UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de

Educación en Ciencias Experimentales

Metodología Activa para el aprendizaje de operaciones con polinomios en 10mo grado,

UE Juan Bautista Vásquez

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Autor

Bryam Alexander Tapia Carpio

Autora

Nayelis Arelis Velasquez Lara

Tutor

Mgs. Cristian Javier Urbina Velasco

Cotutor

PhD. José Enrique Martínez Serra

Azogues - Ecuador

Febrero, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN

Agradecimientos y/o dedicatorias

A lo largo de mi carrera universitaria, he recibido el apoyo y la orientación de varias personas cuyo respaldo ha sido fundamental. Primeramente, quiero agradecer a mis padres, quienes con su esfuerzo y dedicación han sido un pilar fundamental en mi formación académica. A Zaida, mi madre, quien me ha enseñado que la vida es una constante lucha, pero siempre tendremos algo que nos motive a seguir siempre de pie. Gracias por tu amor y por estar conmigo incondicionalmente, me has motivado a ser mejor persona y superarme cada día. A Carlos, mi padre, cuyo ejemplo de esfuerzo y dedicación me ha mostrado que siempre es posible alcanzar lo que uno se propone, han sido mi pieza clave para nunca rendirme.

También agradezco a mi familia, cuya confianza en mí me impulsó a seguir adelante y superar cada obstáculo. A mis maestros, que me enseñaron el valor de la curiosidad y el poder del aprendizaje. A todas esas personas especiales, que a pesar del tiempo siempre están en el corazón, a las que he ido conociendo a lo largo de este camino, por esa chispa de alegría en medio del caos, brindándome enseñanzas valiosas, experiencias y momentos únicos, los cuales siempre recordaré con mucho cariño. Y a quien me dio a entender que, hay personas que se llevan parte de nosotros, pero nos dejan una parte de ellos a cambio. Este logro no es solo mío, es por esto que se lo dedico a quienes, de una u otra forma, han sido parte de esta importante etapa de mi vida.

- Alexander

Esta experiencia ha sido muy gratificante, tanto para mi vida académica como personal. Por eso, en este momento quiero empezar agradeciendo y dedicando este trabajo a todos aquellos que formaron parte de este proceso e hicieron de él un recuerdo memorable.

Inicialmente, quiero agradecer a Dios por haberme dado la fortaleza y capacidad de llegar a la recta final de este largo camino. Igualmente, quiero darles las gracias a mis hermanos y padres por su apoyo. Muchas gracias, papás; sin ustedes, esto no sería posible.

Por supuesto, también quiero dar gracias a mis dos personas A^2. Gracias por estar presentes desde el día uno y por escucharme cuando los nervios o preocupaciones me invadían. Su apoyo durante este proceso y mi etapa fuera de casa fue un pilar fundamental para que lograra estar aquí.

También quiero darle gracias a esa niña, con la cual tuve la oportunidad de coincidir en el momento preciso. Con sus palabras de apoyo, cariño y humor algo roto, me ha incentivado a seguir adelante. Todos esos planes y momentos que compartí a tu lado son parte de mis recuerdos más bonitos y memorables de esta experiencia.

Unas últimas gracias a mis flores moradas. Gracias por esos momentos de alegría, de compañía y de largas charlas hasta alta horas de madrugada y, por supuesto, por esas noches de estudio. También, gracias a todos esos docentes que, de manera amena, compartieron su conocimiento conmigo. Aprender junto a ustedes fue un gran honor.

- Arelis

Resumen

La presente investigación surge a partir del explorar el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) como una metodología activa que contribuya al aprendizaje de operaciones con polinomios en estudiantes de 10mo de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez. El estudio sigue un paradigma pragmático con un enfoque mixto y utiliza un diseño cuasi – experimental, se trabaja con un grupo control y un grupo experimental. Asimismo, para respaldo de la investigación se toma en cuenta aportes teóricos y metodológicos como los de Muñiz et al. (2021).

A partir de un diagnóstico inicial se evidencia un bajo nivel de aprendizaje, a consecuencia se diseña e implementa la propuesta de intervención. Un tablero didáctico denominado POLINOMO elaborado con materiales concretos y basado en el ABJ. Una evaluación posterior a su implementación revela que los estudiantes del grupo experimental presentan una mejora a diferencia del grupo control. Los resultados obtenidos subrayan la efectividad de esta metodología y demuestran que el involucrar el ABJ contribuye al aprendizaje de los estudiantes. Además, estos destacan la relevancia de explorar otras formas de aprender que fomenten la participación activa y el interés por las Matemáticas.

Palabras claves: Metodología activa, ABJ, Matemáticas, Recurso didáctico**.**

Abstract

The present research arises from exploring Game-Based Learning (GBL) as an active methodology that contributes to the learning of operations with polynomials in 10th grade students of the Juan Bautista Vásquez Educational Unit. The study follows a pragmatic paradigm with a mixed approach and uses a quasi-experimental design, working with a control group and an experimental group. Likewise, theoretical and methodological contributions such as those of Muñiz et al. (2021) were taken into account to support the research.

Based on an initial diagnosis, a low level of learning is evidenced, as a result of which the intervention proposal is designed and implemented. A didactic board called POLINOMO, elaborated with concrete materials and based on the ABJ. An evaluation after its implementation reveals that the students of the experimental group show an improvement as opposed to the control group. The results obtained underline the effectiveness of this methodology and demonstrate that involving the ABJ contributes to student learning. Furthermore, they highlight the relevance of exploring other ways of learning that encourage active participation and interest in mathematics.

Keywords: Active methodology, GBL, Mathematics, Didactic resource.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Índice del Trabajo

Introducción ... 1

Problema de Investigación ... 3

Objetivos ... 4

Objetivo General ... 4

Objetivos Específicos ... 4

Justificación ... 5

Capítulo 1: Metodología activa y el Aprendizaje ... 7

1.1. Antecedentes de la Investigación ... 7

1.2. Bases Teóricas o Conceptuales ... 11

1.3. Bases Legales ... 17

Capítulo 2: Marco metodológico ... 19

2.1. Paradigma y Enfoque ... 19

2.2. Tipo de Investigación ... 21

2.3. Población y Muestra ... 23

2.4. Operacionalización del Objeto de Estudio o Categorías de Análisis ... 23

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación ... 27

2.5.1. Evaluaciones ... 27

2.5.2. Observación ... 28

2.5.3. Encuestas ... 28

2.6. Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico ... 28

- **Resultados de la Observación en Clases** ... 29
- **Resultados de la Encuesta informal** ... 30
- **Resultados del Pre – test** ... 31

Capítulo 3: Polinomo, Un Tablero Didáctico. ... 39

3.1. Diseño de la Propuesta ... 39

3.1.1. Fase 1: Análisis ... 40

3.1.2. Fase 2: Diseño ... 41

3.1.3. Fase 3. Desarrollo ... 48

3.1.4. Fase 4. Implementación ... 49

3.1.5. Fase 5. Evaluación ... 52

3.2. Discusión de Resultados 53
3.2.1. Resultados del Post-Test 53
- **Análisis por Dimensiones** 53
- **Comparación entre el Pre – test y Post – test** 57
3.2.2. Evaluación Cualitativa: Encuesta de Satisfacción y Observaciones en Clase 63
- **Análisis de la Encuesta de Satisfacción** 63
- **Análisis de Observación en Clases** 68
3.2.3. Triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos. 71
Conclusiones 73
Recomendaciones 74
Referencias bibliográficas 75
Anexos 82
Anexo 1. *Clase de observación al entorno educativo.* 82
Anexo 2. *Sección de la evaluación Pre - test.* 82
Anexo 3. *Introducción a la propuesta.* 83
Anexo 4. *POLINOMO, tablero didáctico.* 83
Anexo 5. *Clase teórica - práctico por el dúo pedagógico.* 84
Anexo 6. *Puesta en práctica del tablero.* 84
Anexo 7. *Etapas finales de la implementación de la propuesta.* 85
Anexo 8. *Ficha de observación* 86
Anexo 9. *Encuesta de satisfacción* 87
Anexo 10. *Rúbrica de evaluación, encuesta* 88
Anexo 11. *Pre – test* 88
Anexo 12. *Rúbrica de evaluación, Pre – test* 93
Anexo 13. *Post – test* 95
Anexo 14. *Rúbrica de evaluación, Post - test* 100

Índice de Figuras

Figura 1. Estructura de un término algebraico ... 16
Figura 2. Datos Pre - test, grupo control ... 33
Figura 3. Datos Pre - test, grupo experimental ... 34
Figura 4. Promedios generales Pre - test ... 36
Figura 5. Escala cuantitativa y cualitativa ... 37
Figura 6. Modelo de la propuesta de intervención ... 40
Figura 7. Diseño y elaboración de POLINOMO (tablero didáctico) ... 41
Figura 8. Diseño del tablero didáctico POLINOMO ... 45
Figura 9. Resultados Post - test, grupo control ... 54
Figura 10. Resultados Post - test, grupo experimental ... 55
Figura 11. Promedios generales Post - test ... 57
Figura 12. Promedios generales grupo control ... 58
Figura 13. Promedios generales grupo experimental ... 59
Figura 14. Datos Post - test, Mann-Whitney ... 60
Figura 15. Resultados dimensión 1 ... 61
Figura 16. Resultados dimensión 2S ... 62
Figura 17. Encuesta de satisfacción, pregunta 1 ... 64
Figura 18. Encuesta de satisfacción, pregunta 2 ... 65
Figura 19. Encuesta de satisfacción, pregunta 3 ... 66
Figura 20. Encuesta de satisfacción, pregunta 4 ... 67
Figura 21. Encuesta de satisfacción, pregunta 5 ... 68

Índice de Tablas

Tabla 1. Número de estudiantes del paralelo A y B del 10mo año de Educación General Básica Subnivel Superior ... 23
Tabla 2. Matriz de la operacionalización de la variable dependiente e independiente ... 25
Tabla 3. Datos Pre – test entre el grupo experimental y el grupo control ... 32
Tabla 4. Datos de normalidad, Pre - test ... 35
Tabla 5. Destrezas con criterio de desempeño del área de Matemática ... 43
Tabla 6. Objetivos del área de Matemática ... 43
Tabla 7. Cronograma de actividades de la implementación ... 50
Tabla 8. Pruebas de normalidad, Post - test ... 56

Introducción

Brindar una educación de calidad representa un desafío constante, especialmente en la actualidad, donde se ve afectada por diversos factores, tecnológicos o pedagógicos que la obligan a explorar nuevas maneras de enseñar y aprender. Adaptarse a estos cambios implica superar los modelos tradicionales centrados únicamente en el docente, donde el aprendizaje es unidireccional, y comenzar a adoptar metodologías que fomenten un desarrollo dinámico e interactivo, mientras fortalecen el rol activo del estudiante.

Es así como el presente proyecto de titulación incide en la línea de investigación denominada "*Formación integral y desarrollo profesional docente"* ya que esta contempla su campo de acción en la integración de nuevas propuestas, enfoques y metodologías. Asimismo, se enmarca bajo la sublínea didáctica aplicada, la cual se centra en personalizar y adaptar los métodos de enseñanza según el área de aprendizaje. Es decir, optimiza el proceso de aprendizaje, mientras considera los aspectos de formación y las metodologías acordes para su desarrollo (Casasola, 2020).

En este contexto, esta línea resulta clave, pues el presente estudio tiene como objetivo de la investigación emplear una metodología activa que contribuya al aprendizaje de las Matemáticas y fomentar un ambiente educativo en el que el estudiante como el docente asuman roles activos y participativos. Esto, a través de la implementación de un tablero didáctico basado en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) que les permita consolidar su propio aprendizaje, adquirir destrezas y fomentar la participación activa.

Esta investigación se compone de estudios y aportes teóricos que exponen el impacto positivo del empleo de las metodologías activas en el aprendizaje de los estudiantes. Se divide en

tres etapas: antes, durante y después de la intervención. La primera consiste en la observación y análisis del contexto educativo, lo cual permite identificar y delimitar la problemática objeto del estudio. Esta etapa incluye una evaluación diagnostica inicial, denominada Pre – test, cuyo propósito es determinar el nivel de aprendizaje previo sobre el tema. Esta evaluación resulta fundamental, ya que proporciona los datos fundamentales para el diseño e implementación de la propuesta.

La etapa del durante, contempla el diseño y elaboración del tablero didáctico denominado POLINOMO. En esta fase, se definen aspectos claves como el objetivo de la propuesta, el contenido curricular, estructura, reglas y normas de juego que lo rigen. Además, del material complementario que forma parte de la composición del tablero y el cronograma de actividades, elaborado con la finalidad de facilitar y organizar su implementación. Durante su puesta en práctica se va evaluando su efectividad y ajustando detalles según las observaciones obtenidas durante el proceso y transcurso de su aplicación.

La última etapa es la contrastación datos y análisis comparativos de los resultados obtenidos mediante la evaluación final o Post – test aplicado tanto al grupo control como al grupo experimental. En esta se examinan y exponen de forma detallada los datos recopilados durante la etapa de implementación de la propuesta, lo que permite identificar diferencias significativas en el aprendizaje de los estudiantes. Este análisis proporciona evidencia de la efectividad de involucrar metodologías activas en al aprendizaje. Finalmente, se concluye con las reflexiones y conclusiones de la investigación.

Problema de Investigación

Las Matemáticas son una parte fundamental para comprender el mundo que nos rodea, esta estudia las relaciones entre los números y sus propiedades, fomenta la resolución de problemas y el pensamiento lógico (Rivera, 2024). Se enfoca en ayudar a entender el entorno que nos rodea y en potenciar el desarrollo intelectual. Además, contribuye a la formación de individuos capaces de identificar y resolver desafíos que se presenten en su vida cotidiana.

Es por ello que practicarla y gozar de los beneficios que esta brinda recae en la manera que se percibe e instruye. Su aprendizaje requiere de una enseñanza que vaya mucho más allá de la mera transmisión de conocimientos, pues es necesario fomentar un entorno en el que se estimule el pensamiento lógico, la participación activa y curiosidad del estudiante, para así conseguir que este se interese por interactuar y conocer más sobre todo aquello que involucra esta ciencia.

Sin embargo, en el ámbito educativo su enseñanza muchas veces se ve influenciada por metodologías pasivas regidas por la comunicación unidireccional del docente y el empleo del libro de texto como único recurso para la consolidación de aprendizajes. Aspectos que, si bien aportan en el aprendizaje de las Matemáticas, también limita su desarrollo, pues no existe una exploración más allá de otros tipos de metodologías que contribuyan a la formación académica del estudiante.

Durante el desarrollo de las prácticas preprofesionales realizadas en 9no B de Educación Básica Subnivel Superior en el periodo escolar 2023 – 2024 en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez ubicada en la ciudad de Azogues, provincia del Cañar, se pudo observar como el aprendizaje de las Matemáticas dentro del aula de clases mantiene las características de las metodologías pasivas y no se aprovecha a su totalidad las potencialidades de otras maneras de enseñar.

Al no existir una exploración entre otras metodologías de enseñanza se cae en la monotonía, pues las clases se tornan en algo repetitivo y en ciertos casos unidireccional, limitando la curiosidad y participación activa del estudiante. Lo cual, de cierta manera afecta la consolidación de su aprendizaje y percepción sobre las Matemáticas y los temas de estudio que esta engloba, como lo es en este caso las operaciones con polinomios.

En consecuencia, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir al aprendizaje de operaciones con polinomios en el 10mo B de la UE Juan Bautista Vásquez?

Objetivos

Objetivo General

Implementar una metodología activa para el aprendizaje de operaciones con polinomios en estudiantes de 10mo B de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez.

Objetivos Específicos

1. Sistematizar teóricamente conceptos fundamentales del ABJ como metodología activa para el aprendizaje de operaciones con polinomios.
2. Diagnosticar los aprendizajes previos de los estudiantes de 10mo B de la UE Juan Bautista Vásquez sobre el tema de operaciones con polinomios.
3. Diseñar un tablero didáctico empleando el ABJ para el aprendizaje de operaciones con polinomios en los estudiantes de 10mo B de la UE Juan Bautista Vásquez.
4. Aplicar el tablero didáctico empleando el ABJ para el aprendizaje de operaciones con polinomios en los estudiantes de 10mo B en la asignatura de Matemáticas.

5. Evaluar la efectividad del tablero didáctico en el aprendizaje de operaciones con polinomios en los estudiantes de 10mo B en la asignatura de Matemáticas.

Justificación

Las Matemáticas, como una rama de la ciencia fundamentada en principios lógicos y axiomas, requiere tanto de la comprensión teórica como de la experimentación para ser plenamente entendida. Por ello, su enseñanza representa un eje fundamental en el desarrollo de habilidades cognitivas y lógicas que permitan a los estudiantes desenvolverse de manera eficaz en su vida cotidiana. Sin embargo, este aprendizaje suele enfrentar dificultades cuando se recurre al empleo constante de una sola metodología. Frente a este panorama resulta necesario el explorar otras maneras de enseñar que sean capaces de adaptarse y de contribuir al desarrollo del estudiante.

En este contexto, surge el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) como una metodología activa que, gracias a su estructura flexible, permite adaptarse a las realidades educativas. De acuerdo a Genoy y Rivas (2024), el uso de metodologías activas resulta clave en la formación académica de un individuo, ya que fomenta entornos educativos en los que tanto estudiantes como docentes asumen roles activos y participativos, facilitando la consolidación de aprendizajes y permitiéndoles enfrentar desafíos académicos en conjunto. En concordancia, el Ministerio de Educación (2021) señala que involucrar metodologías como el ABJ tiene un impacto positivo, al estimular la participación, reflexión crítica y creatividad en el proceso de resolución de problemas.

Por ello, la presente investigación plantea el uso del ABJ mediante el desarrollo e implementación de un tablero didáctico como un recurso para el aprendizaje del tema de operaciones con polinomios. Esta metodología, al ser adaptable a las condiciones del entorno y a

distintos niveles educativos, convierte el aprendizaje en una experiencia motivadora y centrada en el estudiante. Además, al involucrar dinámicas de juego, se genera un ambiente que abre paso a la interacción de unos con otros, lo cual ayuda a los estudiantes a comprender conceptos con mayor facilidad y, al mismo tiempo promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Finalmente, la relevancia de esta investigación se centra en contribuir al aprendizaje de una manera más efectiva y didáctica, sostiene un carácter replicable y adaptable. Su viabilidad está garantizada por el hecho de que no depende de recursos tecnológicos avanzados ni materiales costosos, lo que permite su implementación y desarrollo en distintos contextos educativos independientemente de sus condiciones infraestructurales.

Capítulo 1: Metodología activa y el Aprendizaje

En esta sección, se presentan investigaciones relevantes alineadas con el tema de estudio del presente trabajo de titulación. A través de una búsqueda sistemática de artículos publicados en diversas bases de datos se recolecta información de distintos autores que investigan el efecto del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y su aporte en el aprendizaje de las ciencias, en este caso específicamente en la Matemáticas. Además, se establece conceptos teóricos afines con el tema de investigación.

1.1. Antecedentes de la Investigación

Las metodologías expositivas al igual que los libros de texto a lo largo de la historia han sido una parte esencial para el aprendizaje, sirviendo como un medio principal para la transmisión de conocimientos. No obstante, debido a los constantes cambios que afectan al ámbito educativo ponen en duda la eficacia de estos recursos en la búsqueda de un entorno educativo más dinámico e interactivo. Es así, como investigadores plantean y aluden la importancia de explorar nuevas metodologías que contribuyan al aprendizaje del estudiante como su desarrollo.

Muñiz et al. (2021), en su artículo denominado "*El juego como recurso didáctico para el refuerzo de contenidos matemáticos y la mejora de la motivación*" toman en cuenta dos aspectos importantes dentro de la educación en las aulas. Explican que el uso de juegos ofrece beneficios para el estudiante, ya que fomenta una participación activa y facilita un aprendizaje más didáctico. En contraste con la enseñanza mecánica impuesta por las metodologías pasivas enfocadas en la repetición y memorización de contenidos.

