# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Carrera de

Educación en Ciencias Experimentales

Uso de material concreto para el aprendizaje de productos notables en estudiantes de 9no de EGB

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


Autor

Darwin Adrian, Guiñansaca Velez

Tutor

Marco Vinicio, Vásquez Bernal

Cotutor

Carlos Vicente, Llerena Aguilar


**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**

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento primero a Dios y la Virgen, quienes me dieron sabiduría, fuerza y valor durante mi vida. Para Alfredo y Teresa, mis padres quienes confiaron en mí, y costearon todos mis estudios con mucho trabajo inculcando que para conseguir algo en la vida se logra conseguir con esfuerzo, quienes me aconsejan, cuida y acompaña en cada etapa de mi vida, por lo que me encuentro eternamente agradecido con ellos. A mis hermanos Jessica, Alexis y Gabriela quienes me dieron el cariño y apoyo de hermanos cuando lo necesitaba. Y a toda mi familia, quienes me apoyaron incondicionalmente y me ayudaron a alcanzar cada meta propuesta. A Marcos Saraguro y Lorena Guiñansaca quienes siempre me han dado consejos e incentivaron a seguir adelante. Y mi querida Gabriela, quien ha sido mi fuente de apoyo incondicional durante este largo camino. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este proceso, por tu paciencia, tu cariño y por ser mi guía cuando las dudas me acechaban.

Este logro es tanto mío como de mi familia, porque sin su amor y motivación, no habría sido posible.

Darwin Adrian Guiñansaca Velez

**Resumen**

El siguiente trabajo de titulación tiene como objetivo evaluar el nivel de efectividad del empleo de material concreto para la enseñanza de productos notables en el área de matemáticas en estudiantes de la Unidad Educativa "Juan Bautista Vásquez" en los cursos de 9no de EGB. La identificación del problema surge de las prácticas pre profesionales realizadas en la institución, donde con el uso de la observación se identifica que los estudiantes muestran dificultades para entender conceptos matemáticos como el tema de productos notables debido a la falta de estrategias que beneficien al estudiante para un mejor aprendizaje.

El trabajo de investigación se inclina por un paradigma de investigación sociocrítico con un enfoque mixto (cualitativo – cuantitativo), y con una investigación cuasi experimental en el que se trabaja con dos grupos, con los que, una vez obtenido los resultados se puede realizar una comparación.

Además, para la intervención del trabajo de investigación se implementa el uso de recursos didácticos innovadores, dos recursos didácticos denominados: Álgebra de Madera y Pieza Mate Magic, construidos con material concreto y complementados con un proceso metodológico, estos materiales permiten a los estudiantes, ver, tocar y experimentar logrando una conexión entre los conocimientos teóricos con la práctica.

Los resultados alcanzados con el uso de estos recursos mejoran el rendimiento de los estudiantes e incentivan una participación más activa de los estudiantes.

**Palabras clave:** Matemática, material concreto, estudiante, aprendizaje.

**Abstract**

The following thesis aims to evaluate the effectiveness of using concrete materials to teach notable products in mathematics to students at the Juan Bautista Vásquez Educational Unit in the 9th grade of elementary school. The problem was identified through pre-professional practices at the institution, where observation revealed that students struggled to understand mathematical concepts such as notable products due to a lack of strategies that benefit students and foster better learning.

This research focuses on a socio-critical research paradigm with a mixed approach (qualitative-quantitative) and quasi-experimental research involving two groups. Once the results are obtained, a comparison can be made between the groups. Additionally, innovative teaching resources were implemented for the research project: two teaching resources called Wooden Algebra and Magic Mate Piece. These materials are constructed from concrete and complemented by a methodological process. These materials allow students to see, touch, and experiment, connecting theoretical knowledge with practical application.

The results achieved with the use of these resources improve student performance and encourage more active student participation.

**Keywords:** Mathematics, concrete material, student, learning.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Índice del Trabajo


Resumen:..... **¡Error! Marcador no definido.**

Palabras clave..... 5

Abstract..... 5

Keywords..... 5

Línea de investigación..... 13

Sublínea:..... 13

Introducción..... 13

Problema de investigación..... 15

Pregunta de investigación..... 18

Objetivos..... 18

Objetivo general..... 18

Objetivos específicos..... 18

Justificación..... 19

Capítulo 1: Marco teórico..... 22

Antecedentes de la investigación..... 22

Bases teóricas..... 27

Noción del material concreto ..... 27
Material concreto para el aprendizaje ..... 27
Aprendizaje de las matemáticas ..... 28
Aprendizaje de los productos notables ..... 28
Bases legales ..... 29
Capítulo 2: Marco metodológico ..... 30
Paradigma y enfoque ..... 30
Tipo de investigación ..... 33
Población y muestra ..... 33
Técnicas e instrumentos de investigación ..... 35
Grupo control y experimental: ..... 35
Observación de los participantes: ..... 35
Encuesta: ..... 35
Evaluación Pre y post test: ..... 36
Operacionalización del objeto de estudio de categorías de análisis ..... 36
Análisis y discusión de resultados del diagnóstico ..... 38
Observación participante ..... 38
Encuesta realizada a los estudiantes ..... 39
Pre test sobre Productos notables ..... 44
Principales regularidades del diagnóstico ..... 50
Capítulo 3. Diseño de la propuesta ..... 51

¡Aprende de una manera diferente los productos notables, ven y diviértete con material manipulable! ..... 51

Diseño de la propuesta ..... 53

Objetivo de la propuesta ..... 53

Fase 1. Introducción a los productos notables ..... 53

F 1.1. ..... 53

F 1.2. ..... 53

Fase 2. Creación de material concreto ..... 53

F 2.1. ..... 53

Fase 3. Aplicación del "Álgebra de Madera" ..... 54

F 3.1. ..... 54

Fase 4. "Pieza Mate – Magic". ..... 54

F 4.1. ..... 54

F 4.2. ..... 54

Fase 5. Evaluación ..... 55

F 5.1. ..... 55

Diseño y elaboración del material concreto ..... 59

Descripción de la aplicación de la propuesta ..... 59

Fase 1. ..... 59

F 1.1. ..... 59

F 1.2. ..... 60

Fase 2. ..... 60

F 2.1. ..... 60
Fase 3. ..... 61
F 3.1. ..... 61
Fase 4. ..... 62
F 4.1. ..... 62
F 4.2. ..... 62
Fase 5. ..... 63
F 5.1. ..... 63
Análisis y discusión de resultados ..... 63
Hipótesis ..... 68
Comparación de promedios entre Pretest y post test ..... 68
Prueba de normalidad Post Test ..... 70
Hipótesis Nula ..... 71
Hipótesis Alternativa ..... 71
Conclusiones y recomendaciones ..... 72
Conclusiones ..... 72
Recomendaciones ..... 73
Referencias ..... 74
Anexos: ..... 79
Encuesta para el estudiante ..... 79
Pre Test ..... 81
Post Test ..... 83

Rúbrica de Evaluación ..... 85

Rúbrica de Evaluación para el ejercicio número 4 de relaciones entre el caso de: Binomio al cuadrado, término común, y producto de la suma por la diferencia de dos términos, con su respectiva fórmula ..... 86

Observación participante ..... 86

Fase 1 Evaluación Pre Test ..... 87

Fase 2 Creación de material concreto ..... 88

Material Concreto ..... 90

Álgebra de Madera ..... 90

Pieza Mate Magic ..... 91

Fase 3 Uso de material concreto creado (Álgebra de Madera) ..... 92

Fase 4 Uso del material concreto - Pieza Mate Magic ..... 93

Fase 5 Evaluación Final POST TEST ..... 94

Índice de Tablas

Tabla 1Enfoque de la investigación ..... 32

Tabla 2Población de la Investigación ..... 34

Tabla 3Muestra de la investigación ..... 34

Tabla 4Operacionalización de variables ..... 37

Tabla 5 Accionar de los estudiantes dentro del aula ..... 38

Tabla 6 Prueba de Normalidad ..... 49

Tabla 7 Cronograma de actividades a realizar ..... 56

Tabla 8 Prueba de Shapiro Wilk ..... 70

Tabla 9 Diferencia de medias ..... 71

Tabla 10 Prueba de Wilcoxon en el Post Test ..... 71

Índice de Figuras

Ilustración 1 Razones que impiden la comprensión de matemáticas ..... 39

Ilustración 2 Uso de la pizarra ..... 40

Ilustración 3 Uso de material concreto ..... 41

Ilustración 4 Implementación de recursos ..... 41

Ilustración 5 Influencia del material concreto ..... 42

Ilustración 6 Pensamiento crítico ..... 44

Ilustración 7 Dominio de las operaciones ..... 46

Ilustración 8 Resolución de ejercicios ..... 47

Ilustración 9 Pensamiento Crítico ..... 48

Ilustración 10 Diagrama de flujo ..... 57

Ilustración 11 Pensamiento Crítico ..... 64

Ilustración 12 Dominio de operaciones ..... 65

Ilustración 13 Resolución de ejercicios ..... 66

Ilustración 14 Pensamiento Crítico ..... 67

Ilustración 15 Comparación de promedios entre el Pre y Post Test ..... 69

**Línea de investigación**

Formación integral y desarrollo profesional docente

**Sublínea:**

Pedagogías, medios y mediaciones; Desarrollo e innovación curricular, Didáctica general y aplicada; Psicología y neurociencia aplicada a la educación.

Se optó por esta línea de investigación, debido a que esta se encuentra orientada al campo de acción teórico, metodológico y práctico para la formación integral mediante la investigación y generación de conocimientos.

**Introducción**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la evaluación de conocimientos adquiridos en el tema de Productos Notables a través del uso de material concreto o manipulable, incluyéndose en las sesiones de clases o actividades impartidas por el docente para la obtención de un resultado favorable, el aprendizaje no solo consiste adquirir conocimientos aprendidos, sino que implica la construcción del objetivo y participación activa del estudiante.

Cabe mencionar que todo el instrumento de evaluación utilizado se encuentra incluido en los anexos de esta investigación. Por último, con la aplicación del material concreto dentro del aula de clase sirve como apoyo durante la intervención para así poder solucionar algunas dificultades como: la comprensión y resolución de problemas, debido a la ausencia de un aprendizaje óptimo.

Sin embargo, el aprendizaje de las matemáticas específicamente en el tema de productos notables afronta la realidad de hacer que los conceptos teóricos sean tomados en cuenta como

difíciles para los estudiantes. Los productos notables es un tema importante dentro del álgebra, ya que su utilización es favorable debido a que, a raíz de esto, abre la posibilidad de resolver ejercicios de otros temas a partir de productos notables. Sin embargo, los estudiantes presentan dificultades para comprender conceptos debido a la ausencia de una práctica adecuada para facilitar su aprendizaje. Es por ello que se opta por aplicar una propuesta que incluye el uso de material concreto para facilitar su apoyo.

Mientras tanto, la implementación de material concreto como el "Álgebra de Madera" y "Pieza Mate Mágic" son consideradas estrategias pedagógicas efectivas en las que mejora la comprensión y genera interés en el aprendizaje de los productos notables en el área de matemáticas.

El interés por mejorar el aprendizaje de los productos notables nace a través de la detección de la problemática en la que surge debido a que las clases que reciben lo hacen de una manera tradicional, donde muy pocas veces pueden poner en práctica, llegando a causar en los estudiantes la pérdida del interés por aprender este tema, es por ello que el aprendizaje de este tema, conlleva a la facilidad de temas que se presentan en cursos superiores como lo son: factorización, ecuaciones cuadráticas, trigonometría, y más a lo largo del estudio de las matemáticas. En la que se debería aprender mediante el desarrollo de actividades que ayuden al estudiante a comprender las diferentes reglas y conceptos del tema, y no recurrir a la memorización para aplicarlos en ejercicios que presenten déficit de aprendizaje.

**Problema de investigación**

El interés de aprender matemáticas radica en la educación integral de las personas: Esto se debe a que tales conocimientos agudizan el pensamiento lógico y crítico, dos habilidades imprescindibles para todos en la sociedad actual. (Cruz Pichardo y Puente Puentes, 2012) Considera la importancia de las matemáticas y cómo han evolucionado con el transcurso del tiempo, camuflado según la necesidad de cada individuo. Conocer las matemáticas y saber aplicarlas en la vida diaria, al comprender su utilidad, es apropiado para analizar, comprender, enfrentar y resolver todo tipo de problemas, sobre múltiples contextos, ya que, con la adquisición de estos conocimientos matemáticos, los estudiantes desarrollan una forma de pensamiento lógico que les permitirá tomar decisiones en muchas áreas distintas presentes en la vida.

El aprendizaje de las matemáticas, a pesar de su importancia, ha sido afectado por distintos factores: se propone transmitir los conceptos matemáticos a través de sus formas teóricas, se utilizan métodos de aprendizaje poco eficientes y la falta de interés de los estudiantes.

Para que el aprendizaje matemático sea efectivo, se debe proporcionar un ambiente para el alumno cuyas condiciones abarcaran un confort adecuado como, un entorno tranquilo, buena iluminación, comodidad para que el estudiante pueda sentirse atraído. Con el acceso a estos espacios, los estudiantes están en perfectas circunstancias para despertar su interés en las matemáticas y así involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje de dicha materia.

Además, los contenidos matemáticos guardan una conexión entre sí de tal manera que concepción inadecuada de un concepto repercutirá en la comprensión de otros contenidos conectados con este afectando el avanzar del docente

Esto sucede especialmente cuando tienen que poner en práctica fórmulas en grados superiores con temas que se encuentren relacionados Vázquez et al., (2020). Por lo tanto, resulta fundamental desarrollar planes para enfrentar estos retos que también propician un aprendizaje trascendente de las matemáticas.

La investigación de Vásquez et al., (2020) manifiesta dificultades en aprendizaje matemático, con alto rendimiento y desinterés por la materia. En las prácticas preprofesionales realizadas en la "Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez" de Azogues, a través de la observación, el análisis y la grabación periódica en diarios de campo, la maestra de matemáticas en 8o paralelo A, B, C y D mostrando una notable deficiencia en los estudiantes carecen absolutamente de conocimientos sobre los productos notables.

Esta identificación del problema es igualmente un argumento para la investigación de las dificultades presentes, teniendo en cuenta que cada estudiante aprende con diferentes métodos. Por lo tanto, es preciso presentar un plan de atención educativa que recorra métodos pedagógicos originales, creativos y eficaces, como forma que el estudiante pueda recibir conocimientos en un ambiente interactivo y cómodo.

El aprendizaje de productos notables es un punto fuerte en el estudio del álgebra, relacionado con muchas materias enseñadas en cursos superiores como ecuaciones cuadráticas, factorización, ecuaciones exponenciales, e incluso se puede aplicar en otra materia como lo es física. Se gana en eficacia y claridad en la resolución de ejercicios si se utiliza el cálculo con

productos notables ya que al momento de aplicarlos estos facilitan una resolución más corta y eficaz.

A pesar de que el modelo de clase magistral seguido por el profesor puede imponer algunas restricciones o indiferencia por parte del alumno hacia los temas de aprendizaje, puede generar limitaciones en el aprendizaje. Ya que, el estudiante caerá por la rutina común que es la repetición mecánica de conceptos, con resultados deficientes en la comprensión y la aplicación de los conocimientos adquiridos, sobre todo en el manejo de problemas muy complejos y la memorización.

La ausencia de estrategias pedagógicas innovadoras ni de recursos interactivos, el estudiante no puede participar en el proceso de aprendizaje: resultará en trastornos dentro del aula y afecta negativamente su rendimiento tanto académico como personal. Generando problemas dentro del aula de clases y afectando tanto el ambiente laboral como personal.

Es por ello, que la situación es grave, ya que una comprensión limitada de los productos notables y de conocimientos matemáticos que comparten este tema, dificulta el desempeño estudiantil por lo que se aplica una comprensión restringida de los productos notables y las matemáticas básicas, lo cual hará imposible su desenvolvimiento académico futuro especialmente sobre temas afines como ecuaciones cuadráticas factorización y trigonometría. Los estudiantes que no comprenden estos conceptos están en desventaja y es muy probable que utilicen métodos de aprendizaje inadecuados como la memorización pura y simple sin llegar a captar nada; simplemente reiteran respuestas que les han indicado previamente (Rivera y Armando, 2005).

A partir de lo mencionado anteriormente se plantea la siguiente pregunta de investigación:

**Pregunta de investigación**

¿Cómo contribuir al proceso de aprendizaje de los productos notables en el área de matemáticas de los estudiantes de 9no de EGB de la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez”?

**Objetivos**

**Objetivo general**

Incrementar el nivel de aprendizaje de los productos notables, en estudiantes de matemáticas de 9no de EGB de la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez”, a través del uso de material concreto.

