretos (como bloques o fichas) podría ayudar a su hijo/a a entender mejor la suma y resta de polinomios?

Tabla 2

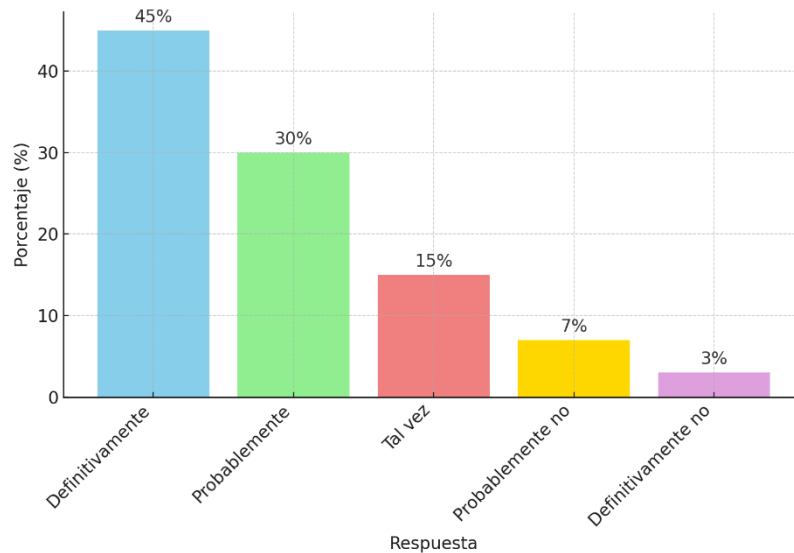
Uso de materiales concretos – comprensión

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente	45	45%
Probablemente	30	30%
Tal vez	15	15%
Probablemente no	7	7%
Definitivamente no	3	3%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 2

Uso de materiales concretos – comprensión



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

Una mayoría significativa (75%) de los padres cree que los materiales concretos serían beneficiosos para el aprendizaje de sus hijos. Este alto nivel de aceptación sugiere que la implementación de tales materiales en la enseñanza de polinomios sería bien recibida por la comunidad educativa. Solo un 10% se muestra escéptico, lo que indica un terreno fértil para la introducción de métodos de enseñanza más tangibles y prácticos.

Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia su hijo/a expresa frustración al realizar tareas relacionadas con suma y resta de polinomios?

Tabla 3

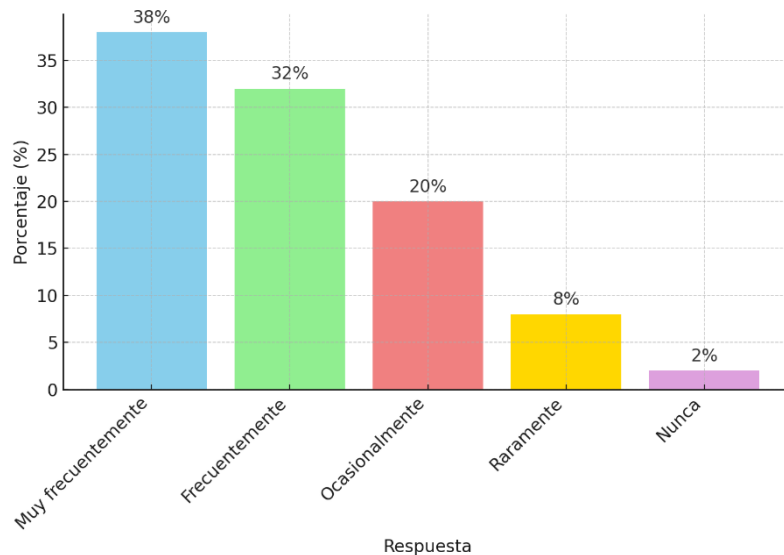
Frecuencia de frustración con polinomios

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	38	38%
Frecuentemente	32	32%
Ocasionalmente	20	20%
Raramente	8	8%
Nunca	2	2%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 3

Frecuencia de frustración con polinomios



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

El 70% de los padres reporta que sus hijos experimentan frustración frecuente o muy frecuente al trabajar con polinomios. Este alto nivel de frustración subraya la necesidad de métodos de enseñanza más efectivos y accesibles. Solo un 10% indica poca o ninguna frustración, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes podrían beneficiarse de enfoques más intuitivos y prácticos en la enseñanza de estos conceptos algebraicos.

Pregunta 4: ¿Ha notado mejoras en la comprensión de su hijo/a cuando los profesores utilizan ejemplos visuales o prácticos en matemáticas?

Tabla 4

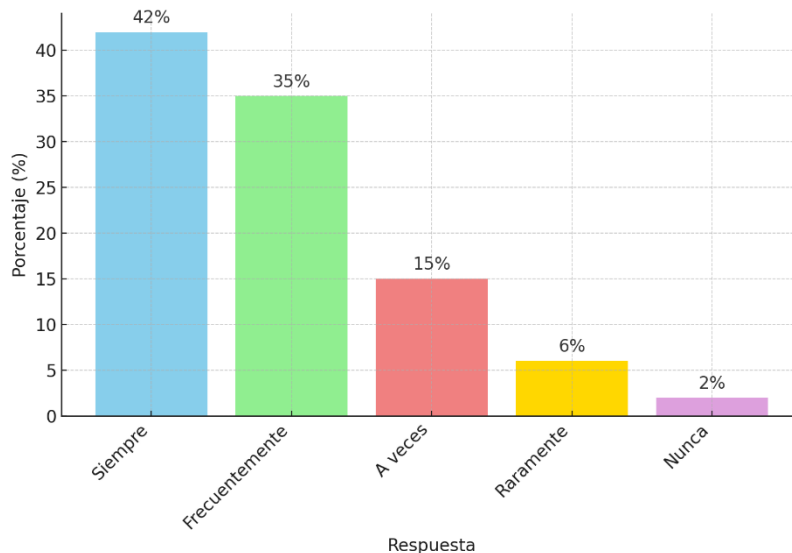
Mejora con ejemplos visuales

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	42	42%
Frecuentemente	35	35%
A veces	15	15%
Raramente	6	6%
Nunca	2	2%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 4

Mejora con ejemplos visuales



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

Un contundente 77% de los padres nota mejoras significativas cuando se utilizan ejemplos visuales o prácticos. Este alto porcentaje respalda fuertemente la implementación de métodos de enseñanza más visuales y tangibles. Solo un 8% reporta poca o ninguna mejora, lo que sugiere que la gran mayoría de los estudiantes se beneficiaría de enfoques más prácticos en la enseñanza de matemáticas, particularmente en temas como la suma y resta de polinomios.

Pregunta 5: ¿Estaría dispuesto/a a apoyar la implementación de materiales concretos en la clase de matemáticas de su hijo/a?

Tabla 5

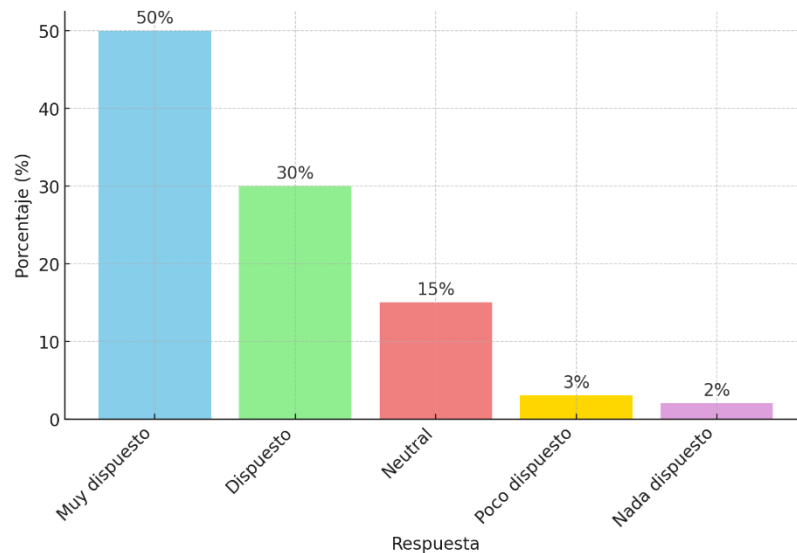
Disposición a apoyar uso de materiales concretos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy dispuesto	50	50%
Dispuesto	30	30%
Neutral	15	15%
Poco dispuesto	3	3%
Nada dispuesto	2	2%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 5

Disposición a apoyar uso de materiales concretos



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

Una abrumadora mayoría del 80% de los padres se muestra dispuesta o muy dispuesta a apoyar la implementación de materiales concretos en las clases de matemáticas. Este alto nivel de apoyo indica un entorno favorable para la introducción de nuevos métodos de enseñanza. Solo un 5% se muestra reacio, lo que sugiere que existe un amplio respaldo de los padres para innovar en la enseñanza de matemáticas, particularmente en temas complejos como los polinomios.

Pregunta 6: ¿Considera que las calificaciones de su hijo/a en álgebra podrían mejorar con el uso de materiales concretos?

Tabla 6

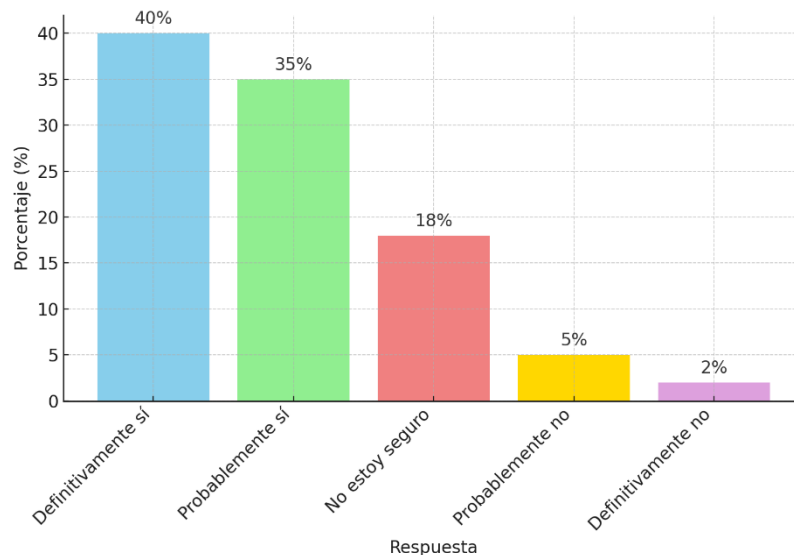
Mejora de calificaciones con materiales concretos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente sí	40	40%
Probablemente sí	35	35%
No estoy seguro	18	18%
Probablemente no	5	5%
Definitivamente no	2	2%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 6

Mejora de calificaciones con materiales concretos



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

El 75% de los padres cree que el uso de materiales concretos podría mejorar las calificaciones de sus hijos en álgebra. Esta percepción positiva sugiere una alta expectativa sobre el impacto de métodos de enseñanza más tangibles. Solo un 7% duda de su efectividad, lo que indica un fuerte respaldo para la implementación de estrategias educativas más prácticas y visuales en la enseñanza del álgebra, especialmente en temas como los polinomios.