Dentro de su investigación, también adoptan una postura constructivista en la que destacan la importancia del estudiante como una figura central en su aprendizaje. En este sentido, Vetere y Briand (2017) coinciden con esta visión en su estudio denominado *"Curso con estrategias alternativas para la enseñanza de Introducción a la Química y Química General".* Aunque su investigación se centra en otra área de la ciencia mantienen estas mismas posturas y resaltan que el uso de actividades que potencien el aprendizaje estudiantil a través de juegos y experimentación facilita la comprensión de conceptos abstractos.

En otras palabras, el uso constante de metodologías pasivas genera un ciclo basado en rutinas repetitivas y poco productivas, enfocadas en la memorización, la repetición y la explicación teórica de conceptos, pero sin fomentar su exploración. Lo que refuerza una visión mecánica y poco atractiva del aprendizaje de las Matemáticas. En cambio, la incorporación del juego permite un enfoque más didáctico, con mayores posibilidades prácticas y cognitivas, favoreciendo a un aprendizaje más dinámico y participativo.

Es así que adoptar estos dos estudios como referentes teóricos resulta práctico, pues ambos exponen cualidades destacables del aporte de estas metodologías junto con una postura constructivista en el desarrollo cognitivo del estudiante. Además, concuerdan con lo expuesto por grandes filósofos como Platón y Aristóteles, quienes mencionaban que el juego era la base para la educación. Ya que este contribuye al desarrollo del ser humano ofreciéndole una competencia intelectual, fortaleza emocional y creatividad. Es decir, estimula el interés por adquirir conocimientos, fomenta la participación activa y mejora la capacidad para expresarse.

En consecuencia, Moriano (2022), en su investigación denominada "*Metodologías activas para la enseñanza de la estadística descriptiva en la carrera de Pedagogía de las Ciencias*

Experimentales" sostiene que las metodologías activas buscan fomentar un entorno de aprendizaje constructivo, promoviendo una educación dinámica, que fortalece el desarrollo autónomo e intelectual de los estudiantes. Además, destaca la importancia de que el docente sepa aplicarlas correctamente, ya que estas incluyen técnicas, métodos y estrategias diseñadas para guiar al estudiante hacia su aprendizaje y fomentar su participación activa.

Por ello, es relevante fortalecer el conocimiento del rol docente y los beneficios de explorar nuevas formas de enseñar y aprender. Guaranga (2022), en su estudio titulado "*Metodologías Activas y Aprendizaje de Matemática en Octavo de Educación General Básica, Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Totoras",* destaca que el uso de metodologías activas permite al docente ajustar recursos y estrategias según las condiciones curriculares de su entorno, promoviendo la experimentación, la participación y la autonomía del estudiante.

En concordancia, ambos autores e investigaciones ofrecen referentes teóricos para la presente investigación sobre las consideraciones que el docente debe tener en cuenta al emplear metodologías o recursos en el entorno educativo. Destacar este punto resulta clave, pues al actuar como un guía para el estudiante, es necesario conocer e identificar las limitaciones que puedan surgir, al igual que las herramientas disponibles para poder afrontarlas y construir un ambiente didáctico en el que estudiante se sienta interesado por aprender.

Por otro lado, un estudio realizado en Colombia por Villaroel y Mazo (2020) denominado "*La caja de polinomios y el método tradicional: dos alternativas didácticas para la enseñanza de la multiplicación y división de polinomios*" compara el método tradicional de enseñanza frente a la metodología basada en la teoría de aprendizaje significativo de David Ausubel conocida como la caja de polinomios. Evalúan cuatro grupos de estudiantes y, durante un tiempo prolongado los

dividen en dos grupos de estudio. En uno ponen en práctica dicho recurso y en el otro, el método tradicional.

Los datos obtenidos en esta investigación reflejan que aquellos en obtener mejores resultados en la compresión y retención de conocimientos matemáticos polinomiales son los alumnos que aprendieron utilizando el recurso didáctico. Estos hallazgos demuestran la efectividad del emplear recursos en el aprendizaje de conceptos matemáticos. Además, resaltan la capacidad de estos para fomentar una participación activa y subrayan la importancia de ajustarse a las necesidades específicas de los estudiantes y el contexto educativo.

Finalmente, Ccollana (2018), en su tesis para obtener su maestría en educación titulada como "*Estrategias didácticas para el logro de aprendizajes de ciencia y ambiente en educación básica alternativa*" presentada en la Universidad Cesar Vallejo en Perú, investiga el impacto de las estrategias didácticas a través de un programa que consiste en sesiones de aprendizaje diseñadas por medio de módulos específicos. En su estudio plantea diversas estrategias o metodologías como el aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje basado en investigación (ABI), estrategias metacognitivas, entre otras.

Los resultados mostrados en su tesis con un diseño cuasi – experimental (trabajó con una población de 30 estudiantes dividido en grupo control y otro experimental) demuestran el efecto positivo y significativo que provoca en los estudiantes el implementar otras formas de aprender. Lo que hace a este estudio fundamental para la presente investigación, pues proporciona evidencia empírica sobre la efectividad de innovar en la educación y como contribuyen estas al desarrollo del pensamiento lógico, habilidades de participación y al aprendizaje. Aporta también información metodológica sobre cómo manejar los datos que arroja una investigación entre dos grupos.

Entender lo que conlleva el diseñar, aplicar y analizar los resultados posteriores a una intervención metodológica resulta clave para los referentes de esta investigación, ya que al estar centrada en la implementación de un tablero didáctico alineado al ABJ que contribuya al aprendizaje de operaciones con polinomios resulta factible tener cierto conocimiento sobre que conlleva el cómo hacerlo. Además, conocer acerca de las posibilidades que brinda el explorar otras maneras de enseñar y aprender brinda un panorama más amplio sobre lo que implica la relación docente – estudiante.

Esta revisión sistemática aparte de enriquecer el presente trabajo investigativo, corrobora la eficacia del implementar metodologías activas en el aprendizaje, pues reflejan ambientes educativos didácticos y con un valor significativo en la formación académica del estudiante. También, aportan información teórica y metodológica sobre el cómo proponer, manejar e integrar estos enfoques en los espacios de aprendizaje.

1.2. Bases Teóricas o Conceptuales

1.2.1. Metodologías Activas

Implementar un enfoque metodológico adecuado es fundamental para asegurar que los procesos de aprendizaje se adapten a las necesidades sociales y cognitivas. Las metodologías activas, al involucrar a los estudiantes en actividades prácticas, estimulan habilidades como el análisis, la resolución de problemas, el pensamiento lógico y la consolidación de conocimientos teóricos como prácticos. Además, contribuyen a transformar al alumnado de receptores pasivos a agentes activos de su propio aprendizaje (Palmero y Rodríguez, 2022).

En este sentido, dentro del contexto educativo resuelta eficaz promover un ambiente más dinámico y didáctico, en el que los estudiantes se sientan cómodos y plenamente involucrados en su proceso de formación académica. Al incorporar nuevas formas de enseñar, se favorece a que el estudiante asuma un rol protagónico, explorando conceptos de forma práctica, construyendo su propio conocimiento y participando de manera activa.

1.2.2. Aprendizaje Basado en Juegos como Metodología Activa

El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) es una metodología activa que se basa en la implementación del juego como método educativo. Tiene como propósito incentivar un ambiente educativo activo y didáctico que facilite el aprendizaje de contenidos teóricos como prácticos, además de favorecer a la obtención de habilidades prácticas para resolver problemas de la vida cotidiana, mejorar la comprensión en los temas de estudio y estimular la participación de los estudiantes en el aula de clases (Carrillo et al., 2020).

Al estar basada en el juego, esta metodología se convierte en un pilar fundamental para la formación del estudiante, ya que fomenta el aprendizaje autónomo, el pensamiento lógico y el desarrollo de habilidades sociales como emocionales. Esto les permite afrontar con mayor eficiencia los diferentes desafíos que se les presenten, tanto en al ámbito académico o en la vida cotidiana (Acevedo, 2019). El ABJ facilita que los estudiantes interactúen y exploren con conceptos complejos de una manera más dinámica, práctica e interactiva.

Es por esto que el ABJ no solo es considerado una metodología innovadora en la educación, sino que además funciona como una metodología transformadora y practica que cuenta con la capacidad de fortalecer la formación integral y académica de los estudiantes, enriqueciendo su

aprendizaje a través de experiencias fomentadas por el juego. Este enfoque facilita la obtención de destrezas tanto experimentales como teóricas fundamentales en el aprendizaje, explorando conceptos de manera entretenida y didáctica.

- **El ABJ en el Aprendizaje de las Matemáticas.**

El aprendizaje debe ser una experiencia integral en la que se adquiera información, se desarrollen habilidades y se enriquezcan los valores. Por ello, esta metodología transforma el aprendizaje de un proceso expositivo y monótono en una experiencia vivida, en la que el estudiante no solo recibe información de manera pasiva, sino que se centra en aplicar los conceptos y contenidos de estudio en las situaciones propuestas dentro del juego. Esto contribuye a una comprensión más práctica (Rodríguez y Parreño, 2023).

El fomentar un aprendizaje atractivo genera una participación activa por parte de los estudiantes, demostrando un interés notorio por los conceptos propuestos, lo cual es de vital importancia, especialmente en el área de las Matemáticas. De acuerdo con Ricce y Ricce (2021) los desafíos en el contexto educativo logran una postura de autonomía por parte de los participantes, desarrollando habilidades cognitivas para la resolución de problemas y tomando una postura autónoma en la toma de decisiones. Es decir, fomentan las habilidades de autocontrol, lo que les permite planificar individualmente su accionar dentro del aula y en la sociedad.

El conseguir este tipo de habilidades es fundamental en el estudio de asignaturas complejas como las Matemáticas, donde los estudiantes tienen que manipular y comprender conceptos lógicos y abstractos. La implementación del juego dentro de esta área logra que los estudiantes refuercen su conocimiento al recordar los pasos a seguir en la resolución de problemas mientras

van tomando en cuenta lo que están resolviendo, lo cual fortalece la capacidad de tomar decisiones, comprender y resolver los problemas prácticos y teóricos que se les presenten (Aldana et al., 2021).

El juego, al estar presente dentro de toda la vida, permite a los participantes desarrollar la lógica intelectual y emocional, estimulando la formación de estructuras mentales que permitan percibir la realidad como es. Rodríguez (2020), menciona que tanto los juegos como las Matemáticas se pueden encontrar en todas partes, y estos tienen varias similitudes. Por ejemplo:

- Las reglas del juego pueden considerarse equivalentes a las instrucciones, operaciones y reglas en las Matemáticas.
- Las situaciones iniciales se relacionan con las definiciones principales.
- Las jugadas corresponden a las deducciones planteadas.
- Las figuras dentro del juego representan el uso adecuado de reglas y formulas.
- Los resultados se contrastan con los teoremas y conocimientos obtenidos.

La metodología del ABJ se basa en emplear la progresión para alcanzar los distintos niveles de aprendizaje. Parte de lo más simple y va avanzando hacia lo más complejo paulatinamente, logrando mantener así un orden e interés, al igual que evita recaer en la monotonía (Bedoya, 2023). En temas de estudios dentro del área de Matemáticas, los niveles principales del juego comienzan con ejercicios básicos de suma y resta, para consecuentemente avanzar hacia operaciones más complejas como son la multiplicación y división de términos.

De acuerdo con Ceballos (2024), el juego ayuda en la mejora del pensamiento deductivo y las habilidades de resolución de problemas, mismas que son fundamentales en el aprendizaje de

las Matemáticas. Al enfrentar desafíos dentro de los juegos, se fomenta un mejor desarrollo del pensamiento lógico, siguiendo pasos secuenciales, relacionando la teoría con la práctica y aplicando correctamente los parámetros de resolución, para así obtener los resultados correctos.

- **El ABJ en las Operaciones con Polinomios**

La importancia de los juegos dentro del contexto educativo radica en la toma de decisiones prácticas a tiempo real y en la resolución de problemas. Se estimulan varios procesos cognitivos como la atención, la memoria y el pensamiento lógico (Rodríguez y Parreño, 2023). Cuando los estudiantes juegan, se activan sus habilidades para procesar analizar y resolver los problemas que se presenten ante ellos en ese momento. Además, mientras el estudiante va jugando, también reflexiona sobre su desempeño y el de los demás participantes en el juego.

En las operaciones con polinomios, el empleo del ABJ se fundamenta en proponer actividades que permitan a los estudiantes resolver diversos ejercicios algebraicos, para fortalecer la comprensión de principios matemáticos fundamentales, como las operaciones básicas algebraicas, pero de una forma entretenida e interactiva (Martínez, 2024). Al participar en una actividad lúdica, los errores cometidos se interpretan como oportunidades de aprendizaje, gracias a una retroalimentación inmediata en el grupo, lo que favorece una mejor retención de los conceptos y procesos.

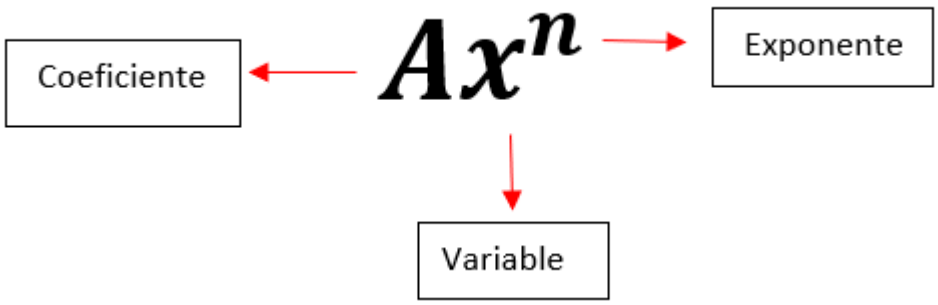
Cuando los estudiantes experimentan temas de estudio como en este caso las operaciones con polinomios a través del juego, no solo memorizan los procedimientos según el tipo de operación, sino que comprenden cada paso a realizar, lo que les permite dar una solución con

mayor seguridad a problemas de mayor complejidad. De este modo, desarrollan habilidades analíticas y procedimentales, y se enfocan en encontrar soluciones eficaces.

1.2.3. Operaciones con Polinomios

El tener la habilidad de operar con polinomios es la base para continuar con la formación matemática del estudiante en áreas avanzados como el Álgebra y el Cálculo (Parrales et al., 2023). Por ello para el aprendizaje de operaciones con polinomios, es fundamental conocer e identificar cada una de las partes que lo componen. Por lo general, un polinomio resulta de la combinación de términos algebraicos, los cuales están compuestos por variables, coeficientes y exponentes no negativos, como se muestra en la figura 1.

Figura 1.
Estructura de un término algebraico



Asimismo, los polinomios se clasifican según por su número de términos (monomio, binomio, polinomio) y por el grado que tiene la variable, lo que determina qué tipo de operaciones algebraicas se pueden emplear.

El dominio de estas operaciones permite a los estudiantes desarrollar habilidades fundamentales en competencias claves en manipulación algebraica y lógica matemática. Según

Cañar y Escudero (2024), comprender cómo se resuelven operaciones con polinomios contribuye a construir una base sólida para el aprendizaje de contenidos más complejos, así como al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en diversos contextos. De este modo, ellos pueden poner en práctica lo aprendido en ejercicios y situaciones que simulan escenarios reales.

En consecuencia, la aplicación de la metodología ABJ en el estudio de las operaciones con polinomios facilita la comprensión de los conceptos mediante actividades prácticas que refuerzan las habilidades de razonamiento algebraico. A través del uso de juegos, los estudiantes logran comprender con mayor claridad las relaciones entre términos y procesos, lo que les permite realizar operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división de polinomios de manera más intuitiva. Esta dinámica en el aula mejora la capacidad de retención y la de aplicar los conocimientos adquiridos en diversas situaciones.

El uso de juegos en el aprendizaje de operaciones con polinomios, al presentar conceptos de forma atractiva y accesible, facilita el desarrollo de habilidades matemáticas. Este tipo de actividades promueven una actitud más positiva frente al aprendizaje del tema, y al mismo tiempo, permiten que los estudiantes resuelvan problemas que implican la manipulación de diferentes términos algebraicos. Además, la retroalimentación inmediata que se genera durante el juego fortalece la consolidación del conocimiento.

1.3. Bases Legales

Al estar la presente investigación centrada en fomentar el rol activo del estudiante se rige bajo lo establecido por la [Ley Orgánica de Educación Intercultural] en el capítulo tres sobre los derechos y obligaciones de los estudiantes. Específicamente, el artículo 8, en el que menciona que

las y los estudiantes tienen el derecho a ser escuchados y escuchadas; a hacer uso de la objeción de la conciencia debidamente fundamentada; a participar activamente en el proceso educativo y a expresar libre y respetuosamente sus opiniones (LOEI, 2018).

De igual manera, al ser una investigación que se lleva a cabo en un entorno donde se encuentran menores de edad y requiere de evidencias fotográficas que respalden su desarrollo, se les hace llegar un consentimiento informado a los representantes legales de los estudiantes, con el fin de preservar sus derechos y dar a conocer el propósito de la investigación. Esto con la finalidad de respetar las normativas establecidas en la Constitución del Ecuador, articulo 46, inciso 7, que protege el derecho de imagen de niños y niñas, al igual que su integridad (Constitución del Ecuador, 2008).

Capítulo 2: Marco metodológico

Dentro de este capítulo se enmarca los fundamentos que destacan el diseño de este estudio, pues se establece tanto el tipo de paradigma y enfoque que permitirán la recolección y análisis de datos, al igual que las técnicas e instrumentos empleadas para la recolección de datos. Además, se establece el tipo de investigación en la que se enmarca este estudio.

2.1. Paradigma y Enfoque

La presente investigación se enmarca dentro del paradigma pragmático, el cual se orienta en la identificación de soluciones y resolución de problemas específicos que contribuyan a la mejora de la práctica educativa. Este paradigma se caracteriza por la integración de diversos métodos de investigación con el propósito de generar soluciones aplicables y flexibles en contextos reales (Arias, 2023). Desde esta perspectiva, la investigación se orienta hacia la acción y la mejora continua, priorizando la efectividad de la metodología empleada.

El pragmatismo no busca una verdad absoluta basada únicamente en la teoría o la realidad objetiva. Por el contrario, reconoce que el conocimiento no es estático ni absoluto, sino que evoluciona continuamente, valorando las teorías científicas en función de sus ventajas o factibilidad. Este paradigma enfatiza la interacción constante entre pensamiento y acción, y se distingue por su tendencia idealista que niega el carácter objetivo de la verdad, enfatiza en cambio la importancia del conocimiento en la acción y la práctica (Molina, 2023).

Desde esta perspectiva, este paradigma se convierte en un referente pertinente para el ámbito educativo, ya que prioriza la aplicación de metodologías orientadas a contribuir en el aprendizaje e integra enfoques diversos según la problemática a investigar. En el caso de las

Matemáticas, permite abordar contenidos complejos como las operaciones con polinomios desde una visión centrada en la mejora del rendimiento y en la resolución de problemas.

En concordancia, el empleo de metodologías activas contribuye a una educación más flexible. Este enfoque propicia un entorno dinámico en el que los estudiantes adquieren conocimientos a través de la práctica y de la aplicación contextualizada de los contenidos. De acuerdo con Gutiérrez (2022), la interacción entre teoría y experiencia fortalece el desarrollo de habilidades cognitivas y permite una adaptación constante frente a los desafíos educativos. Además, el pragmatismo subraya la importancia de que los estudiantes asuman un rol protagónico en su proceso formativo, mediante la experimentación, la reflexión y la toma de decisiones fundamentadas.

Así mismo, Mejía (2022) menciona que, este paradigma resulta relevante en investigaciones donde se equilibren tanto métodos cualitativos como cuantitativos favoreciendo a la interpretación holística de los fenómenos educativos estudiados. Es por ello que esta investigación se acopla a un enfoque mixto, ya que este integra lo mejor del enfoque cualitativo y cuantitativo. Para Hernández y Mendoza (2018), la integración de estos dos enfoques enriquece la validez y la profundidad de los hallazgos en la investigación, pues ofrece una triangulación de datos que refuerzan las conclusiones del estudio.

A través del análisis cuantitativo como un Pre – test y Post – test se obtiene de forma objetiva resultados de los avances en el rendimiento académico de los estudiantes. Por otro lado , mediante el análisis cualitativo se proporciona una visión detallada sobre las actitudes y percepciones de los estudiantes ante la metodología planteada. De acuerdo a Corona (2018) las características más destacables de este es que la realidad no es objetiva, sino que surge de la

interacción con el entorno social y que el investigador tiene la tarea de comprender e interpretar la realidad en base a la observación y experiencia del ambiente en el que se encuentra.