**Objetivos específicos**

- Sistematizar teóricamente los conceptos fundamentales de matemáticas para el aprendizaje de productos notables.
- Evaluar el grado de destrezas iniciales en los estudiantes referente al ámbito de productos notables.
- Diseñar material concreto innovador y contextualizado para el aprendizaje de productos notables.
- Implementar el uso de material concreto en las sesiones de productos notables en los estudiantes.
- Evaluar los resultados obtenidos con la implementación de material concreto en el tema de productos notables y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

**Justificación**

La problemática surge dentro de las unidades educativas a nivel nacional donde los estudiantes piensan que las matemáticas son difíciles de aprender y que se necesita ser un genio. En el territorio ecuatoriano según el MINEDUC, en el año 2022 aproximadamente el 70% de los estudiantes pertenecientes a educación general básica superior no alcanzaron un nivel adecuado en matemáticas. Por ello, es fundamental abordar este problema o desde un punto de vista superior, plantear soluciones para mejorar el rendimiento en esta asignatura (Ecuador MINEDUC, 2023)

El uso de recursos manipulables en el proceso educativo es una técnica pedagógica importante que ayuda a que los alumnos construyan de manera más significativa su conocimiento. Sin embargo, un estudio realizado por el Ministerio de Educación en el año 2021, hace mención a que las escuelas tanto rurales como urbanas tienen escases de recursos, como material didáctico, textos y tecnología (MINEDUC, 2024).

Cuando los estudiantes interactúan con cosas tangibles, pueden establecer conexiones entre el conocimiento teórico y el práctico y, manipulando los objetos ellos mismos, comprender efectivamente el tema. Asimismo, este tipo de proceso fomenta la adquisición de competencias de pensamiento crítico y abstracto, al tiempo que promueve la relación entre los conocimientos previos y los nuevos aprendizajes.

En consecuencia, es necesario buscar materiales concretos y de calidad, cuya metodología sea en sí misma atractiva, un ejemplo de ello es el Álgebra de Madera, un juego de cuadrados matemáticos considerado como valioso material didáctico. Al entrar en detalles, Ruesta Quiroz y Gejaño Ramos (2022) señalan la eficacia de los materiales concretos en la

enseñanza puesto que no sólo facilita el proceso de aprendizaje y la construcción del conocimiento: sino que también permite a los estudiantes asimilar en profundidad un recurso clave para transformar el aprendizaje magistral en una experiencia llamativa donde el estudiante se involucre directamente con la materia impartida.

Además de reforzar el proceso de aprendizaje, el uso de material concreto también puede ayudar a promover un aprendizaje significativo de los alumnos, ya que ellos construyen activamente conocimientos y mejoran diversas habilidades. Revelo Manosalvas y Yánez Ronquillo (2023) recomiendan que los maestros enseñan con ejemplos concretos, de forma que los estudiantes puedan explorar, manipular y experimentar por sí mismos. Esto implica un enfoque práctico que transforma el aula en un espacio donde los estudiantes tienen más probabilidades de participar.

Hoy en día, el éxito del aprendizaje radica en la relación efectiva entre el profesor y su materia de estudio. Por esta razón el material concreto es un valioso recurso que los docentes deben aplicar constantemente en clase. De este modo, los estudiantes pueden explorar los nuevos conocimientos, experimentar con ellos e interpretarlos en relación de la teoría anterior, y con todo esto obtener mejores resultados tanto en su aprendizaje como rendimiento. Además, el material concreto les facilita la verdadera participación.

La implementación de material concreto contribuye significativamente en el desarrollo de habilidades cognitivas, incluidas pensamiento crítico, razonamiento lógico y conocimiento de estrategias que les permitan encontrar formas para resolver problemas; cuando los alumnos manipulan estos recursos, tanto de manera visual cómo experimental, crean una integración

activa que les permite explorar diferentes soluciones al problema (Revelo Manosalvas y Yánez Ronquillo, 2023).

Esta transformación representa un avance significativo con respecto a los tradicionales métodos de aprendizaje. Los estudios modernos en pedagogía matemática demuestran que, mediante objetos concretos, los estudiantes son capaces de establecer conexiones más profundas entre teoría y práctica. En consecuencia, han pasado de la abstracción en los libros a la concreción a través de trabajo personal.

Este hecho es especialmente relevante en la actualidad, ya que las modificaciones en la cultura educacional demandan métodos cada vez más creativos y eficaces. La capacitación en matemáticas que proporciona el material concreto no sólo es académica; sino que también fomenta habilidades básicas como la creatividad, el trabajo de equipo y una comunicación efectiva entre los estudiantes. Además, este enfoque permite que el estudiante pueda explorar por sí mismo los diversos conceptos matemáticos junto con el más adecuado conocimiento general.

En el actual entorno educativo, los materiales concretos se presentan como herramientas versátiles, sostenibles y adaptables que los docentes pueden utilizar en diferentes grados de dificultad y estilos de enseñanza, al tiempo que las instituciones educativas se benefician de una inversión duradera y reutilizable. Asimismo, el uso de la madera como materiales sostenibles fomenta en los estudiantes a generar una mayor conciencia ambiental.

En consecuencia, resulta evidente que el uso de recursos manipulables en el aprendizaje matemático significa un efecto positivo sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Diseñar e implantar métodos tales como el Álgebra de Madera y Pieza Mate Magic de Matemáticas no sólo facilitan la teoría, sino que también promueven el desarrollo completo

cognitivo y social de varias habilidades. Por las razones antes mencionadas, es necesario que los profesores adopten en el aula estrategias innovadoras para mejorar la enseñanza y fomentar un mayor interés hacia las matemáticas.

## Capítulo 1: Marco teórico

### Antecedentes de la investigación

Para fundamentar la investigación, se ha llevado a profundidad una indagación exhaustiva de la literatura. La metodología en que se basa para buscar información y seleccionar los estudios citados en antecedentes parte de una búsqueda sistemática en bases de datos académicos y repositorios digitales. Se utiliza Google Scholar para investigaciones relevantes de manera general. Además, la búsqueda se centra en base de datos como Redalyc y Dialnet.

Sin embargo, se utilizan palabras claves específicas como: “material concreto en la educación” “productos notables” “material concreto para aprender matemáticas” “material concreto en la educación”. Las investigaciones se seleccionan en base a su relevancia y contribución a este trabajo de investigación y su aplicabilidad en el contexto educativo sea el adecuado. Además, se tiene una variedad de autores tanto nacionales como internacionales.

En el contexto nacional, se abordan varios estudios en el que destacan estudios donde se refleja la implementación de material concreto para la enseñanza de las matemáticas. El siguiente trabajo de investigación titulado “La investigación Educativa en un Mundo en Constante Transformación” por Bernal, et al (2019), aborda un análisis de propuestas y estrategias para mejorar el aprendizaje en donde aborda el uso de material concreto como opción adecuada a lograrlo. Los autores hacen un análisis de propuestas donde el material concreto es la segunda opción más utilizada para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Teniendo en cuenta la investigación esta aporta a este estudio de gran utilidad para este trabajo de titulación, ya que el tema escogido como lo es material concreto es de gran relevancia e interés para el aprendizaje de matemáticas.

El material concreto resulta favorable para el aprendizaje de matemáticas, Se toma como favorable a la investigación de Lliguizaca y Ochoa (2020) con su trabajo denominado "Elaboración de material concreto como estrategia pedagógica de aprendizaje interdisciplinar para el 10mo Año de E.G.B.S de la Unidad Educativa Andrés F. Córdova" trabajo que se centra en evaluar el rendimiento del material concreto para mejorar el rendimiento académico. Además de destacar el desarrollo de habilidades en los estudiantes al usar este recurso. En el trabajo detalla las actividades que se realizan para comprender y mejorar la creación de su material concreto.

Esta investigación aporta a la comprensión y aporte beneficioso que genera el material concreto a los estudiantes llegando a generar habilidades, destrezas y actitudes como desarrollo del pensamiento crítico, un mejor trabajo en equipo y de manera individual. Generando aportes positivos al estudiante y llegando a conectar la información con la práctica.

Además, para Cárdenas Chicaiza y Morocho Lupercio (2020) hablan sobre la importancia del aprendizaje de las matemáticas, debido a que el uso de material concreto manipulativo como recurso mejora la comprensión de contenido, donde involucra la relación directa de los conocimientos teóricos con el desenvolvimiento práctico, mediante la manipulación y experimentación del material concreto brindado. Además, mencionan el tipo de paradigma en el que escoge el sociocrítico donde hacen referencia a que buscan solucionar un problema de

énfasis social y tiene como objetivo generar respuestas a los problemas presentes, pero involucrando a los miembros participes.

Este estudio realizado enmarca la importancia del uso adecuado del material concreto donde los estudiantes tienen un contacto directo con el material concreto y son capaces de relacionar la teoría con la práctica. Además, aporta en esta investigación con el uso del paradigma, debido a que este busca una solución para un problema en común dentro de la comunidad educativa, involucrando a los participantes en este caso a los estudiantes de 9no.

Para investigaciones de autores internacionales se puede destacar los que mayor impacto tienen:

Sin embargo, el uso de material concreto y su rendimiento va a depender del uso y aplicación en que se aplique como el tema a usar, es por ello que para Bach y Rosario (2022) en su investigación titulado como “Uso de material concreto para la enseñanza - aprendizaje de la matemática en el nivel de educación secundaria” mencionan en el beneficio del material concreto en el que es una herramienta, sin embargo, debe analizarse cuál va ser el propósito requerido. Además, debe ser utilizada por el docente para facilitar el proceso de aprendizaje, y permite relacionar los conceptos que sean comprendidos de mejor manera.

La investigación mencionada aporta al estudio de manera teórica debido a que esta apoya a escoger correctamente el material correcto para determinados temas, para que este de los resultados que se requiere. Sin embargo, aporta a otros apartados como, los instrumentos de evaluación correctos como el pre y post test para poder comparar los grupos de investigación, evaluaciones y fichas observaciones.

Las matemáticas se han integrado en la educación como una metodología activa que pretende generar un cambio en la educación para facilitar su comprensión y tener la resolución de ejercicios con un verdadero aprendizaje. Es por ello, que el siguiente trabajo de titulación realizado por Guzmán et al., (2020) denominado “Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de matemáticas sin calculadora” hacen mención de la importancia de las matemáticas y la dificultad que tienen hoy en día con los estudiantes, debido a que sus metodologías y contenido de enseñanza llevan a los estudiantes a la memorización del contenido y no a aprender correctamente.

Sin embargo, para poder corregir estos desafíos los autores hacen referencia a que se puede mejorar las metodologías de enseñanza con la aplicación de recursos como material concreto para que los estudiantes puedan asimilar su rol y llegar a una comprensión correcta de los temas. Llegando a utilizar recursos para un aprendizaje adecuado y que los estudiantes no dependan de la calculadora.

Mientras tanto, Porras y Mesa (2022) menciona sobre los modelos pedagógicos actuales las cuales no tienen efectividad, por las cuales presentan problemas en los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas básicas reflejándose en su rendimiento académico, es por ello que la implementación del material concreto como herramienta de aprendizaje enseñanza, tiene un impacto favorable en los estudiantes, ya que les llega a generar curiosidad por probar una metodología de aprendizaje diferente.

Esta investigación menciona la importancia de una correcta metodología de enseñanza para beneficio de los estudiantes, ya que esta es la encargada de incentivar a los estudiantes a

aprender matemáticas, y que tengan más acercamiento a la asignatura, esta investigación tiene un aporte teórico al trabajo de investigación.

Los estudios revisados abordan diversas estrategias innovadoras para enriquecer el aprendizaje de las matemáticas, con un enfoque en métodos tanto tradicionales como contemporáneos. Entre ellos, se destaca el uso del Álgebra de Madera como herramienta que únicamente aporte a la retención de conceptos matemáticos básicos, sino que también valoran la integración de elementos manipuladores en el proceso educativo. Estos enfoques se apoyan en la idea de que el aprendizaje se facilita cuando los estudiantes interactúan con materiales concretos y significativos.

Asimismo, se aborda la necesidad de implementar el uso de estrategias pedagógicas que generen una participación activa y crítica por parte de los estudiantes en la ejecución de problemas matemáticos. Estás metodologías buscan no solo mejorar el desenvolvimiento académico de los estudiantes en matemáticas, sino también desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas que son fundamentales para el aprendizaje autónomo y continuo.

Tomando en cuenta lo expuesto se puede afirmar que los autores Bernal et al., (2019); Lliguizaca y Ochoa (2020) mencionan los beneficios de la implementación del material concreto para el aprendizaje de matemáticas, mientras que (Bach y Rosario) (2022) destaca la importancia de saber aplicar correctamente el material concreto para conseguir los objetivos planteados.

Finalmente, Guzmán et al (2020) hace mención del material concreto para el beneficio del estudiante e incentivar a no usar calculadora y no recurrir a la memorización. Llegando a

concluir que los autores llegan a un solo objetivo y es hablar del beneficio que genera el uso del material concreto para el aprendizaje de las matemáticas.

## Bases teóricas

### Noción del material concreto

En el escenario de la educación el uso de material didáctico, de material concreto, recreativo, es un elemento indispensable que permite la interacción del docente con el estudiante. Es por ello que, Pacheco-Anchundia y Arroyo-Vera (2022) en su investigación mencionan el bajo reconocimiento que dan a este tipo de recursos, como un recurso favorable en el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, el uso de este recurso en la educación es muy innovador debido a que, aparte de dar beneficios a los estudiantes, este genera un ambiente de trabajo adecuado para el aprendizaje, además de que este se alinea con enfoques pedagógicos modernos especialmente el constructivista. Es por ello que fomenta un aprendizaje significativo, ya que, al manipular objetos concretos, los estudiantes pueden conectar las teorías con la experiencia práctica.

### Material concreto para el aprendizaje

El material concreto para el aprendizaje según, Ruesta Quiroz y Gejaño Ramos (2022), menciona sobre los avances y aportes a la educación, y en su trabajo de investigación informan sobre el uso de material concreto, el cual ha adquirido más relevancia con el pasar del tiempo. En el que destacan que la utilización de este recurso favorece para ampliar el aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento.

Por otra parte, al momento de hablar sobre la experiencia del estudiante, nos referimos al aprendizaje a través de la manipulación experimentación y exploración, este recurso en la

enseñanza de las ciencias experimentales específicamente en el área de matemáticas tiene más relevancia en la que destaca para el aprendizaje significativo. Sin embargo, la implementación de este también genera beneficios en los estudiantes, ya que les ayuda a estimular el pensamiento lógico, desarrollo cognitivo y promover el aprendizaje activo.

**Aprendizaje de las matemáticas**

El aprendizaje de las matemáticas según Álvarez Pérez et al., (2014) menciona que el aprendizaje transversal, son modelos educativos actuales con metodologías innovadoras que aportan al currículum, además de los diferentes contextos de aprendizaje de las matemáticas, los recursos tecnológicos y las diversas herramientas que puede llegar a generarse para su mayor comprensión.

Por otra parte, se sabe que las matemáticas tienen una gran historia desde la antigüedad, además de su gran importancia, y su aplicación en diferentes contextos de la vida cotidiana, siendo en sí la materia más utilizada alrededor del mundo, su aprendizaje cada vez va teniendo un avance tecnológico favorable, gracias a los recursos digitales y herramientas innovadoras las cuales facilitan su aprendizaje.

**Aprendizaje de los productos notables**

Sin embargo, el aprendizaje de los productos notables es de suma importancia para Jiménez Espinosa et al., (2017), ya que constituye la base para la introducción a la factorización, en el cual los estudiantes tienen un nivel de dificultad en el aprendizaje de este tema, posiblemente por la forma en la que el docente se involucra para transmitir el conocimiento a los estudiantes y a las metodologías empleadas en su enseñanza.

Es por ello que el aprendizaje de los productos notables en los estudiantes de noveno de EGB, es de suma importancia ya que, a través de este tema el estudiante tendrá la libertad de resolver ejercicios de temas como: factorización, ecuaciones cuadráticas, entre otras. Puesto que se busca involucrar al estudiante con el tema, brindando apoyo y estrategias adecuadas en la que los estudiantes puedan comprender el tema, usando fórmulas que ayuden a resolver los ejercicios sin ninguna dificultad.

**Bases legales**

Las bases legales de esta investigación establecen los fundamentos normativos que rigen las actividades educativas realizadas a lo largo del periodo de prácticas preprofesionales. Su finalidad es garantizar que el estudio se desarrolle dentro de los principios legales y éticos vigentes en Ecuador, respetando los derechos y deberes tanto de los educadores como de los estudiantes.

En este sentido, el artículo 27 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), menciona que la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico; será participativa e impulsará el pensamiento crítico, el desarrollo de competencias, capacidades para aprender y trabajar. Esto refuerza la importancia de garantizar una formación inclusiva y adaptativa a los diferentes contextos educativos, centrándose en las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2021), en el artículo 6 de las obligaciones que tiene el estado con los actores que forman parte del proceso educativo, se destacan los siguientes literales:

- Literal a: Garantizar que todas las personas tengan acceso a una educación de calidad.

- Literal d: Proveer infraestructura física y equipamiento necesario para la educación.
- Literal e: Asegurar la mejora continua de la calidad educativa.

Estos literales enfatizan en la importancia de tener las condiciones necesarias para la implementación de propuestas educativas.