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia su hijo/a solicita ayuda adicional para entender la suma y resta de polinomios?

Tabla 7

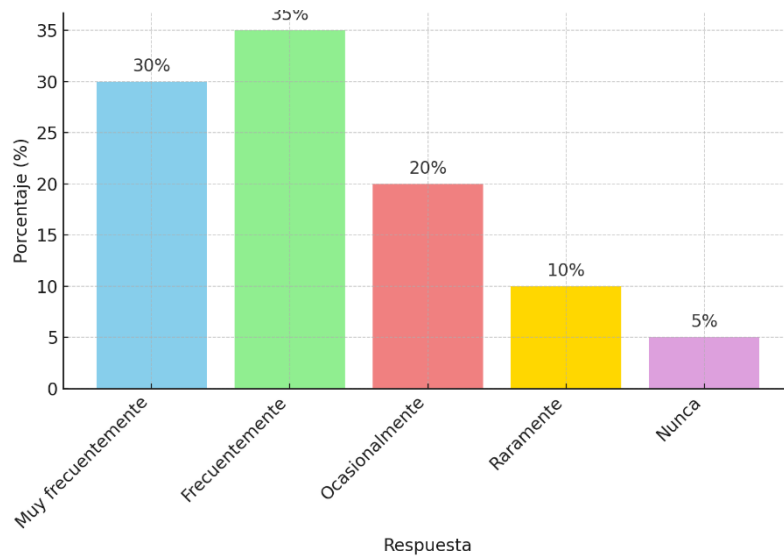
Frecuencia de solicitud de ayuda

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuentemente	30	30%
Frecuentemente	35	35%
Ocasionalmente	20	20%
Raramente	10	10%
Nunca	5	5%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 7

Frecuencia de solicitud de ayuda



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

El 65% de los padres reporta que sus hijos solicitan ayuda frecuente o muy frecuentemente para entender la suma y resta de polinomios. Esta alta demanda de asistencia subraya la dificultad que presentan estos conceptos para muchos estudiantes. Solo un 15% indica que sus hijos raramente o nunca necesitan ayuda, lo que refuerza la necesidad de implementar métodos de enseñanza más efectivos y accesibles, como el uso de materiales concretos.

Pregunta 8: ¿Cree que el uso de materiales concretos podría aumentar el interés de su hijo/a en el álgebra?

Tabla 8

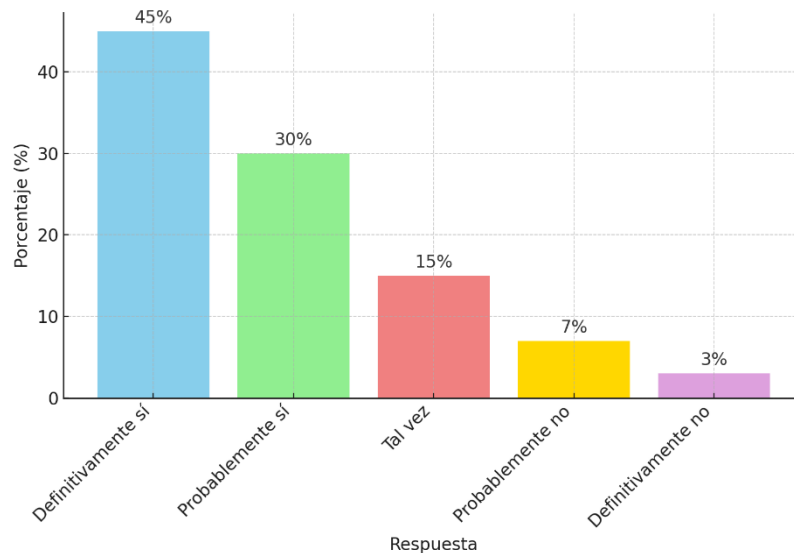
Aumento de interés con materiales concretos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente sí	45	45%
Probablemente sí	30	30%
Tal vez	15	15%
Probablemente no	7	7%
Definitivamente no	3	3%

Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Figura 8

Aumento de interés con materiales concretos



Fuente: Encuesta realizada a los representantes de los 100 estudiantes

Análisis e interpretación:

Un significativo 75% de los padres cree que el uso de materiales concretos podría aumentar el interés de sus hijos en el álgebra. Esta percepción positiva sugiere que la implementación de métodos más tangibles y prácticos podría no solo mejorar la comprensión, sino también la motivación de los estudiantes. Solo un 10% duda de este efecto, lo que indica un fuerte respaldo para la introducción de enfoques más interactivos en la enseñanza del álgebra.

8.3. Resultados observación

Tabla 9

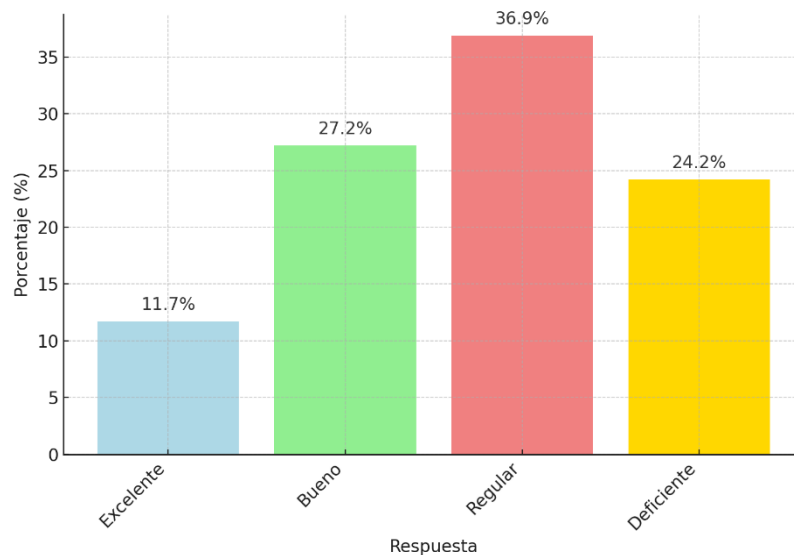
Comprensión de conceptos

Nivel de comprensión	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	12	11.7%
Bueno	28	27.2%
Regular	38	36.9%
Deficiente	25	24.2%

Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Figura 9

Comprensión de conceptos



Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Análisis: Se observa que solo el 38.9% de los estudiantes muestran una comprensión buena o excelente de los conceptos de suma y resta de polinomios. El 61.1% restante presenta dificultades significativas, lo que respalda la necesidad de implementar nuevas estrategias de enseñanza, como el uso de materiales concretos.

Tabla 10

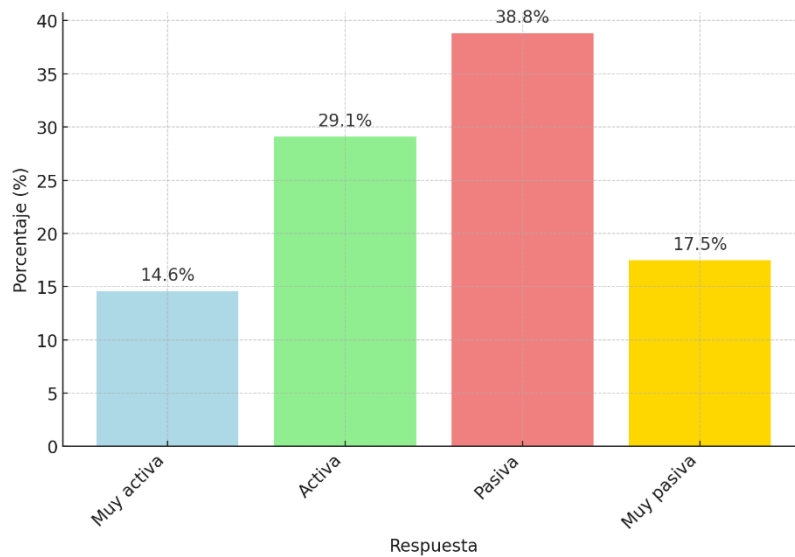
Participación en clase

Nivel de participación	Frecuencia	Porcentaje
Muy activa	15	14.6%
Activa	30	29.1%
Pasiva	40	38.8%
Muy pasiva	18	17.5%

Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Figura 10

Participación en clase



Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Análisis: El 56.3% de los estudiantes muestran una participación pasiva o muy pasiva durante las clases de álgebra, específicamente en temas de polinomios. Esto sugiere la necesidad de implementar métodos más interactivos, como el uso de materiales concretos, para fomentar una mayor participación.