Al integrar el paradigma pragmático con un enfoque mixto en la investigación, permite analizar los datos de manera íntegra a los procesos de aprendizaje, haciendo especial énfasis en la aplicabilidad del conocimiento en contextos reales. En este sentido, se logra interpretar la evolución práctica en el tema a través de evaluaciones cuantitativas, así como las percepciones de los beneficiados de la metodología implementada. Esta combinación de métodos, otorga una comprensión integral de los fenómenos educativos en diferentes contextos, permitiendo adaptar estrategias acordes a los datos recolectados.

2.2. Tipo de Investigación

Este estudio se basa en un diseño cuasi – experimental, ya que permite manipular una variable independiente para observar su efecto sobre una variable dependiente. A diferencia de los diseños experimentales puros, no se tiene el control total de todas las variables intervinientes, por lo que no se garantiza el grado de igualdad inicial en ambos grupos. Además, los participantes no se asignan de manera aleatoria, sino que son grupos intactos, es decir, ya estaban consolidados antes de la intervención. Este tipo de diseño permite evaluar también la efectividad de la metodología propuesta, al comprar los resultados obtenidos entre un grupo experimental y un grupo control (Galarza, 2021).

El grupo experimental está conformado por estudiantes del 10mo B, y son aquellos en los que se aplicara la propuesta, la cual trata de un tablero didáctico basado en el ABJ y engloba aspectos relacionados como ejercicios relacionados con el tema de operaciones con polinomios. Por otro lado, el grupo de control son los estudiantes del 10mo A, quienes continuarán todo este

periodo de práctica con total normalidad, es decir, bajo la misma metodología y guiados por el docente del área a cargo.

Sin embargo, ambos grupos pasaran por evaluaciones denominadas como Pre – test y Post – test. La evaluación inicial consiste en una prueba escrita en la que se evalúa los niveles de aprendizaje previos que tienen los estudiantes sobre el tema de estudio de operaciones con polinomios. El post – test se realizará en un formato similar, pero con la única diferencia que este se tomará con la finalidad de evaluar y comparar la efectividad de la metodología en el aprendizaje del tema.

Ambas evaluaciones se conforman de un total de nueve preguntas y se dividen en dos dimensiones. En la parte teórica, se evalúa el aprendizaje conceptual acerca de los polinomios, mientras que en la parte experimental es la parte práctica de la resolución de ejercicios. La comparación entre los resultados obtenidos se hará por medio de las dimensiones establecidas y se representaran de manera estadística, con el fin de mantener una representación de fácil comprensión.

Al trabajar con dos grupos de estudiantes, uno experimental y otro de control, este diseño evalúa tanto el efecto que causa el implementar la metodología activa ABJ en el aprendizaje como en el desarrollo de pensamiento crítico y en la construcción de habilidades y destrezas. Este tipo de investigación también permite comparar resultados entre ambos grupos, pues proporciona datos valiosos sobre la eficacia de este tipo de intervenciones educativas y posibilita el realizar ajustes o mejoras continuas en las prácticas educativas.

2.3. Población y Muestra

El presente estudio está conformado por un total de 77 estudiantes los cuales corresponden al 10mo año de Educación General Básica Subnivel Superior de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez, estos se dividen en dos paralelos como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1.
Número de estudiantes del paralelo A y B del 10mo año de Educación General Básica Subnivel Superior

Paralelo	N° de estudiantes
10mo A	40
10mo B	37
Total	77

Al ser esta una investigación delimitada por dos grupos de estudio que comparten características, se convierte en una muestra representativa. Ya que como expone Gómez (2021) se entiende a esta como una parte representativa que ha sido seleccionada de la población de forma aleatoria y mantiene las características de donde se extrajo. Por consecuente, la población y la muestra es la misma, pues al trabajar con un grupo control y uno experimental ambos forman parte del diagnóstico, lo que los hace compartir características de estudio.

2.4. Operacionalización del Objeto de Estudio o Categorías de Análisis

La operacionalización de variables es un proceso esencial en la investigación educativa, ya que permite convertir conceptos abstractos en indicadores concretos y medibles. En el presente

estudio, se investiga el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) como una variable independiente y el aprendizaje de operaciones con polinomios como la variable dependiente.

Para ellas, se han identificado distintas dimensiones que se definen operativamente a través de una serie de indicadores específicos. Estos fueron definidos según los referentes teóricos y metodológicos establecidos en los antecedentes de la investigación, donde destacan Guaranga (2022), y Villaroel y Mazo (2020). Asimismo, son medidos utilizando diversas técnicas como encuestas, observaciones y evaluaciones.

Finalmente, este enfoque permite evaluar de manera sistemática y rigurosa la efectividad de las metodologías activas y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Estos aspectos se pueden revisar de manera más detalladamente en la siguiente tabla:

Tabla 2.
Matriz de la operacionalización de la variable dependiente e independiente

		Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas/Instrumentos
Variable independiente	Metodología activa Aprendizaje basado en Juegos	Es una metodología que se centra en el diseñar y adaptar juegos para lograr objetivos de aprendizaje específicos, a través de ambientes dinámicos y educativos.	Planificación	Claridad de objetivos de aprendizaje	Fichas de observación Encuesta a estudiantes
				Adecuación de contenidos	
			Implementación	Uso del tablero didáctico	
				Frecuencia y adaptación del tablero didáctico	
			Evaluación	Efectividad en el logro de dimensiones de aprendizaje	Comparación de resultados Pre – test y Post – test
				Retroalimentación de estudiantes	Encuesta a estudiantes

Variable dependiente	Aprendizaje de operaciones con polinomios	Se refiere al proceso de adquisición de conocimientos y habilidades para realizar operaciones y cálculos algebraicos.	Comprensión conceptual	Comprensión de conceptos básicos sobre polinomios	Pre – test Post – test
				Identificación de términos y grados de un polinomio	
				Definición y clasificación de polinomios	
			Habilidades procedimentales	Resolución correcta de operaciones de adicción y sustracción de polinomios	
				Resolución y aplicación del método distributivo en la multiplicación de polinomios	
				Resolución correcta la división sintética y algebraica en polinomios	
			Aplicación práctica	Capacidad para resolver problemas de polinomios contextualizados en la vida cotidiana	
			Actitudes y motivación	Participación activa en clase durante la resolución de problemas	Fichas de observación

Nota. Variables dependiente e independiente. Elaboración propia.

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

De acuerdo a Lama et al. (2022) las técnicas de investigación son aquellas que ayudan al investigador a recolectar datos por medio de herramientas y procedimientos, mientras que los instrumentos son recursos que sirven para extraer información y abordar problemas o situaciones. Por ello, como respuesta a los objetivos y pregunta de investigación, al igual que basándose en las dimensiones y variables del estudio, se hace empleo de distintas técnicas e instrumentos de investigación que permitan recolectar e interpretar datos e información, que correlacione el impacto y efectividad del estudio.

Las evaluaciones Pre-Test y Post-Test fueron diseñadas en base a los contenidos curriculares oficiales del Ministerio de Educación, garantizando que los ítems midan las habilidades conceptuales y procedimentales. Por otro lado, las encuestas y fichas de observaciones fueron elaboradas según los referentes teóricos de la investigación.

2.5.1. Evaluaciones

Esta técnica de estudio fue fundamental en la investigación, ya que estas evaluaciones están diseñadas para medir el nivel de aprendizaje inicial y posterior a la intervención de la propuesta (García et al., 2017). Estas pruebas están elaboradas en base a los contenidos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación en el área de Matemáticas, evaluando habilidades conceptuales y procedimentales en la resolución de operaciones con polinomios. Además, la comparación de resultados permite observar si existe alguna diferencia significativa entre los grupos. Brindando evidencia cuantificable sobre la relevancia del ABJ en el aprendizaje matemático.

2.5.2. Observación

El observar es una actividad que se realiza día a día, esta permite analizar conductas, gestos, posturas de las personas y de uno mismo. Dentro de una investigación el observar permite recoger información que puede transformarse en una herramienta de apoyo si se enfoca en un objetivo (Tejero, 2021). Es decir, permite recopilar datos a través de analizar detenida y sistemáticamente como se desarrolla la vida de las personas para un propósito en común.

En este caso aplicar la observación permite observar y de cierta manera analizar datos cualitativos como la conducta, comportamiento y gestos de los estudiantes hacia el área de Matemáticas y el tema de aprendizaje, también permite obtener datos sobre el contexto educativo en el que se desenvuelve la presente investigación. Para el empleo de estas se puede hacer uso de varios instrumentos que permiten mantener un orden para las anotaciones obtenidas durante la observación, en este caso el instrumento puesto en práctica fueron las fichas de observación, pues a través de ciertos parámetros permiten delimitar los aspectos a analizar (Anexo 8).

2.5.3. Encuestas

Se aplico encuestas de satisfacción con el propósito de evaluar la percepción de los estudiantes sobre su experiencia en el uso de la metodología activa en el aprendizaje de Matemáticas (Feria et al., 2020). Estas contendrán preguntas diseñadas para medir el grado de interés, motivación y utilidad del ABJ en sus estudios, mediante escalas de valoración que permitan a los estudiantes expresar su opinión sobre la dinámica y la claridad de los contenidos.

2.6. Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

En este apartado se presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos al inicio de la investigación, los cuales se fundamentan en las observaciones realizadas durante las primeras

semanas de clases, la aplicación de una encuesta a los estudiantes, y los datos recopilados a través del Pre - test. Este análisis tiene como propósito interpretar las evidencias recogidas, identificar las debilidades del aprendizaje en Matemáticas y establecer una línea base que permita evaluar la efectividad de la metodología de Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).

- **Resultados de la Observación en Clases**

En el trascurso de las primeras semanas de práctica, mediante la observación dentro de las aulas de clases en el grupo control (10mo A) y el grupo experimental (10mo B), se identificó varios patrones que ayudaron a analizar las diversas dinámicas de enseñanza-aprendizaje en el tema de operaciones con polinomios (Anexo 1 y 8). En estas clases predomino el empleo de las metodologías pasivas junto con el uso del pizarrón y el libro de texto educativo, factores que limitaban a los estudiantes a tomar apuntes y resolver de manera mecánica los ejercicios propuestos.

Estas metodologías, a pesar de ser ampliamente utilizadas, reflejan una insuficiencia en captar la atención de la mayoría de los estudiantes. Otro de los inconvenientes observados fue el aspecto de la participación activa, en donde solo un pequeño grupo de estudiantes intervenía regularmente en las discusiones dentro del aula o hacían los ejercicios planteados en el pizarrón. En su defecto la mayoría de estudiantes esperan a que otro estudiante participe para sentirse con la confianza de hacerlo, así mismo esperan que los estudiantes más activos culminen las actividades para poder copiar las respuestas, impidiendo así la comprensión completa del tema.

Se observó también que los conocimientos básicos sobre polinomios, como el grado, términos semejantes y las operaciones básicas, no eran comprendidos a profundidad a pesar que el docente explicaba los temas detalladamente y con ejemplos claros en la pizarra, varios

presentaban dificultades para comprender procedimientos fundamentales en actividades individuales, con esto se evidenció que la metodología actual no basta para generar un impacto en el aprendizaje matemático.

Otro factor clave observado en el entorno de aprendizaje fue la pobre interacción entre los estudiantes, lo que reduce la posibilidad de aplicar el trabajo colaborativo y una enriquecedora coevaluación. Este aspecto es fundamental en este proceso de aprendizaje ya que, el cambio de ideas y opiniones entre estudiantes fortalecen los conocimientos adquiridos abriendo oportunidades a un aprendizaje permanente.

En estas observaciones se resalta la necesidad de implementar metodologías alternativas, en las que se incluyan elementos interactivos y dinámicos, como son los juegos educativos. La monotonía de las clases expositivas provoca una percepción de las clases de ser repetitivas y poco estimulantes.

- **Resultados de la Encuesta informal**

Otra parte fundamental del diagnóstico, son los resultados de la encuesta informal a los estudiantes del grupo control y experimental, con el objetivo de explorar las perspectivas sobre las metodologías de enseñanza actuales y las expectativas que tienen sobre el empleo de metodologías activas, como el tablero didáctico “POLINOMO” brindando información valiosa para identificar las áreas de necesidad para implementar la metodología.

Por parte de los estudiantes, la mayoría expreso mayor interés en metodologías que incluyan actividades participativas y lúdicas. Los estudiantes indicaron que las actividades basadas en el juego hacen las clases más entretenidas y comprensibles, y señalaron que sería gratificante

aprender por medio de juegos educativos que estén vinculados a ejemplos prácticos de la vida real, facilitando la conexión entre los conceptos y su aplicación a conceptos cotidianos.

Por otra parte, también se realizó ciertas preguntas al docente donde manifestó la importancia de aplicar este tipo de propuestas innovadoras, incorporándolo con una estructura clara que permita progresar de manera gradual, contemplando actividades grupales para fomentar la colaboración y el intercambio de ideas, lo que se considera fundamental para consolidar el aprendizaje en Matemáticas. Estas percepciones no solo nos ayudan a justificar la pertinencia de la investigación, también nos ofrecen una nueva mentalidad a usar herramientas que respondan a las necesidades e intereses de los participantes, maximizando el impacto en el aprendizaje.

- **Resultados del Pre – test**

Para medir el rendimiento académico fue aplicado una evaluación Pre-Test, tanto al grupo control (10mo A) como al experimental (10mo B) antes de la implementación de la propuesta de intervención. Esta evaluación nos permite conocer el nivel inicial que tienen los estudiantes sobre el tema de operaciones con polinomios y poder tener un punto de partida para una comparación correcta entre ambos grupos.

Esta evaluación se estructuró en dos dimensiones principales (Anexo 11 y 12):

1. **Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2.** Esta dimensión se la evalúa sobre 5 puntos y nos ayudara a medir la capacidad de los estudiantes para identificar y comprender conceptos básicos sobre polinomios, incluyendo su grado, número de términos y su clasificación.
2. **Operar con polinomios de grado menor o igual a 2**. Esta dimensión se evalúa sobre 10 puntos, en esta se examina la habilidad procedimental de los estudiantes para

realizar operaciones algebraicas básicas como la suma, resta, multiplicación y división de polinomios.

En la primera dimensión, el grupo control obtuvo un promedio de 3.40/5 equivalente al 68%, mientras que el grupo experimental alcanzó 3.44 sobre 5 puntos lo que da un porcentaje del 68.6%. En la segunda dimensión, los promedios fueron de 5.07/10 correspondiente al 50.7% para el grupo control y 5.27/10 que equivale al 52.7% para el grupo experimental, como se muestra en la tabla 3. Estas diferencias mínimas sugieren que ambos grupos enfrentaban desafíos similares en la comprensión y aplicación de los conceptos iniciales.

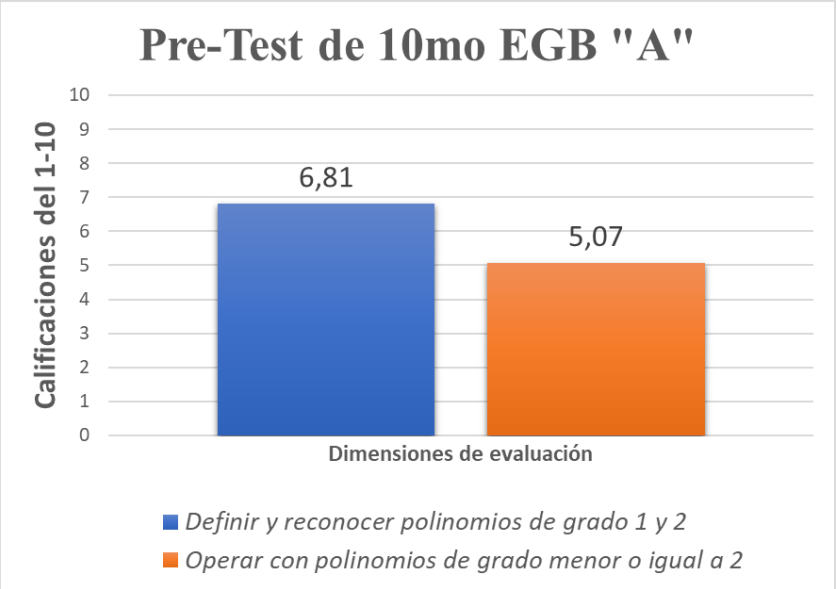
Tabla 3.
Datos Pre – test entre el grupo experimental y el grupo control

Grupo	Dimensión	Media	Porcentaje	Desviación
Control (10mo A)	Definir y reconocer polinomios	3.40/5	68%	1.064
	Operar con polinomios	5.07/10	50.7%	3.585
Experimental (10mo B)	Definir y reconocer polinomios	3.44/5	68.6%	1.263
	Operar con polinomios	5.27/10	52.7%	3.014

El grupo control (10mo A) en la primera dimensión, los estudiantes alcanzaron un promedio de 3.40/5 que al hacer su valoración sobre 10 puntos se obtiene una media de 6.81. Este resultado refleja un conocimiento básico y fragmentado sobre conceptos fundamentales como la definición de polinomios, el reconocimiento de sus términos y el grado de las expresiones algebraicas.

En la segunda dimensión, se obtuvo un promedio de 5.07/10. Estos resultados muestran un bajo dominio en las habilidades procedimentales fundamentales para realizar correctamente operaciones como suma, resta, multiplicación y división de polinomios. Se observó que en la aplicación de reglas algebraicas y en resolver problemas complejos carecen de estrategias efectivas para realizarlo correctamente, obteniendo un promedio general de 5,54/10 como se muestra en la figura:

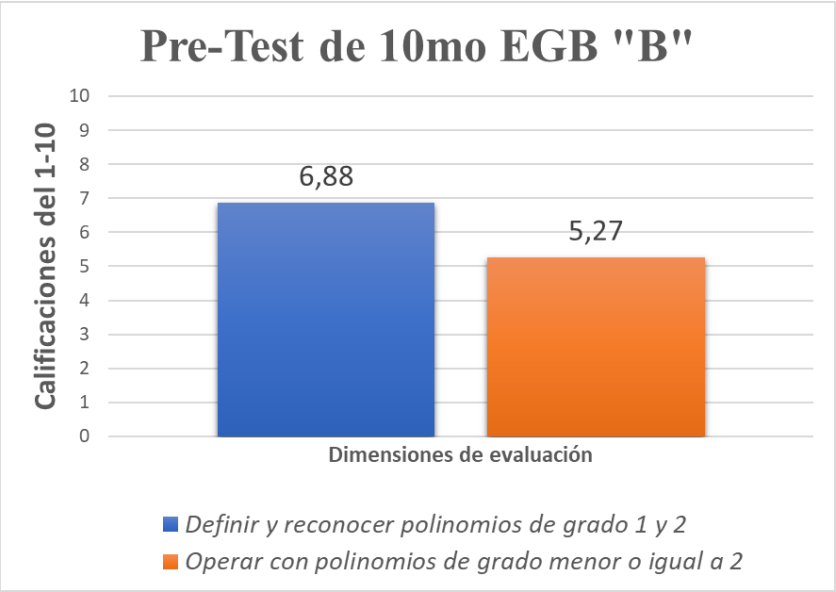
Figura 2.
Datos Pre - test, grupo control



Por su parte, el grupo experimental (10mo B) en la primera dimensión obtuvieron un promedio de 3.44/5, lo cual corresponde sobre 10 a un 6.88. Revelando que los estudiantes también poseen un conocimiento inicial bajo sobre los conceptos fundamentales con limitaciones similares a las del grupo control. Así mismo se refleja en la distribución de las calificaciones que algunos cuentan con una mejor comprensión teórica, mientras que otros presentan dificultades más evidentes.

En la segunda dimensión, el promedio fue de 5,27/10. Este resultado por su parte también refleja un leve avance respecto al grupo control, sin embargo, no de manera significante, estas calificaciones también presentan variabilidad, mostrando un manejo razonable en la resolución de operaciones básicas y otros con problemas que requieran mayor dominio de habilidades algebraicas. En general, el promedio fue de 5,80/10 como se observa en la Figura 3, con una menor dispersión de datos en comparación al grupo control, lo que sugiere una homogeneidad en los promedios de los grupos.