Según la LOEI (2021) en su artículo 58: "Deberes y obligaciones de los establecimientos educativos particulares. - Son deberes y obligaciones de los establecimientos educativos particulares. Mantener en buen estado y funcionamiento su infraestructura, equipo, mobiliario y material didáctico" (LOEI, 2021, artículo 58, literal k)

Finalmente, en respaldo de la importancia de la privacidad de los datos manejados en este estudio, se hace referencia al artículo 66, numeral 19 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), el cual establece el derecho a la protección de los datos personales. Este derecho incluye la facultad de acceso, elección y resguardo de información de esta naturaleza. Asimismo, dispone que la recolección, almacenamiento, procesamiento, distribución o divulgación de dichos datos requerirá la autorización expresa de su titular o deberá regirse por lo estipulado en la legislación vigente.

## Capítulo 2: Marco metodológico

### Paradigma y enfoque

Un paradigma de investigación es un concepto de estudio que guía el estudio científico de problemas, determinando los métodos y enfoques a investigar, para explicar, interpretar y comprender los resultados de la investigación realizada que son aplicados para la definición de los problemas y soluciones razonables. Esto ayuda a entender cómo abordar una investigación de manera coherente y eficaz, facilitando la conexión de la teoría con la práctica para la búsqueda

de conocimiento y soluciones. El paradigma de investigación es un conjunto de procedimientos y reglas que apoyan y facilitan la ejecución en problemas reales, además, proporciona al investigador una guía sobre la metodología que necesita acercarse al tema de estudio (Miranda Beltrán y Ortiz Bernal, 2020).

Es pertinente conocer sobre el tipo de paradigma de investigación sobre el que desarrolla en la investigación, para comprender el tipo de metodología con la que se plantea, de igual manera las cualidades sujetas a la investigación para lograr generar un cambio con la propuesta de mejora. Es por eso, que para la investigación se asume un paradigma socio crítico debido a que se enfoca en realizar cambios sociales mediante el pensamiento crítico y la reflexión, considerando un conocimiento que se autoconstruye siempre ya sea por un propio interés y que parte de una necesidad en común (Alvarado y García, 2008).

Por la problemática encontrada en el aula de 9no A y B y teniendo en cuenta que nuestro objetivo es mejorar su aprendizaje de matemáticas, en esta investigación se optó por el paradigma socio crítico mismo que fomenta el pensamiento crítico y la reflexión, lo que permite generar transformaciones significativas en estudiantes.

El objetivo es empoderar a los estudiantes y motivarlos a aprender matemáticas sin dificultades, ayudando a los docentes a cerrar las brechas existentes en el conocimiento de los estudiantes.

Además, el paradigma socio crítico promueve la participación activa y colaboración entre los estudiantes, docentes y la comunidad, creando un entorno de aprendizaje más democrático y participativo. Este enfoque convierte la enseñanza de las matemáticas básicas en una herramienta poderosa, donde todos los participantes se sienten involucrados en el proceso de aprendizaje.

Al utilizar el material concreto para el aprendizaje de los estudiantes, se generan mejoras en la experiencia del aprendizaje ya que facilita la construcción del conocimiento mediante el autoaprendizaje, la exploración de información y la retroalimentación inmediata entre los estudiantes, es por eso que esta investigación trabaja con un paradigma socio crítico.

Es por eso, que la investigación se inclina a un enfoque metodológico mixto (cuantitativo-cualitativo) con el interés de conocer cómo se lleva a cabo la práctica experimental en el grupo muestral, ya que esta misma permite una exploración profunda y comprensión de los resultados obtenidos. Tomando como muestra a Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se puede mencionar que, los métodos híbridos representan un conjunto de procesos, sistémicos y críticos de la investigación, que implican mediante el uso de recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta. Es por ello que se puede visualizar en la Tabla 1.

**Tabla 1 Enfoque de la investigación**

| Metodología | Instrumento | Integración Mixta |
|---|---|---|
| ● Cualitativo | ● Ficha de observación | ● Interacción del estudiante en el aula y participación. |
| ● Cualitativo | ● Entrevista a estudiantes | ● Explorar perspectivas de los estudiantes para el trabajo con material concreto |
| ● Cuantitativo | ● Grupos control y experimental | ● Comparación de perspectivas entre los grupos con el uso del material |
| ● Cuantitativo | ● Evaluación Pre y Post Test | ● Relacionar los resultados obtenidos antes y después de la intervención. |

**Tipo de investigación**

Por otra parte, el diseño de esta investigación se inclina por un tipo de investigación cuasi experimental, se ha visto conveniente que este estudio sea manejado bajo este diseño, debido a que, se puede trabajar con un grupo experimental y con un grupo de control, lo cual permite hacer comparaciones entre ambos y medir su influencia con la propuesta ya planteada en un antes y después, para ello se utilizara un pre y post test (Hernández Sampieri et al., 2014)

Por otra parte, este tipo de investigación permite que el investigador realice la investigación con dos grupos (grupo experimental y grupo control) en la que debe ser evaluada en ambos grupos con un debido pretest, en la cual debe aplicar el instrumento una vez realizada la intervención se procede a realizar el post test para poder a comparar el rendimiento adquirido en ambos grupos.

**Población y muestra**

Población: La presente investigación se desarrolló en un lapso de tiempo en la que se desarrollaron las Prácticas Pre profesionales en una unidad educativa ubicada en la ciudad de Azogues, provincia del Cañar, específicamente en la Unidad Educativa "Juan Bautista Vásquez" en la cual tiene cursos desde inicial hasta tercero de bachillerato, incluido BGU y Técnico, durante el período lectivo 2023-2024.

Robles Pastor (2019) menciona lo importante que es tener y especificar el tamaño de la población que conforma la investigación, es considerado como el total de elementos o individuos de interés, ya que al finalizar el estudio se podrá analizar los resultados obtenidos. Por lo que, para esta investigación se seleccionó la población a todos los estudiantes que conforman el

noveno de EGB, que va desde el paralelo A hasta el D, con un total de 141 estudiantes, en la materia de matemáticas de la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez”. Visualizar en tabla 2

**Tabla 2Población de la Investigación**

| Curso | Número de estudiantes |
|---|---|
| Noveno de EGB A | 35 |
| Noveno de EGB B | 32 |
| Noveno de EGB C | 37 |
| Noveno de EGB D | 37 |
| **TOTAL** | 141 |

***Nota.*** Número total de estudiantes de noveno de EGB, en base a la lista de estudiantes que posee la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez”

Para ello, López (2004), explicó que el tamaño de la muestra es el subconjunto o parte seleccionada perteneciente directamente de la población, en el que se llevará a cabo la investigación, y de la cual se obtendrán los resultados esperados. Para la muestra de esta investigación se tomó en cuenta a 2 paralelos, el paralelo A y B, con un total de 67 estudiantes que pertenecen a los cursos que el docente tutor de la Unidad Educativa imparte. Sin embargo, debido a la aplicación del pretest, se denominaron los grupos de trabajo, grupo control al paralelo A y grupo experimental al paralelo B el cual destaca un promedio bajo, por el cual se opta trabajar con ellos por afinidad debido a sus rendimientos. Cabe recalcar que no se trabaja con los paralelos C y D debido a que esos cursos imparten clases otro docente. Observar en la tabla 3.

**Tabla 3 Muestra de la investigación**

| Curso | Número de estudiantes | Grupo |
|---|---|---|
| Noveno de EGB A | 35 | Control |
| Noveno de EGB B | 32 | Experimental |
| **TOTAL** | **67** | |

**Técnicas e instrumentos de investigación**

Las técnicas e instrumentos aplicados en esta investigación son: entrevista al docente, observación a los participantes, grupo focal, encuestas y evaluaciones de rendimiento. (pre y post test). La cual favorecieron para la recolección de datos para este objeto de estudio.

**Grupo control y experimental:**

Esta técnica se aplica debido a que estos conforman 2 grupos de participantes en un experimento que se pretende realizar, para luego ser comparados entre sí para evaluar los resultados de aquella intervención. Según Murillo (2011) es un diseño que no es completamente experimental debido a que se tiene dos grupos que se encuentran ya integrados con el fin de tener un análisis notorio en uno de los 2 grupos.

**Observación de los participantes:**

Esta técnica se utilizó en el proyecto de investigación para comprender la realidad dentro del aula de clase. Según Pasek y Matos (2008) la observación consiste en un registro sistemático válido y confiable de comportamiento o conducta del observador, esta herramienta permite desarrollar comportamientos de reflexión, curiosidad que acontecen en el mundo exterior e interior. Esta técnica permitió verificar la problemática real, como las actividades planteadas dentro del aula y los recursos implementados por la docente.

**Encuesta:**

El uso de esta técnica se aplicó para la investigación en un apartado como una encuesta de satisfacción que se aplicó al finalizar la investigación, para saber si están conformes con la implementación de esta misma. Según Casas Anguita et al., (2002) menciona que esta es la técnica que más es utilizada como procedimiento de investigación ya que permite recolectar y

elaborar datos de manera rápida y eficaz. La aplicación de esta herramienta permitió a la investigación saber el nivel de satisfacción, el área a mejorar, recomendaciones y opiniones por parte de los miembros involucrados.

**Evaluación Pre y post test:**

Como primera y última técnica se encuentra el Pre y Post test, ya que fue aplicada en la primera instancia para recolectar información previa al pre test (evaluación diagnóstica) y post test (evaluación final) para evidenciar los avances de los procesos de esta investigación. En este diseño se consideró destrezas obtenidas del currículo, y a cada pregunta una debida puntuación. Por lo cual, Mora Vargas (2004) menciona que la evaluación depende de diversas maneras dependiendo de las necesidades, propósitos u objetivos de la institución, como medición de conocimientos, rendición de cuentas, etc. Ya que, con ellos, es pertinente realizar una valoración o medición de algún objeto de estudio, ya que no solo se enfoca en la revisión sino también en las causas y razones para ciertos resultados.

**Operacionalización del objeto de estudio de categorías de análisis**

En este apartado se puede visualizar la operacionalización de variables de las categorías del objeto de investigación, es decir la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas básicas en los estudiantes de octavo de EGB de la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez”. La cual son tomadas en cuenta para las categorías para establecer la: variables, definición, dimensión, indicador y medición, para la cual se demuestra en la siguiente tabla 4.

**Tabla 4Operacionalización de variables**

| Variable Dependiente | Definición | Dimensión | Indicador | Técnica / Instrumento |
|---|---|---|---|---|
| Aprendizaje de los productos notables | Es un proceso complejo que involucra diversas teorías y enfoques pedagógicos. Se centra en la adquisición de conocimientos numéricos, también el desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas. | Manejo de operaciones | Dominio de las operaciones (Suma, multiplicación, potencia y leyes de signos) | Test / Pre test y post test |
| | | Pensamiento crítico | Análisis de problemas con productos notables<br>Reconocimiento de los productos notables<br>Identificación de casos con productos notables | Test / Pre test y post test |
| | | Resolución de ejercicios | Identificar el caso, aplicar la fórmula correcta, desarrollar y resolver correctamente | Test / Pre y post test |
| Independiente<br><br>Material concreto | El material concreto es un recurso didáctico y enriquecedor para el aprendizaje en el estudiante, en el cual pueda relacionar la teoría con la práctica fomentando la curiosidad, experimentación y manipulación de estos recursos. | Conocimiento | Contribuir a mejorar, comprender y entender el contenido del tema.<br>Identificación de propiedades de los productos notables mediante el uso de material concreto | Observación participante / Ficha de observación |
| | | Desarrollo de habilidades | Mejora la comprensión y resolución de problemas<br>Factibilidad de los recursos en el proceso de aprendizaje. | Observación participante / Ficha de observación<br><br>Observación participante / Ficha de observación |
| | | Interacción con el material concreto | Participación activa en trabajos individuales<br>Participación activa en trabajos grupales | |

## Análisis y discusión de resultados del diagnóstico

### Observación participante

La observación participante durante las prácticas preprofesionales reveló que, los estudiantes experimentan dificultades al momento de resolver ejercicios de productos notables, teniendo una notable carencia en operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y potencias. Los errores más frecuentes se presentan cuando hay ejercicios que presentan leyes de signos.

Las dificultades observadas dentro del aula de clase que afectan en el aprendizaje de productos notables, se visualizan en la tabla 3. Una vez identificadas las dificultades de los estudiantes que limitan el aprendizaje dentro del aula, el docente determina posibles áreas de mejora y toma acciones para las futuras intervenciones pedagógicas que orienten a un aprendizaje efectivo. Para ello se crea una tabla 5 que se pueda visualizar el accionar de los estudiantes

**Tabla 5 Accionar de los estudiantes dentro del aula**

| Accionar del estudiante de manera positiva | Accionar del estudiante de manera negativa |
|---|---|
| - Actitud positiva al momento de brindarle atención.<br>- Valores reflejados.<br>- Participación con el docente. | - No trabaja de manera individual y grupal. (Tareas)<br>- Carencia de conocimiento en ley de signos.<br>- Copia de tareas.<br>- Desinterés por la materia.<br>- Dependencia de calculadora.<br>- Falta de dominio por contenidos previos |

**Encuesta realizada a los estudiantes**

Para este apartado, con la finalidad de poder identificar ciertos factores que influyen en el correcto aprendizaje en los estudiantes. Con un total de 4 preguntas cerradas. Obteniendo los siguientes resultados:

Para conocer las razones por las que los estudiantes no logran comprender ciertas temáticas, se plantea una pregunta en la que los estudiantes puedan identificar las posibles causas, en la que los 67 estudiantes encuestados responden a la siguiente pregunta obteniendo resultados como se puede observar en la ilustración 1.

**Ilustración 1 Razones que impiden la comprensión de matemáticas**

Pregunta 1. ¿Cuáles cree usted que son las razones principales por las que no logra entender algunos temas de matemáticas?



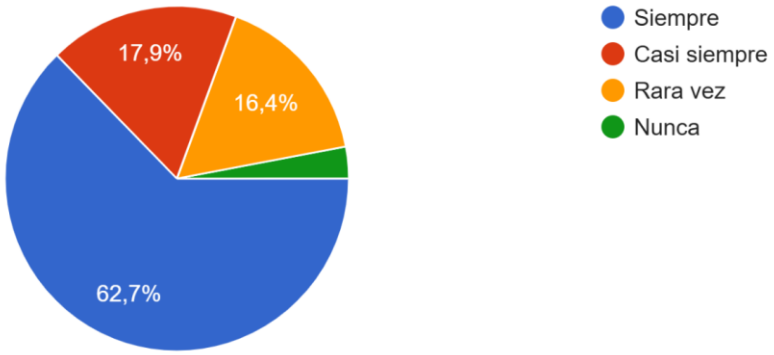

*Interpretación:* Como se observa en la ilustración1, en la primera pregunta, el 49,3% de los estudiantes creen que no logran entender matemáticas por falta de recursos, mientras que el resultado que le sigue es de 20,9% donde los estudiantes responden que se debe a que los temas son difíciles de entender, sin embargo el 17,9% de los estudiantes responden que no pueden

entender matemáticas debido a la forma que explican los temas y para finalizar existe un 11.9% de los estudiantes que no tienen interés por aprender matemáticas.

Sin embargo, luego de poder identificar las posibles causas del no aprendizaje adecuado, se dispone a los estudiantes una pregunta donde se requiere saber el tipo de enseñanza impartida por el docente, dando un resultado que se puede visualizar en la ilustración 2.

**Ilustración 2 Uso de la pizarra**

Pregunta 2. ¿El docente de matemáticas generalmente utiliza solo la pizarra para enseñar?

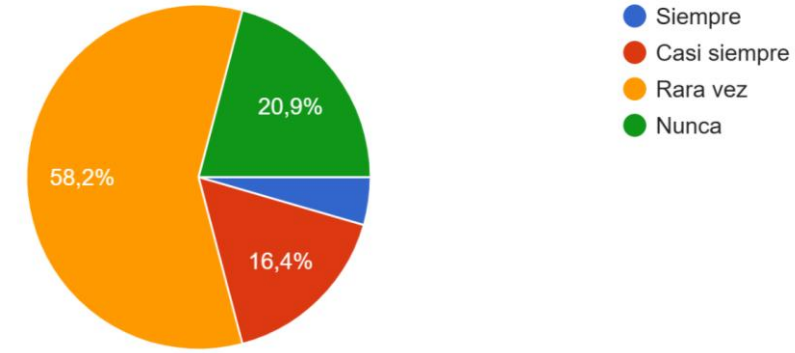



*Interpretación:* En este apartado, la mayoría de los estudiantes encuestados 62,7% indican que el docente solo utiliza la pizarra para enseñar, mientras que el 17,9% afirma que el docente utiliza la pizarra casi siempre para enseñar matemáticas, siguiendo de un 16,4% en el que indican que el docente utiliza rara vez la pizarra y un 3% en el que el docente nunca utiliza la pizarra.

Seguido a ello, se pretende saber si los estudiantes durante la hora de clases en matemáticas han utilizado algún tipo de recurso para mejorar su aprendizaje. Es por ello que los resultados obtenidos de los 67 estudiantes encuestados se muestran en la ilustración 3.

**Ilustración 3 Uso de material concreto**

Pregunta 3. ¿Alguna vez has utilizado materiales manipulativos (como bloques, fichas, figuras geométricas, etc.) para aprender matemáticas en clase?