Tabla 11

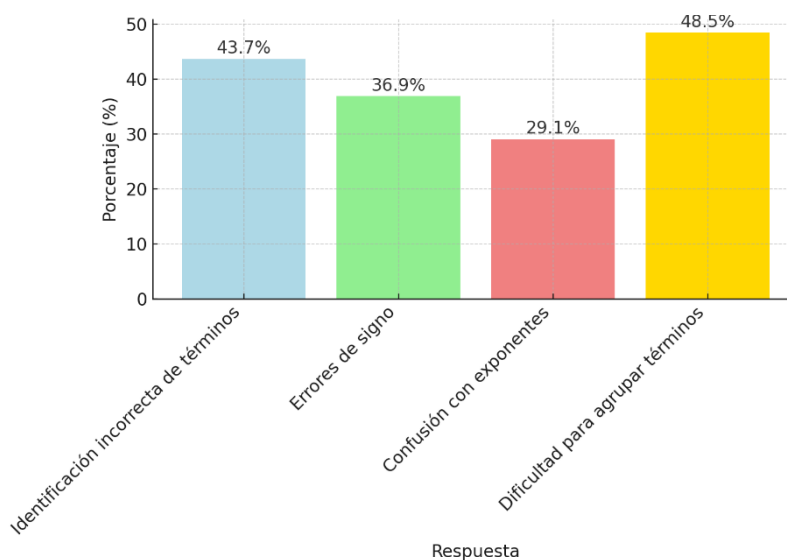
Errores comunes observados

Tipo de error	Frecuencia	Porcentaje
Identificación incorrecta de términos	45	43.7%
Errores de signo	38	36.9%
Confusión con exponentes	30	29.1%
Dificultad para agrupar términos	50	48.5%

Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Figura 11

Errores comunes observados



Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Análisis: Los errores más frecuentes se relacionan con la dificultad para agrupar términos semejantes y la identificación incorrecta de términos. Estos errores podrían reducirse significativamente con el uso de materiales concretos que permitan una representación visual y táctil de los términos y sus características.

Tabla 12

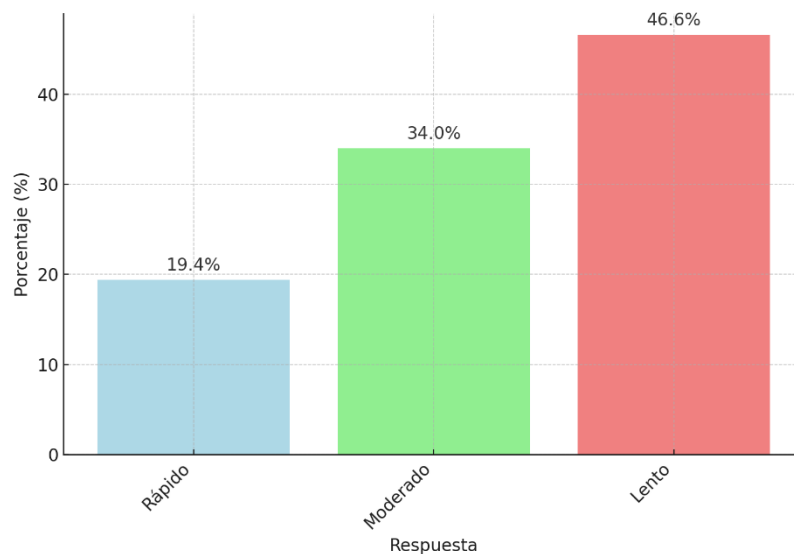
Tiempo de resolución de problemas

Tiempo promedio	Frecuencia	Porcentaje
Rápido	20	19.4%
Moderado	35	34.0%
Lento	48	46.6%

Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Figura 12

Tiempo de resolución de problemas



Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Análisis: El 46.6% de los estudiantes muestran un tiempo de resolución lento, lo que indica dificultades en la aplicación práctica de los conceptos. El uso de materiales concretos podría ayudar a agilizar el proceso de comprensión y aplicación, mejorando los tiempos de resolución.

Tabla 13

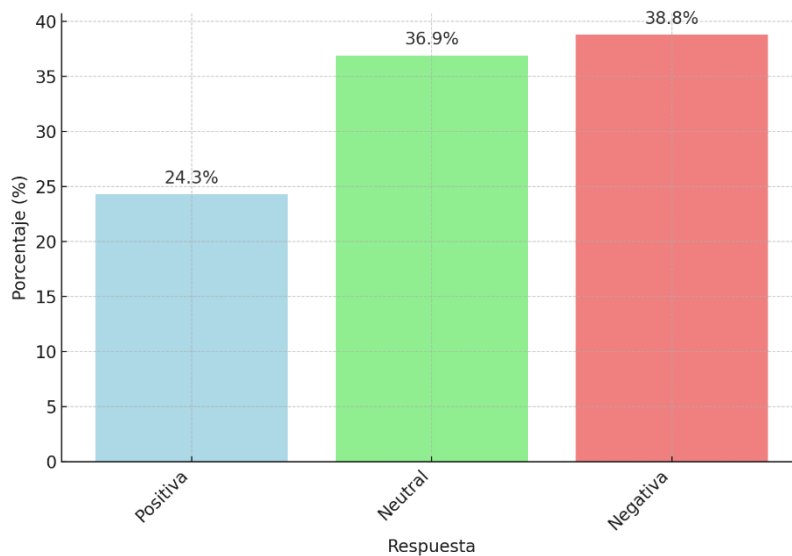
Actitud hacia el aprendizaje de polinomios

Actitud	Frecuencia	Porcentaje
Positiva	25	24.3%
Neutral	38	36.9%
Negativa	40	38.8%

Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Figura 13

Actitud hacia el aprendizaje de polinomios



Fuente: Observación realizada a los estudiantes

Análisis: Un 38.8% de los estudiantes muestran una actitud negativa hacia el aprendizaje de polinomios, mientras que solo el 24.3% manifiesta una actitud positiva. Esto resalta la necesidad de implementar métodos más atractivos y comprensibles, como el uso de materiales concretos, para mejorar la actitud y motivación de los estudiantes.

9. CONCLUSIONES

Se concluye que los estudiantes de noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa “5 de Octubre” del cantón Echeandía de la provincia de Bolívar presentan dificultades significativas en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios; esto se evidenció a través de las encuestas realizadas a los representantes y las observaciones directas en el aula, donde se reflejó un alto nivel de frustración, baja comprensión de conceptos y una participación pasiva en las clases, lo que desencadena en un bajo rendimiento académico en esta área específica del álgebra.

Asimismo, se concluye que el uso de material concreto en la enseñanza de suma y resta de polinomios se presenta como una estrategia prometedora para abordar las dificultades identificadas; los resultados de la encuesta muestran que la mayor parte de los representantes de los estudiantes creen que estos materiales podrían mejorar la comprensión y el interés de sus hijos en el tema. El material concreto tiene el potencial de simplificar la labor docente, generar mayor participación e interés del alumnado, y promover un aprendizaje más práctico y significativo.

Se concluye que la implementación de material concreto en la enseñanza de suma y resta de polinomios podría tener un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje; las observaciones en el aula revelaron que el 61.1% de los estudiantes presenta dificultades significativas en la comprensión de estos conceptos, y el uso de material concreto podría proporcionar una representación más tangible y visual de estos conceptos abstractos, facilitando su comprensión y aplicación.

Finalmente, se concluye que es necesario que se realicen esfuerzos para dotar a los docentes de materiales concretos adecuados para la enseñanza de suma y resta de polinomios; además, es fundamental que los docentes reciban capacitación en el uso efectivo de estos materiales e incluyan esta metodología en su planificación microcurricular.

Introducción



La presente guía para el uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios fue diseñada específicamente para los estudiantes de noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa “5 de Octubre” del cantón Echeandía, provincia de Bolívar; surgió como respuesta a las dificultades observadas en la comprensión y aplicación de estos conceptos algebraicos fundamentales, proporcionando herramientas prácticas y efectivas que mejoraron el proceso de

enseñanza-aprendizaje.

El álgebra, y en particular las operaciones con polinomios, representaron un salto significativo en la abstracción matemática para muchos estudiantes, la transición desde la aritmética básica hacia el pensamiento algebraico resultó desafiante, lo que en ocasiones generó frustración y desinterés; fue en este contexto donde el uso de material concreto, especialmente las fichas, se presentó como una estrategia valiosa, permitiendo hacer tangibles conceptos que, de otro modo, podrían parecer abstractos e inaccesibles.

Esta guía se fundamentó en teorías educativas que respaldan el aprendizaje manipulativo y experiencial, reconociendo que la interacción física con representaciones de conceptos matemáticos fortaleció significativamente la comprensión y retención de los estudiantes.



El objetivo de esta guía fue proporcionar a docentes y estudiantes recursos prácticos, actividades innovadoras y estrategias de evaluación que no solo mejoraron el rendimiento académico, sino que también fomentaron una actitud positiva hacia las matemáticas. Se espera que esta guía haya servido como un recurso valioso, transformando la enseñanza del álgebra en una experiencia más interactiva, comprensible y motivadora para todos los estudiantes de la Unidad Educativa “5 de Octubre”.

- La manipulación de fichas facilita la identificación de términos semejantes
- El material concreto permite visualizar conceptos abstractos
- Se incrementa el interés y la participación estudiantil
- Se fortalece la autonomía en el proceso de aprendizaje
- La retroalimentación se proporciona oportunamente

Polinomios: Conceptos básicos

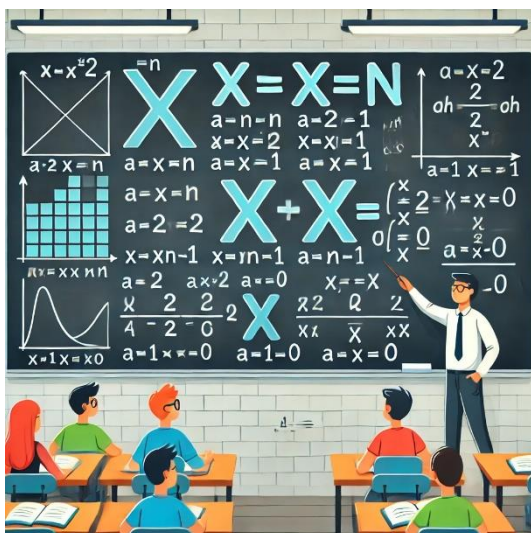
Un polinomio es una expresión algebraica que consiste en una suma de términos, donde cada término es el producto de un número (coeficiente) y una o más variables elevadas a potencias no negativas. Formalmente, un polinomio en una variable x se puede expresar como:

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

Donde:

- $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$ son números reales o complejos, llamados coeficientes.
- x es la variable.
- n es un entero no negativo que representa el grado más alto del polinomio.

Por ejemplo, $3x^2 + 2x - 5$ es un polinomio en la variable x .