Figura 3.
Datos Pre - test, grupo experimental



En ambos grupos se presentó un valor alto de dispersión de los datos, lo que indica que los estudiantes tienen un nivel variado en estas habilidades procedimentales. Esto resalta la importancia de implementar diversas metodologías activas como lo es el tablero POLINOMO para abarcar estas dificultades en el aprendizaje de operaciones con polinomios. Las diferencias entre el grupo experimental y el grupo control, por más que sean mínimas, representan una homogeneidad

para garantizar que cualquier variación se atribuya a la metodología implementada y no a diferencias ya existentes.

Posteriormente se realizaron pruebas estadísticas en la plataforma de análisis estadístico SPSS, inicialmente se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con el propósito de identificar si los datos obtenidos en el Pre – test siguen una distribución normal. En este análisis los resultados mostraron valores de $p>0.05$ para ambos grupos (control: $p=0.04$; experimental: $p=0.439$), lo que nos indica que en el grupo control se acepta la hipótesis nula de normalidad mientras que el en grupo experimental los datos indican que no se puede rechazar la hipótesis nula de normalidad.

Esto permitirá identificar qué tipo de pruebas estadísticas usar en la investigación, para lo mismo se hizo uso de pruebas no paramétricas. La prueba de Mann-Whitney para muestras independientes fue la más óptima para el análisis de comparación de medias, lo que refuerza la confiabilidad y validez de los análisis posteriores. Además, la normalidad de los datos asegura que las pruebas estadísticas sean sensibles y precisas.

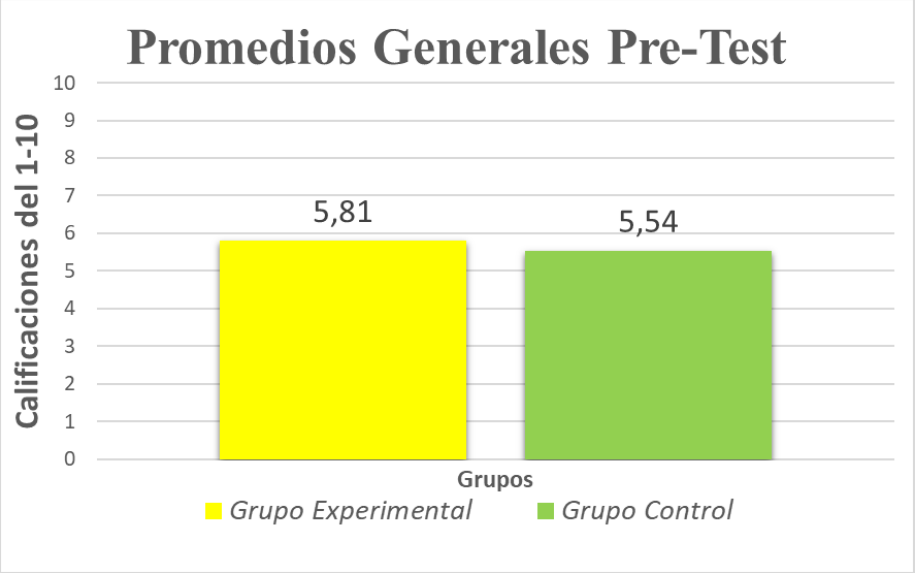
Tabla 4.
Datos de normalidad, Pre - test

Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk				
Dimensión	Grupo	Estadístico	Grados de libertad	Sig (p).
Dimensión 1 sobre 5 puntos Pre-test	Grupo control	0,937	40	0,027
	Grupo experimental	0,962	37	0,235
	Grupo control	0,900	40	0,002

Dimensión 1 sobre 10 puntos Pre-test	Grupo experimental	0,944	37	0,061
PROM SOBRE 10 ex pre	Grupo control	0,911	40	0,004
	Grupo experimental	0,971	37	0,439

Es así como en líneas generales se obtiene que el grupo control como media total obtenida en el Pre – test es de 5,54/10 y el grupo experimental 5,81/10, como se observa en el siguiente gráfico de barras:

Figura 4.
Promedios generales Pre - test



La interpretación de los resultados según la escala cualitativa y cuantitativa establecida por el Ministerio de Educación, que clasifica el desempeño de los estudiantes en cuatro niveles, como se observa en la siguiente imagen:

Figura 5.
Escala cuantitativa y cualitativa

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Nota. Ministerio de Educación (2016).

Refleja que:

- **Grupo control**

En la primera dimensión los estudiantes alcanzaron una media de 6,81/10 lo cual se ubica en el nivel de "*Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos*". Este resultado refleja que, aunque algunos estudiantes lograron consolidar su comprensión básica sobre los polinomios, una parte significativa aún presenta dificultades para alcanzar un dominio pleno de estos conceptos fundamentales.

En la segunda dimensión con un promedio de 5,07/10 también se encuentran en el nivel "*Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos*". Este resultado evidencia que, aunque hubo avances en las operaciones algebraicas básicas, la variabilidad observada en las calificaciones (desviación estándar de 3.043) sugiere que las metodologías expositivas no logran consolidar las habilidades necesarias de manera homogénea en todos los estudiantes.

En general, los resultados del grupo control se concentran en el rango de 5.54/10 (Figura 4), lo que confirma que el aprendizaje estuvo mayormente en el nivel "*Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos*".

- **Grupo experimental**

En la primera dimensión los estudiantes alcanzaron un promedio de 6.87/10 lo que los sitúa en el mismo nivel de "*Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos*". Este resultado evidencia un dominio conceptual superior, aunque mínimo del grupo control. Además, la dispersión de los resultados evidencia que algunos estudiantes mostraron dificultades, arrojando un valor de 2,36 en la desviación estándar.

En la segunda dimensión el grupo experimental tiene una media de 5.27/10, es decir se encuentra también en "*Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos*". De igual manera, el promedio general de 5,27/10 ubica a este grupo en el mismo nivel cualitativo de "*Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos*".

Bajo este análisis se determinó que ambos grupos en general se encuentran en un nivel de "*Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos*", aunque si bien algunos estudiantes logran consolidar aprendizajes básicos, se mantiene una variabilidad significante en los resultados, lo que refleja que la metodología actual no es suficiente para abordar con las necesidades de todos los estudiantes de manera equitativa. Al conocer la percepción de los estudiantes de la forma en la que aprenden Matemáticas y analizarlo con los resultados del Pre-Test, se subraya la importancia de implementar y explorar metodologías que fomenten tanto el dominio conceptual como el desarrollo de habilidades procedimentales, asegurando que un mayor número de estudiantes alcance los aprendizajes requeridos de manera consistente.

Capítulo 3: Polinomo, Un Tablero Didáctico.

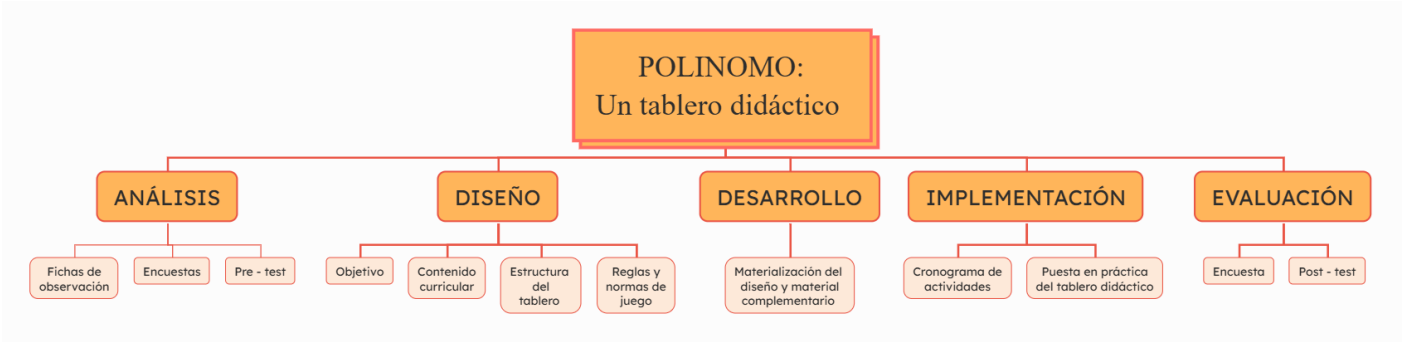
3.1. Diseño de la Propuesta

En la búsqueda por aportar a la mejora de la calidad educativa, surge la necesidad de incursionar en metodologías de aprendizaje innovadoras que promuevan ambientes mucho más participativos e interactivos. Por ello, la siguiente propuesta de intervención se centra en la implementación de una metodología activa, como lo es el Aprendizaje Basado en Juegos, con la finalidad de fomentar un entorno educativo que explore, innove y priorice el rol activo del estudiante en su adquisición de aprendizaje, a través del empleo de un tablero didáctico.

De acuerdo con Criollo y Guiñanzaca (2022) al ser el tablero didáctico un recurso que se puede adaptar y enfocar a los objetivos de aprendizaje, permite que los estudiantes aprendan nuevos contenidos de un estilo diferente y entretenido. Además, sirve como alternativa para el avance curricular. Por ello, se pone en práctica el empleo de un tablero didáctico denominado **POLINOMO** (Anexo 4)**.** Un recurso adaptado y enfocado en el aprendizaje de operaciones con polinomios para los estudiantes de 10mo B, el cual fue caracterizado anteriormente como el grupo experimental de la presente investigación.

Esta propuesta esta desarrollada con base al modelo ADDIE. Diseño instruccional interactivo que se conforma de 5 fases (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), las cuales al ser realizadas correctamente brindan como resultados que se cumplan los objetivos establecidos (Templos, 2020). Por lo tanto, a continuación, se presenta los detalles y características llevadas a cabo durante la elaboración y puesta en práctica de la propuesta de intervención. Se inicia con un panorama general como se puede observar en la siguiente figura, y después se va desglosando cada una de las fases realizadas.

Figura 6.
Modelo de la propuesta de intervención



3.1.1. Fase 1: Análisis

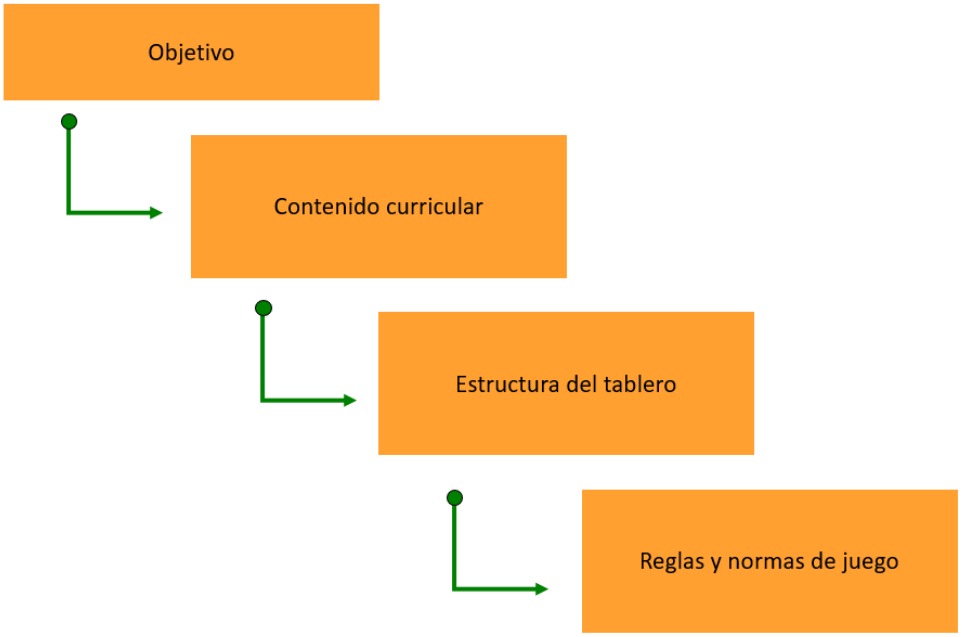
En esta fase, se parte principalmente de la observación, pues los resultados obtenidos en este primer paso son los que permiten determinar cómo proceder. Mediante el empleo de fichas de observación se logra obtener una primera contextualización general sobre el contexto en el que se interviene. Destacando así, características y comportamientos de los estudiantes, al igual que virtudes y carencias del entorno educativo.

De igual forma, en esta primera fase resulta eficiente realizar una encuesta a los estudiantes sobre su opinión acerca de involucrar el ABJ en su aprendizaje. Asimismo, es necesario obtener datos que reflejen su nivel de aprendizaje inicial sobre el tema de estudio, en este caso el de operaciones con polinomios. Esta parte se maneja bajo lo dominado como Pre – Test. Instrumento de evaluación que está elaborado según las destrezas de criterio de desempeño propuestas por el Ministerio de Educación y abarca aspectos claves como la definición y características de los polinomios, al igual que una parte práctica de resolución de ejercicios, como la suma, resta, multiplicación y división (Anexo 11).

3.1.2. Fase 2: Diseño

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis, se empieza con el diseño del tablero didáctico o POLINOMO, al igual que los recursos complementarios adicionales. Para ello, se emplea los siguientes pasos:

Figura 7.
Diseño y elaboración de POLINOMO (tablero didáctico)



Nota: A partir de los pasos de cómo aplicar el ABJ propuestos por Gonzales (2021).

- ***Paso 1: Objetivo de la Propuesta***

Contribuir al aprendizaje sobre el tema operaciones con polinomios, mediante el diseño e implementación de un tablero didáctico basado en el ABJ que promueva la compresión conceptual y procedimental.

- ***Paso 2: Contenido Curricular***

Parte importante del diseño tiene que ver directamente con el contenido curricular que este involucra. De acuerdo al Ministerio de Educación y lo establecido en el currículo, las Matemáticas parten de conceptos primitivos y nociones elementales (Ministerio de educación, 2016). Es decir, comienza por conceptos básicos que sucesivamente van creando definiciones y reglas más complejas. Por ende, al ser un tablero didáctico que busca el aprendizaje de operaciones con polinomios se considera el orden y los aspectos necesarios básicos que los estudiantes deben conocer e identificar para poder aprender sobre el tema.

El área de Matemáticas dentro del currículo basa su desarrollo en cuatro componentes importantes: la Lógica Matemática, Conjuntos, Números Reales y Funciones. Lo estructura en tres bloques curriculares: Álgebra y Funciones, Geometría y Medida, y Estadística y Probabilidad. Cada uno de estos involucra contenidos enlazados de forma coherente y sistemática. Manteniendo una relación lógica entre los mismos, mientras plantea destrezas con criterio de desempeño acordes para cada uno. Por ende, el diseño de esta propuesta comprende los contenidos de aprendizaje que engloba el Bloque 1 o Álgebra y Funciones.

Este bloque parte principalmente del estudio de los conjuntos numéricos, es decir, lo Números Naturales ($\mathbb{N}$), Enteros ($\mathbb{Z}$), Racionales ($\mathbb{Q}$) y Reales $\mathbb{R}$; seguido, de forma progresiva por las operaciones básicas como adicción, sustracción y producto, así como el orden, las propiedades, la simbología matemática y, finalmente, las funciones. En otras palabras, parte de lo básico y va avanzando paulatinamente hacia lo más complejo. Este enfoque, es el que guía el diseño del tablero didáctico, pues este mantiene el orden paulatino de los temas de estudio.

Al igual mantiene relación con ciertas destrezas con criterio de desempeño propuestas en el bloque curricular y con los objetivos propuestos por el Ministerio de Educación para el nivel de Educación General Básica subnivel superior.

Las destrezas y objetivos trabajados se pueden apreciar en las siguientes tablas:

Tabla 5.
Destrezas con criterio de desempeño del área de Matemática

Destrezas	
M.4.1.2.	"Establecer relaciones de orden en un conjunto de números enteros, y la simbología matemática $(=, <, \leq, >, \geq)$". Ref. M.4.1.2.
M.4.1.23.	"Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2".
M.4.1.24.	"Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adicción y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos".

Nota: Destrezas básicas imprescindibles establecidas de acorde al tema de interés. Ministerio de Educación (2016, p. 389).

Tabla 6.
Objetivos del área de Matemática

Objetivos	
O.M.4.1.	"Reconocer las relaciones existentes en los conjuntos de números enteros, para lograr una mejor compresión de los procesos algebraicos; y fomentar el pensamiento lógico y creativo".

O.M.4.2.	"Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva; las cuatro operaciones básicas; y la potenciación y radicación para la simplificación de polinomios, a través de la resolución de problemas".

Nota: Objetivos establecidos de acorde al tema de interés. Ministerio de Educación (2016, p, 375)

- ***Paso 3: Estructura del Tablero***

Tablero didáctico de forma cuadrada y diseño plegable, se encuentra dividido en cuatro columnas, ubicadas a cada uno de los extremos de la figura. Cada columna representada con un color diferente y subdivididas en seis casillas con su respectivo nombre cada una. La organización del tablero está establecida por niveles de dificultad, empezando por la suma, continuando con la resta, seguido de la multiplicación y, finalmente, la división, manteniendo de esta manera un orden progresivo con los contenidos de aprendizaje.

- **Amarrillo:** nivel uno, suma de polinomios.
- **Verde:** nivel dos, resta de polinomios.
- **Morado:** nivel tres, multiplicación de polinomios.
- **Azul:** nivel cuatro, división de polinomios.

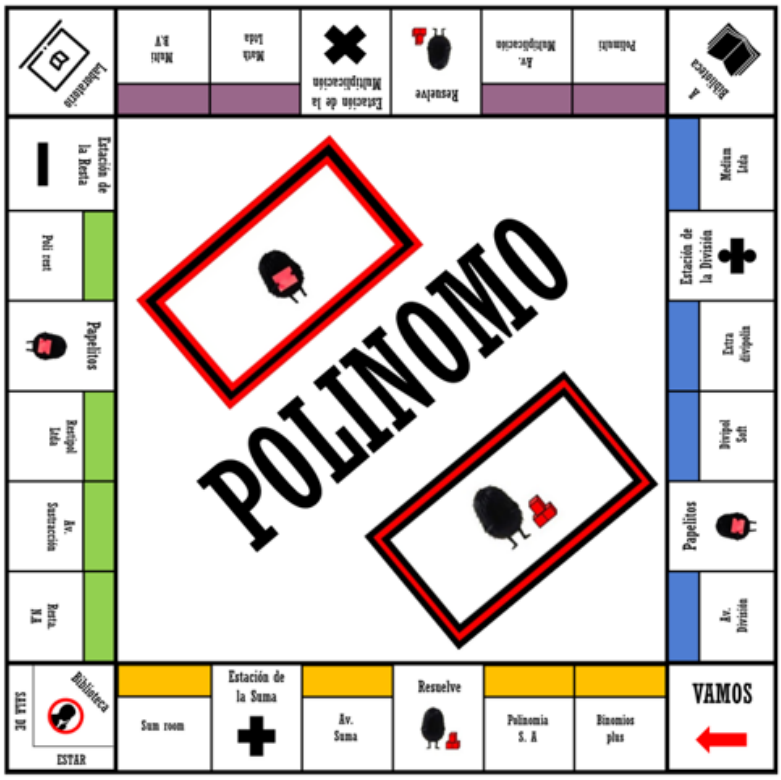
También consta con casillas que no las representa un color, pero si una figura y nombre que los identifica:

- **Resuelve:** casillas que simbolizan el empleo de las tarjetas de resuelve.
- **Papelitos:** casillas que simbolizan el empleo de las tarjetas de comodines.
- **Estaciones:** casillas de reconocimiento.

- **Casillas esquineras:** de iniciación y descanso.

Como se puede observar en la siguiente figura:

Figura 8.
Diseño del tablero didáctico POLINOMO



Asimismo, cuenta con contenido complementario como:

- **Tarjetas de propiedades:** representan cada una de las casillas. Contienen el nombre, color y un ejercicio para resolver.
- **Tarjetas de resuelve:** tarjetas con ejercicios contextualizados a la vida real por una parte y en la otra su simbología.
- **Tarjetas de papelitos:** tarjetas de ayuda y penitencias.