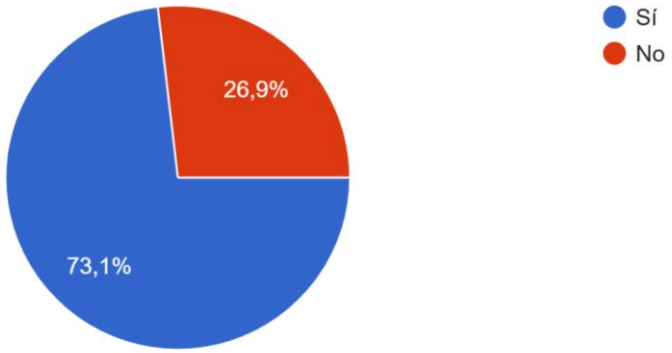



*Interpretación.* En la cuarta pregunta el 58,2% de los estudiantes indicaron que, rara vez han utilizado material manipulable para su aprendizaje, el 20,9% afirma que nunca han utilizado materiales manipulables, mientras que el 16,4% expresan que han utilizado casi siempre estos recursos y el 4,5% que siempre han utilizado este tipo de recursos para su aprendizaje.

Sin embargo, sabiendo los resultados anteriores se requiere saber si los estudiantes estarían dispuestos a utilizar algún tipo de recurso para su aprendizaje, donde los estudiantes de ambos paralelos responden adecuadamente, pudiese observar los resultados en la ilustración 4.

**Ilustración 4  Implementación de recursos**

Pregunta 4. ¿Te gustaría que en las clases de matemáticas se utilizaran más recursos visuales o manipulativos (como juegos, bloques, modelos, etc.) para explicar los temas?

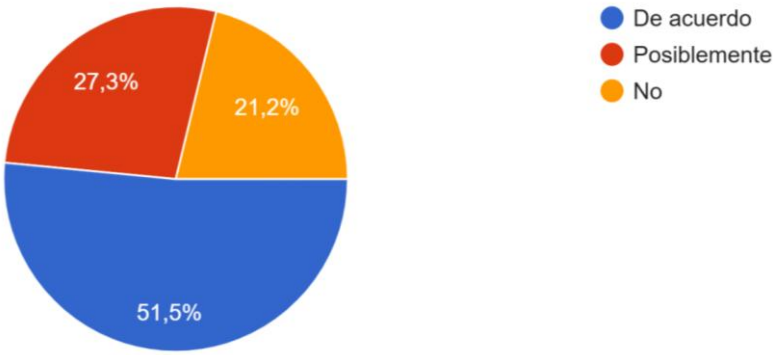



*Interpretación:* En este caso, a la mayoría de los encuestados 73,1% de los estudiantes expresaron que les gustaría experimentar el uso de algún material manipulable dentro del salón de clase, mientras que el 26,9% señalaron que no les gustaría utilizarlos.

Es por ello, que para finalizar la encuesta se necesita conocer el pensamiento de los estudiantes al momento de utilizar estos recursos de verdad pueden ayudarnos a mejorar su rendimiento académico donde se obtiene los siguientes resultados mostrados en la ilustración 5.

**Ilustración 5 Influencia del material concreto**

Pregunta 5. ¿Cree usted que al recibir clases con un recurso manipulable puede influir y aprender de mejor manera?




*Interpretación:* En esta ilustración, la última pregunta el 51,5% de los alumnos expresan que, si están de acuerdo que un recurso manipulable puede mejorar su aprendizaje, mientras que el 27,3% piensa que posiblemente el recurso pueda influir mientras que un 21,2% expresa que no.

En resumen, los resultados de la encuesta enfocada a los estudiantes demuestran que: los factores principales que influyen en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes, se reflejan de manera clara en los resultados obtenidos de nuestra encuesta. Entre las circunstancias más destacadas figuran que, aunque casi la mitad de los encuestados (49,3%) identifica como mayor dificultad al aprender matemáticas sin algún recurso.

Además, la pizarra es utilizada como principal herramienta de enseñanza (62,7%) y casi no se usan materiales manipulativos (Sé usan ocasionalmente en el 58,2%, nunca lo hacen en un 20,9%). Para incorporar recursos manipulables en clase hay una oportunidad sin lugar a dudas significativa. Esta idea se confirma también con el interés manifestado por la gran mayoría de los estudiantes (73,1%) en el aprendizaje de esta clase con material manipulable. Las cifras indican

también que un considerado más de la mitad de los encuestados (51,5%) piensan que tales recursos les pueden ayudar a aprender matemáticas, por tanto, sugieren claramente su potencial tanto para mejorar como aumentar la comprensión del contenido. En resumen, una comprensión más estimulante y también una más profunda.

**Pre test sobre Productos notables**

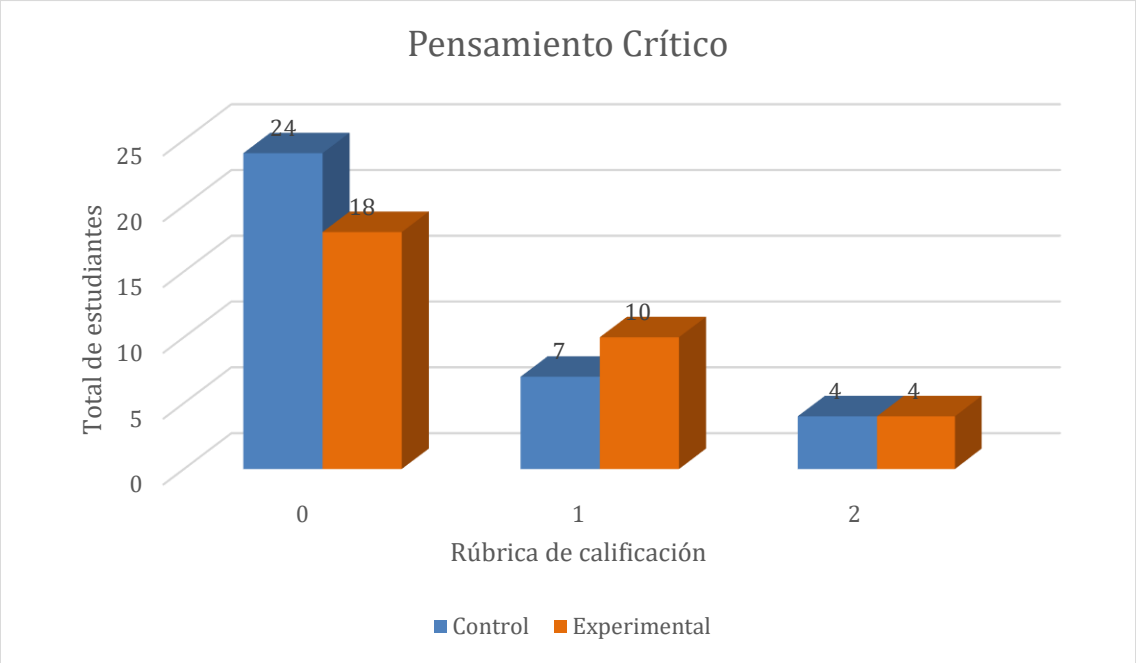
El análisis de los resultados obtenidos en el pre-test aplicado a los estudiantes de 9no de EGB paralelo A y B de la unidad Educativa "Juan Bautista Vásquez", se realiza de acuerdo con las dimensiones establecidas en la operacionalización de variables, las cuales son: pensamiento crítico, manejo de operaciones y desarrollo de ejercicios, donde se evalúan mediante el uso de una rúbrica para cada pregunta. Para una mejor comprensión se tabula por pregunta y cada pregunta tiene un valor de 2 puntos, siendo un total de 3 preguntas de valor de 2 puntos y una pregunta con el valor de 4 puntos sumando un 10 como calificación.

En cuanto al análisis del contenido se basa en la dimensión sobre el pensamiento crítico donde responde a nuestra primera pregunta del Pre – test, en la que, se busca saber cuánto sabe el estudiante sobre qué es un producto notable. Es por eso, que los resultados obtenidos en esta dimensión se pueden observar en la ilustración 6.

Para evaluar el pensamiento crítico, se implementó a través de los criterios: de capacidad de argumentar, analizar y proponer posibles soluciones, reflexión, los mismos que fueron desarrollados en la investigación de Ramón y Vilchez (2023).

**Ilustración 6 Pensamiento crítico**

¿Qué es productos notables, y sabe aplicarlos?



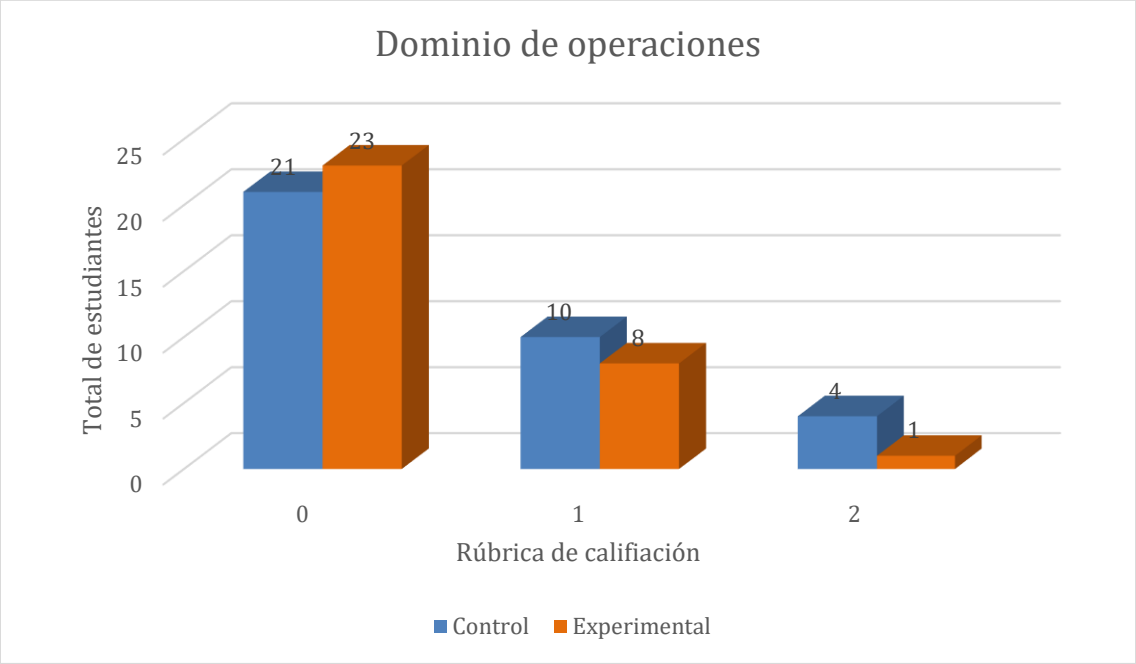

*Interpretación:* Como se puede visualizar en la gráfica un total de 35 de estudiantes siendo el 100% y perteneciendo al grupo control, donde se relaciona con las gráficas de color azul, en la primera dimensión referente al pensamiento crítico, existen 24 estudiantes el cual equivale a 68,57% del curso tienen una calificación de 0 puntos donde no responden o dejan las respuestas en blanco , seguido de 7 estudiantes es decir el 20% donde solamente conocen el producto notable pero no lo concluyen profundamente, además existen 4 estudiantes es decir el 11,43% que reconocen y entienden los productos notables.

Por otro lado, como se puede visualizar en las gráficas de color naranja perteneciente al Grupo Experimental, existe un total de 32 estudiantes, donde 18 estudiantes equivalente a 56,25% del curso no tienen conocimiento sobre qué es un producto notable, seguido de 10

estudiantes (31,25%) donde estudiantes abordan el tema, pero no responden a la pregunta, también se evidencia que 4 estudiantes (12,5%) saben a profundidad que es un producto notable y saben cuándo aplicar para llegar a una solución correcta.

Es por ello por lo que la siguiente pregunta se aborda la dimensión de: dominio de operaciones, donde los estudiantes deben identificar qué tipos de operaciones existen dentro de los casos de productos notables, esto con el objetivo de llevar a una correcta solución del ejercicio, sin embargo, los resultados se pueden percibir en la ilustración 7.

**Ilustración 7 Dominio de las operaciones**

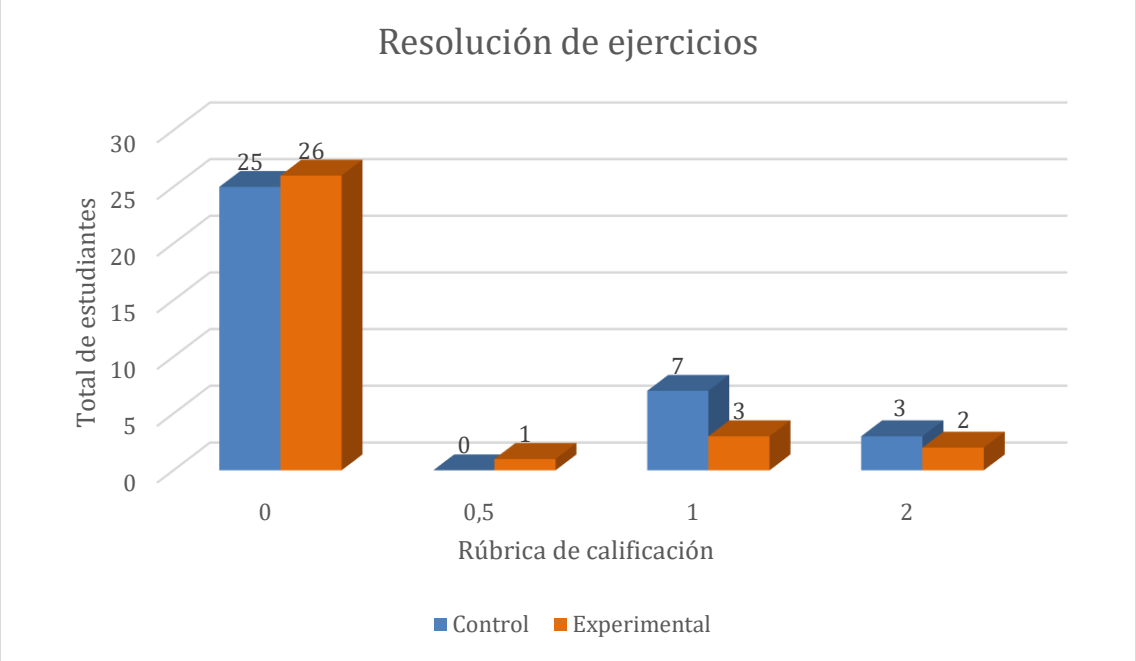



*Interpretación:* Como se puede observar dentro de la dimensión de manejo de operaciones o ejercicio número 2, existen 21 estudiantes (60%) del grupo control y 23 estudiantes (71,88%) del grupo experimental, que no pueden identificar las operaciones

presentes en alguno de los casos de productos notables. Además de que 10 estudiantes (28,57%) del grupo control y 8 (25%) del grupo experimental, pueden identificar, pero no los aplican adecuadamente, mientras que, existen 4 estudiantes (11,43%) del grupo contra 1 estudiante (3,13%) que sí logran identificar en su totalidad las operaciones a resolver y lo hacen correctamente.

Es por ello por lo que nuestra siguiente dimensión hace referencia al desarrollo de ejercicios, donde los estudiantes demuestren que saben cómo resolverlo, esta dimensión va conjunta a la anterior ya que para poder resolverlo deben saber que operaciones deben aplicar, sin embargo, para este apartado se elabora una rúbrica de evaluación (Ver anexos Rúbrica) por lo que los estudiantes tienen los siguientes resultados interpretados en la ilustración 8.