Términos y grados

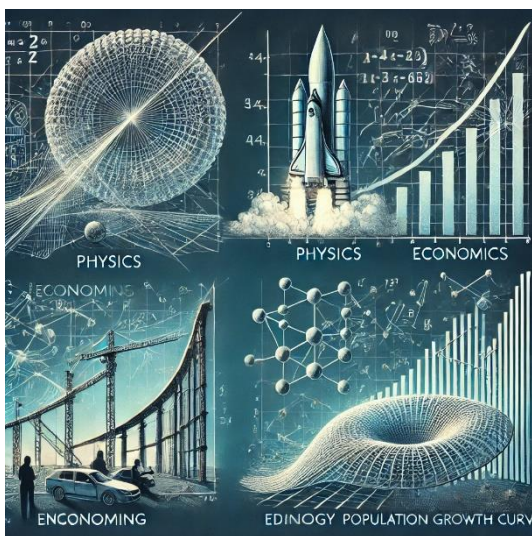
- **Términos:** Cada parte de un polinomio separada por operaciones de suma o resta. En el ejemplo $3x^2 + 2x - 5$, hay tres términos: $3x^2$, $2x$, y -5 .
- **Coficiente:** El factor numérico en cada término. En $3x^2$, 3 es el coeficiente.
- **Variable:** La letra que representa una cantidad desconocida. En este caso, x .
- **Exponente:** El número que indica la potencia a la que se eleva la variable. En $3x^2$, el exponente es 2.

- **Término independiente:** El término sin variable. En nuestro ejemplo, -5.
- **Grado del polinomio:** El mayor exponente presente en el polinomio. El polinomio $3x^2 + 2x - 5$ es de grado 2.

Importancia en el álgebra y aplicaciones en la vida real

Importancia en el álgebra:

- **Base para conceptos avanzados:** Los polinomios son fundamentales para entender funciones, ecuaciones y cálculo.
- **Modelado matemático:** Permiten representar relaciones complejas de manera simplificada.
- **Resolución de problemas:** Son esenciales en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.
- **Desarrollo del pensamiento abstracto:** Ayudan a los estudiantes a manejar conceptos matemáticos más allá de los números concretos.



Aplicaciones en la vida real:

- **Física:** Describen trayectorias de objetos en movimiento, como proyectiles.
- **Economía:** Modelan costos, ingresos y beneficios en función de variables como la cantidad producida.
- **Ingeniería:** Se usan en diseño de estructuras y análisis de circuitos eléctricos.
- **Computación:** Son fundamentales en algoritmos y gráficos por computadora.
- **Biología:** Describen el crecimiento de poblaciones y la propagación de enfermedades.
- **Meteorología:** Ayudan a predecir patrones climáticos.

- **Finanzas:** Se utilizan en cálculos de interés compuesto y valoración de opciones.
- **Arquitectura:** En el diseño de formas curvas y cálculos estructurales.

Suma de polinomios

La suma de polinomios es una operación fundamental en álgebra que consiste en combinar dos o más polinomios en una sola expresión. Esta operación se basa en el principio de que solo se pueden sumar directamente términos semejantes, es decir, aquellos que tienen las mismas variables elevadas a los mismos exponentes.

Propiedades importantes de la suma de polinomios:

- **Conmutativa:** $P(x) + Q(x) = Q(x) + P(x)$
- **Asociativa:** $[P(x) + Q(x)] + R(x) = P(x) + [Q(x) + R(x)]$
- **Elemento neutro:** $P(x) + 0 = P(x)$

Procedimiento paso a paso:

1. **Alinear los polinomios:** Escribir los polinomios uno debajo del otro, alineando los términos semejantes.
2. **Identificar términos semejantes:** Buscar términos que tengan las mismas variables con los mismos exponentes.
3. **Sumar los coeficientes:** Para cada grupo de términos semejantes, sumar algebraicamente sus coeficientes.
4. **Mantener los términos no semejantes:** Los términos que no tienen semejantes en los otros polinomios se escriben tal cual en el resultado.
5. **Simplificar:** Combinar los resultados en un solo polinomio, eliminando términos con coeficiente cero.
6. **Ordenar:** Escribir el polinomio resultante en orden descendente según el grado de los términos.

Ejemplos algebraicos:

Ejemplo 1: Suma de dos polinomios

Sumar $P(x) = 3x^2 + 2x - 1$ y $Q(x) = 2x^2 - 3x + 4$

Paso 1: Alinear los polinomios

$$3x^2 + 2x - 1$$

$$2x^2 - 3x + 4$$

Paso 2 y 3: Sumar términos semejantes

$$(3x^2 + 2x^2) + (2x - 3x) + (-1 + 4)$$

Paso 4 y 5: Simplificar

$$5x^2 - x + 3$$

Resultado: $P(x) + Q(x) = 5x^2 - x + 3$

Ejemplo 2: Suma de tres polinomios

Sumar $P(x) = 2x^3 - x + 3$, $Q(x) = -x^3 + 4x^2 + 2$, y $R(x) = x^3 - 2x^2 + 5x - 1$

Paso 1: Alinear los polinomios

$$2x^3 - x + 3$$

$$-x^3 + 4x^2 + 2$$

$$x^3 - 2x^2 + 5x - 1$$

Paso 2 y 3: Sumar términos semejantes

$$(2x^3 - x^3 + x^3) + (4x^2 - 2x^2) + (-x + 5x) + (3 + 2 - 1)$$

Paso 4 y 5: Simplificar

$$2x^3 + 2x^2 + 4x + 4$$

Resultado: $P(x) + Q(x) + R(x) = 2x^3 + 2x^2 + 4x + 4$

Resta de polinomios

Es una operación algebraica que implica sustraer un polinomio de otro; conceptualmente, es equivalente a sumar el opuesto aditivo del polinomio que se resta. En términos matemáticos, si tenemos dos polinomios $P(x)$ y $Q(x)$, la operación $P(x) - Q(x)$ es equivalente a $P(x) + [-Q(x)]$, donde $[-Q(x)]$ representa el opuesto de $Q(x)$.

Propiedades importantes de la resta de polinomios:

- **No es conmutativa:** $P(x) - Q(x) \neq Q(x) - P(x)$
- **Se puede expresar como suma:** $P(x) - Q(x) = P(x) + (-Q(x))$
- **Elemento neutro:** $P(x) - 0 = P(x)$

Procedimiento paso a paso:

1. **Cambiar el signo del sustraendo:** Cambiar el signo de todos los términos del polinomio que se resta (el sustraendo).
2. **Alinear los polinomios:** Escribir el minuendo (primer polinomio) y el sustraendo modificado uno debajo del otro, alineando los términos semejantes.
3. **Sumar los coeficientes:** Para cada grupo de términos semejantes, sumar algebraicamente sus coeficientes (considerando los signos cambiados del sustraendo).
4. **Mantener los términos no semejantes:** Los términos que no tienen semejantes se escriben tal cual en el resultado.
5. **Simplificar:** Combinar los resultados en un solo polinomio, eliminando términos con coeficiente cero.
6. **Ordenar:** Escribir el polinomio resultante en orden descendente según el grado de los términos.

Ejemplos algebraicos:

Ejemplo 1: Resta básica de polinomios

Restar $Q(x) = 2x^2 - 3x + 4$ de $P(x) = 3x^2 + 2x - 1$

Paso 1: Cambiar el signo del sustraendo

$$P(x) - Q(x) = (3x^2 + 2x - 1) + (-2x^2 + 3x - 4)$$

Paso 2: Alinear los polinomios

$$3x^2 + 2x - 1$$

$$-2x^2 + 3x - 4$$

Paso 3 y 4: Sumar términos semejantes

$$(3x^2 - 2x^2) + (2x + 3x) + (-1 - 4)$$

Paso 5 y 6: Simplificar y ordenar

$$x^2 + 5x - 5$$

Resultado: $P(x) - Q(x) = x^2 + 5x - 5$

Ejemplo 2: Resta con términos faltantes

Restar $Q(x) = 3x^3 - 2x$ de $P(x) = 5x^3 + 4x^2 - 3x + 1$

Paso 1: Cambiar el signo del sustraendo

$$P(x) - Q(x) = (5x^3 + 4x^2 - 3x + 1) + (-3x^3 + 0x^2 + 2x + 0)$$

Paso 2: Alinear los polinomios

$$5x^3 + 4x^2 - 3x + 1$$

$$-3x^3 + 0x^2 + 2x + 0$$

Paso 3 y 4: Sumar términos semejantes

$$(5x^3 - 3x^3) + (4x^2 + 0x^2) + (-3x + 2x) + (1 + 0)$$

Paso 5 y 6: Simplificar y ordenar

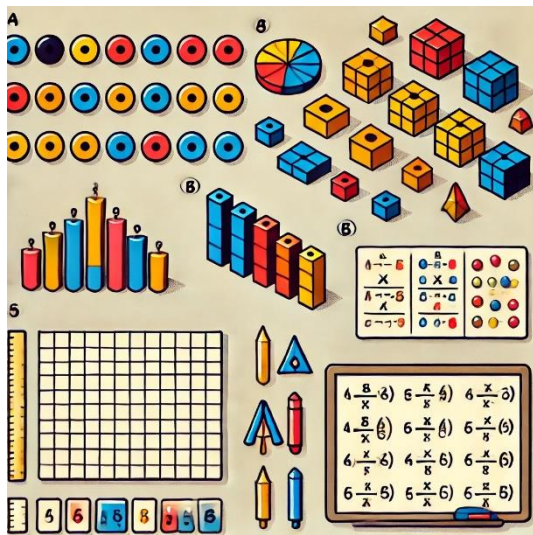
$$2x^3 + 4x^2 - x + 1$$

Resultado: $P(x) - Q(x) = 2x^3 + 4x^2 - x + 1$

Materiales concretos para la enseñanza de polinomios

1. Descripción de los materiales

a) Fichas de colores:



- Descripción: Pequeñas fichas o discos de plástico o cartón de diferentes colores.

- Uso: Representar términos y coeficientes de polinomios.

- Ventajas: Fáciles de manipular, económicas, versátiles.

b) Bloques algebraicos:

- Descripción: Piezas geométricas de diferentes tamaños y colores que representan términos algebraicos.