- **Billetes de ejercicios**: papeles en formato de billetes que contienen ejercicios relacionados a cada una de las operaciones. Estos son de diferentes colores.
- **Fichas:** figuras para representar a cada jugador o estudiante.
- **Dados:** indican la cantidad de casillas que se puede avanzar por turno en el tablero.

(Para visualizar el formato de dichos componentes dirigirse al siguiente link: POLINOMO, tablero didáctico).

- ***Paso 4: Reglas y normas de juego***

Establecer reglas y normas de juego es fundamental para garantizar una experiencia divertida, ordenada y justa para todos los participantes. Estas fomentan el respeto mutuo, definen las dinámicas y establecen los límites, creando un entorno agradable en el que se pueda disfrutar mientras se va jugando. En este caso, están diseñadas para crear una experiencia educativa e interactiva que contribuya al aprendizaje mientras se disfruta del juego.

A continuación, se presentan las reglas y normas establecidas para asegurar la correcta ejecución del tablero didáctico, promover un ambiente agradable, una convivencia armónica entre los estudiantes y por supuesto el aprendizaje.

1. **Preparación del juego:**

Antes de empezar con el juego se establece grupos de trabajo, estos pueden ser seleccionados según la afinidad del docente o de los estudiantes, como fue en este caso. Establecidos los equipos se comienza la preparación del juego:

- Cada estudiante debe contar con una hoja de trabajo, en la que irán resolviendo los ejercicios que se les presenten.

- Cada estudiante elige una ficha y la coloca en la casilla de iniciación (¡VAMOS!)
- Un estudiante designado por cada equipo, reparte a los demás integrantes el total de billetes necesarios según corresponda el nivel de juego en el que se encuentren.

  Por ejemplo: si están en el nivel 1, se reparten 5 billetes de ejercicio de suma a cada estudiante, si están en el nivel dos, se reparte 5 billetes de suma como 5 de resta, y así sucesivamente hasta llegar al último nivel. Es decir, el número de billetes va aumentado a medida que se va subiendo de nivel en el juego.
- Las tarjetas de RESUELVE y PAPELITOS se colocan en sus respectivos espacios boca abajo. Asimismo, las tarjetas de propiedad se acomodan en la parte central del tablero.

2. **Turnos y movimientos**

- Los estudiantes lanzan el dado y avanzan el número de casillas correspondiente.
- Si un estudiante cae en la casilla A LA BIBLIOTECA pierde un turno, es decir, no puede jugar hasta que los demás hayan completado una ronda sin su participación. Y empieza a jugar nuevamente desde la casilla BIBLIOTECA. Al menos que al caer su ficha en dicha casilla el estudiante proporcione a los demás integrantes del grupo algún dato teórico relacionado con el tema de estudio. En ese caso, no pierde su turno y continua en la posición en que su ficha este ubicada.

3. **Casillas o propiedades**

- Si un estudiante cae en una casilla o propiedad que no está comprada, puede adquirirla resolviendo el ejercicio indicado en la tarjeta de propiedad.
- Si un estudiante cae en una casilla o propiedad que pertenece a otro, debe pagar la renta correspondiente. Para ello, el estudiante dueño de esa propiedad le entregará uno de sus

billetes de ejercicios acorde al tipo de nivel al otro jugador, el cual deberá resolver como método de pago.

Por ejemplo: si un estudiante cae en una casilla de nivel 1 correspondiente a la suma de polinomios, el propietario de dicha casilla deberá darle al otro estudiante un billete de suma que tendrá que resolver.

- Si un jugador cae en las casillas de RESUELVE y PAPELITOS, toma una tarjeta de la pila correspondiente y sigue las instrucciones indicadas. En el caso de las tarjetas de comodines el estudiante tiene la potestad de elegir en qué momento hacer uso de la misma.

4. **Fin del juego**

El juego concluye:

- Si todos los estudiantes adquirieron por lo menos una o más propiedades en cada uno de los niveles.
- Si dos o más estudiantes se quedan sin billetes de ejercicios.

Al concluir el juego los estudiantes deberán entregar al docente sus hojas de trabajo con los ejercicios realizados durante el juego para su debida retroalimentación. En este caso, a los practicantes para realizar el debido análisis y recolección de datos sobre si la propuesta contribuye en el aprendizaje de los estudiantes o no.

3.1.3. Fase 3. Desarrollo

Se materializa el tablero didáctico de manera manual empleando materiales duraderos y resistentes que aseguren su funcionalidad y presentación atractiva durante su periodo de uso. Construido a base de cartón rígido como componente principal, recubierto con vinilo para mayor

durabilidad, protección y un adecuado contacto deslizante para las fichas. Es también de estilo plegable, lo que facilita su guardado y transporte de un lado a otro.

Las casillas se personalizan según los colores ya establecidos y, para darles mayor volumen se elaboran con cartulinas. Los nombres de las casillas son impresos para garantizar una tipografía clara y legible para todos. Además, se desarrollan los elementos complementarios como las tarjetas de RESUELVE y PAPELITOS impresos en cartulina para mayor durabilidad, al igual que las tarjetas de propiedad. Por otra parte, los billetes de ejercicios para cada una de las operaciones son impresos en hojas de papel bond. Todos estos materiales son seleccionados para captar la atención de los estudiantes y pensando en su resistencia al uso continuo.

Es importante mencionar que la elaboración del tablero como los recursos materiales y económicos fueron cubiertos en su totalidad por el dúo pedagógico.

3.1.4. Fase 4. Implementación

La implementación de esta propuesta se fundamenta en el diseño y objetivo establecido. En plantear acciones concretas que integren la teoría y la práctica desde otra perspectiva, con la finalidad de aportar a un entorno más dinámico e interactivo y contribuir al aprendizaje de operaciones con polinomios. Para ello se plantea inicialmente un cronograma de actividades que permitan mantener un orden de referencia en cada una de las etapas abordadas durante la intervención.

Cada una de las actividades toma en cuenta las destrezas y objetivos establecidos en el currículo. En la siguiente tabla se evidencia las actividades realizadas en el proceso de implementación de la propuesta. La cual se divide durante un periodo de 12 secciones de clases, cada una de una duración aproximada de 40 minutos.

Tabla 7.
Cronograma de actividades de la implementación

Nivel	Sección	Actividad	Descripción
Introducción	1 (40min)	Clase teórica Definiciones y características	Introducción al tema: - ¿Qué es un término? - Elementos de un termino - Clasificación y definición de los polinomios - Términos semejantes - Se refuerza el tema de simbología matemática y signos de agrupación **Responsable:** Dúo pedagógico.
	2 (40min)	Clase teórica – practica	- Ejemplos de resolución de ejercicios prácticos de suma de polinomios. - Ejemplos de resolución de ejercicios de resta de polinomios. **Responsable:** Dúo pedagógico.
Nivel 1. Suma de polinomios.	3 (40min)	Clase práctica. Empleo del tablero didáctico	- Se pone en práctica la parte del tablero que contempla la suma de polinomios. - Se brinda apoyo a los estudiantes en alguna duda sobre la resolución de ejercicios. **Responsable:** Dúo pedagógico, estudiantes.
	4 (40min)		
Nivel 2. Resta de polinomios.	4 (40min)	Clase práctica. Empleo del tablero didáctico	- Se pone en práctica la parte del tablero que contempla la resta de polinomios.
	5 (40min)		

			- Se brinda apoyo a los estudiantes en alguna duda sobre la resolución de ejercicios. **Responsable:** Dúo pedagógico, estudiantes.
Nivel 3. Multiplicación de polinomios.	5 (40min)	Clase teórica – practica	- Formas de representar la multiplicación: $a \times b;\ a \cdot b;\ a(b);\ (a)(b)$ - Reglas de los exponentes en la multiplicación. - Ley conmutativa - Ejemplos de resolución de ejercicios de multiplicación de polinomios. **Responsable:** Dúo pedagógico.
	6 (40min)	Clase práctica. Empleo del tablero didáctico	- Se pone en práctica la parte del tablero que contempla la multiplicación de polinomios. - Se brinda apoyo a los estudiantes en alguna duda sobre la resolución de ejercicios. **Responsable:** Dúo pedagógico, estudiantes.
	7 (40min)		
	8 (40min)		
Nivel 4. División de polinomios.	9 (40min)	Clase teórica – practica	- Formas de representar la división $a \div b = c;\ \frac{a}{b} = c$ - Reglas de los exponentes en la división. - Propiedad distributiva. - Ejemplos de resolución de ejercicios de multiplicación de polinomios.

			Responsable: Dúo pedagógico.
	10 (40min)	Clase práctica. Empleo del tablero didáctico	- Se pone en práctica la parte del tablero que contempla la división de polinomios. - Se brinda apoyo a los estudiantes en alguna duda sobre la resolución de ejercicios. **Responsable:** Dúo pedagógico, estudiantes
	11 (40min)		
	12 (40min)		

Esta información se corrobora en los Anexos 3, 5, 6 y 7. Es importante mencionar que al finalizar con la intervención se llevó a cabo una sección de refuerzo, en la que se resolvió aquellas dudas y preguntas de los estudiantes durante el proceso de intervención.

3.1.5. Fase 5. Evaluación

En este apartado se presenta el análisis detallado de los resultados obtenidos durante la propuesta de intervención, basado en las observaciones realizadas durante la puesta en práctica, la aplicación de encuestas de satisfacción a los participantes, y los datos recolectados en las evaluaciones Pre-Test y Post-Test, administradas a los grupos experimental y control. El objetivo de este análisis es interpretar los datos recopilados, identificar patrones relevantes para futuras investigaciones y discutir los hallazgos principales sobre el aprendizaje de operaciones con polinomios mediante la aplicación de la metodología ABJ.

3.2. Discusión de Resultados

3.2.1. Resultados del Post-Test

Una vez implementada la propuesta se realizó la evaluación Post-Test, para poder corroborar el impacto de esta metodología en el tema de operaciones con polinomios en los grupos control y experimental. Se analizo por medio de dimensiones para identificar si existe alguna diferencia entre el desempeño posterior a la intervención y así poder explorar diversos patrones relacionados a la metodología.

Se evaluaron también dos dimensiones principales (Anexo 13 y 14):

1. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2 (sobre 6 puntos)
2. Operar con polinomios de grado menor o igual a 2 (sobre 10 puntos).

- **Análisis por Dimensiones**

- **Grupo Control**

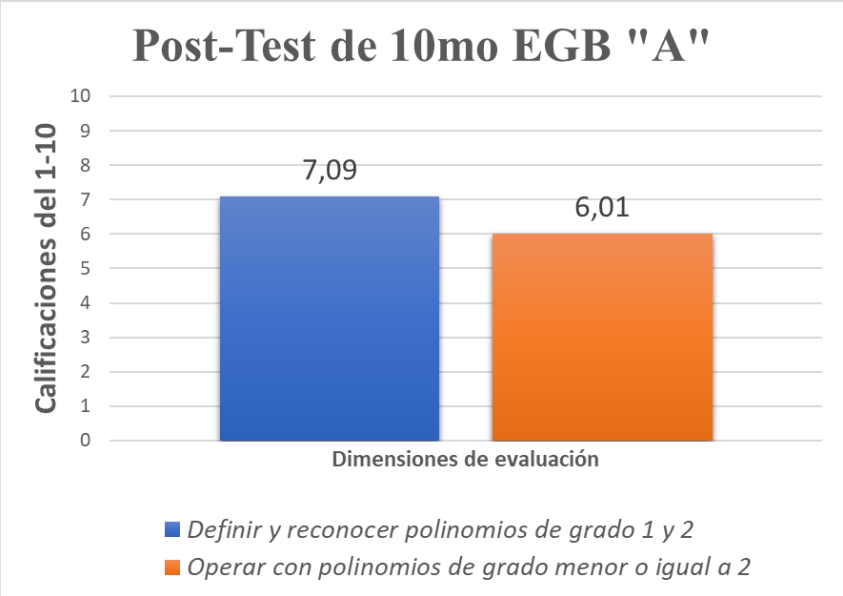
El rendimiento del grupo control en la evaluación Post-Test mostro avances moderados en ambas dimensiones, a pesar de que las mejoras no fueron uniformes en todos los estudiantes.

En la dimensión 1, obtuvieron un promedio de 4,25/6, un total que sobre 10 corresponde a 7.09 lo cual equivale a 70.09%, con una desviación estándar de 1,382. Estos resultados reflejan que algunos estudiantes lograron avances en su comprensión conceptual básicas, mientras que otros continuaron con dificultades significantes para la identificación y clasificación de polinomios.

Mientras que, en la 2 dimensión, el promedio obtenido fue de 6,01/10 correspondiente al 60.10% con una desviación estándar de 2,787, lo cual muestra una mayor dispersión en las calificaciones, esto quiere decir que, aunque varios participantes consolidaron diversas habilidades

procedimentales, otros continuaron mostrando dificultades iniciales en operaciones de polinomios más complejas (multiplicación y división). Estos datos se pueden observar en la siguiente figura:

Figura 9.
Resultados Post - test, grupo control



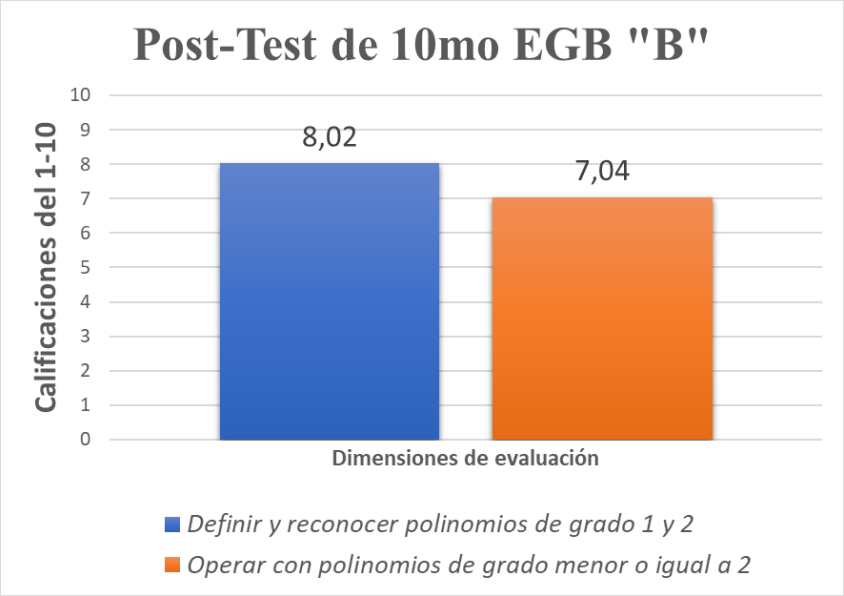
- **Grupo Experimental**

Este grupo que se vio favorecido por la metodología activa utilizando el tablero “POLINOMO” mostro notables mejoras en ambas dimensiones. En la primera dimensión, obtuvo un promedio de 4,81/6, con una desviación estándar de 1,51, el cual sobre 10 corresponde a 8.02 y representa el 80.22%. Aunque la dispersión en las calificaciones fue ligeramente mayor que en el grupo control, el promedio superior refleja un impacto positivo de la intervención, es decir, promovió una mejor comprensión de los conceptos clave, como la identificación y clasificación de polinomios.

En la dimensión 2, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un promedio de 7.04/10, con una desviación estándar de 2.40 y representa el 74.07%. Este desempeño no solo supera al registrado por el grupo control, sino que también destaca una mayor homogeneidad en

los resultados. Los estudiantes lograron consolidar habilidades operativas complejas gracias a las actividades dinámicas del tablero didáctico, que fomentaron la práctica activa en un entorno colaborativo y didáctico. Estos resultados se muestran en la siguiente figura.

Figura 10.
Resultados Post - test, grupo experimental



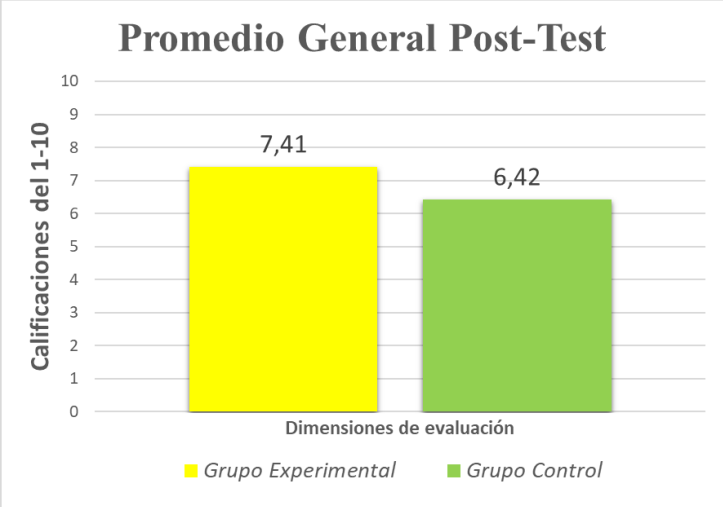
Los resultados de la prueba de U de Mann-Whitney corroboraron estos avances. Para la dimensión 1 se obtuvo p=0,000 por lo que se observa un cambio en esta dimensión, y en la dimensión 2 dieron datos de p= 0, 012 lo que confirma que las diferencias son estadísticamente significativas, confirmando que la intervención pedagógica tuvo un mayor impacto en el desarrollo de habilidades procedimentales. Estos resultados refuerzan la efectividad de la metodología activa del Aprendizaje Basado en Juegos para mejorar tanto el desempeño académico como la motivación de los estudiantes. Dichos resultados se observan en la siguiente tabla:

Tabla 8.
Pruebas de normalidad, Post - test

Pruebas de normalidad				
	grupo	Estadístico	Grados de libertad	Sig.
D 1 SOBRE 6 ex post	Grupo control	0,924	40	0,011
	Grupo experimental	0,861	37	0,000
D 2 SOBRE 10 ex post	Grupo control	0,912	40	0,004
	Grupo experimental	0,921	37	0,012
PROM SOBRE 10 ex post	Grupo control	0,922	40	0,009
	Grupo experimental	0,905	37	0,004

Es así como en líneas generales se obtiene que el grupo control como media total obtenida en el Post – test es de 6.42/10 y el grupo experimental 7.41/10 como se puede observar en el siguiente grafico de barras:

Figura 11.
Promedios generales Post - test



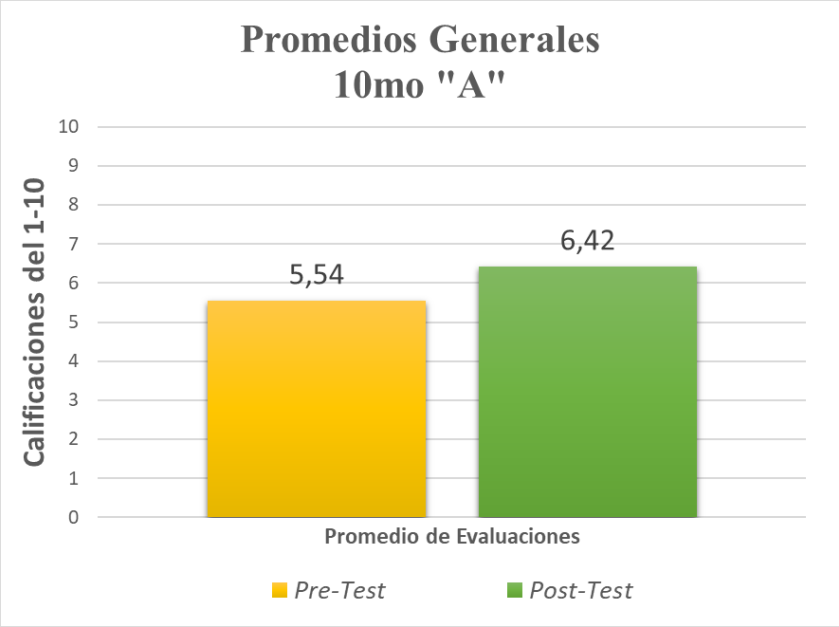
La interpretación de los resultados según la escala cualitativa y cuantitativa establecida por el Ministerio de Educación, que clasifica el desempeño de los estudiantes en cuatro niveles ubica al grupo control una vez más dentro del nivel de "*Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos".* Mientras que por otra parte el grupo experimental en esta ocasión alcanza la clasificación cualitativa de "*Alcanza los aprendizajes requeridos"*. Mostrando así resultados positivos sobre la implementación de la propuesta de intervención.