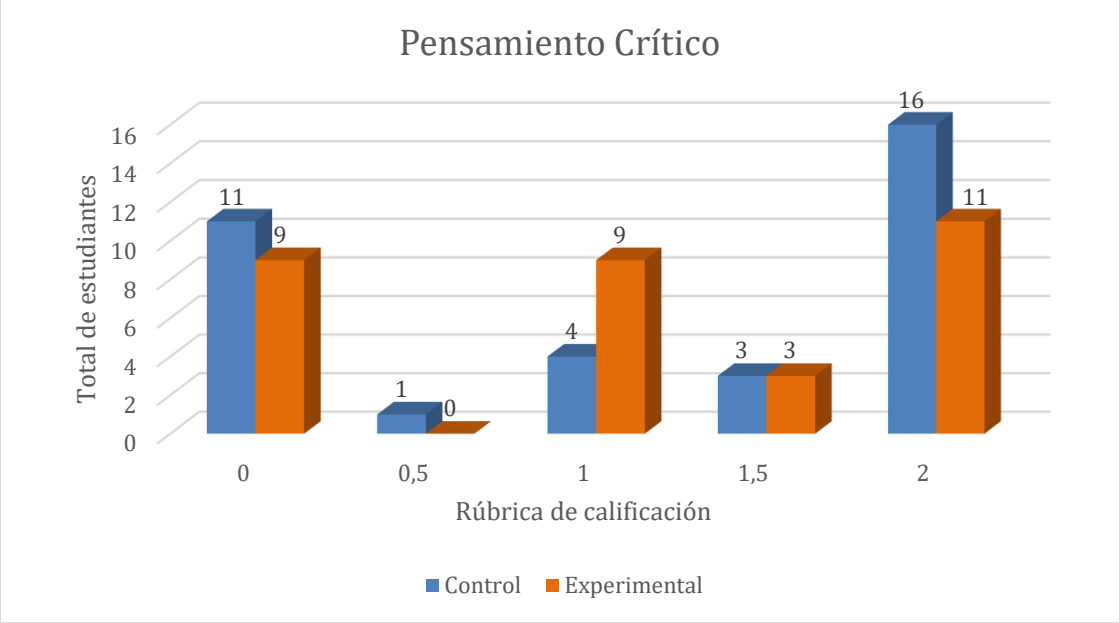
**Ilustración 8 Resolución de ejercicios**



*Interpretación:* Para la resolución de ejercicios perteneciente a la dimensión 3 se puede comprobar que 25 estudiantes del grupo control (71,43%) y 26 del grupo experimental (81,25%) no pueden desarrollar los ejercicios propuestos, mientras que 1 estudiante del grupo experimental (3,13%) llega a concretar 1 proceso de los indicado en la rúbrica, sin embargo 7 estudiantes (20%) del grupo control y 3 del grupo experimental (9,38%) identifican los casos y desarrollan la mitad del ejercicio y no pueden concretarlo. Mientras que 3 estudiantes del grupo control (8,57%) y 2 del grupo experimental (6,25%) llegan a una resolución correcta de los ejercicios

Es por ello que nuestra última dimensión hace referencia nuevamente al pensamiento crítico, pero esta tiene una propuesta diferente debido a que se busca que el estudiante pueda relacionar el caso de productos notables a su fórmula correcta dando los siguientes resultados como se puede observar en la ilustración 9

**Ilustración 9 Pensamiento Crítico**




*Interpretación:* Para finalizar tenemos en cuenta nuestra última dimensión que es pensamiento crítico, donde los estudiantes deben identificar el caso y unirlo junto a su fórmula correcta, dando a conocer los siguientes resultados: 11 estudiantes del grupo control (31,43%) y 9 del grupo experimental ( 28,13%) no pueden identificar ningún caso, 1 estudiante del grupo control (2,86%) logra identificar 1 solo caso mientras que 4 estudiantes (11,43%) del grupo control y 9 (28,13%) logran identificar 2 de los casos, sin embargo, 3 estudiantes tanto del grupo control (8,57) y del experimental (9,38%) logran identificar correctamente 3 casos y finalmente 16 estudiantes (45,71%) del grupo control y 11 del grupo experimental (34,38%) pueden relacionarlos correctamente.

Tanto el grupo control como experimental se les aplica una prueba de normalidad en los resultados obtenidos en el pretest, estos resultados se pueden observar en la tabla 7.

**Tabla 6 Prueba de Normalidad**

| Grupos | Estadístico | Total, de estudiantes | Normalidad |
|---|---|---|---|
| Control | ,915 | 35 | ,010 |
| Experimental | ,876 | 32 | ,002 |

**Principales regularidades del diagnóstico**

El análisis de los resultados de la encuesta a los estudiantes puede llevarnos a la siguiente conclusión: tanto la carencia de recursos como, las metodologías magistrales pedagógicas limitan el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes. Se evidencia un profundo interés por experimentar con materiales manipulativos, lo que muestra claramente que lo ideal es involucrar conceptos y prácticas de enseñanza hacia enfoques más interactivos y también más prácticos. Encontrar recursos para que estos no solo puedan aumentar el rendimiento académico, sino que también puedan tener el efecto de aumentar el interés y la motivación en los estudiantes.

Por otro lado, los resultados del pretest nos llevan a la siguiente conclusión: tanto la carencia por conocer qué son los productos notables, la ausencia del poder reconocer los casos de productos notables, y el déficit que existe al momento de desarrollar ejercicios de este tema, arroja resultados preocupantes por lo que es necesario abordar de mejor manera la situación para poder buscar una metodología de aprendizaje más factible que beneficie a los estudiantes.

Sin embargo, la encuesta dirigida a los estudiantes y los resultados del pretest es beneficioso debido a que en las respuestas que resaltan en la encuesta podemos destacar la necesidad de utilizar un recurso manipulable para aprender productos notables, donde se puede destacar que este es un recurso que apoya al estudiante. Ayudándole a relacionar la teoría con la práctica experimental llevándolo a un aprendizaje factible.

## Capítulo 3. Diseño de la propuesta

**¡Aprende de una manera diferente los productos notables, ven y diviértete con material manipulable!**

Esta propuesta educativa que se ejecuta en 9no de EGB, se centra en el desarrollo matemático de los estudiantes. Para ello el uso de material concreto se presenta como un recurso didáctico eficaz que permite a los estudiantes comprender los conceptos a través de la experimentación y manipulación del material concreto. Al manipular este tipo de materiales creados para dicho objetivo, los estudiantes no solo refuerzan su conocimiento teórico, sino que también desarrollan el razonamiento lógico, fomentando la curiosidad y ganas de aprender.

Además, la implementación de material concreto en el aula, promueve curiosidad y un ambiente de aprendizaje diferente al de una clase tradicional. Los estudiantes consiguen trabajar en grupos fomentando una relación entre estudiantes, además de la compartición de ideas para fortalecer una mejor comprensión. Esta metodología no solo abarca la necesidad de variar métodos de enseñanza, sino que también, se alinea con teorías pedagógicas modernas en las que resalta un aprendizaje práctico y participativo.

Por ello, la implementación de material concreto para el aprendizaje dentro del aula de clase, no solo es beneficioso en el área de matemáticas, sino que beneficia en cualquier área que recurren a utilizar este material, debido al aporte que brinda. Para ello Ruesta Quiroz y Gejaño Ramos (2022), menciona el nivel de importancia de este tipo de material en la educación, y su utilización por los docentes en horas de clases, ya que no solo logra un proceso de construcción de conocimientos, sino que también brinda al estudiante la oportunidad de contar con un aprendizaje significativo.

Sin embargo, la propuesta no solo busca fomentar un entorno de aprendizaje adecuado, sino que también, busca el entorno colaborativo ya que al momento de utilizar la caja sorpresa esta se trabajará de manera colectiva. La introducción de dinámicas grupales, como la actividad ya mencionada, no solo refuerza el contenido teórico, ya que también promueve habilidades sociales, esenciales, colaborativas, y desarrollo de razonamiento lógico. Sin olvidar los valores de respeto y colaboración, lo que fomenta a los estudiantes a trabajar de mejor manera y aumentar su interés hacia las matemáticas.

Para Ávila Moreno y Guiñansaca Vélez (2022) el trabajo grupal busca que la actividad promueva el aprendizaje en el alumno, distribuyendo el trabajo en pequeños grupos, en donde los estudiantes con diferentes niveles de habilidad o destrezas utilizan una variedad de actividades de aprendizajes para mejorar su entendimiento.

La propuesta surge mediante la recolección de datos en la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez” donde los estudiantes mencionan que les gustaría aprender de una manera diferente, es por ello que, se propone el uso de material concreto. La incorporación del “Álgebra de Madera” y “Pieza Mate - Magic” se presenta como una propuesta innovadora que permitirá a los estudiantes aprender de manera más significativa.

A través de la manipulación de materiales, los estudiantes pueden relacionar los conceptos abstractos o teóricos con la experimentación y manipulación, facilitando así su comprensión. Esta metodología no solo abarca la necesidad de variar métodos de enseñanza, sino que también se alinea con teorías pedagógicas modernas en las que resalta un aprendizaje práctico y participativo.

Finalmente, el tiempo establecido para la implementación de la propuesta, debido a actividades extracurriculares limito el estudio de todos los casos de productos notables realizando solamente 3 casos: Binomio al cuadrado, Término común y Producto de la Suma por la diferencia de dos términos.

**Diseño de la propuesta**

**Objetivo de la propuesta**

- Implementar el material concreto para el aprendizaje de conocimientos en el tema de productos notables.

**Fase 1. Introducción a los productos notables**

**F 1.1.**

Los estudiantes de 9no de EGB reciben una introducción a los productos notables, lo cual ayudará a recordar el tema que ya han visto. Esto se realiza por parte tanto del docente facilitador como del docente practicante, es solo un recordar de sus conocimientos, materia que fue dada en el año anterior, en el cuál al final del curso tuvieron su primer encuentro sobre el tema.

**F 1.2.**

Los estudiantes son evaluados para saber el nivel de conocimiento que tienen sobre los productos notables. A través de una evaluación fácil y sencilla, que no se encuentra.

**Duración:** Clase 1 - 2

**Fase 2. Creación de material concreto**

**F 2.1.**

Los estudiantes junto al docente crean su propio modelo de material concreto guiado por el docente facilitador de los materiales que ellos elijan ya sea: cartón, foami, plástico, espuma

Flex. En la que ellos exploran la manera de crear material para aprender por métodos en los que transforman algún tipo de material reciclado en un recurso fácil de manipular, además de ser útil y creativo debido a la manera que la ejecutan.

**Duración:** Clase 3 – 4 - 5

**Fase 3. Aplicación del "Álgebra de Madera"**

**F 3.1.**

Los estudiantes ponen a prueba su conocimiento sobre el uso del Álgebra de Madera, se utilizará únicamente este material concreto para que puedan relacionarlo con cada caso de los productos notables. Se trabajará únicamente con el material concreto sin ayuda de hoja y lápiz. Una actividad en la que puedan interactuar directamente con el material concreto.

**Duración:** Clase 6 – 7

**Fase 4. "Pieza Mate – Magic".**

**F 4.1.**

En esta fase, se lleva a cabo la implementación del segundo material concreto denominado "mate – mágica". Donde se organizan actividades en la que los actores principales sean los estudiantes, se realiza la inducción sobre su funcionamiento y desarrollo, en la que trabajan en grupos y de manera individual. Estas actividades se encuentran diseñadas para fortalecer el conocimiento sobre los productos notables, están diseñadas para trabajar únicamente con el material concreto.

**F 4.2.**

Se formaron grupos de trabajo de 4 estudiantes en el cuál trabajaron en conjunto para desarrollar las actividades propuestas.

**Duración:** Clase 8

**Fase 5. Evaluación**

**F 5.1.**

Los estudiantes ponen a prueba el conocimiento adquirido durante la aplicación del material concreto a través de una evaluación que contenga únicamente lo brindado.

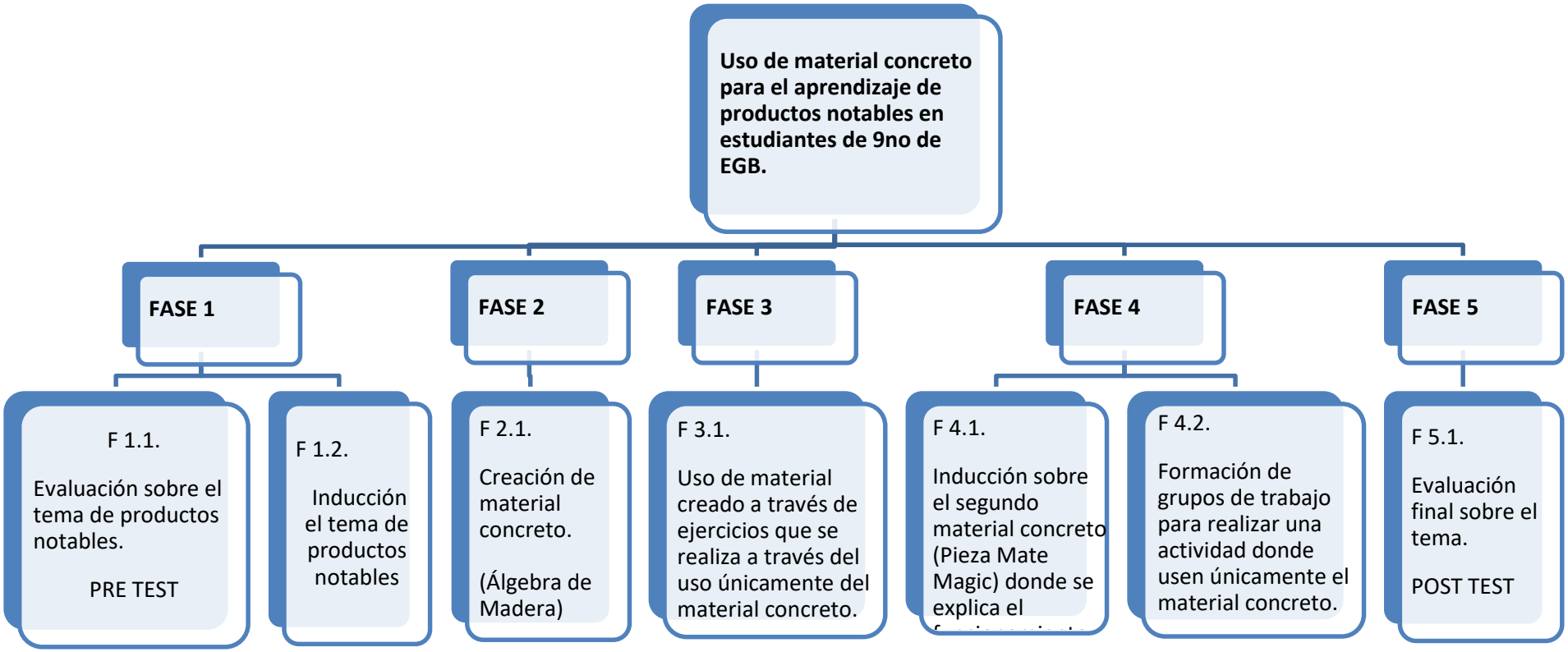
**Duración:** Clase 9

Sin embargo, a partir de ello se crea un cronograma de actividades a realizar, en donde se puede visualizar cada actividad.  Observar en la tabla 8.

**Tabla 7 Cronograma de actividades a realizar**

| Cronograma de actividades | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Mes 1 | | | Mes 2 | |
| **Actividades Clase** | **Fase 1 1 - 2** | **Fase 2 3 -4 - 5** | **Fase 3 6 - 7** | **Fase 4 8** | **Fase 5 9** |
| Retroalimentación sobre los productos notables | | | | | |
| Creación de material concreto | | | | | |
| Aplicación del material concreto creado | | | | | |
| Uso del material Pieza Mate Magic | | | | | |
| Evaluación de conocimientos | | | | | |

**Ilustración 10 Diagrama de flujo**



**Diseño y elaboración del material concreto**

Para la implementación de la propuesta, el material concreto que se utiliza es creado a base de madera, el material concreto "Álgebra de Madera" además de que, es facilitada por parte de la Universidad Nacional de Educación. La cuál presta el material concreto para la implementación de la propuesta, obteniendo buenos resultados debido a que ya ha sido implementado en la universidad.

Mientras que "Pieza Mate - Magic", se clasifica de la siguiente manera: 90 fichas cubicas de 2,5cm por lado, y 10 rectángulos de 3 cm de largo por 2,5 de ancho, dando un total de 100 piezas, para este último se escogió aquel material, debido al transporte y comodidad hacia la institución. Sin embargo, este al tener figura de cubo se presta a la imaginación de los estudiantes, generando un sinfín de posibilidades al momento de realizar ejercicios con este material.

Para el apartado de creación de su propio material concreto, los estudiantes tienen la oportunidad de realizarlo a través de un material reciclado o el material que ellos se les facilite mejor. Es por ello que al momento que realicen su propio material ellos podrán en práctica un trabajo autónomo en el que se sienten a gusto para crear el material que ellos van a utilizar para su propio aprendizaje.

**Descripción de la aplicación de la propuesta**

En este apartado donde tuvo lugar en la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez ubicada en Azogues.

**Fase 1.**

**F 1.1.**

En la primera clase se hizo la presentación de acompañamiento durante las próximas horas clases en las 2 aulas 9no A y 9no B, se le explica al estudiante cómo se va a trabajar, los instrumentos que se va a aplicar, y los recursos que se van a utilizar como el Álgebra de Madera y la Pieza Mate Magic, y durante cuánto tiempo se pretende terminar. Una vez concluido con las indicaciones se procede a aplicar el pre test.

Seguido a ello se procede a tomar el pre test el cuál consta de 4 preguntas y cada pregunta está sujeta de un indicador de logro, esta evaluación se tomó en un lapso de 45 minutos en ambos paralelos. Una vez finalizado el tiempo se procede a retirar las evaluaciones y calificar para poder designar cuál va a ser grupo

control y cual grupo experimental, siendo el grupo control el curso que mayor promedio saque y el grupo experimental el curso que menor promedio obtenga. Siendo el 9no A designado grupo control con un promedio de 2,47 sobre 10 puntos y el 9no B grupo experimental con un promedio de 2.25 puntos sobre 10. Finalizando así la primera clase.

**F 1.2.**

En esta sesión, luego de la evaluación del pre test, se hace una retroalimentación sobre el tema de productos notables en los 2 paralelos, en el que se tiene un tiempo de 80 minutos de las cuales 60 min son para dar la retroalimentación y los 20 min restantes es para realizar ejercicios junto a los estudiantes. Durante la sesión de clase se puede evidenciar que los estudiantes no tienen interés aún por aprender.