- Uso: Modelar polinomios y operaciones algebraicas visualmente.

- Ventajas: Proporcionan una representación visual clara de los términos y sus relaciones.

c) Tablero algebraico:

- Descripción: Superficie cuadrículada con secciones para diferentes grados de términos.

- Uso: Organizar y visualizar términos de polinomios durante operaciones.

- Ventajas: Ayuda a mantener el orden en operaciones complejas.

d) Barras de Cuisenaire:

- Descripción: Barras de colores de diferentes longitudes.
- Uso: Representar términos lineales y constantes en polinomios simples.
- Ventajas: Familiares para los estudiantes que las han usado en aritmética básica.

e) Tarjetas de términos:

- Descripción: Tarjetas con términos algebraicos escritos.
- Uso: Organizar y manipular términos en operaciones con polinomios.
- Ventajas: Fáciles de crear y adaptar a diferentes niveles de complejidad.

2. Cómo representar términos y coeficientes con material concreto

a) Usando fichas de colores:

- Asignar un color a cada grado de término (ej: rojo para x^2 , azul para x , verde para términos constantes).
- El número de fichas representa el coeficiente.
- Ejemplo: $3x^2$ se representa con 3 fichas rojas.

b) Con bloques algebraicos:

- Usar cuadrados grandes para x^2 , rectángulos para x , y cuadrados pequeños para constantes.
- El número de bloques indica el coeficiente.
- Ejemplo: $2x^2 + 3x$ se representa con 2 cuadrados grandes y 3 rectángulos.

c) En el tablero algebraico:

- Colocar fichas o bloques en las columnas correspondientes a cada grado.
- La cantidad en cada columna representa el coeficiente.

- Ejemplo: En la columna x^2 , 4 fichas representan $4x^2$.

d) Con barras de Cuisenaire:

- Asignar colores a variables (ej: naranja para x).
- El número de barras representa el coeficiente.
- Ejemplo: $2x$ se representa con 2 barras naranjas.

e) Usando tarjetas de términos:

- Crear tarjetas con términos escritos.
- Organizar las tarjetas para formar polinomios.
- Ejemplo: Tarjetas con " $3x^2$ ", " $2x$ ", y " -5 " para $3x^2 + 2x - 5$.

3. Instrucciones para la fabricación de materiales caseros

a) Fichas de colores: Materiales: Cartulina de colores, tijeras, marcadores. Instrucciones:

1. Cortar círculos de 2-3 cm de diámetro en cartulinas de diferentes colores.
2. Opcional: Laminar las fichas para mayor durabilidad.

b) Bloques algebraicos caseros: Materiales: Goma eva o cartón grueso, regla, tijeras, marcadores. Instrucciones:

1. Cortar cuadrados de 5×5 cm para x^2 , rectángulos de 5×1 cm para x , y cuadrados de 1×1 cm para constantes.
2. Usar diferentes colores para cada tipo de bloque.

c) Tablero algebraico: Materiales: Cartulina grande, regla, marcadores. Instrucciones:

1. Dibujar una cuadrícula en la cartulina.
2. Etiquetar columnas: x^3 , x^2 , x , constantes.
3. Opcional: Plastificar para mayor durabilidad.

d) Tarjetas de términos: Materiales: Cartulina, tijeras, marcadores. Instrucciones:

1. Cortar rectángulos de 5x10 cm.
2. Escribir diferentes términos algebraicos en cada tarjeta.
3. Incluir tarjetas con signos “+” y “-” para operaciones.

e) Línea numérica algebraica: Materiales: Tira larga de papel o cartulina, regla, marcadores. Instrucciones:

1. Dibujar una línea larga horizontal.
2. Marcar intervalos regulares y etiquetarlos con $-3x$, $-2x$, $-x$, 0 , x , $2x$, $3x$, etc.

f) Dados algebraicos: Materiales: Cubos de madera o cajas pequeñas, marcadores. Instrucciones:

1. En cada cara del cubo, escribir diferentes términos algebraicos.
2. Crear varios dados con términos de diferentes grados.

g) Pizarra magnética algebraica: Materiales: Bandeja metálica, imanes, marcadores permanentes. Instrucciones:

1. Usar la bandeja como base.
2. Crear “fichas” magnéticas escribiendo términos en imanes o pegando papel con términos a imanes pequeños.

Consejos para el uso efectivo:

- Introducir los materiales gradualmente, comenzando con representaciones simples.
- Fomentar la experimentación y el descubrimiento guiado.
- Usar códigos de color consistentes para facilitar la comprensión.
- Combinar diferentes materiales para abordar diversos estilos de aprendizaje.
- Animar a los estudiantes a crear sus propios materiales como proyecto de clase.

Actividades prácticas para la suma de polinomios

Actividad 1: Representación visual de términos semejantes

Objetivo: Ayudar a los estudiantes a identificar y agrupar términos semejantes visualmente.

Materiales:

- Fichas de colores o bloques algebraicos
- Hoja de trabajo

Procedimiento:

1. Asignar colores a diferentes grados de términos (ej: rojo para x^2 , azul para x , verde para constantes).
2. Presentar dos polinomios, por ejemplo: $P(x) = 3x^2 + 2x - 1$ y $Q(x) = 2x^2 - 3x + 4$
3. Los estudiantes representan cada polinomio con fichas o bloques en su espacio de trabajo.
4. Pedir a los estudiantes que agrupen las fichas del mismo color.
5. Contar las fichas en cada grupo para determinar el coeficiente resultante.

Discusión:

- ¿Qué observan al agrupar las fichas del mismo color?
- ¿Cómo se relaciona esto con la suma algebraica de términos semejantes?

Actividad 2: Suma de polinomios con fichas de colores

Objetivo: Practicar la suma de polinomios de manera visual y táctil.

Materiales:

- Fichas de colores
- Tablero individual o hoja de papel

Procedimiento:

1. Dividir el tablero en dos secciones: “Polinomio 1” y “Polinomio 2”.
2. Presentar dos polinomios, por ejemplo: $P(x) = 2x^2 + 3x - 1$ y $Q(x) = x^2 - 2x + 3$
3. Los estudiantes representan cada polinomio en su sección correspondiente.
4. Para sumar, los estudiantes mueven todas las fichas a una tercera sección “Resultado”.
5. Agrupar las fichas del mismo color y contar para obtener el polinomio resultante.

Extensión:

- Introducir fichas de dos colores para representar términos negativos.

Actividad 3: Carreras de Suma Polinómica

Objetivo: Desarrollar agilidad en la suma de polinomios mediante una actividad competitiva con fichas.

Materiales:

- Fichas de tres colores diferentes
- Tableros de carrera por equipo
- Tarjetas con polinomios
- Cronómetro

Procedimiento:

1. Formar equipos de tres estudiantes
2. Entregar a cada equipo un conjunto de tarjetas con polinomios
3. Por turnos, cada integrante representa un polinomio con fichas
4. El equipo debe sumar los tres polinomios usando las fichas
5. Verificar los resultados entre equipos

Discusión:

- ¿Qué estrategias utilizaron para sumar más rápidamente?
- ¿Cómo organizaron el trabajo en equipo?

Actividad 4: Torre de Polinomios

Objetivo: Fortalecer la comprensión de la suma de polinomios mediante construcción vertical.

Materiales:

- Fichas de colores diferentes
- Tableros verticales divididos en niveles
- Tarjetas de registro
- Hojas de trabajo

Procedimiento:

1. Dividir el tablero vertical en tres niveles para términos cuadráticos, lineales y constantes
2. Presentar tres polinomios para sumar
3. Colocar fichas en cada nivel según los términos correspondientes
4. Agrupar verticalmente las fichas del mismo grado
5. Registrar el resultado final después de simplificar

Extensión:

- Introducir niveles adicionales para términos de mayor grado
- Realizar competencias entre torres de diferentes equipos

Actividad 5: Uso de tableros algebraicos para sumar polinomios

Objetivo: Organizar visualmente la suma de polinomios y facilitar la agrupación de términos semejantes.

Materiales:

- Tablero algebraico (con columnas para x^3 , x^2 , x , y constantes)
- Fichas o bloques

Procedimiento:

1. Presentar dos polinomios, por ejemplo: $P(x) = 2x^3 - x^2 + 3x + 1$ y $Q(x) = x^3 + 2x^2 - 2x - 3$
2. Los estudiantes colocan fichas en las columnas correspondientes para cada polinomio.
3. Para sumar, simplemente cuentan el total de fichas en cada columna.
4. Registrar el resultado, prestando atención a los signos.

Discusión:

- ¿Cómo ayuda el tablero a organizar los términos?
- ¿Qué sucede cuando hay términos positivos y negativos en la misma columna?

Actividades prácticas para la resta de polinomios

Actividad 1: Representación de términos negativos con material concreto

Objetivo: Ayudar a los estudiantes a comprender y visualizar términos negativos en polinomios.

Materiales:

- Fichas de dos colores (por ejemplo, rojo y azul)
- Tablero individual o hoja de papel

Procedimiento:

1. Establecer una convención: fichas azules representan términos positivos, fichas rojas representan términos negativos.
2. Presentar el concepto de “pares cero”: una ficha azul y una roja del mismo término se anulan (por ejemplo, $x - x = 0$).
3. Demostrar cómo representar polinomios con términos negativos (por ejemplo, $3x^2 - 2x + 1$).
4. Practicar la representación de varios polinomios, incluyendo términos negativos.
5. Introducir el concepto de opuesto de un polinomio cambiando todos los colores.

Discusión:

- ¿Cómo ayuda esta representación a entender los términos negativos?
- ¿Qué sucede cuando sumamos un término negativo?

Actividad 2: Resta de polinomios con bloques algebraicos

Objetivo: Visualizar y practicar la resta de polinomios usando manipulativos.

Materiales:

- Bloques algebraicos (o fichas de colores)
- Tablero de trabajo dividido en secciones

Procedimiento:

1. Representar el minuendo (primer polinomio) en la sección superior del tablero.
2. En la sección inferior, representar el opuesto del sustraendo (cambiando los colores o usando el reverso de los bloques).
3. Combinar todos los bloques en la sección de resultado.
4. Eliminar los “pares cero” (bloques que se anulan entre sí).
5. El resultado final es la representación del polinomio diferencia.