- **Comparación entre el Pre – test y Post – test**

La comparación entre los resultados del Pre – test y Post – test permite evaluar el impacto de la intervención pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) mediante el tablero POLINOMO. En este análisis se consideran las dos dimensiones evaluadas. Además, de los promedios generales sobre 10 puntos de los grupos control y experimental. Se observo que en ambos grupos evidenciaron mejoras en el Post – test, aunque estas fueron más notorias en el grupo experimental, lo que resalta la efectividad de la propuesta de intervención.

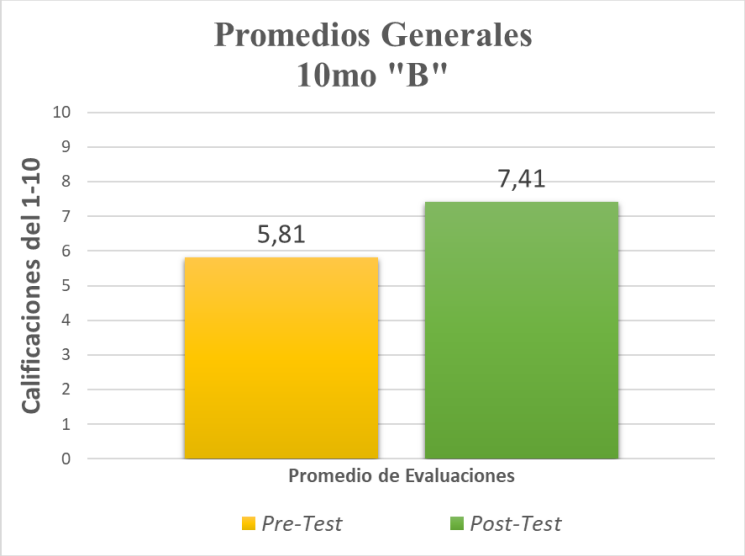
En el grupo control, el promedio general aumentó de 5.54/10 en el Pre–Test a 6.41/10 en el Post–Test, lo que representa una mejora absoluta de 15.7%. A pesar de que este incremento sea positivo, refleja una considerable dispersión en las calificaciones. Las mejoras se observaron notablemente en la dimensión de operaciones con polinomios, en donde los estudiantes demostraron un avance en las habilidades procedimentales básicas.

Figura 12.
Promedios generales grupo control



Ahora bien, en el grupo experimental se observó un progreso mucho más notable, su promedio general fue de 5,81/10 en el Pre – test a 7,41/10 en el Post-Test, reflejando una notable mejora del 27,53%. Además, la desviación estándar disminuyó de 2.334 en el Pre – test a 2.131 en el Post – test, indicando un aprendizaje más homogéneo, viéndose reflejado una notable mejora en las dos dimensiones evaluadas.

Figura 13.
Promedios generales grupo experimental



Además, se aplicaron pruebas de normalidad, en donde los resultados arrojaron que los datos no seguían una normalidad, por lo que se procedió a usar pruebas no paramétricas para ver si hubo relevancias estadísticas después de la intervención. Los datos de la prueba de U de Mann-Whitney para la dimensión 1 arrojaron p= 0,029 por lo que se observa un cambio en esta dimensión, y en la dimensión 2 dieron datos de p= 0, 100 lo que confirma que las diferencias no son estadísticamente significativas.

Sin embargo, en la dimensión 2, estos hallazgos sugieren que la metodología expositiva permitió avances en habilidades conceptuales y procedimentales, pero de manera limitada, especialmente en operaciones complejas que requieren práctica activa y repetitiva. Estos datos se ven reflejados en la siguiente figura:

Figura 14.
Datos Post - test, Mann-Whitney

Resumen de prueba de hipótesis

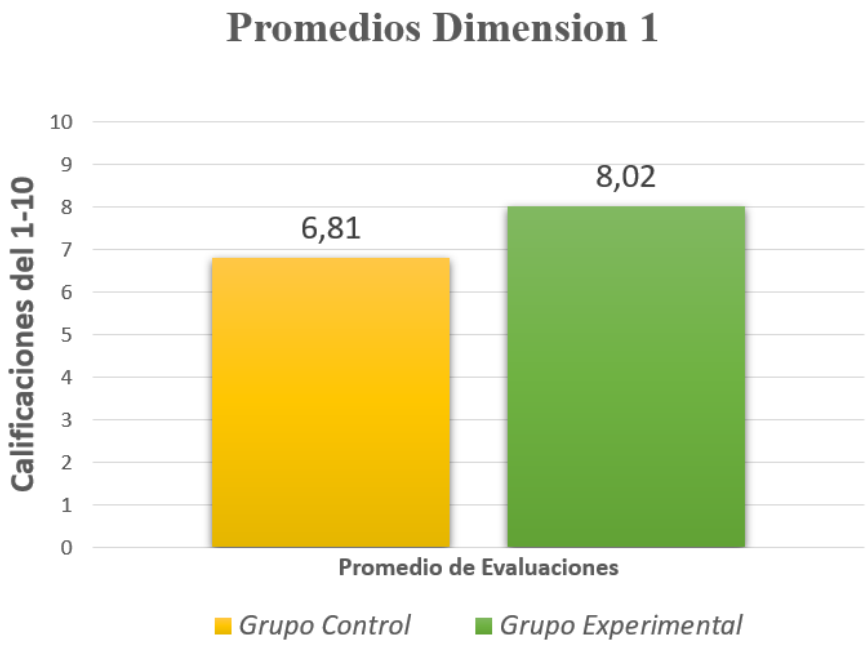
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de PROM SOBRE 10 ex pos es la misma entre las categorías de grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,029	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

- **Comparación en la Dimensión 1: Definir y Reconocer Polinomios**

En esta dimensión, el grupo control mejoro de un 6.81 a 7.08 a pesar de que se observa un avance, las dificultades conceptuales se mantuvieron en varios participantes, esto quedó evidenciado en la dispersión de las calificaciones. Por otra parte, el grupo experimental demostró un progreso mucho mayor, pasando de tener un promedio de 6.87 a 8.02, esto representa una mejora de hasta el 70,88% en los resultados posteriores intervención. Este aumento en el promedio indica que la propuesta del tablero didáctico facilitó la comprensión de conceptos fundamentales de polinomios, como el grado y la clasificación de términos como se presenta en la siguiente figura:

Figura 15.
Resultados dimensión 1



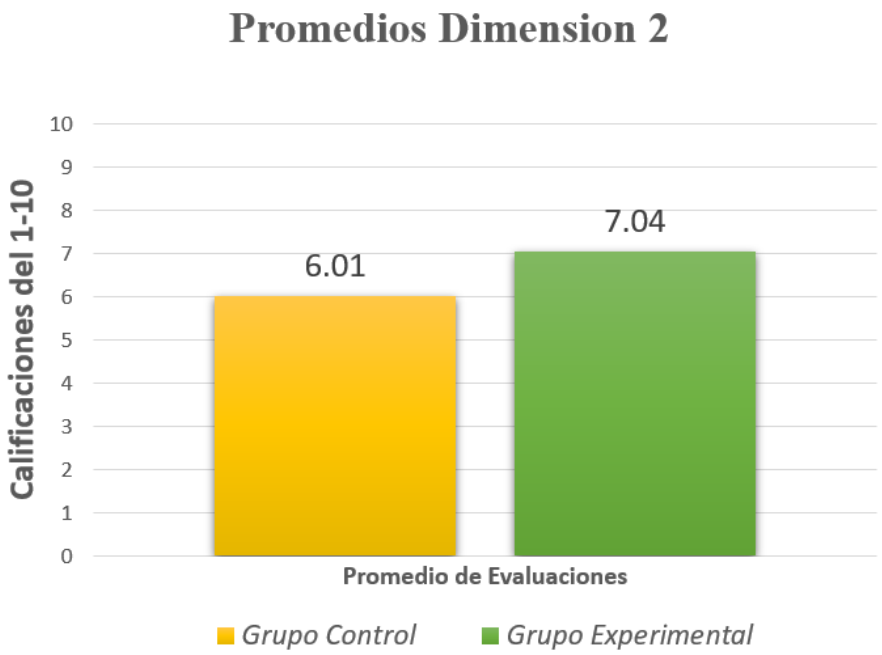
- **Comparación en la Dimensión 2: Operar con Polinomios**

En la dimensión operaciones con polinomios de grado menor o igual a 2, el grupo control incrementó su promedio de 5.07/10 en el Pre – test a 6.01/10 que representa el 60,12% en el Post – test, lo que representa un avance absoluto del 18.6%. Sin embargo, la desviación estándar elevada en ambas evaluaciones (3.585 en el Pre - test y 2.787 en el Post – test) refleja que las mejoras no fueron uniformes, y algunos estudiantes continuaron enfrentando dificultades en operaciones complejas.

En contraste, el grupo experimental mostró un progreso más significativo, pasando de 6,01/10 en el Pre – test a 7.04/10 en el Post – Test, con una mejora absoluta representativa del 33.6%. Además, la menor dispersión en el Post – test (desviación estándar: 2.400) indica que las

actividades planteadas permitieron una consolidación más uniforme de estas habilidades procedimentales.

Figura 16.
Resultados dimensión 2



La comparación de resultados resalta la efectividad del aprendizaje basado en juegos, aplicada como una metodología activa en un ambiente de aprendizaje para abordar las deficiencias del uso único de metodologías expositivas, la fortaleza del tablero didáctico “POLINOMO” radica en combinar elementos lúdicos, apoyados de una práctica repetitiva, permitiendo consolidar tanto el aprendizaje en habilidades conceptuales, así como en procedimentales en el grupo experimental.

En este análisis se observa que esta metodología especialmente fue eficaz en reforzar la segunda dimensión, en el cual los estudiantes suelen tener mayores complicaciones. Uno de los hallazgos más destacados es la mayor homogeneidad en el grupo experimental tras la intervención, disminuyendo la desviación estándar de ambas dimensiones, revelando que el grupo

control mantuvo niveles más altos en la dispersión de calificaciones, dando como conclusión que único el uso de metodologías expositivas dentro del aula no basta para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes.

3.2.2. Evaluación Cualitativa: Encuesta de Satisfacción y Observaciones en Clase

- **Análisis de la Encuesta de Satisfacción**

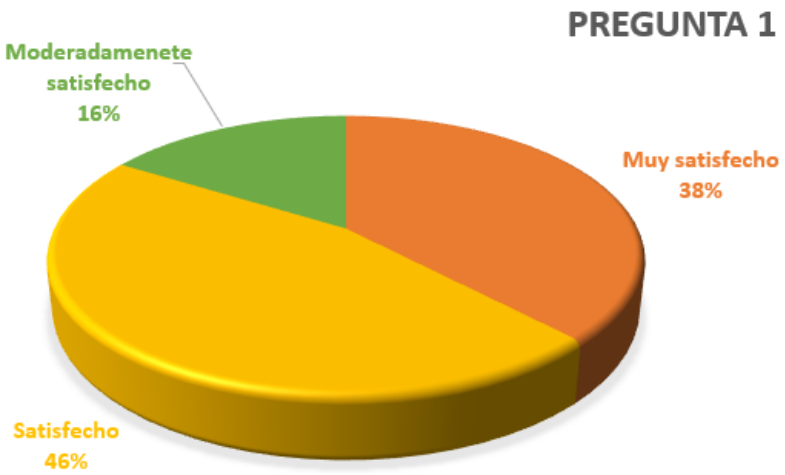
Esta encuesta de satisfacción se realizó con el propósito de evaluar la percepción de los participantes a diversos aspectos de la metodología implementada, tales como la dinamización de actividades, el uso del tablero de juego, la actitud demostrada ante la participación activa, la mejora en la comprensión del tema y la efectividad. A continuación, se presenta un análisis detallado de cada una de las preguntas realizadas en la encuesta a los estudiantes (Anexo 9 y 10).

1. **¿Cómo se sintió con la dinámica de las clases?**

Los resultados en esta pregunta indican que una parte significativa de los participantes se mostró satisfecha con la dinámica y la participación en las clases. La media obtenida de 4.21 sugiere que la mayoría de los encuestados calificaron las clases como satisfactorias, ubicándose principalmente en las categorías de "Satisfecho" y "Muy satisfecho".

Este dato refleja una recepción positiva, aunque a pesar de la tendencia mayoritaria hacia la satisfacción, el 16% de los estudiantes se ubica en la categoría de "Moderadamente satisfecho", lo que sugiere que algunos podrían haber esperado una experiencia más activa o interactiva. No obstante, los resultados generales sugieren que las clases fueron percibidas de manera positiva.

Figura 17.
Encuesta de satisfacción, pregunta 1

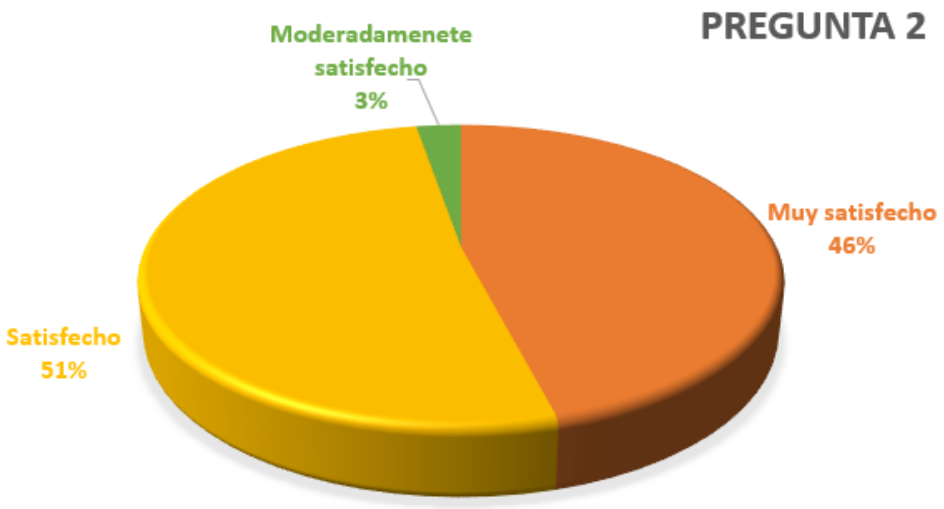


2. ¿Cuál es su percepción sobre la propuesta de intervención?

En cuanto a la pregunta relacionada con la propuesta de intervención se reflejan resultados positivos con un porcentaje de 46% para “Muy satisfecho” y 51% para “Satisfecho”. A pesar de la respuesta mayoritariamente positiva, el 3% de los estudiantes restantes indicó estar solo “Moderadamente satisfecho” lo que podría sugerir que, en algunos casos, la relación entre el tablero y la comprensión no fue tan clara o efectiva.

Sin embargo, el hecho de que un 46% de los encuestados haya calificado como muy satisfecho refuerza la idea de que la mayoría de los estudiantes comparte una buena percepción sobre la propuesta de intervención. En general, los resultados sugieren que la propuesta resulta útil y apreciada para los estudiantes, pues se obtiene una moda de 4 que corroboran los resultados de esta pregunta.

Figura 18.
Encuesta de satisfacción, pregunta 2

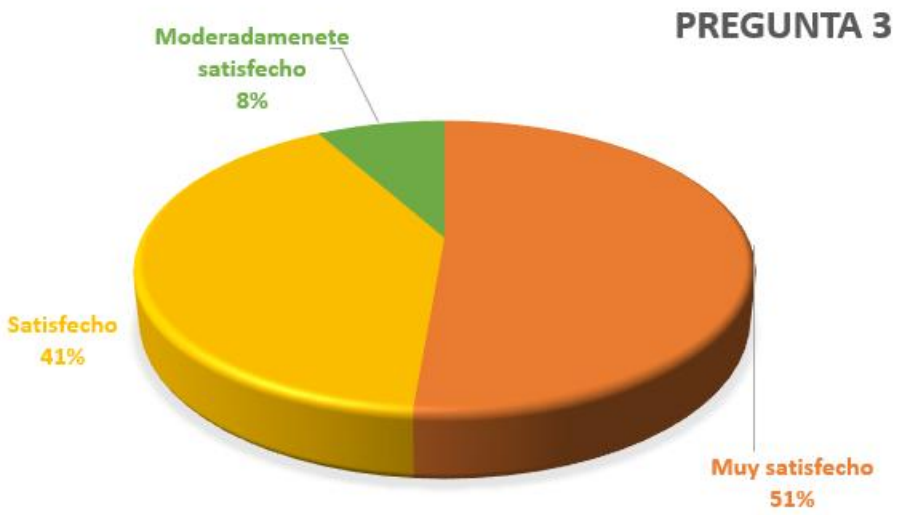


3. ¿Cómo se sintió durante el periodo de implementación de la propuesta?

En esta pregunta con una media de 4.43, la gran mayoría de los participantes se sintieron satisfechos durante la implementación. Este resultado se ve reflejado en la mediana y la moda, que también son 5, lo que indica que una proporción considerable de los encuestados se sintió altamente satisfecho. Esto sugiere que la propuesta de intervención empleada fue eficaz para generar un ambiente donde la participación activa fuera estimulada, y que los estudiantes valoraron positivamente esta característica de las clases.

Por otra parte, un pequeño porcentaje de estudiantes 8%, se clasificó en la categoría de "Moderadamente satisfecho", lo que podría señalar que la actitud frente a la propuesta no fue igualmente alta para todos los estudiantes. A pesar de esto, la alta proporción de respuestas en las categorías de "Satisfecho" y "Muy satisfecho" demuestra que, en general, las clases tuvieron un ambiente agradable y dinámico.

Figura 19.
Encuesta de satisfacción, pregunta 3

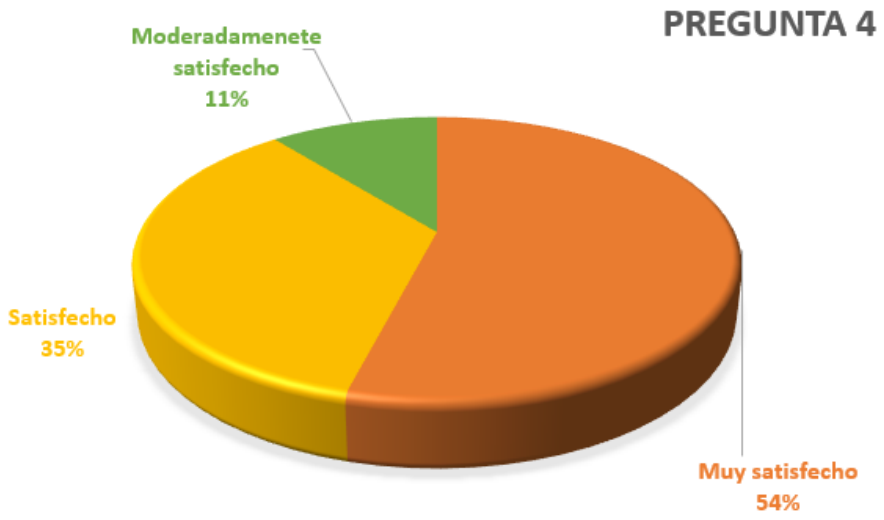


4. **¿Contribuyó la propuesta a su aprendizaje sobre el tema de operaciones con polinomios?**

En esta pregunta los resultados sugieren que los estudiantes experimentaron una notable contribución de la propuesta en su aprendizaje del tema, esto se ve reflejado también en la media obtenida de 4.43. Este patrón indica que la propuesta de intervención centrada en el empleo tablero didáctico basado en el ABJ contribuyo en lograr una mejora tangible en el aprendizaje de los polinomios para la mayoría de los estudiantes.

A pesar de la alta percepción positiva generalizada de 54% para la categoría de “Muy Satisfecho” y 35% para “Satisfecho”. Se refleja también 11% para la categoría de "Moderadamente satisfecho", lo que indica que no todos consideran que la propuesta aplicada fue la mejor para contribuir a su aprendizaje. Sin embargo, al obtener un porcentaje mayormente positivo se puede concluir que la propuesta tuvo un efecto positivo en ciertos estudiantes.