**Fase 2.**

**F 2.1.**

En la segunda clase para el 9no A se continúa con las clases normales sobre productos notables, en la que trabaja en equipos, en esta hora de clase se trabaja únicamente con el caso **binomio al cuadrado**, se les da una breve explicación y fórmula que se utiliza, concluyendo con ejercicios en lo que los estudiantes pueden realizarlo con un poco de dificultad. Mientras en el 9no B grupo experimental se trabajó de la siguiente manera.

Se les indica a los estudiantes que para los 80 min de clase necesitan 4 cartulinas 2 rojas y 2 azules. Durante los primeros 40 min se crea el material concreto denominado Álgebra de Madera, donde los estudiantes trabajan de manera organizada, sin ruido, dándoles las medidas para que puedan recrear su propio material de aprendizaje. Una vez concluida la primera hora y que haya realizado con éxito su material concreto se procede en la segunda hora de clases, con una introducción a su funcionamiento y como se pretende utilizar este material concreto para aprender el caso de binomio al cuadrado, término común y producto de la suma por la diferencia de dos términos.

**Fase 3.**

**F 3.1.**

En la tercera clase para el grupo control se trabaja el siguiente caso Término común, donde se les explica paso a paso, se les indica su fórmula para su correcta aplicación y se realiza ejercicios en el que son partícipes los estudiantes, se realiza ejercicios según el número de lista y en el pizarrón donde los estudiantes puedan apoyarse junto a sus compañeros, se les pide que coloquen fórmula lo mencionen a la clase, y resuelvan el ejercicio.

Por lo tanto, en el grupo experimental se utiliza el material creado para aprender el primer caso binomio al cuadrado formando grupos de trabajo y utilizando el material concreto para realizar ejercicios concluyendo de una manera exitosa, para proceder al siguiente caso que es término común, de igual manera se les explica primero la fórmula en la pizarra y luego en conjunto al material concreto.

Cabe mencionar que para el grupo experimental se toma 2 horas de clase 1 hora para cada caso, se avanza 2 casos debido a que los estudiantes logran comprender cómo utilizar el material concreto para su aplicación. Luego en la siguiente hora se clase de 40 min se continúa con el siguiente caso, producto de la suma por la diferencia de dos términos. Para el grupo control se trabaja en conjunto con la pizarra y de igual manera se trabaja con ejercicios junto a los estudiantes y se culmina con ejercicios que realizan ellos.

Sin embargo, para el grupo experimental se trabaja en conjunto al material concreto donde se les indica la fórmula que se aplica y ejercicios en la pizarra para luego proceder a realizar en el material concreto. Culminando de manera efectiva la clase o fase número 3 tanto el grupo control como el grupo experimental, sin embargo, se pide a los estudiantes que en casa repasen lo aprendido en clase para una mejor comprensión

**Fase 4.**

**F 4.1.**

En el grupo experimental se da la inducción del segundo material a trabajar que es Pieza Mate Magic, se les indica a los estudiantes cómo se va a trabajar y cuál es su funcionamiento, a partir de eso se les hace una pequeña demostración para luego continuar con la siguiente subfase.

**F 4.2.**

En el grupo control se conforman grupos de trabajo para poder realizar ejercicios de manera de un repaso donde los estudiantes conforman grupos de 5 o 6 estudiantes y se los conforma por fila para no demorar y así ganar un poco de tiempo, se les coloca ejercicios y realizan donde luego los estudiantes escogen a 1 estudiante para que los represente y el docente o practicante escoge otro para que realicen ejercicios de manera, que demuestren que han aprendido.

Mientras tanto, en el grupo experimental con el material concreto Pieza Mate Magic que contiene 90 cubos con un número, incógnita símbolo y potencia al azar, se conformaron 6 grupos de trabajo de 6 estudiantes donde 1 representante por equipo pasa a escoger 15 fichas, donde 12 son aleatorias y 3 son símbolos. Una vez realizada esta primera actividad se continúa con la actividad en donde se les da una orden para poder trabajar y poder culminar la aplicación de la propuesta de manera efectiva.

La actividad trata, con las piezas al azar los estudiantes formen ejercicios de cada caso uno a uno, siendo binomio al cuadrado el primero, en la que tienen 1 min para formar el ejercicio, luego de ello pasaba 1 estudiante por grupo designado por el tutor a resolver el ejercicio en la pizarra. Cabe recalcar que los estudiantes que ya participan no podrán volver a hacerlo, fomentando así la participación de todos los estudiantes.

Y así, sucesivamente se trabajó con los otros dos casos teniendo una participación eficaz por parte de los estudiantes, terminando la aplicación de la propuesta de una manera eficiente en la que se trabaja sin

ningún problema en ambos grupos, teniendo un ambiente de trabajo adecuado con los estudiantes, donde se fomenta el respeto y compromiso durante todas las sesiones de clases, además de compartir con los estudiantes momentos fuera de área para tener una convivencia más atraída.

**Fase 5.**

**F 5.1**

Para finalizar se toma la evaluación del Post test tanto al grupo experimental como al grupo control, en un lapso de 35 min una vez finalizado este tiempo se les retira. En esta última fase se pudo observar que muchos de los estudiantes del grupo experimental pudieron culminar la evaluación en un tiempo prudente de 10 a 15 min, dando a entender que el material concreto influyó de manera positiva en los estudiantes, mientras que el grupo control la mayoría de estudiantes terminaron la prueba después de los 25 min.

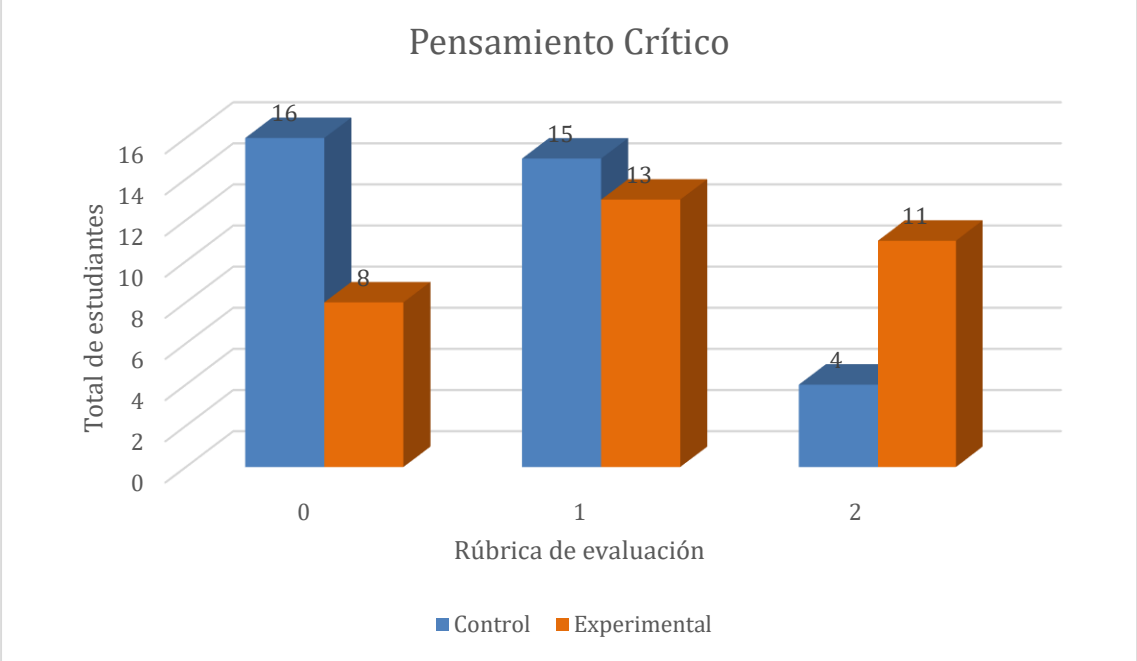
**Análisis y discusión de resultados**

En este apartado, se analiza los resultados del post test, prueba la cual da valor a los resultados obtenidos durante la aplicación de la propuesta, dando una veracidad a los instrumentos para comprobar si el uso de material concreto favorece el aprendizaje de productos notables. Es por ello que sus resultados se ven reflejados en las notas obtenidas en la evaluación final.

Sin embargo, el post test se encuentra estructurado con preguntas similares al pre test, las cuales son propuestas de ejecución para el grupo de control en donde las sesiones de clase se realizaron de manera normal y al grupo experimental donde consta la implementación de la propuesta. La escala de calificación se realiza de acuerdo con las dimensiones establecidas en la operacionalización de variables, las cuales son: pensamiento crítico, manejo de operaciones y desarrollo de ejercicios, donde se evalúan mediante una rúbrica de evaluación (Ver Anexos). Para una mejor comprensión se tabulan de acuerdo a las dimensiones, donde 3 preguntas tienen un valor de 2 puntos y 1 pregunta tiene el valor de 4 puntos, siendo un total de 4 preguntas sumando un 10 como calificación.

Es por ello que el análisis de la primera dimensión se realiza en base al pensamiento crítico, en la que los estudiantes responden a la primera pregunta del post test, donde se busca saber si los estudiantes, saben que es un producto notable y que ejercicios puede proponer para afirmar su respuesta, dando los siguientes resultados. Cabe recalcar que para el grupo control se utiliza el color azul y para el grupo experimental se utiliza el color naranja ver ilustración 11.

**Ilustración 11 Pensamiento Crítico**

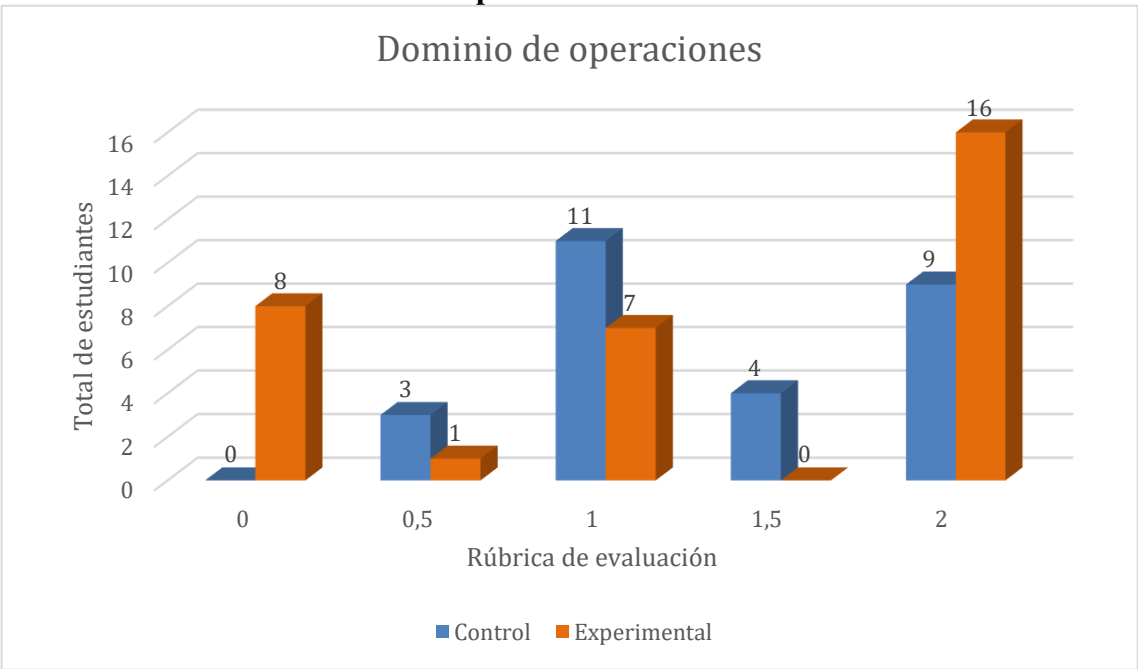



*Interpretación:* Como se puede observar en la ilustración 11, haciendo relación a la dimensión sobre el pensamiento crítico tenemos a 16 estudiantes (45,71%) del grupo control y 8 estudiantes (25%) del grupo experimental que aún no saben que es un producto notable, mientras que 15 estudiantes (42,86%) del grupo control y 13 (40,63%) donde reflejan que saben parcialmente y se encuentran próximos a alcanzar el objetivo.

Por otro lado, se puede visualizar a 4 estudiantes del grupo control (11,43%) y 11 estudiantes (34,38%) del grupo experimental, alcanzan el nivel requerido y conocen en su totalidad.

Es por eso por lo que nuestra segunda dimensión hace referencia al dominio de operaciones en la que deben identificar las operaciones que se encuentran involucradas para poder tener una buena resolución. Los resultados obtenidos se pueden manifestar en la ilustración 12.

**Ilustración 12 Dominio de operaciones**

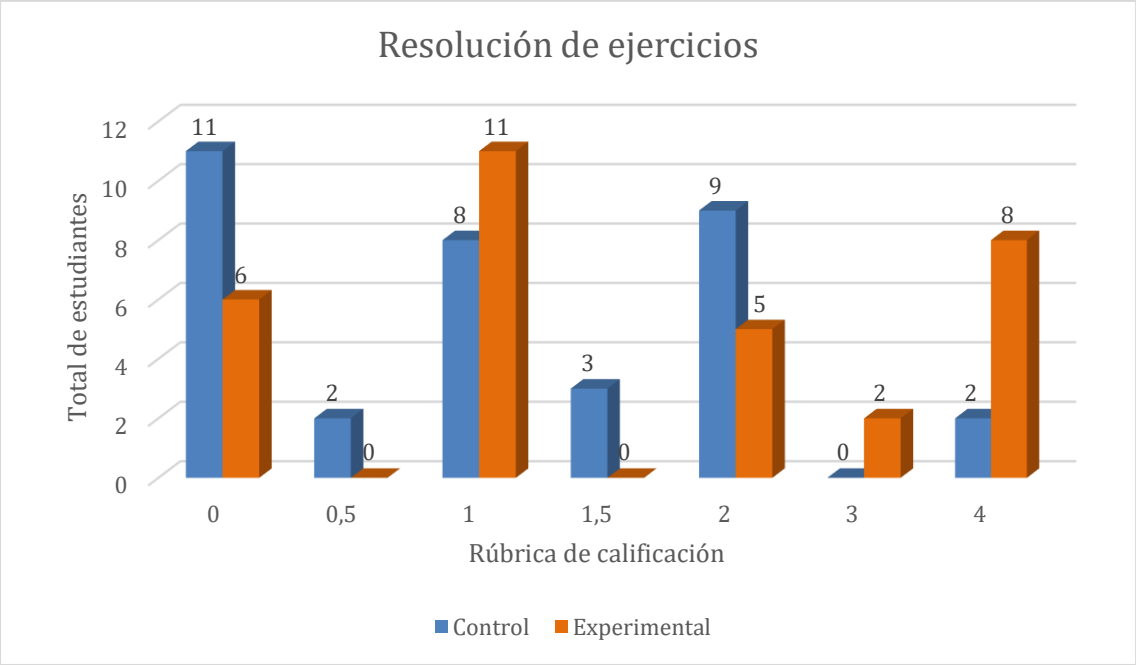



*Interpretación:* Para la segunda dimensión se obtuvo los siguientes resultados: el grupo control tiene ausencia de estudiantes en el ítem de no saber nada, mientras que el grupo experimental con 8 estudiantes (25%) aun no identifican aun las operaciones a realizar, mientras 3 estudiantes (8,75%) del grupo control y 1 estudiante del grupo experimental (3,12%) se encuentran próximos a identificar correctamente, por otro lado 11 estudiantes del grupo control (31,43%) y 7 del grupo experimental (21,88%) se encuentran próximos a alcanzar el nivel requerido, sin embargo 4 estudiantes del grupo control (11,43%) alcanzan parcialmente un nivel requerido para esta dimensión con ausencia de estudiantes del grupo experimental,, y finalmente 9

estudiantes del grupo control (25,71%) y 16 del grupo experimental (50%) llegan a dominar el manejo de operaciones y pueden identificarlos para poder realizarlo de una manera correcta.

Por lo tanto, la siguiente dimensión en la que hace referencia al desarrollo o resolución de ejercicios se utiliza como herramienta para conocer la comprensión y ejecución de conceptos por parte los estudiantes esto se realiza para medir el nivel de influencia del recurso utilizado en el grupo experimental, mientras que en grupo control se realizó mediante clases normales, los resultados se pueden apreciar en la ilustración 13.