Ejemplo: $(3x^2 + 2x - 1) - (2x^2 - x + 3) = 3x^2 + 2x - 1 + (-2x^2 + x - 3) = x^2 + 3x - 4$

Extensión:

- Desafiar a los estudiantes a predecir el resultado antes de manipular los bloques.

Actividad 3: Laberinto de Resta Polinómica

Objetivo: Fortalecer la comprensión de la resta de polinomios mediante un recorrido estructurado con fichas.

Materiales:

- Fichas de dos colores diferentes
- Tablero de laberinto con casillas
- Tarjetas con polinomios
- Hojas de registro

Procedimiento:

1. Ubicar el polinomio inicial en la entrada del laberinto usando fichas
2. En cada intersección, restar el polinomio indicado
3. Representar cada resta usando el sistema de fichas positivas y negativas
4. Simplificar después de cada operación
5. Alcanzar la salida con el polinomio resultante correcto

Discusión:

- ¿Cómo influye el orden de las restas en el resultado final?
- ¿Qué estrategias facilitan la simplificación?

Actividad 4: Pirámide de Resta

Objetivo: Practicar la resta de polinomios mediante un sistema piramidal de operaciones.

Materiales:

- Fichas de dos colores para términos positivos y negativos
- Tablero piramidal
- Tarjetas de registro
- Hoja de trabajo

Procedimiento:

1. Colocar tres polinomios en la base de la pirámide usando fichas
2. Realizar restas entre polinomios adyacentes y representar resultados en el siguiente nivel
3. Utilizar el sistema de cambio de color para términos negativos
4. Continuar hasta alcanzar el vértice de la pirámide
5. Verificar el resultado final mediante comprobación grupal

Extensión:

- Aumentar la complejidad agregando más niveles a la pirámide
- Incluir polinomios con coeficientes fraccionarios

Actividad 5: Uso de líneas numéricas para visualizar la resta

Objetivo: Utilizar una representación lineal para entender la resta de polinomios.

Materiales:

- Líneas numéricas grandes (una para cada grado de término: x^2 , x , constantes)
- Marcadores o fichas móviles

Procedimiento:

1. Crear tres líneas numéricas etiquetadas para x^2 , x , y términos constantes.
2. Para el minuendo, marcar puntos en las líneas correspondientes (por ejemplo, $3x^2 + 2x - 1$).
3. Para restar, mover los marcadores en la dirección opuesta según el sustraendo (por ejemplo, $-2x^2 + x - 3$).
4. El punto final en cada línea representa el coeficiente del término en el resultado.

Discusión:

- ¿Cómo se relaciona este movimiento en la línea numérica con la operación algebraica?
- ¿Qué ventajas ofrece esta visualización?

Actividad 6: Juego de dominó algebraico para la resta

Objetivo: Practicar la resta de polinomios de forma lúdica y competitiva.

Materiales:

- Fichas de dominó personalizadas con polinomios y resultados de restas
- Hoja de puntuación

Reglas del juego:

1. Crear fichas de dominó donde cada mitad tenga un polinomio o el resultado de una resta.
2. Repartir fichas entre los jugadores (4-6 cada uno).
3. El primer jugador coloca una ficha.
4. Los siguientes jugadores deben colocar una ficha que coincida: el polinomio resultante de restar los dos polinomios adyacentes.
5. Si un jugador no puede jugar, roba una ficha.
6. El juego termina cuando un jugador se queda sin fichas o no hay más jugadas posibles.

Ejemplo de ficha: $[3x^2 - 2x \mid x^2 + 3x]$ Esta ficha implica la resta: $3x^2 - 2x - (2x^2 - 5x) = x^2 + 3x$

Estrategias de evaluación

1. Rúbricas para evaluar la comprensión usando material concreto

Tabla 14

Rúbrica para la representación de polinomios con material concreto:

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	En desarrollo (2)	Necesita mejorar (1)
Precisión en la representación	Representa correctamente todos los términos del polinomio con el material adecuado	Representa correctamente la mayoría de los términos	Representa algunos términos correctamente, pero comete errores	No logra representar correctamente los términos
Uso de colores/formas	Utiliza consistentemente el código de colores/formas para diferentes grados	Utiliza el código de colores/formas con pocos errores	Utiliza el código de colores/formas de manera inconsistente	No utiliza o confunde el código de colores/formas
Organización	Organiza el material de manera clara y lógica	Organiza el material de forma comprensible con pequeños errores	La organización es poco clara pero muestra cierta lógica	La organización es caótica y difícil de interpretar
Explicación verbal	Explica claramente su representación, usando terminología correcta	Explica su representación con algunos errores menores	Explica parcialmente su representación con varios errores	No puede explicar su representación

Nota: Criterios que deben evaluar los docentes al crear los materiales

Tabla 15

Rúbrica para evaluar operaciones con polinomios usando material concreto

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	En desarrollo (2)	Necesita mejorar (1)
Ejecución de la operación	Realiza la operación correctamente, manipulando el material con precisión	Realiza la operación con errores menores en la manipulación	Comete varios errores en la ejecución de la operación	No logra realizar la operación correctamente
Identificación de términos	Identifica y agrupa	Identifica la mayoría de los	Identifica algunos términos	No logra identificar

semejantes	correctamente todos los términos semejantes	términos semejantes con pocos errores	semejantes pero comete varios errores	términos semejantes
Simplificación	Simplifica correctamente el resultado, eliminando todos los “pares cero”	Simplifica el resultado con errores menores	Realiza una simplificación parcial con varios errores	No logra simplificar el resultado
Interpretación del resultado	Interpreta correctamente el resultado final en términos algebraicos	Interpreta el resultado con errores menores	Interpreta parcialmente el resultado con varios errores	No logra interpretar el resultado en términos algebraicos

Nota: Criterios que deben evaluar los docentes al aplicar los materiales

2. Ideas para evaluaciones prácticas y proyectos

a) Estación de trabajo de polinomios:

- Crear varias estaciones con diferentes materiales concretos.
- Los estudiantes rotan por las estaciones, resolviendo problemas de suma y resta de polinomios en cada una.
- Evaluar la adaptabilidad y comprensión en diferentes contextos.

b) Proyecto de diseño de juego:

- Los estudiantes diseñan un juego de mesa o cartas que involucre suma y resta de polinomios.
- Evaluar la creatividad, la precisión matemática y la comprensión de los conceptos.

c) Presentación de “Polinomios en la vida real”:

- Los estudiantes investigan y presentan aplicaciones de polinomios en situaciones reales.
- Deben incluir ejemplos de suma y resta en sus presentaciones.
- Evaluar la conexión entre los conceptos abstractos y las aplicaciones prácticas.

d) Portfolio de resolución de problemas:

- Los estudiantes compilan un portfolio con problemas resueltos, incluyendo representaciones con material concreto.
- Deben incluir explicaciones escritas de sus procesos de pensamiento.
- Evaluar la progresión y la profundidad de la comprensión a lo largo del tiempo.

e) Desafío de modelado 3D:

- Los estudiantes crean modelos 3D (físicos o digitales) que representan operaciones con polinomios.
- Evaluar la creatividad, precisión y capacidad para explicar sus modelos.

3. Técnicas de observación y retroalimentación

a) Lista de verificación para observación en el aula:

- Uso correcto del material concreto
- Colaboración efectiva en trabajos grupales
- Explicación verbal de procesos
- Identificación y corrección de errores propios

b) Conferencias individuales:

- Programar breves reuniones uno a uno con los estudiantes.
- Pedir que demuestren una operación con material concreto.
- Proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada.

c) Diarios de aprendizaje:

- Los estudiantes mantienen un diario reflexivo sobre su aprendizaje.
- Incluyen desafíos, logros y preguntas pendientes.
- El profesor revisa periódicamente y proporciona comentarios.

d) Evaluación entre pares:

- Los estudiantes evalúan el trabajo de sus compañeros usando rúbricas simplificadas.
- Fomenta la comprensión más profunda y la capacidad de identificar errores.

e) Grabación de video:

- Grabar a los estudiantes explicando un proceso o resolviendo un problema.
- Revisar juntos el video para identificar fortalezas y áreas de mejora.

f) Técnica de “Exit ticket”:

- Al final de la clase, los estudiantes resuelven un problema rápido usando material concreto.
- Proporciona una evaluación rápida de la comprensión diaria.

g) Retroalimentación en tiempo real:

- Durante las actividades prácticas, circular por el aula.
- Ofrecer sugerencias, hacer preguntas guía y corregir errores en el momento.

h) Mapa conceptual grupal:

- Crear un mapa conceptual colectivo sobre operaciones con polinomios.
- Observar cómo los estudiantes conectan conceptos y usan la terminología.