Figura 20.
Encuesta de satisfacción, pregunta 4

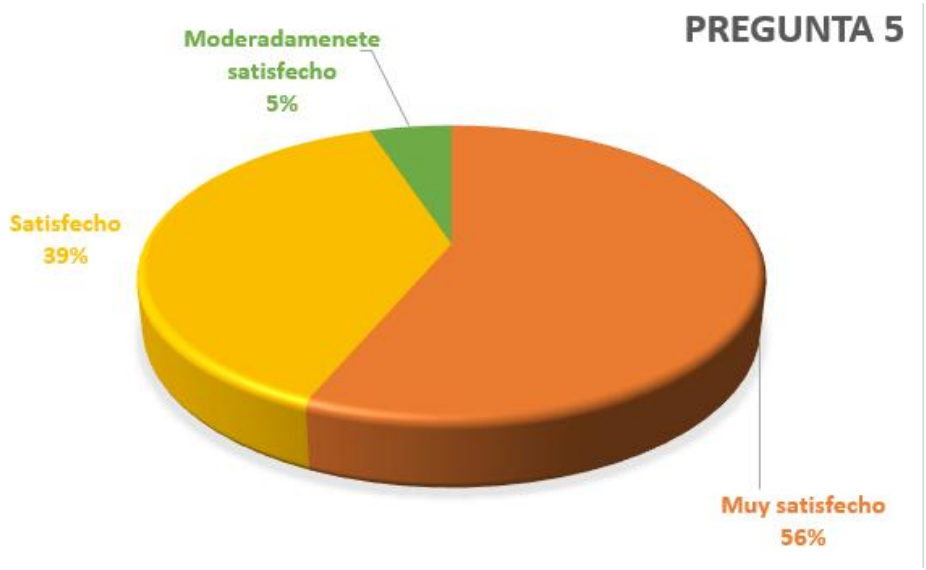


5. ¿Recomendaría emplear metodologías activas para otros temas de estudio?

El 56% de los estudiantes califico la metodología como muy satisfecho, mientras que un 39% se ubicó en la categoría de “Satisfecho”, lo que refleja un alto nivel de aprobación general. A pesar del 5% obtenido en la categoría de “Moderadamente satisfecho”. Estos resultados sugieren que la metodología utilizada fue apreciada y considerada adecuada para ser replicada en otros contextos educativos.

Los resultados obtenidos para esta pregunta reflejan que los estudiantes consideran una buena opción recomendar las metodologías activas para otros temas de estudio. Además, con la media de 4.59, la puntuación más alta entre todas las preguntas, es evidente que los estudiantes consideran que la metodología empleada fue altamente efectiva y recomendable.

Figura 21.
Encuesta de satisfacción, pregunta 5



Sin embargo, como en las preguntas anteriores, algunos participantes no compartieron la misma percepción, aunque este porcentaje fue bajo en comparación con las respuestas positivas. En general, la metodología aplicada fue vista como altamente efectiva, y su recomendación es un testimonio de su impacto positivo en los estudiantes.

- **Análisis de Observación en Clases**

A continuación, se presenta un análisis basado en las observaciones directas realizadas en las clases, enfocado en la dinámica del aprendizaje y la interacción con los estudiantes, complementando los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción.

- **Participación en las Clases**

En las sesiones de clases se vio un ambiente activo, los estudiantes interactúan entre ellos y con el docente de manera frecuente, además la implementación de actividades en grupo, promovió la participación activa haciendo que las clases fueran en su mayoría dinámicas y estimulantes. Los

estudiantes se vieron involucrados de manera directa en la comprensión de contenidos, puesto que se destacó el uso de preguntas abiertas en las actividades prácticas.

Por otra parte, en algunos estudiantes se observó que se mantenían pasivos durante las actividades, mostrando desinterés hacia las clases, estos casos, aunque menos frecuentes, nos reflejan que no todos los estudiantes participaron de manera igual, lo que nos revela que, a pesar de la percepción general participativa del grupo, se necesita involucrar estrategias personalizadas de actividades para involucrar a todos los estudiantes equitativamente.

- **Participación Activa**

A partir de la observación, se pudo evidenciar que gran parte de los estudiantes mostraros una buena actitud al hecho de participar activamente, puesto que se veían entusiasmados por el juego además de mostrar siempre una buena actitud en el aula. Se pudo observar un ambiente inclusivo, debido a la retroalimentación colaborativa en el juego, además de que se aumentó el nivel de confianza para hacer una pregunta dirigida al docente, favoreciendo así a la participación estudiantil.

Los estudiantes que más participaban se involucraron mucho más en discusiones lógicas y en compartir sus puntos de vista con los demás, lo que fomenta una actitud positiva en todos los participantes. A pesar de esto, en las primeras clases observo también ciertos momentos que algunos estudiantes no se sintieron suficientemente atraídos para participar, lo cual fue mejorando gracias a la progresión del juego al hacer que todos los participantes estén pendientes del juego y que todos realicen de manera correcta los problemas.

- **Uso de Juegos en el aprendizaje**

Se pudo evidenciar que gran parte de los estudiantes mostraros una buena actitud al hecho de participar activamente, puesto que se veían entusiasmados por el juego además de mostrar siempre una buena actitud en el aula. Se pudo observar un ambiente inclusivo, debido a la retroalimentación colaborativa en el juego, además de que se aumentó el nivel de confianza para hacer una pregunta dirigida al docente, favoreciendo así a la participación estudiantil.

Los estudiantes que más participaban se involucraron mucho más en discusiones lógicas y en compartir sus puntos de vista con los demás, lo que fomenta una actitud positiva en todos los participantes. A pesar de esto, en las primeras clases observo también ciertos momentos que algunos estudiantes no se sintieron suficientemente atraídos para participar, lo cual fue mejorando gracias a la progresión del juego al hacer que todos los participantes estén pendientes del juego y que todos realicen de manera correcta los problemas.

- **Comprensión de los Polinomios**

Las observaciones en las clases indicaron que varios estudiantes demostraran un buen desempeño en la comprensión del tema, mediante explicaciones claras y el uso de ejemplos prácticos se facilitó a los estudiantes el poder visualizar y aplicar los conceptos de manera efectiva. A pesar de la positividad de resultados que arrojo la encuesta de satisfacción, se observó que no todos los estudiantes dominaban el tema y tenían dificultades para comprender aspectos abstractos del tema, mostrando confusión o falta de claridad en las respuestas de problemas, lo que nos dice que a pesar de los refuerzos del docente algunos estudiantes pueden necesitar un mejor análisis de distintos enfoques para asegurar un equitativo aprendizaje.

- **Recomendación de la Metodología**

En general se percibió un ambiente positivo hacia la metodología implementada, la aceptación de los estudiantes fue clave para responder de forma favorable a las técnicas de participación activa utilizadas. Las metodologías activas, como lo es el ABJ son adaptables a diversos temas, haciendo las clases participativas e interactivas, además se evidencio que dentro de la implementación cada participante desempeñaba un rol importante para el autoaprendizaje entre los del grupo.

Para una minoría de estudiante se pudo ver que la metodología fue considerada como muy general, lo que indica que no todos los estudiantes se beneficiaron por igual al inicio, esto reflejado de las pequeñas diferencias en la participación y actitud dentro del aula, la observación directa resalta la importancia de hacer ajustes en la enseñanza, como ofrecer más oportunidades de práctica individualizada o usar materiales complementarios, para asegurar que todos los estudiantes puedan aprovechar al máximo la metodología aplicada

Este análisis responde a que las metodologías activas como el ABJ, en el que se implementó un tablero didáctico llamado POLINOMO, representa una herramienta para los docentes en la actualidad, innovando el proceso de enseñanza aprendizaje y contribuyendo a una educación más equitativa en la que todos puedan tener las mismas oportunidades para aprender.

3.2.3. Triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos.

En el presente estudio, la triangulación metodológica ha permitido contrastar datos cuantitativos y cualitativos con el fin de validar el impacto del ABJ en el aprendizaje de operaciones con polinomios, la convergencia de estos dos enfoques permite una interpretación más holística de los resultados, garantizando que las mejoras observadas sean efecto de la intervención aplicada y no a factores externos.

Desde la perspectiva cuantitativa, los resultados pre y post intervención muestran diferencias significativas en el desempeño del grupo experimental en comparación con el grupo control, además el análisis estadístico refleja un aumento en la precisión y rapidez de resolución de ejercicios con polinomios, lo que demuestra una consolidación efectiva del aprendizaje tras la implementación del tablero didáctico. Esto concuerda con lo señalado por Carrillo et al. (2020), quienes afirman que el ABJ favorece la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades Matemáticas a través de la participación activa.

Por otro lado, en los datos cualitativos obtenidos mediante las observaciones dentro del aula y las encuestas a los estudiantes, se evidencio un cambio en la actitud de los alumnos, los cuales manifestaron mayor interés y participación en su proceso de aprendizaje. De acuerdo con Palmero y Rodríguez (2022), las metodologías activas transforman el rol que tiene el estudiante, de receptor pasivo a un agente activo, fomentando la autonomía y el pensamiento crítico, esto quiere decir que el tablero didáctico permitió que los estudiantes no solo resuelvan operaciones con polinomios de mejor manera, sino que también dio paso al trabajo en grupo y a discusiones en los mismos, reforzando conceptos claves entre si y generando un ambiente dinámico y participativo.

Estos hallazgos se alinean a la postura de Molina (2023), quien dice que la educación debe evolucionar en función de la aplicabilidad en contextos reales, desde un enfoque pedagógico se considera que integrar metodologías activas dentro del sistema educativo responde a la necesidad de adaptar el aprendizaje a las exigencias del mundo real, promoviendo un aprendizaje experiencial y contextualizado. La combinación de estos resultados valida la efectividad del estudio aplicado, destacando su potencial de replicarse en futuras intervenciones, así como en varios contextos educativos.

Conclusiones

- La sistematización teórica del Aprendizaje Basado en Juegos como una metodología activa, expone varios aportes de autores que la denominan como una metodología que aporta a un entorno educativo mucho más dinámico, promoviendo el aprendizaje, la participación activa y la interacción, aspectos que fomentan el desempeño del estudiante a un nivel académico y personal.
- A través de la evaluación denominada Pre – Test se identificó el nivel inicial de aprendizaje de los estudiantes, tanto del grupo control como experimental sobre el tema de operaciones con polinomios. En ambos grupos los resultados obtenidos reflejan un bajo nivel de aprendizaje. Lo cual subyace, al diseño e implementación de la propuesta de intervención.
- El diseño del tablero se llevó a cabo según las destrezas y objetivos comprendidos en el Currículo Nacional de Educación. En concordancia, se establece un objetivo, una estructura de acuerdo al contenido curricular, para el área de Matemáticas, destacan las destrezas M.4.2.23 y M.4.2.24 y de los objetivos O.M.4.1 y O.M.4.2. se exponen también las reglas y normas de juego que lo rigen. Asimismo, se desarrolla el material complementario que este necesita para su correcto funcionamiento. Y a su vez la construcción del tablero al mantener un orden permitió que los estudiantes se vayan adaptando a las complejidades.
- La aplicación práctica del tablero didáctico se dio con el grupo experimental durante varias secciones de clases, para ello se desarrolló con el apoyo de un cronograma de actividades, manteniendo así un orden correspondiente para el aprendizaje de los contenidos que dio como resultado también una participación activa.
- Los resultados obtenidos por medio de la evaluación Post – test demuestran la contribución del tablero didáctico al aprendizaje de operaciones con polinomios, pues los datos

recolectados en el grupo experimental reflejan una mejora en comparación a los obtenidos con el grupo control. Realzando así el impacto de una metodología activa en el aprendizaje de los estudiantes.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos y las observaciones realizadas durante el desarrollo de esta investigación, se presentan las siguientes recomendaciones con el objetivo guiar futuras investigaciones y propuestas similares, maximizando su impacto y efectividad en diversos contextos educativos, además de fortalecer el aprendizaje de operaciones con polinomios mediante la implementación de metodologías activas y el uso de recursos didácticos innovadores.

1. Introducir metodologías activas en la planificación curricular de la institución educativa, garantizando así el cumplimiento de los objetivos educativos establecidos, permitiendo un aprendizaje más activo, motivador y sobre todo participativo promoviendo la comprensión de temas complejos a través de juegos.
2. Estudiar a profundidad los estilos de aprendizaje de los estudiantes, para poder crear herramientas en donde se integren más elementos para así generar un aprendizaje más equitativo para las distintas formas que tienen de aprender, facilitando la construcción del conocimiento y desarrollando progresivamente habilidades conceptuales y procedimentales.
3. Implementar programas de capacitación docente sobre el uso de este tipo de metodologías activas, haciendo mayor énfasis en el diseño y desarrollo del recurso didáctico, es importante generar estas habilidades en los docentes garantizando así una implementación efectiva y accesible para todos los estudiantes.

4. Considerar un periodo de tiempo más prolongado, para poder evaluar de mejor forma el impacto del ABJ en el aprendizaje a largo plazo, además de cómo influye este método en el desarrollo cognitivo y socioemocional.

Referencias bibliográficas

- Acevedo J. (2019). *Diseño de un procedimiento orientado al Game-Based Learning para la creación de recursos educativos en el aprendizaje de las matemáticas*. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5653?mode=full
- Aguirre, M. (2024). *Metodologías activas en la enseñanza de operaciones con polinomios en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado del colegio "Corina Parral de Velasco Ibarra"* (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Maestría en Educación, mención Enseñanza de la Matemática). https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/17ba47e8-545c-421a-b2e7-c51034e1cf72/content
- Aldana, M., Arreola, R., Coronado, A., Castro, M., Moreno, M., Reyes, O., Gueta, M., Martínez, M., Medina, O., Morales, M., Ortiz, F., Pérez, G., Franco Rojas, Á., Rodríguez, C., Torres, G., Uribe, A., Ulloa, N., Valdés, A. (2021). *La educación desde la distancia*. Revista educarnos, 11(43). https://www.academia.edu/104166762/Revista_Educarnos_La_educaci%C3%B3n_desde_la_distancia

- Arias, F. (2023). *El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. Educación, Arte, Comunicación*: Revista Académica E Investigativa, 12(2), 11–24. https://doi.org/10.54753/eac.v12i2.2020
- Bedoya, F. (2023). *El rompecabezas: estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje del cálculo en estudiantes de ingeniería*. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 53, 162-180. Universidad Pedagógica Nacional; Facultad de Ciencia y Tecnología. https://doi.org/10.17227/ted.um53-14357
- Carrillo, M., Garcia, D., Ávila, M., y Erazo, C. (2020). *El juego como motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje del niño.* Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA, 5(1), Especial Educación. Fundación Koinonia. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=825468
- Casasola, W. (2020). *El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios.* Comunicación, 29(1), 38 – 51. https://www.scielo.sa.cr/pdf/com/v29n1/1659-3820-com-29-01-38.pdf
- Cañar, M., y Escudero, D. (2024). *Gamificación para mejorar la enseñanza de los productos notables (cuadrado y cubo de un binomio), en noveno año de Educación General Básica, paralelo A, de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves", del cantón Guaranda*. Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas. https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3450af36-56f0-42f5-b133-98c93aedaa1e/content
- Ceballos, J. (2024). *La gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico. Contribuciones para el trabajo con estudiantes del nivel elemental de instituciones del*

sector urbano. Universidad Politécnica Salesiana. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28101/1/UPS-CT011465.pdf

- Ccollana, Lucy. (2018). *Estrategias didácticas para el logro de aprendizajes de ciencia y ambiente en educación básica alternativa.* Tesis de licenciatura. Escuela de posgrado Universidad César Vallejo. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_7e03b065037b873759ddd16f3c5c9dbf
- Corona, J. (2018). *Investigación cualitativa: fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos.* Vivat Academia, 144, 69 – 76. https://www.redalyc.org/journal/5257/525762351005/html/
- Criollo, A., y Guiñanzaca, J. (2022). *Implementación de tablero didáctico innovador para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de tercero BGU de la U.E. "Cesar Dávila Andrade*". Repositorio digital, Universidad Nacional de Educación. http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2792
- Feria, H., Matilla, M., y Mantecón, S. (2020). *La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? Didascalia: Didáctica y Educación. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692391*
- *Galarza, R. (2021).* Diseños de investigación experimental. CienciAmérica, 10(1). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336
- García, A., García, F., Mena, J y González, C. (2017). *Pretest y postest para evaluar la introducción de la perspectiva de género en la docencia de asignaturas de Ingeniería Informática.* Technical Report.

https://www.researchgate.net/publication/318325404_Introduccion_de_la_Perspectiva_de_Genero_en_la_docencia_de_Ingenieria_del_Software

- Genoy, J., y Rivas, H. (2024). _La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para promover el pensamiento científico. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/64323/10301262.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gomez, Á. (2021). *¿Qué es una muestra representativa? ISD. Fundación para la investigación social avanzada.* https://isdfundacion.org/2021/03/11/que-es-una-muestra-representativa/
- Guaranga, M. H. (2021). *Metodológicas activas y aprendizaje de matemática en octavo de educación general básica, unidad educativa intercultural bilingüe "Totoras".* Universidad Nacional de Chimborazo. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Chimborazo http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9490/1/UNACH-EC-FCEHT-CEX-0007- 2022.pdf
- Gutierrez, A. (2022). *Metodología activa como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico.* Centro de investigación y desarrollo, Ciencia Latina, 1. *https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.939*
- Hernadez, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Editorial Mc Graw Hill Education, 978-714.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural (2018). https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612

- Lama, P., Lama, M., y Lama A. (2022). *Los instrumentos de la investigación científica. Hacia una plataforma teórica que clarifique y gratifique.* Horizonte de la ciencia, 12(22), 189 – 202. https://www.redalyc.org/journal/5709/570969250014/html/
- Martinez, A. (2024). *Metodologías activas: estrategias didácticas utilizadas por docentes de educación básica en Oaxaca.* Reined, 6(2). https://revistas.ubiobio.cl/index.php/REINED/article/view/6491
- Mejía, J. (2022). Los paradigmas en la investigación científica. Revista Ciencia Agraria, 1(3), 7-14. https://www.redalyc.org/journal/5709/570969250014/html/
- Ministerio de educación (2021*). La interacción: un elemento clave para el aprendizaje en un entorno virtual.* Pasa la voz. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Pasa-la-Voz-2021-Marzo.pdf
- Miranda, S., y Ortiz, J. (2020). *Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa.* Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. 11(21). https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/717
- Moriano, J. (2022*). Metodologías activas para la enseñanza de la estadística descriptiva en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, 2022.* Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Chimborazo. Repositorio Digital UNACH. https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717
- Molina, L. (2023). *La investigación educativa y su incidencia en los procesos educativos poscovid.* Praxis, 19 (3), 478-497. https://doi.org/10.21676/23897856.5235
- Muñiz, L., Rodríguez, L. y Rodríguez, L. (2021). *El juego como recurso didáctico para el refuerzo de contenidos matemáticos y la mejora de la motivación.* Revista internacional

de Pesquisa em Didáctica das Ciencias e Matemática, 2 https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/448

- Palmero, Z., y Rodríguez, A. (2022). *El juego como hilo conductor de las situaciones de aprendizaje en la etapa de Educación Infantil*. Repositorio Institucional de la Universidad de La Laguna. https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/29185
- Parrales, D., Pinargote, L., Cobeña, M., y Tenelema, C. (2023). *Taller: aprendizaje de polinomios algebraicos a través de la resolución de problemas en noveno año de Educación General Básica / Workshop: learning algebraic polynomials through problem solving in the ninth year of Basic General Education*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9586453.pdf
- Rivera, G. (2024). *Las matemáticas y su importancia en otras ciencias.* Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/investigacion/general/nota-las-matematicas-y-su-importancia-en-otras-ciencias/
- Ricce, C., y Ricce, R. (2021). *Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática. Horizontes.* Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 5(18), 391-404. https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/182
- Rodríguez, M., y Parreño, J. (2023). *Aprendizaje activo en el aula universitaria actual: Una experiencia de aprender haciendo.* Didáctica Geográfica, 24(39-61). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8964358
- Tejero, J. (2021). *Técnicas de Investigación Cualitativa en los ámbitos Sanitario y sociosanitario*. Universidad de Castilla-La Mancha. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=825468

- Vetere, V., y Briand, L. (2017). *Curso con estrategias alternativas para la enseñanza de Introducción a la Química y Química General. Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas.* https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149970
- Villarroel, J, y Mazo, N. (2020). *La caja de polinomios y el método tradicional: dos alternativas didácticas para la enseñanza de la multiplicación y la división de polinomios. Revista TED*, Primer semestre, 71-92. https://www.redalyc.org/journal/6142/614270238005/html/

Anexos

Anexo 1.