**Ilustración 13 Resolución de ejercicios**

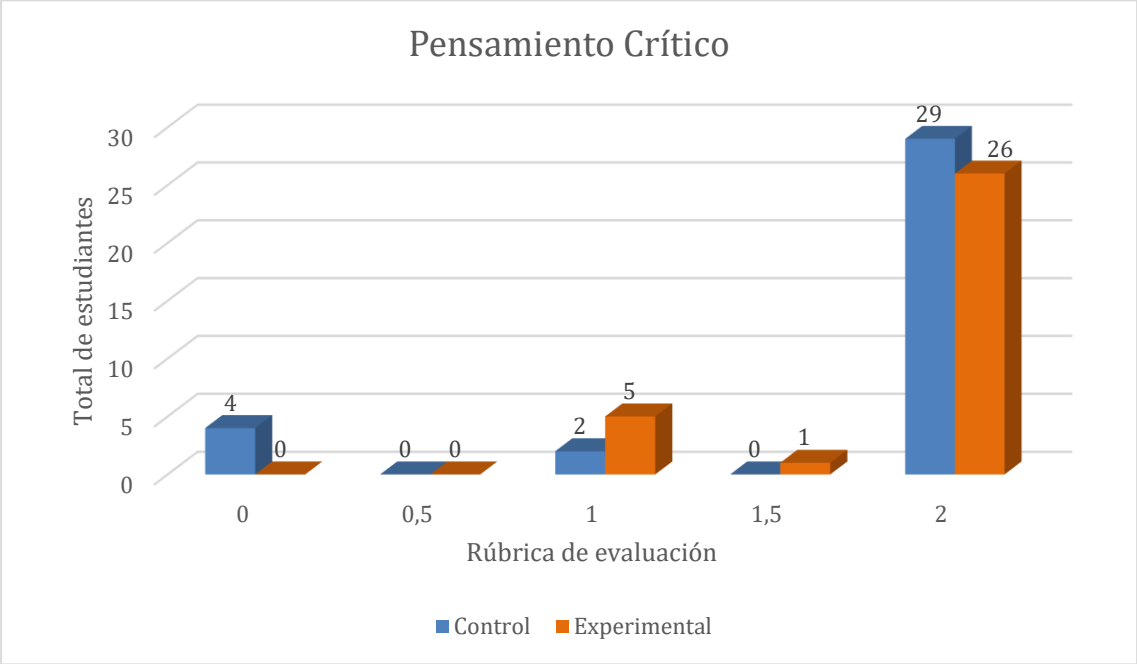



*Interpretación:* En este apartado se califica sobre 4 puntos y para ello se basa en la rúbrica de evaluación para ejercicios que se puede visualizar en Anexos, sin embargo se puede observar que 11 estudiantes del grupo control (31,43%) y 6 del grupo experimental (18,75%) aún no saben cómo resolver los ejercicios, además de q 2 estudiantes del grupo control (5,71) puede identificar 1 ítem de los 8 planteados en el ejercicio, mientras que, 8 estudiantes del grupo control (22,86%) y 11 del grupo experimental (34,38%) logran identificar sólo 2 ítems, mientras, en el grupo control existe solamente 3 estudiantes (8,57%) que llegan

a concretar 3 ítems, seguido a ello existen 9 estudiantes del grupo control (25,71%) y 5 del experimental (15,63%) que logran completar los 4 ítems es decir 1 ejercicio de los 2 planteados, mientras tanto en el grupo experimental hay 2 estudiantes (6,25%) que concretan 6 de los 8 ítems planteados.

Sin embargo, también existen 2 estudiantes del grupo control (5,71%) y 8 estudiantes del grupo experimental (25%) que llegan a concretar los 2 ejercicios correctamente llegando a una resolución exitosa. Es por ello que se pasa a la última dimensión, que hace referencia al pensamiento crítico donde los estudiantes tienen que unir ejercicios al caso que corresponda. Sin embargo, los resultados obtenidos se pueden observar en la ilustración 14.

**Ilustración 14 Pensamiento Crítico**




*Interpretación:* Como última dimensión hace referencia a unir el caso con su fórmula escrita dando los siguientes resultados: en el grupo control con 4 estudiantes (11,43%) aún no logran identificar ningún caso, sin embargo notamos ausencia del grupo experimental seguido a ello se tiene la presencia de 2 estudiantes por el grupo control (5,71%) mientras tanto en el grupo experimental con 5 estudiantes (15,62%)

en el que resuelven la mitad de lo requerido, además, 1 estudiante del grupo experimental (3,12%) resuelve únicamente 3 casos correctos, teniendo ausencia de estudiantes por parte del grupo control, y para finalizar se observa que del grupo control 29 estudiantes (82,86%) y del grupo experimental 26 estudiantes (81,25%) llegan a tener una resolución adecuada en esta dimensión llegando a conocer perfectamente el caso con su fórmula.

**Hipótesis**

Los productos notables es un tema algebraico que se puede presentar como un reto difícil de aprender en los estudiantes de 9no de EGB, ya que implica en aprender conceptos abstractos y expresiones algebraicas de una manera concisa. Según García Barrio (2020) el uso de recursos manipulables es una herramienta que puede ayudar al estudiante logrando promover un aprendizaje adecuado. En esta investigación, la implementación de material concreto no solo facilita la comprensión del tema, sino que según la medida de trabajo puede realizar varios aportes.

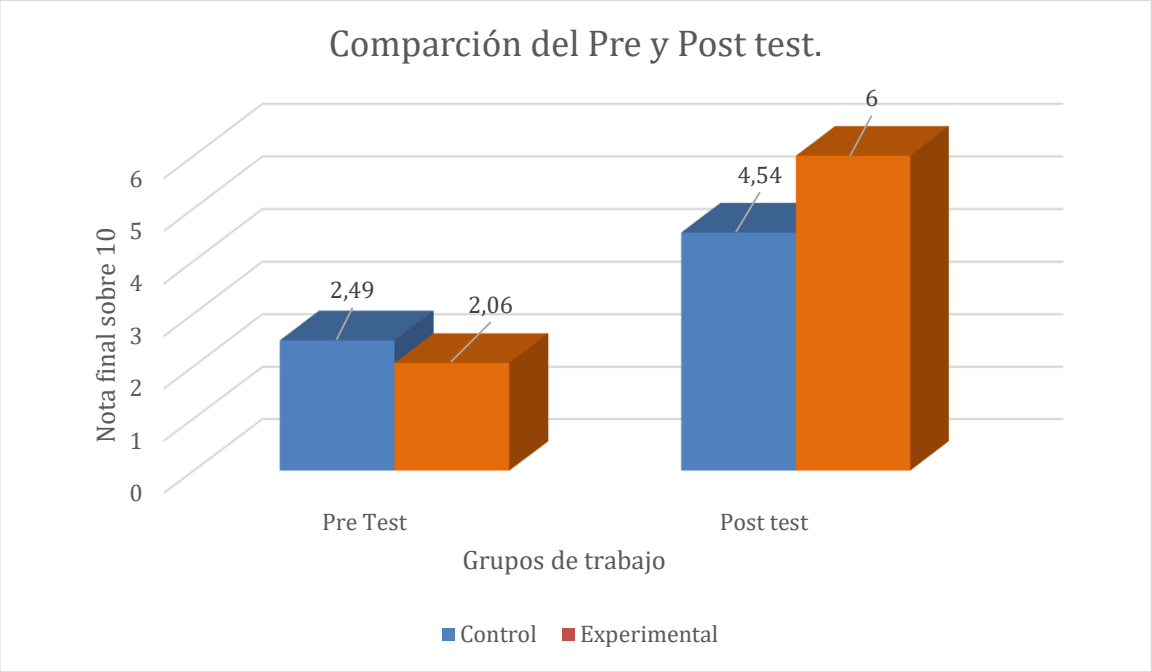
**Comparación de promedios entre Pretest y post test**

En este apartado se presenta el análisis comparativo entre promedios obtenidos por los estudiantes para evaluar la efectividad de los materiales concretos implementados como un recurso para el aprendizaje de productos notables en el área de matemáticas. Este estudio tiene como objetivo determinar si el uso de material concreto mejora la comprensión de los conceptos mediante la práctica con estos recursos, llegando a mejorar el rendimiento en la materia.

Para finalizar se puede observar el promedio obtenido en el pretest como en el post test tanto en el grupo control como el grupo experimental. En el que se va a analizar si la influencia de la propuesta educativa que consta de la implementación de material concreto para el aprendizaje de productos notables tuvo un impacto positivo e influyó adecuadamente en los estudiantes del grupo experimental, comparado con el grupo

control que tuvieron clases normales es decir sin la necesidad de un recurso. Esto se puede observar en la ilustración 15.

**Ilustración 15 Comparación de promedios entre el Pre y Post Test**




*Interpretación:* Como podemos observar en la gráfica de color azul hace referencia al grupo control y la gráfica naranja al grupo experimental, sin embargo, los promedios obtenidos se reflejan en el gráfico de arriba donde se puede visualizar en las barras de la izquierda al grupo control un promedio de 2,49 sobre 10, mientras la gráfica anaranjada de la izquierda perteneciente al grupo experimental se puede visualizar un promedio de 2,06 puntos sobre 10.

Por esta razón, los resultados presentados reflejan que los estudiantes tienen un bajo rendimiento académico y no logran un aprendizaje adecuado es por ello que las notas obtenidas no alcanzan a la escala de calificación establecida por el Ministerio de Educación: de Alcanzar los aprendizajes requeridos en una calificación de 7 – 8,99.

Por otro lado, en la evaluación del post test tanto del grupo control gráfica azul de la derecha se puede visualizar un promedio más alto, con una nota de 4,54 sobre 10 mientras que la gráfica anaranjada de la derecha perteneciente al grupo experimental se ve una mejora ya que su promedio obtenido es de 6 sobre 10.

Para finalizar, una vez obtenidos los resultados del post test podemos interpretar de mejor manera los resultados, si bien es cierto, ambos grupos tienen un aumento en sus promedios, tanto el grupo control logró un aumento de 2,05 puntos, mientras que el grupo experimental tiene un aumento de 3,94 puntos, donde se puede concluir que la influencia del material concreto puede aportar a una mejora eficaz en el aprendizaje del estudiante. Como se había mencionado el grupo control tuvo sesiones de clases normales sin el apoyo de algún recurso logrando subir su calificación en 2,05 puntos teniendo en cuenta que tuvieron la oportunidad de revisar cada caso de productos notables 1 oportunidad más que el grupo experimental.

**Prueba de normalidad Post Test**

Para demostrar la factibilidad de la propuesta de investigación se aplica la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, se opta por esta prueba debido a que nuestras muestras son menores a 50 datos y su factibilidad es la adecuada para estos estándares, sin embargo, el uso de esta prueba es fiable para evaluar si los datos llevan una distribución normal. A continuación, se presenta la tabla de normalidad realizadas a los dos cursos como se puede visualizar en la tabla 9

**Tabla 8 Prueba de Shapiro Wilk**

| Grupos | Estadístico | Total, de estudiantes | Normalidad |
|---|---|---|---|
| **G. Control** | ,94 | 35 | ,098 |
| **G. Experimental** | ,95 | 32 | ,169 |

Seguido a ello, se procede a realizar una diferencia de medias para verificar si es o no normal. La podemos ver en la tabla 10.

**Tabla 9 Diferencia de medias**

| Grupos | Estadístico | Total, de estudiantes | Normalidad |
|---|---|---|---|
| **G. Control** | ,96 | 35 | ,002 |
| **G. Experimental** | ,97 | 32 | ,57 |

En este contexto se plantean la hipótesis nula y alternativa la que va a permitir evaluar el nivel de su efectividad, sin embargo, esto se plantea con la finalidad de probar la funcionalidad de la propuesta.

**Hipótesis Nula**

El uso de material concreto para el aprendizaje de los productos notables no genera un cambio significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de 9no de EGB.

**Hipótesis Alternativa**

El uso de material concreto para el aprendizaje de los productos notables genera significativamente un cambio en el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes de 9no de EGB.

De acuerdo a los datos obtenidos anteriormente no llevan una distribución normal es decir son datos no paramétricos es por ello que se realiza la prueba de Wilcoxon esta debido a que se utiliza para estos tipos de datos que no siguen una distribución normal, y la cual puede asegurar la validez de las hipótesis planteadas anteriormente y se utiliza para comparar los resultados finales entre el grupo control y grupo experimental utilizando los resultados del post test, y así determinar si hubo una diferencia significante entre sí. Es por ello que, luego de lo mencionado se obtuvo los siguientes resultados que se observan en la tabla 11

**Tabla 10 Prueba de Wilcoxon en el Post Test**

| P = Valor de la significancia | Ho = Hipótesis Nula | H1 = Hipótesis alternativa |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| < 0,016 | >0.05 | < 0,05 |

*Interpretación:* En este caso como el p valor que es 0,016 es menor que el nivel de significancia común que es 0,05; entonces se rechaza la hipótesis nula. Esto significa que, con base en los datos y el análisis estadístico realizado, hay suficiente evidencia para concluir que el efecto o la diferencia que se está evaluando es real y no ocurre simplemente por azar.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, y aceptamos la alternativa, la que nos dice H1: El uso de material concreto para el aprendizaje de los productos notables genera significativamente un cambio en el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes de 9no de EGB.

**Conclusiones y recomendaciones**

En el siguiente apartado, se abordan las conclusiones de la presente investigación con sus respectivas recomendaciones, las cuales se encuentran en disposición para abordar futuras investigaciones

**Conclusiones**

De la investigación realizada se ha evidenciado que el uso de material concreto para la enseñanza de los conceptos relacionados a los productos notables mejora el aprendizaje del estudiante de 9no de EGB de la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez”, además se puede concluir que:

- Para trabajar con material concreto se realizó un análisis sistemático de los conceptos a desarrollarse, para lo que se genero un proceso esquemático (problematización, identificación de conceptos claves y selección del material concreto adecuado).
- Se estableció una evaluación validada por expertos docentes con diferentes niveles de logro que permitió organizar los resultados.
- El material concreto utilizado fue el: Álgebra de Madera como Pieza Mate Magic donde destaca su uso, debido a que el álgebra de madera presenta resultados favorables en ejercicios aplicados en la Universidad Nacional de Educación (UNAE), mientras que Pieza Mate Magic presenta una estructura

donde puede generar diferentes soluciones por su diseño, donde el estudiante puede utilizar la imaginación para este recurso, siendo un recurso apto para este tema.

- Al hablar de contenido teórico y al momento de vincular con el material concreto se genera un aprendizaje significativo, mediante 3 fases: experimentación, manipulación y exploración del mismo.
- El modelo ADDIE junto a la prueba estadística t student arrojaron resultados que evidencian una mejor comprensión de los conceptos de productos notables en la metodología que usa material concreto.

.

**Recomendaciones**

Para finalizar, es fundamental sugerir algunas recomendaciones de acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidos en la investigación. Es por ello, que es importante mencionar las siguientes:

- Al haberse elaborado un proceso sistemático abierto se puede implementar otros elementos que contextualicen de mejor manera los procesos de enseñanza y aborden otros temas de las matemáticas y de asignatura afines.
- Se recomienda que las pruebas utilizadas sean validadas o estandarizadas para tener una mayor fiabilidad de los datos.
- Se recomienda el uso de material concreto, ya que el mismo genera interés hacia la materia y logra la atención de los estudiantes para un adecuado aprendizaje.
- Por las facilidades que brinda la tecnología digital es recomendable que estos materiales sean diseñados en formato digital para lograr una mayor cobertura.

**Referencias**

Alvarado, L., & García, M. (2008, 12 02). *Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas*. Redalyc. https://www.redalyc.org/pdf/410/41011837011.pdf

Álvarez Pérez, M., Almeida Carazo, B., & Villegas Jiménez, E. V. (2014, 07 07). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. Scribd. https://es.scribd.com/document/610938156/El-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-de-la-asignatura-Matematica

Ávila Moreno, K. X., & Guiñansaca Vélez, A. M. (2022, 09 15). *El debate, la mesa redonda y la dramatización como técnicas para desarrollar la expresión oral en Educación Básica.* U Cuenca. https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7644ec4a-6e84-4b05-8c03-5284df4f4cb6/content

Bach. Corpus Mechato, M. R. (2022, 12 16). *"Uso de material concreto para la enseñanza - aprendizaje de la matemática en el nivel de educación secundaria"*. Repositorio UNS. https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/4088/52562.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Barrio, E. G. (2020). El aprendizaje de los conceptos. *Uva - Segovia.*

Cárdenas Chicaiza, J. D., & Morocho Lupercio, B. F. (2020, 09 15). *La complementariedad entre material concreto y virtual para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en los estudiantes del quinto de básica de la Unidad Educativa "República del Ecuador"*. Repositorio UNAE. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1829/1/La%20complementariedad%20entre%20material%20concreto%20y%20virtual%20para%20el%20aprendizaje%20de%20los%20contenidos%20matem%c3%a1ticos%20en%20los%20estudiantes%20del%20.pdf

Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2002, 04 24). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. Science Direct.

Constitución de la República del Ecuador. (2008, 20 10). *Elementos constitutivos del estado*. OAS. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Cruz Pichardo, I. M., Puente Puentes, Á. (2012, 10 10). *Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica*. Journals. https://journals.uco.es/edmetic/article/view/2855/2744

Ecuador MINEDUC. (2023). Currículo Priorizado. Ministerio de Educación.