11. Bibliografía

- Andrade, F., & Cáceres, E. (2024). El uso del material concreto en el ámbito de las relaciones lógico/matemáticas en niños del subnivel inicial 2. *South Florida Journal of Development*, 5(8), e4297. <https://doi.org/https://doi.org/10.46932/sfjdv5n8-030>
- Auccahuallpa, R., Abad, J., Ullauri, J., & Ullauri, C. (2021). Percepción docente sobre el material concreto uña taptana en el desarrollo del sentido numérico en la primera infancia. *REVISTA RUNAE*, 6, 61-73.
- Badillo, A. (2023). *Incidencia del material didáctico en el aprendizaje de matemática en noveno año de la U. E. Ismael Proaño*. Tacna, Perú : Escuela de Posgrado Newman.
- Basilio, G. (2024). Material concreto en el pensamiento lógico matemático en estudiantes de Educación Primaria en Pucallpa. *Investigación Universitaria UNU*, 14(1), 1093–1103.
- Becerra, M. (2021). *El uso de material concreto como estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 4º del Instituto Técnico Alfonso López, sede IV Centenario, de Ocaña*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Cáceres, L., Malavé, I., Méndez, H., & Pendolema, D. (2023). Recursos didácticos manipulativos para desarrollar destrezas procedimentales en el ámbito lógico-matemático en el nivel de Educación Inicial. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(5), 505-514. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1333>
- Calle, F. (2019). *Aprendizaje lúdico de polinomios con apoyo de material concreto en el 9º B de la Unidad Educativa 3 de Noviembre*. Azogues, Ecuador: Universidad Nacional de Educación.
- Caraguay, I., Ramón, I., & Ruiz, M. (2023). El material concreto en el aprendizaje de las operaciones básicas en Educación General Básica. *Revista InveCom*, 3(2), 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.8078707>
- Caraguay, M., Ramón, F., & Ruiz, J. (2023). El material concreto en el aprendizaje de las operaciones básicas en Educación General Básica. *REVISTA INVECOM*, 3(2), 1-20. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.8078707>

- Cárdenas, J. (2020). *La complementariedad entre material concreto y virtual para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en los estudiantes del quinto de básica de la Unidad Educativa "República del Ecuador"*. Azogues, Ecuador: Universidad Nacional De Educación.
- Castillo, R., & López, E. (2020). Estrategias didácticas en el aprendizaje de las operaciones de polinomio con el uso de la geometría. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(1), 1-10.
- Cotrina, J., & Zúñiga, J. (2021). *Ejercicios de matemáticas básicas*. Universidad del Pacífico. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21678/978-9972-57-481-8>
- Gómez, G. (2022). *Uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental*. Cuenca, Ecuador: UCUENCA.
- Granda, X. (2023). *Material concreto para el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad números racionales en el deporte, octavo grado de educación general básica*. Loja , Ecuador : Universidad.
- Gutiérrez, L. (2020). *Importancia del material didáctico para el aprendizaje de la matemática en el nivel primario*. Lima, Perú: Universidad Peruana Unión.
- Herrera, I., & Campana, R. (2023). Uso de Materiales Concretos y Resolución de Problemas Aditivos de Cambio en Estudiantes del 1er Grado de una Institución Educativa Primaria, Ugel 04 – Lima. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 3344-3353. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8921
- Hoyos, L. (2022). *El uso de material concreto como estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las divisiones en los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa La Herradura*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Licoa, R., & Delgado, J. (2024). Guía metodológica utilizando material concreto para desarrollar la pinza digital en el subnivel inicial II. *Maestro Y Sociedad*, 21(2), 479-489.
- Llguizaca, D., & Ochoa, C. (2020). *Elaboración de material concreto como estrategia pedagógica de aprendizaje interdisciplinar para el 10mo Año de E.G.B.S de la*

Unidad Educativa Andrés F. Córdova. Azogues, Ecuador : Universidad Nacional de Educación.

Moreira, A., & Infante, R. (2022). Sobre los polinomios de hermite y su convergencia en serie. *Revista Bases de la Ciencia*, 7, 227-238. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/revbasdelaciencia.v7iESPECIAL.4791>

Morocho, V. (2021). *El material concreto en el aprendizaje de la suma, en el segundo año de la Escuela de Educación Básica Manuela Cañizares, año lectivo 2019-2020*. Cuenca , Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana.

Pacheco, S., & Arroyo, Z. (2022). MATERIALES DIDÁCTICOS CONCRETOS PARA FAVORECER LAS NOCIONES LÓGICO MATEMÁTICAS EN LOS NIÑOS DE EDUCACIÓN INICIAL. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6(11), 14-34.

Parrales, D., Pinargote, Á., Cobeña, Á., & Tenelema, M. (2023). Taller: aprendizaje de polinomios algebraicos a través de la resolución de problemas en noveno año de Educación General Básica. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(4), 722-750. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v4i4.1253>

Piedra, L. (2023). *El uso de material concreto para reforzar las operaciones de suma y resta en los estudiantes de tercero de básica de la Unidad Educativa Particular Pio XII en el año 2022*. Cuenca , Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.

Ramón, I. (2023). *El material concreto en el aprendizaje de las operaciones de suma y resta en Educación General Básica*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.

Revelo, S., & Yáñez, N. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva*, 2(4), 69-87. <https://doi.org/https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5304>

Ruesta, R., & Gejaño, C. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. *Franz Tamayo - Revista De Educación*, 4(9), 94-108. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/franztamayo.v4i9.796>

- Sinailín, J. (2022). *Gamificación como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con polinomios*. Quito , Ecuador : Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Tocto, M., Vivanco, I., León, E., & Oviedo, J. (2024). Material didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en Bachillerato. *Polo del Conocimiento* , 9(8), 1547-1567.
- Tomalá, G. (2022). Material didáctico concreto y aprendizaje significativo de geometría en estudiantes del tercer grado. *Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación*, 10(2), 23-31. <https://doi.org/https://doi.org/10.26423/rcpi.v10i2.610>
- Vaca, J. (2023). *Diseño de material didáctico concreto para la enseñanza de probabilidades en Matemáticas de Bachillerato General Unificado*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Valdés, M., Martínez, G., & Soto, M. (2023). Material didáctico para el aprendizaje de los recursos naturales desde la Geografía de Octavo Grado. *Didácticas Específicas*, 28, 22-36. <https://doi.org/https://doi.org/10.15366/didacticas2023.28.002>
- Vargas, R. (2022). *El uso de material concreto como estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las divisiones en los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa La Herradura*. Almaguer Cauca, Colombia : Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.

12. Anexos

12.1. Resolución del reglamento de unidad de integración curricular

CONSEJO DIRECTIVO

Guaranda, 20 de junio de 2024
RCD-FCESFH-UEB-0305. 9 – 2024

El suscrito Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas Ldo. Francisco Moreno Del Pozo, PhD, Certifica que el Consejo Directivo de sesión ordinaria (09), realizada el 18 de junio de 2024.

EN RELACIÓN AL NOVENO PUNTO. – Análisis y resolución de la matriz de los temas abalizados por los señores Tutores de los estudiantes inscritos a la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales- Matemáticas y la Física, periodo académico abril – agosto 2024.

EL CONSEJO DIRECTIVO CONSIDERANDO:

QUE, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios establecidos en la Constitución de la República (...)

QUE, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios establecidos en la Constitución de la República (...)

QUE, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44.- Atribuciones del Consejo Directivo, literal c, manifiesta: Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal;

QUE, en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Bolívar, en el art. 8.- Funciones. – expresa: Las funciones de la Unidad de Integración Curricular de la carrera son:

- Recepta, analiza, gestiona y valida la documentación relacionada con el proceso de titulación de acuerdo con lo establecido en el presente reglamento.
- Analiza la pertinencia de los temas propuestos para las diferentes modalidades de titulación y sugiere su aprobación.
- Da seguimiento al avance de los trabajos de integración curricular

QUE, en el Artículo 31.- Unidades de organización curricular del tercer nivel.- CAPÍTULO II DE LAS UNIDADES DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR del Reglamento de Régimen Académico (2020), literal c) manifiesta que "Unidad de integración curricular.- Valida las competencias profesionales para el abordaje de situaciones, necesidades, problemas, dilemas o desafíos de la profesión y los contextos; desde un enfoque reflexivo, investigativo, experimental, innovador, entre otros, según el modelo educativo institucional.

El desarrollo de la unidad de integración curricular, se planificará conforme a la siguiente distribución:

		Horas para desarrollo de		Créditos para desarrollo de	
		Unidad de Integración curricular		Unidad de Integración curricular	
Tercer Nivel de Grado	Licenciatura y títulos profesionales	240	384	5	8

Las IES deberán garantizar a todos sus estudiantes la designación oportuna del director o tutor, de entre los miembros del personal académico de la propia IES o de una diferente, para el desarrollo y evaluación de la unidad de integración curricular.

CONSEJO DIRECTIVO

QUE, en el capítulo IV del trabajo de integración curricular del Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Bolívar, en los artículos manifiesta:

Art. 18.- Para la elaboración del trabajo de integración curricular se podrán conformar equipos de dos estudiantes de una misma o distintas carreras, asegurándose la evaluación y calificación individual, con independencia de los mecanismos de trabajo implementados.

Art. 19.- Para el desarrollo del trabajo de integración curricular se garantiza la designación oportuna del director o tutor para el grupo de estudiante de entre los miembros del personal académico.

QUE, en Memorando Nro. 031 de fecha 13 de junio de 2024, firmado por el Lic. Juan Eloy Bonilla, Coordinador de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, en el que hace la entrega de la matriz de los temas abalizados por los señores Tutores de los estudiantes inscritos a la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales- Matemáticas, periodo académico abril – agosto 2024.

RESUELVE: "APROBAR EL TEMA DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN, TITULADO: "EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "5 DE OCTUBRE" DEL CANTÓN ECHEANDIA DE LA PROVINCIA DE BOLIVAR DURANTE EL PERIODO 2024", PRESENTADO POR: SINCHIGALO AZOGUE JOSELITO IVÁN Y VILLALBA SEGURA CRISTIAN GEOVANNY, ESTUDIANTES DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PROCESO ABRIL – AGOSTO 2024 DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES – MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA, REVISADO Y APROBADO POR EL TUTOR LCDO. WILLIAM YÁNEZ ARTEAGA, MSC, PROFESOR- INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS".

Notifíquese.


Atentamente,



Dr. C. FRANCISCO MORENO DEL POZO
DECANO

FMDP/Marcela N.

12.2. Autorización institucional

**PEDAGOGÍA
DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES,
MATEMÁTICAS Y FÍSICA**
COORDINACIÓN ACADÉMICA

UEE
UNIVERSIDAD
ESTATAL DE BOLIVIA

Guaranda, 23 de julio de 2024

Lic. Yeseña Margarita Ortega Hinojosa, MSc.
RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA 5 DE OCTUBRE
Presente.

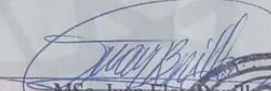
De mi consideración.


Luego de expresarle un cordial y atento saludo, me dirijo ante usted para solicitarle de la manera más comedida autorizar a los estudiantes **SINCHIGALO AZOGUE JOSELITO IVÁN** y **VILLALBA SEGURA CRISTHIAN GEOVANNY** el ingreso a su institución para que puedan recopilar datos que les servirán para el desarrollo de su Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención de su título de licenciados en Pedagogía de la Matemática y la Física.