Clase de observación al entorno educativo.



Anexo 2.

Sección de la evaluación Pre - test.



Anexo 3.
Introducción a la propuesta.



Anexo 4.
POLINOMO, tablero didáctico.



Anexo 5.
Clase teórica - práctico por el dúo pedagógico.



Anexo 6.
Puesta en práctica del tablero.



Anexo 7.

Etapas finales de la implementación de la propuesta.





Anexo 8.

Ficha de observación

Nombre del Observador			
Fecha de Observación			
Curso/Grado	10mo A / 10mo B	**Materia**	Matemáticas
Tema		Operaciones con Polinomios	
Criterio		**Aspectos a Evaluar**	
Metodología de aprendizaje		- Tipo de metodología utilizada (Expositiva, Interactiva, Mixta, Otra). - Recursos empleados por el docente (Pizarrón, libro de texto, material digital, juegos educativos, otros). - Nivel de participación del docente en la resolución de ejercicios (Explicación detallada, supervisión, solo correcciones, otra).	
Participación		- Número aproximado de estudiantes que participan activamente. - Estrategias utilizadas por el docente para fomentar la participación. - Respuesta de los estudiantes ante preguntas o ejercicios en la pizarra. - Evidencia de actitud pasiva (espera a que otros respondan, copia de respuestas, falta de interés).	
Comprensión del tema		- Nivel de comprensión de conceptos básicos (grado del polinomio, términos semejantes, operaciones básicas). - Dificultades observadas en la resolución de ejercicios individuales. - Evidencias de que la metodología aplicada no genera impacto en el aprendizaje.	
Interacción entre estudiantes		- Nivel de colaboración en actividades en grupo. - Existencia de coevaluación entre pares (retroalimentación, corrección mutua). - Relación entre la interacción y la participación activa en el aula.	
Dinamismo y Estimulación en el Aula		- Uso de metodologías alternativas (juegos educativos, estrategias interactivas, tecnología). - Percepción de los estudiantes sobre la dinámica de la clase (Motivadora, Monótona, Estimulante, Aburrida). - Evidencia de la relación entre metodología y atención de los estudiantes.	

Anexo 9.

Encuesta de satisfacción

1. ¿Cómo se sintió con la dinámica de las clases?

1. Nada Satisfecho/a
2. Poco Satisfecho/a
3. Moderadamente Satisfecho/a
4. Satisfecho/a
5. Muy Satisfecho/a

2. ¿Cuál es su percepción sobre la propuesta de intervención?

1. Nada Satisfecho/a
2. Poco Satisfecho/a
3. Moderadamente Satisfecho/a
4. Satisfecho/a
5. Muy Satisfecho/a

3. ¿Cómo se sintió durante el periodo de implementación de la propuesta?

1. Nada Satisfecho/a
2. Poco Satisfecho/a
3. Moderadamente Satisfecho/a
4. Satisfecho/a
5. Muy Satisfecho/a

4. ¿Contribuyó la propuesta a su aprendizaje sobre el tema de operaciones con polinomios?

1. Nada Satisfecho/a
2. Poco Satisfecho/a
3. Moderadamente Satisfecho/a
4. Satisfecho/a
5. Muy Satisfecho/a

5. ¿Recomendaría emplear metodologías activas para otros temas de estudio?

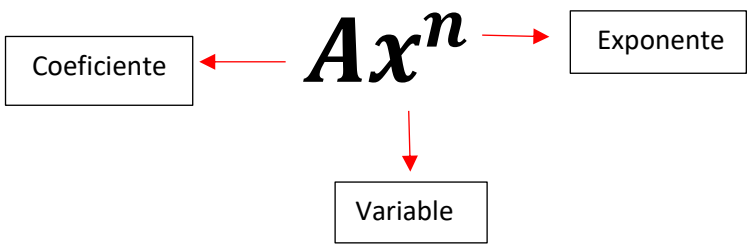
1. Nada Satisfecho/a
2. Poco Satisfecho/a
3. Moderadamente Satisfecho/a
4. Satisfecho/a
5. Muy Satisfecho/a

Anexo 10.
Rúbrica de evaluación, encuesta

Puntaje	Nivel de Satisfacción	Descripción
1	Nada Satisfecho/a	El estudiante no está satisfecho en absoluto; existen deficiencias graves.
2	Poco Satisfecho/a	El estudiante muestra baja satisfacción; se identifican múltiples áreas de mejora.
3	Moderadamente Satisfecho/a	El estudiante presenta una satisfacción parcial; cumple lo básico, pero con oportunidades de mejora.
4	Satisfecho/a	El estudiante se muestra satisfecho; la mayoría de los aspectos cumplen con las expectativas.
5	Muy Satisfecho/a	El estudiante está completamente satisfecho; se superan las expectativas en todos los aspectos.

Anexo 11.
Pre – test

	UNIDAD EDUCATIVA **"JUAN BAUTISTA VÁSQUEZ"**			**Año lectivo** **2023 - 2024**	
NIVEL:	EGB	**CURSO:**	Décimo		
ÁREA:	Ciencias Naturales	**ASIGNATURA:**	Matemáticas	**PARALELO:**	
PRACTICANTES:	Tapia Carpio Bryam Alexander Velasquez Lara Nayelis Arelis				
ESTUDIANTE:				**FECHA:**	
Pre – test					
OBJETIVO:	Determinar el nivel de conocimiento y comprensión de los estudiantes sobre operaciones con polinomios, con el propósito de identificar indicadores de aprendizaje que necesiten refuerzo.				

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ITEMS	PUNTUACIÓN
M.4.123. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2.	**Dimensión 1. Parte teórica** **1. ¿Qué es un polinomio?** a) Un término con el mismo coeficiente y el mismo exponente. b) Una expresión lineal. c) Es una expresión algebraica compuesta por suma o resta de monomios, donde cada uno tiene un coeficiente numérico y una variable elevada a una potencia natural. d) Es una ecuación que involucra al menos una variable y cuya solución es un valor específico. **2. Identifique las partes de un término algebraico:**  **3. ¿Qué significa que un polinomio esté expresado en su forma estándar?** a) Los términos están ordenados en función de sus coeficientes, del menor al mayor valor. b) Los términos se colocan de mayor a menor grado, según el exponente de cada variable en el polinomio. c) Todos los términos deben compartir el mismo exponente para mantener la estructura estándar. d) Los términos deben tener coeficientes iguales para estar en forma estándar.	**(1pto)** **(1pto)** **(1pto)**

	4. En el polinomio $4x^5 + 7x^4 - x + 8$, ¿Cuál es el término que define el grado del polinomio? a) $-x$, porque contiene el coeficiente más bajo, define que el grado del polinomio es -1. b) $4x^5$, al poseer el exponente más alto, define que el grado del polinomio es 5. c) $7x^4$, al poseer el coeficiente más alto, define que el grado del polinomio es 7. d) 8, al ser el término constante, define el grado del polinomio. **5. ¿Qué son los términos semejantes en un polinomio?** a) Son términos que tiene el mismo coeficiente. b) Son términos que tienen el mismo grado y las mismas variables. c) Son términos con el mismo coeficiente y exponente. d) Son términos con el mismo exponente, pero con diferentes variables.	**(1pto)** **(1pto)**
M.4.1.24. Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adicción y producto por escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.	**Dimensión 2. Parte práctica** **6. Simplifica el siguiente polinomio de SEGUNDO grado:** $$-3x^2 + 2x + 5x^2 - 4 - x + 6$$ Respuesta: $$2x^2 + x + 2$$ **7. Obtener el polinomio resultante de realizar el producto de los siguientes binomios: $(2x + 3)(3x - 1)$** Respuesta: $$6x^2 - 2x + 9x - 3$$ $$6x^2 + 7x - 3$$	**(1pto)** **(2pto)**

	8. Obtener los cocientes y los residuos resultantes de realizar las siguientes divisiones entre polinomios. Realizar la comprobación es caso de ser necesario: **a)** $(3x^2 + 4x - 5)$ ***entre*** $(x - 2)$ $3x^2 + 4x - 5 \mid x - 2$ $-3x^2 + 6x \quad 3x + 10$ $10x - 5$ $-10x + 20$ $+15$ *Comprobación*: $((3x + 10) * (3x + 10)) + 15$ $3x^2 - 6x + 10x - 20 + 15$ $3x^2 + 4x - 5$ **b)** $(5x^4 + 3x^2 - 2x + 3)$ ***entre*** $(x - 3)$ $5x^4 + \quad 3x^2 - 2x + 3 \mid x - 3$ $-5x^4 + 15x^3 \quad 5x^3 + 15x^2 + 48x + 142$ $+15x^3 + 3x^2$ $-15x^3 + 45x^2$ $+48x^2 - 2x$ $-48x^2 + 144x$ $+142x + 3$ $-142x + 426$ $+429$	**(4pto)**

	Comprobación: $\left((5x^3 + 15x^2 + 48x + 142) * (x - 3)\right) + 429$ $5x^4 - 15x^3 + 15x^3 - 45x^2 + 48x^2 - 144x$ $+142x - 426 + 429$ $5x^4 + 3x^2 - 2x + 5$ **9. Resuelve:** - **Juan acaba de comprar un terreno rectangular con dimensiones (2x – 3) metros y (x – 4) metros. Calcula el área del terreno y determina cuántos metros de cerca necesita para poder cercarlo totalmente.** (x -4) (2x – 3) Procedimiento - Primero, calcular el área del terreno: $A = b\ x\ h$ $A = (2x - 3)(x - 4)$ $A = 2x^2 - 8x - 3x + 12$ $\boldsymbol{A = 2x^2 - 11x + 12}$ - Segundo, se calcula el perímetro del terreno para conocer cuantos metros de cerca se necesita.	**(3pto)**

	$P = 2(b + h)$ $P = 2b + 2h$ $P = 2(2X - 3) + 2(X - 4)$ $P = (4X - 6) + (2X - 8)$ $\boldsymbol{P = 6X - 14}$	
TOTAL		**/15 ptos**

Anexo 12.

Rúbrica de evaluación, Pre – test

Dimensión	Pregunta	Criterios de Evaluación	Puntaje Máximo
Parte Teórica	**¿Qué es un polinomio?**	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
	Identificación de partes de un término algebraico (Coeficiente, Exponente, Variable)	Identificación correcta de todas las partes (1 punto)	
		Identificación correcta de dos de las partes (0.7 puntos)	
		Identificación correcta de una de las partes (0.3puntos)	
	Forma estándar de un polinomio	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
	¿Cuál es el término que define el grado del polinomio?	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
	Definición de términos semejantes en un polinomio	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
Parte Práctica	**Simplificación de un polinomio de segundo grado**	- Simplificación correcta (1 punto)	
		- Simplificación parcial (0.5 puntos)	

		- Simplificación incorrecta (0 puntos)	
	Producto de binomios	- Producto correcto (2 puntos)	
		Aproximación al cálculo correcto (1 puntos)	
		Error en el cálculo o producto incorrecto (0 puntos)	
	División de polinomios	División correcta (2 puntos)	
		Aproximación al cálculo correcto (1 puntos)	
		Error en el cálculo o producto incorrecto (0 puntos)	
	Cálculo del área y el perímetro de un terreno rectangular	- Gráfica y cálculo correcto del área y del perímetro (3 puntos)	
		- Gráfica y cálculo correcto de solo uno de los dos (2 puntos)	
		- Cálculo correcto de solo uno de los dos (1 puntos)	
		- Grafica correcta (1 puntos)	
		Cálculo incorrecto en todos los casos (1 puntos)	
TOTAL:			**/15**

Anexo 13.

Post – test

	UNIDAD EDUCATIVA "JUAN BAUTISTA VÁSQUEZ"	Año lectivo 2023 - 2024

NIVEL:	EGB	**CURSO:**	Décimo		
ÁREA:	Ciencias Naturales	**ASIGNATURA:**	Matemáticas	**PARALELO:**	
PRACTICANTES:	Tapia Carpio Bryam Alexander Velasquez Lara Nayelis Arelis				
ESTUDIANTE:				**FECHA:**	
Post – test					
OBJETIVO:	Evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes sobre operaciones con polinomios.				

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ITEMS	PUNTUACIÓN
M.4.123. Definir y reconocer polinomios de grado 1 y 2.	**Dimensión 1. Parte teórica** **1. ¿Qué es un término?** e) Un término con el mismo coeficiente y el mismo exponente. f) Una expresión lineal. g) Un número específico, a una letra o, al producto o cociente de números y letras. h) Es una ecuación que involucra al menos una variable y cuya solución es un valor específico. **2. En los siguientes términos identifique el coeficiente y la parte literal.**	**(1pto)** **(2pto)**

Términos	Coeficiente	Parte literal
$-\frac{5}{4}x^3y^2$		
$-87x^3y^2z$		
$-x^4y^5$		
$2a^3b^2$		

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
3. Responda verdadero o falso según corresponda:
<table>
<tr><th>Polinomio</th><th>Grado</th></tr>
<tr><td>$6x - 2x^2$</td><td></td></tr>
<tr><td>$3x - 2$</td><td></td></tr>
<tr><td>$a^3 - a^4b - ab^4 + b^7$</td><td></td></tr>
<tr><td>$xy^3 - 4x^6 + 3x^3y^5 - y^7$</td><td></td></tr>
<tr><td>$8m^5 - 6m^4 + m^3 - m^2 + 1$</td><td></td></tr>
</table>
- Es un monomio, cuando contiene uno o más términos: F
- Es un polinomio, cuando contiene más de un término: V
- El grado de un polinomio esta dado por el término de mayor grado: V
- En un término, si el coeficiente no está escrito se entiende que es la unidad: F

4. Escriba el grado de los siguientes polinomios.

5. Señale la opción correcta

a) Los términos $\mathbf{3xz}$ y $\mathbf{2xz^3}$ son semejantes entre sí.

b) Los términos $\mathbf{a^3b}$ y $\mathbf{ab^3}$ son semejantes entre sí.

c) Los términos $\mathbf{2a^3b}$ y $\mathbf{2a^3bc}$ son semejantes entre sí.

d) Los términos $\mathbf{7m^3n^2p}$ y $\mathbf{-8m^3n^2p}$ son semejantes entre sí.
</td>
<td>(1pto)

(1pto)

(1pto)</td>
</tr>
<tr>
<td>M.4.1.24.
Operar con polinomios de grado ≤ 2 (adicción y producto por</td>
<td>
Dimensión 2. Parte práctica

6. Reduzca la siguiente expresión algebraica:

$$\mathbf{-13x^6 + 29x - 5x^2 + 17x^6 - 7 + x + 16}$$

Respuesta:

$$\mathbf{4x^6 - 5x^2 + 30x + 9}$$

7. Obtener el polinomio resultante de realizar el producto de los siguientes binomios: $\mathbf{(5x^2 + 4x - 3)(x - 6)}$
</td>
<td>(1pto)</td>
</tr>
</table>

escalar) en ejercicios numéricos y algebraicos.

Respuesta:

$$5x^3 - 30x^2 + 4x^2 - 24x - 3x + 18$$

$$5x^3 - 26x^2 - 27x + 18$$

8. Obtener los cocientes y los residuos resultantes de realizar las siguientes divisiones entre polinomios. Realizar la comprobación es caso de ser necesario:

c) $(25x^5 - 29x^3 - 11x - 5)$ ***entre*** $(5x - 2)$

$25x^5 \quad - 29x^3 \quad - 11x \quad - 5 \qquad 5x - 2$

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

-3

$-25x^5 + 10x^4 \quad - 11x \quad - 5$

$/ \quad 10x^4 - 29x^3$

$-10x^4 + 4x^3$

$/ \quad -25x^3 \quad - 11x$

$+25x^3 + 10x^2$

$/ \quad +10x^2 - 11x$

$-10x^2 - 4x$

$/ \quad -15x - 5$

$+15x - 6$

$/ \quad -11$

Comprobación.

$$5x^4 + 2x^3 - 5x^2 - 2x - 3 \; por \; (5x - 2)$$

$$25x^5 + 10x^4 - 25x^3 - 10x^2 + 10x^2 - 10x^4 - 4x^3 - 15x \mp 4x + 6 - 11$$

$$25x^5 - 29x^3 - 11x - 5$$

(2pto)

(4pto)

d) $(15x^4 - 2x^3y - 17x^2y^2 - 6xy^3 - 9y^4)$

$entre\ (3x + 2y)$

$15x^4 - 2x^3y - 17x^2y^2 + 6xy^3 - 9y^4 \quad 3x + 2y$

$5x^3 - 4x^2y - 3xy^2$

$+ 4y^3$

$-15x^4 - 10x^3y$

$/ \quad -12x^3y$

$- 17x^2y^2$

$+12x^3y + 8x^2y^2$

$/ \quad -9x^2y^2 + 6xy^3$

$+9x^2y^2 + 6xy^3$

$/ \quad +12xy^3 - 9y^4$

$-12xy^3 - 8y^4$

$/ \quad -17y^4$

$Comprobacion.$

$5x^3 - 4x^2y - 3xy^2 + 4y^3$

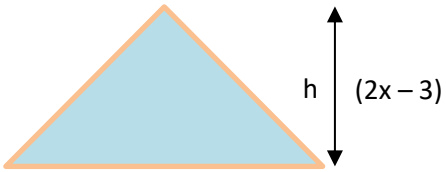
$15x^4 - 10x^3y - 8x^2y^2 - 9x^2y^2 - 6xy^3 + 12xy^3 + 8y^4 - 17y^4$

$15x^4 - 2x^3y - 17x^2y^2 + 6xy^3 - 9y^4$

(3pto)

9. **Resuelve:**

   - **Un terreno triangular tiene como base y altura expresiones algebraicas. La base *b*= ($2x^2 - 3xy +$ *y*) metros, mientras su altura es *h*= (2x – 3)**

	metros. Determinar la expresión polinómica que representa el área del terreno.  $(2x^2 - 3xy + y)$ **Procedimiento** - Calcular el área del terreno: $$A = \frac{bxh}{2}$$ $$A = (2x^2 - 3xy + y)(2x + y)$$ $$A = \frac{4x^3 - 2x^2y - 6x^2y - 3xy^2 + 2xy + y^2}{2}$$ $$\boldsymbol{A = 2x^4 - 2x^2y^2 - \frac{3}{2}xy^2 + xy + \frac{1}{2}y^2}$$	
TOTAL		**/16 ptos**

Anexo 14.

Rúbrica de evaluación, Post - test

Dimensión	Pregunta	Criterios de Evaluación	Puntaje Máximo
Parte Teórica	¿Qué es un polinomio?	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
	Identificación de partes de un término algebraico (Coeficiente, Exponente, Variable)	Identificación correcta de todas las partes (1 punto)	
		Identificación correcta de dos de las partes (0.7 puntos)	
		Identificación correcta de una de las partes (0.3puntos)	
	Forma estándar de un polinomio	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
	¿Cuál es el término que define el grado del polinomio?	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
	Definición de términos semejantes en un polinomio	Respuesta correcta (1 punto)	
		Respuesta incorrecta (0 puntos)	
Parte Práctica	Simplificación de un polinomio de segundo grado	- Simplificación correcta (1 punto)	
		- Simplificación parcial (0.5 puntos)	
		- Simplificación incorrecta (0 puntos)	
	Producto de binomios	- Producto correcto (2 puntos)	
		Aproximación al cálculo correcto (1 puntos)	
		Error en el cálculo o producto incorrecto (0 puntos)	
	División de polinomios	División correcta (2 puntos)	

		Aproximación al cálculo correcto (1 puntos)	
		Error en el cálculo o producto incorrecto (0 puntos)	
	Cálculo del área y el perímetro de un terreno rectangular	- Gráfica y cálculo correcto del área y del perímetro (3 puntos)	
		- Gráfica y cálculo correcto de solo uno de los dos (2 puntos)	
		- Cálculo correcto de solo uno de los dos (1 puntos)	
		- Grafica correcta (1 puntos)	
		Cálculo incorrecto en todos los casos (1 puntos)	
TOTAL:			**/16**