Feria Ávila, H., Matilla González, M., & Mantecón Licea, S. (2020, 06 24). *La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica?* Revistas ult. https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992/997

García Barrio, E. (2020, 07 15). *El aprendizaje de los conceptos geométricos en primaria*. Uvadoc. https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/41209/TFG-B.%201454.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guzmán, A., Ruiz, J., & Sánchez, G. (2020, 06 24). *Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora*. Dialnet. file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-EstrategiasPedagogicasParaElAprendizajeDeLasOperac-7839934%20(1).pdf

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018, 06 18). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. UNAM. tps://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wp-content/uploads/2019/02/RUDICSv9n18p92_95.pdf

https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/

Jiménez Espinosa, A., Parra Quemba, L. E., & Camacho Reyes, H. D. (2017, 10 12). *Enseñanza y aprendizaje en resolución de problemas: productos notables*. Dialnet. file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-Ensenanza Aprendizaje EnResolucionDeProblemas-7982047.pdf

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2021, 04 19). *Ley Orgánica Reformatoria de la ley Orgánica de educación Intercultural*. Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdf

Lliguizaca, D. y Ochoa, C. (2020). Elaboración de material concreto como estrategia pedagógica de aprendizaje interdisciplinar para el 10mo Año de E.G.B.S de la Unidad Educativa Andrés F. Córdova [Universidad Nacional de Educación UNAE]. http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1650

López, P. L. (2004, 04 08). *Población muestra y muestreo*. Scielo. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

MINEDUC. (2024). Recursos educativos. https://doi.org/https://recursos.educacion.gob.ec/inicial/

Miranda Beltrán, S., & Ortiz Bernal, J. A. (2020, 12 21). *Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa*. Recuperado de: https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/717/2573

Mora Vargas, A. I. (2004, 07 02). *La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación",* Redalyc. https://www.redalyc.org/pdf/447/44740211.pdf

Murillo, J. (2011, 06 06). *Métodos de investigación de enfoque experimental*. Studocu. https://www.studocu.com/bo/document/universidad-mayor-de-san-andres/preparacion-de-minerales/e-metodo-experimental-de-investigacion-murillo/87565075

Ortiz, J. Á., & Vilchez Guizado, J. (2023, Marzo 11). PROCESO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y COMPUTACIONAL EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA. *Revista Prisma Social Nº 41*, (41), 194 - 211. https://revistaprismasocial.es/article/view/4776/5598

Pacheco-Anchundia, S. M., y Arroyo-Vera, Z. J. (2022, 12 14). *Materiales didácticos concretos para favorecer las nociones lógico matemáticas en los niños de educación inicial*. Libkn. https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/227/382

Pasek, ,. E., & Matos, Y. (2008, 08 27). *LA OBSERVACIÓN, DISCUSIÓN Y DEMOSTRACIÓN: TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA*. Redalyc. https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892003.pdf

Porras-Mesa, M. (2022, 01 01). *El juego como método didáctico en el aprendizaje de operaciones básicas.* Revistas Udes. https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/el_juego_como_metodo_didactico_en_el_aprendizaje_de_operaciones_/2404

Ramirez-Vazquez, R., Escobar, I., Beléndez, A., & Arribas, E. (2020, 08 12). *Factores que afectan el rendimiento académico*. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/109537/1/Ramirez-Vazquez_etal_2020_REAMEC.pdf

Reveló Manosalvas, S. L., & Yánez Ronquillo, N. D. P. (2023, 01 20). *Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: una revisión documental*. Mentor. https://revistamentor.ec/index.php/mentor/article/view/5304/4396

Rivera, S., & Armando, J. (2005, 12 10). *Efectos de la memorización en la práctica escolar cotidiana de la enseñanza geográfica Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. Redalyc. https://www.redalyc.org/pdf/652/65201004.pdf

Robles Pastor, B. F. (2019, 02 19). *Población y muestra*. Carta al editor.

Ruesta Quiroz, R. G., & Gejaño Ramos, C. V. (2022, 01 09). *Importancia del material concreto en el aprendizaje*. Redalyc. https://www.redalyc.org/pdf/7605/760579086006.pdf

**Anexos:**

**Encuesta para el estudiante**

**Encuesta para Estudiantes sobre el Aprendizaje de Matemáticas**

**Objetivo:** Conocer las opiniones de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje en matemáticas y el uso de diferentes recursos en clase.

¿Cuáles crees que son las razones principales por las que no logra comprender algunos temas en matemáticas?

A. Los temas son muy difíciles de entender
B. La forma en que se explican los temas no es clara
C. No tengo interés
D. Falta de recursos

¿El docente de matemáticas generalmente utiliza solo la pizarra para enseñar?

A. Siempre
B. Casi siempre

C. Rara vez

D. Nunca

¿Alguna vez has utilizado materiales manipulativos (como bloques, fichas, figuras geométricas, etc.) para aprender matemáticas en clase?

A. Siempre

B. Casi siempre

C. Rara vez

D. Nunca

¿Te gustaría que en las clases de matemáticas se utilizaran más recursos visuales o manipulativos (como juegos, bloques, modelos, etc.) para explicar los temas?

A. Sí

B. No

Debe responder de acuerdo a su criterio la siguiente pregunta

¿Cree usted que el recibir clases con un recurso manipulable puede influir y aprender de mejor manera?

- De acuerdo
- Tal vez
- No

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Pre Test**

| | | |
|---|---|---|
| | UNIDAD EDUCATIVA "Juan Bautista Vásquez" | Año lectivo 2024 – 2025 |

| | | |
|---|---|---|
| **Nivel:** Educación General Básica Superior | **Área:** Matemáticas | **Asignatura:** Matemática |
| **Curso:** Noveno | **Grupo/paralelo:** A – B | **Jornada:** Matutina |
| **Docentes:** Adrián Guiñansaca | | |
| **Objetivos:**<br>- 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. | | |
| **Indicadores de evaluación:**<br>- I.M.4.2.2. Establece relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas<br>(productos notables). | | |
| **Estudiante:** | | **Fecha:** |

| Criterios de logro | Ítems | Valor |
|---|---|---|
| **Identificación**<br>● Identifica los casos de productos notables.<br>● Identifica las operaciones algebraicas a realizar (suma, resta multiplicación potencia)<br>**Aplicación**<br>● Es capaz de resolver un caso de productos notables de cualquier | 1. **¿Qué es un producto notable?** | 2 pts. |

<table>
<tr>
<td rowspan="3">caso: término común, binomio al cuadrado, producto de la suma por la diferencia de dos términos.<br><br>Desarrollo<br>● Desarrolla todo el ejercicio con todo el proceso demostrando que domina el tema de productos notables.<br><br>Resolución<br>● Resuelve correctamente los problemas planteados con su fórmula correcta.</td>
<td>2. El resultado del siguiente caso es el correcto marque la respuesta correcta, debe tener la resolución para poder validar los puntos caso contrario se anulará la pregunta.<br><br>(3x-4) (3x+4) su respuesta es 9x^2-8<br>a) Verdadero<br>b) Falso</td>
<td>2 pts.</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Reconoce los siguientes casos y resuelve utilizando productos notables:<br><br>(9t + 3) (9t + 8)<br><br>$(8 + 9)^2$</td>
<td>4 pts.</td>
</tr>
<tr>
<td>4. Une con una línea cada caso producto notable con su respectiva fórmula.
<table>
<tr><td>Binomio al cuadrado</td><td>$8x^3 + 27 = ?$</td></tr>
<tr><td>Suma por la diferencia</td><td>$(x+3)^3 =$</td></tr>
<tr><td>Binomio al cubo</td><td>$(2x+5)(2x-5)$</td></tr>
<tr><td>Suma de cubos</td><td>$(x+3)^2$</td></tr>
</table>
</td>
<td>2 pts.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Total</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Elaborado por:</td>
<td>Adrián Guiñansaca<br>C.I: 0150924009</td>
<td colspan="2"></td>
</tr>
</table>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Post Test**

| | | |
|---|---|---|
| | UNIDAD EDUCATIVA "Juan Bautista Vásquez" | Año lectivo 2024 – 2025 |

| | | |
|---|---|---|
| **Nivel:** Educación General Básica Superior | **Área:** Matemáticas | **Asignatura:** Matemática |
| **Curso:** Noveno | **Grupo/paralelo:** A - B | **Jornada:** Matutina |
| **Docente:** Adrián Guiñansaca | | |
| **Objetivos:**<br>- 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. | | |
| **Indicadores de evaluación:**<br>- I.M.4.2.2. Establece relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). | | |
| **Estudiante:** | | **Fecha:** |

| Criterios de logro | Ítems | Valor |
|---|---|---|
| **Identificación**<br>● Identifica los casos de productos notables.<br>● Identifica las operaciones a realizar (suma, resta multiplicación potencia)<br>**Aplicación**<br>● Es capaz de resolver un caso de productos notables de cualquier caso: término común, | 1. **¿Qué es un producto notable y para qué se utiliza?** Explica con tus propias palabras qué son los productos notables y da un ejemplo de uno. | 2 pts. |

<table>
<tr>
<td rowspan="3">binomio al cuadrado, producto de la suma por la diferencia de dos términos.<br><br>Desarrollo<br>● Desarrolla todo el ejercicio con todo el proceso demostrando que domina el tema de productos notables.<br>Resolución<br>● Resuelve correctamente los problemas planteados con su fórmula correcta.</td>
<td>2. Identifica los siguientes casos:<br><br>Resuelve paso a paso desarrollar las siguientes expresiones algebraicas utilizando los casos ya vistos en clase.<br>Se tomará en cuenta: fórmula, nombre del caso y desarrollo<br><br>(1+2x) (1-2x)<br><br>(18+9) ²</td>
<td>4pts.</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Identificar el caso y colocar correctamente la fórmula y resolverlo paso a paso.<br><br>(9 + 9) (9 + 2)</td>
<td>2 pts.</td>
</tr>
<tr>
<td>4. Une con una línea el caso con su fórmula<br><br>
<table>
<tr><td>Término común</td><td>El cuadrado del primer término menos el cuadrado del segundo término</td></tr>
<tr><td>Binomio al cuadrado signo positivo</td><td>El cuadrado del primer término menos el doble del producto del primero por el segundo más el cuadrado del segundo término</td></tr>
<tr><td>Producto de la suma por la diferencia de dos términos</td><td>El cuadrado del primer término más el doble del producto del primero por el segundo más el cuadrado del segundo término</td></tr>
<tr><td>Binomio al cuadrado signo negativo</td><td>El cuadrado del término común, más la suma de los términos no comunes por el término común, más el producto de los no comunes</td></tr>
</table>
</td>
<td>2 pts.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Total</td>
<td>10 pts.</td>
</tr>
</table>

**Rúbrica de Evaluación**

| | | |
|---|---|---|
| | UNIDAD EDUCATIVA "Juan Bautista Vásquez" | Año lectivo 2024 – 2025 |

| | | |
|---|---|---|
| **Nivel:** Educación General Básica Superior | **Área:** Matemáticas | **Asignatura:** Matemática |
| **Curso:** Noveno | **Grupo/paralelo:** A - B | **Jornada:** Matutina |
| **Docentes:** Adrián Guiñansaca | | |

**Rúbrica de Evaluación para saber ¿Qué es un producto notable?**

| Ítem | Valor total |
|---|---|
| Sabe lo que es un producto notable y sabe aplicarlo | 2 puntos |
| No sabe | 0 puntos |
| Tiene algo de conocimiento | 1 punto |
| **Total** | 2 puntos |

***Nota:*** El valor total de la pregunta 1 tiene un valor de 2 puntos

**Rúbrica de Evaluación para los ejercicios de: Binomio al cuadrado, término común, y producto de la suma por la diferencia de dos términos.**

| Ítem a evaluar | Valor total |
|---|---|
| Identifica el producto notable | 0,5 puntos |
| Conoce la fórmula | 0,5 puntos |
| Identifica los términos | 0,5 puntos |
| Aplica la fórmula a los términos | 0,5 puntos |
| Total | 2 puntos |

***Nota:*** El valor total de la resolución de los ejercicios tendrá 2 puntos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Rúbrica de Evaluación para el ejercicio número 4 de relaciones entre el caso de: Binomio al cuadrado, término común, y producto de la suma por la diferencia de dos términos, con su respectiva fórmula**

| Ítem | Valor total |
|---|---|
| Correcta | 0,5 |
| Correcta | 0,5 |
| Correcta | 0,5 |
| Correcta | 0,5 |
| **Total** | **2 puntos** |

**Observación participante**

NOMBRE DEL DOCENTE: ……
CURSO: ……
ASIGNATURA: ……

Escala de Likert

| | |
|---|---|
| **1** | **No alcanza los niveles requeridos** |
| **3** | **Alcanza parcialmente el nivel requerido** |
| **5** | **Logra alcanzar el nivel requerido** |

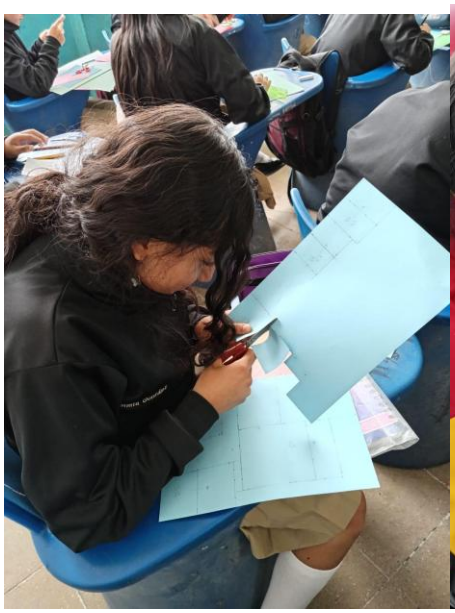
| **Aspecto** | **1** | **3** | **5** | **Observación** |
|---|---|---|---|---|
| **Comprensión sobre las fórmulas** | | | | |
| **Dominio del conocimiento.** | | | | |
| **Participación del estudiante en clases de manera individual** | | | | |
| **Participación de los estudiantes de manera grupal** | | | | |
| **Resolución de problemas correctamente** | | | | |
| **Identifican operaciones algebraicas (leyes de signo, multiplicación, suma, potencias)** | | | | |

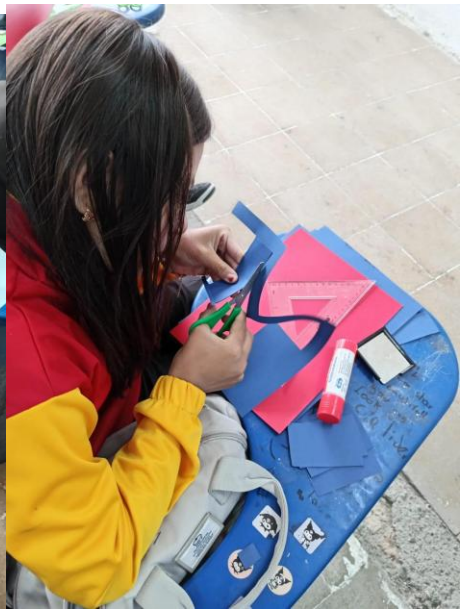
## Fase 1 Evaluación Pre Test



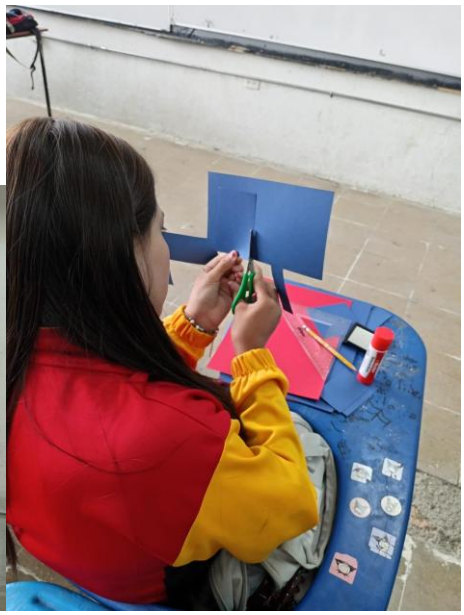


## Fase 2 Creación de material concreto







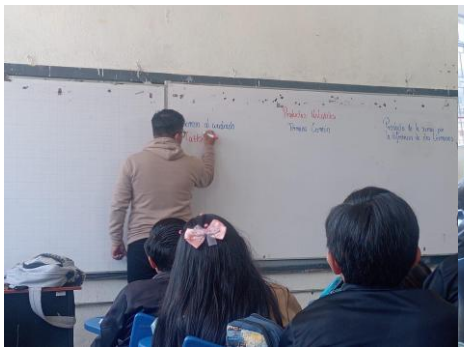









Productos Notables
Termino Comun





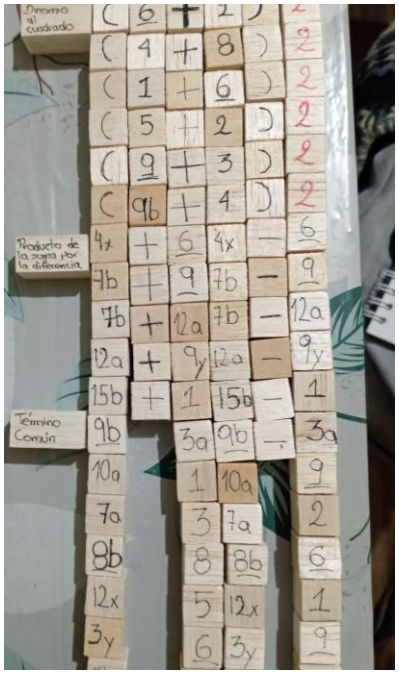

**Material Concreto**

**Álgebra de Madera**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Pieza Mate Magic



## Fase 3 Uso de material concreto creado (Álgebra de Madera)







## Fase 4 Uso del material concreto - Pieza Mate Magic







## Fase 5 Evaluación Final POST TEST