Seguro de contar con su favorable atención le anticipo mis debidos agradecimientos

Atentamente.

Recibido
26/07/2024
Yeseña Ortega
Hora: 11H:21


MSc. Juan Eloy Bonilla
COORDINADOR DE CARRERA


UEB


UNIDAD EDUCATIVA
5 DE OCTUBRE
DIRECCIÓN
Educativa - Píez

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda – Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.car.pedagogiamf@ueb.edu.ec



UNIDAD EDUCATIVA "5 DE OCTUBRE"

Provincia Bolívar

Cantón: Echeandia

Parroquia: Central

DIRECCIÓN: Avenida 5 de octubre y Paquisha

TELÉFAX: 032970796

UNIDAD EDUCATIVA "5 DE OCTUBRE"

Echeandia-Ecuador.

El suscrito Msc. Yeseña Margarita Ortega Hinojosa, Rectora de la Unidad Educativa "5 de Octubre" de la ciudad de Echeandia, a petición verbal de la parte interesada y de conformidad con lo prescrito en la Ley Orgánica de Educación Intercultural y demás normas vigentes.

CERTIFICO:

Que los señores **Villalba Segura Cristhian Geovanny** con su número de cedula No.0250299336 y **Sinchigalo Azogue Joselito Iván** con su número de cedula No.0250145133, estudiantes egresados de la Carrera de: Pedagogía de las Ciencias Experimentales "Matemática y Física" de la Facultad de Ciencias de la Educación Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha cumplido con los lineamientos del Trabajo de Integración Curricular – Proyecto de Investigación con el tema: EL uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios a los estudiantes de Noveno Año de Educación Básica de la Unidad Educativa "5 de Octubre" del Cantón Echeandia Provincia Bolívar durante el periodo académico 2024."

Durante su permanencia en nuestra institución los estudiantes han demostrado capacidad puntualidad respeto y colaboración.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, autorizado al interesado hacer uso de la presente certificación para fines educativos.

Atentamente,

Mgs. Yeseña Ortega Hinojosa

RECTORA UE "5 DE OCTUBRE"

C.I. 0201636214

TLF.0997470685

yesenam.ortega@educacion.gob.ec



12.3. Formato para el informe de tutorías del trabajo de integración integraci3n curricular.



ANEXO3. FORMATO PARA EL INFORME DE TUTORIAS DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR

Facultad:	Ciencias de la Educaci3n Sociales Filos3ficas y Humanisticas	
Carrera:	Pedagogia de las Ciencias Experimentales "Matematicas y Fisica"	
Modalidad de Titulaci3n:	Proyecto de investigaci3n	Opci3n: Trabajo de Integraci3n Curricular
EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACION BASICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "5 DE OCTUBRE" DEL CANT3N ECHEANDIA DE LA PROVINCIA DE BOLIVAR DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 2024.		
Estudiantes:	C3dula:	Tel3fono:
Josefrito Iván Sinchigalo Azogue	0250145133	+593 969092550
Cristian Geowanny Villalba Segura	0250299336	+593 979528557
Docente Tutor:	C3dula:	Tel3fono:
Dr. Wilian Alberto Yánez Aricaga	1709824831	+593 980425113
		E-mail:
		josinchigalo@mailes.ueb.edu.ec
		cullalba@mailes.ueb.edu.ec
		E-mail:
		wyanez@ueb.edu.ec

2. REGISTRO DE TUTORIAS ACADÉMICAS EN LOS TRABAJOS DE INTEGRACION CURRICULAR OPCION PROYECTO DE INVESTIGACION

N°	Fecha	Tema tratado/Actividad Académica realizada	Horas de Tutorías	Firma del dirigido/a	Observaciones
1	Abril del 2024	Socializaci3n del tema del trabajo de integraci3n curricular.	18:00 - 19:00 pm		Ninguna
2	20/06/2024	Aprobaci3n del tema de tesis por parte del consejo directivo	19:00 - 20:00 pm		Ninguna
3	06/06/2024	Revisi3n y socializaci3n de los antecedentes del trabajo de integraci3n curricular.	19:00 - 20:00 pm		Ninguna



4	11/06/2024	Revisión de justificación, formulación de problema y objetivos.	19:00 – 20:00 pm		Ninguna
5	04/07/2024	Primera revisión del Marco teórico del trabajo de titulación	18:00 – 19:00 pm		Ninguna
6	26/07/2024	Segunda revisión del marco teórico del trabajo de titulación y análisis del marco metodológico y la propuesta de investigación.	18:00 – 19:00 pm		Ninguna
7	27/07/2024	Revisión de los instrumentos del trabajo de titulación, al igual que la población y la muestra que se va a aplicar en la unidad educativa.	18:00 – 19:00 pm		Ninguna
8	13/09/2024	Revisión y socialización de la interpretación de resultados del trabajo de titulación.	18:00 – 19:00 pm		Ninguna
9	17/09/2024	Revisión final de conclusiones y anexos del trabajo de titulación, al igual que la revisión del resumen en español y el abstract.	18:00 – 19:00 pm		Ninguna



DR. WILIAN ALDEMIRO YÁÑEZ ARTEAGA, MSC

CI: 1709824831

DOCENTE TUTOR

FIRMA

LCDO. GEOFRE JAVIER PINOS MORALES, MSC

CI: 1709985418

COORDINADOR DE LA UNIDAD
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FIRMA

12.4. Informe Turnitin



Joselito Iván Sinchigalo Azogu Cristian Geovanny ...

El uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios.docx

My Files

My Files

APJ Abdul Kalam Technological University, Thiruvananthapuram

Document Details

Submission ID

trn:oid::10159:72391327

73 Pages

Submission Date

Nov 26, 2024, 8:31 PM GMT-5

17,061 Words

Download Date

Nov 26, 2024, 8:36 PM GMT-5

96,858 Characters

File Name

El uso de material concreto en el aprendizaje de la suma y resta de polinomios.docx

File Size

1.6 MB



8% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 9 words)

Exclusions

- 11 Excluded Matches

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 1%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.



Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

12.5. Formatos de instrumentos para recabar información

12.5.1. Entrevista al docente de matemáticas

Objetivo: Obtener información sobre las dificultades observadas por el docente en la enseñanza de la suma y resta de polinomios, su percepción sobre el uso de material concreto, y los posibles beneficios y obstáculos para su implementación.

Preguntas:

1. ¿Qué dificultades específicas observa en los estudiantes de noveno año al aprender suma y resta de polinomios?

2. ¿Cómo afectan estas dificultades el rendimiento general de los estudiantes en álgebra?

3. ¿Ha intentado implementar algún tipo de material concreto para enseñar suma y resta de polinomios? Si no, ¿por qué?

4. ¿Qué tipo de material concreto cree que sería útil para enseñar suma y resta de polinomios a estudiantes de noveno año?

5. ¿Cómo cree que el uso de material concreto podría abordar las dificultades que ha mencionado?

6. ¿Qué obstáculos anticipa en la implementación de material concreto para este tema?

7. ¿Cómo cree que reaccionarían los estudiantes de noveno año ante el uso de material concreto para aprender suma y resta de polinomios?

8. ¿Qué impacto cree que tendría el uso de material concreto en la motivación de los estudiantes para aprender álgebra?

9. ¿Cómo cree que el uso de material concreto podría mejorar la retención y aplicación de conceptos de suma y resta de polinomios?

10. ¿Qué apoyo o recursos necesitaría para implementar efectivamente el uso de material concreto en sus clases de suma y resta de polinomios?

12.5.2. Encuesta aplicada a los padres de familia

Objetivo: Recoger la percepción de los padres sobre las dificultades de sus hijos en el aprendizaje de polinomios y su disposición para apoyar la implementación de materiales concretos.

1. ¿Considera que su hijo/a tiene dificultades para comprender la suma y resta de polinomios?

- a) Siempre
- b) A menudo
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

2. ¿Cree que el uso de materiales concretos (como bloques o fichas) podría ayudar a su hijo/a a entender mejor la suma y resta de polinomios?

- a) Definitivamente
- b) Probablemente
- c) Tal vez
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

3. ¿Con qué frecuencia su hijo/a expresa frustración al realizar tareas relacionadas con suma y resta de polinomios?

- a) Muy frecuentemente
- b) Frecuentemente
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

4. ¿Ha notado mejoras en la comprensión de su hijo/a cuando los profesores utilizan ejemplos visuales o prácticos en matemáticas?

- a) Siempre
- b) Frecuentemente

- c) A veces
- d) Raramente
- e) Nunca

5. ¿Estaría dispuesto/a a apoyar la implementación de materiales concretos en la clase de matemáticas de su hijo/a?

- a) Muy dispuesto
- b) Dispuesto
- c) Neutral
- d) Poco dispuesto
- e) Nada dispuesto

6. ¿Considera que las calificaciones de su hijo/a en álgebra podrían mejorar con el uso de materiales concretos?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) No estoy seguro
- d) Probablemente no
- e) Definitivamente no

7. ¿Con qué frecuencia su hijo/a solicita ayuda adicional para entender la suma y resta de polinomios?

- a) Muy frecuentemente
- b) Frecuentemente
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

8. ¿Cree que el uso de materiales concretos podría aumentar el interés de su hijo/a en el álgebra?

- a) Definitivamente sí
- b) Probablemente sí
- c) Tal vez

- d) Probabilmente no
- e) Definitivamente no

12.5.3. Observación en el aula de clases

Objetivo: Evaluar la dinámica de la clase, las dificultades de los estudiantes y el impacto del uso (o no) de material concreto en la comprensión y participación de los estudiantes.

1. Comprensión de conceptos:

- a) Excelente
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Deficiente

2. Participación en clase:

- a) Muy activa
- b) Activa
- c) Pasiva
- d) Muy pasiva

3. Errores comunes observados:

- a) Identificación incorrecta de términos
- b) Errores de signo
- c) Confusión con exponentes
- d) Dificultad para agrupar términos

4. Tiempo de resolución de problemas:

- a) Rápido
- b) Moderado
- c) Lento

5. Actitud hacia el aprendizaje de polinomios:

- a) Positiva
- b) Neutral
- c) Negativa

12.6. Evidencias fotográficas





