

**Estrategias Didácticas Tecnológicas para Mejorar las Dificultades Cognitivas en el
Aprendizaje del Álgebra (Productos Notables) en Estudiantes de Grado 8° del Instituto
Técnico Alfonso López de Ocaña.**

Johan Andrey Duarte Roa

Karen Yaritza Cárdenas Cárdenas

Directora

Mg. Mónica Trigos Rodríguez

Universidad Nacional Abierta y Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Resumen Analítico RAE	
Título	Diseño de Estrategias Didácticas y Tecnológicas para Mejorar las Dificultades Cognitivas en el Aprendizaje de los Productos Notables de los Estudiantes del Grado 8° del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña
Modalidad de trabajo de grado	Propuesta de investigación
Línea de investigación	Línea pedagogía, didáctica y currículo
Autores	Johan Andrey Duarte Roa Karen Yaritza Cárdenas Cárdenas
Institución	Universidad Nacional Abierta y Distancia UNAD
Fecha	Noviembre de 2025
Palabras clave	Educación, Tecnología, Álgebra, Aprendizaje, Didáctica de la Matemática
Descripción	La presente investigación tiene como finalidad diseñar estrategias didácticas tecnológicas para mejorar las dificultades cognitivas en el aprendizaje del Álgebra de los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña. Empleando una metodología de investigación descriptiva-aplicada con un enfoque cuantitativo, que permita disponer al final de un matriz de estrategias y una cartilla didáctica que facilite el proceso.
Contenidos	Este trabajo se compone de las siguientes partes: Portada

	<p>Resumen analítico del escrito (RAE)</p> <p>Índice general</p> <p>Índice de tablas y figuras</p> <p>Introducción</p> <p>Justificación</p> <p>Definición del problema</p> <p>Objetivos</p> <p>Marco Teórico</p> <p>Aspectos metodológicos</p> <p>Resultados</p> <p>Discusión</p> <p>Conclusiones y recomendaciones</p> <p>Referencias Bibliográficas</p> <p>Anexos</p>
Metodología	<p>La metodología propuesta se encuentra enfocada en un tipo de investigación descriptivo-aplicado, que pretende realizar el diseño de estrategias didácticas tecnológicas para mejorar las dificultades Cognitivas en el Aprendizaje del Álgebra de los estudiantes del grado 8° del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña. Es descriptivo, ya que, según Sampieri y otros, su finalidad es la de obtener información sobre el fenómeno, y de esta manera describir sus implicaciones, (1998).</p>

	<p>Además, es aplicado, porque su propósito es utilizar el conocimiento y los resultados de la investigación básica para solucionar problemas prácticos a través de la tecnología disponible (Sampieri Hernández & all, 1998).</p>
Conclusiones	<p>Frente al diagnóstico sobre la situación actual de los resultados académicos de los estudiantes del grado 8° frente al aprendizaje de los productos notables, se pueden concluir varios aspectos, como, por ejemplo, que los estudiantes se encuentran desmotivados, su prioridad es la tecnología, provienen de hogares disfuncionales, y eso dificulta la labor docente.</p> <p>Según los docentes, llegan sin las bases fundamentales para el grado 8°, no saben desarrollar operaciones con números enteros, ni operaciones básicas con polinomios que dificultan llevar a cabo los productos notables de la mejor manera.</p> <p>Existe una gran diversidad de herramientas para la enseñanza de los productos notables como Khan Academy, Socratic, Geogebra, Photomath, Math Solver y chat Gpt, entre otros que facilitan el proceso y centra la atención de los estudiantes.</p> <p>Se diseñó una matriz pedagógica con el objetivo de comprender y aplicar las propiedades de los productos notables a través del uso de herramientas tecnológicas que fortalezcan el aprendizaje autónomo y colaborativo en los estudiantes del grado 8°.</p>

	<p>Se creó una cartilla con un material didáctico e interactivo, que contiene las herramientas tecnológicas y que le va a permitir a los estudiantes disponer de una herramienta completa y con la información que guía todo el proceso educativo.</p>
Referencias Bibliográficas	<p>Alcívar, M. C. M., & Vera, C. G. M. (2024). Uso de herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de matemática en los estudiantes de bachillerato. <i>Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar</i>, 8(3), 8317-8334</p> <p>Camilloni, A. R. (2007). <i>Tendencias y tensiones de la pedagogía contemporánea</i>. Paidós.</p> <p>Delgado Mejía, L. M. (2022). Aportes didácticos que ofrece el uso de ayudas hipermediales dinámicas (AHD) en la enseñanza de productos notables en estudiantes de grado 8°, referente al uso y creación de material educativo adaptado al contexto de la Institución Educativa Augusto Zuluaga Patiño de la ciudad de Pereira.</p> <p>Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2010). <i>Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista</i> (4a ed. ed.). McGraw-Hill Interamericana.).</p>

	<p>Escuderno, T. (2009). Tecnología educativa: Del diseño técnico-instruccional a la mejora de la calidad de la educación (2.^a ed. ed.). Ediciones Pirámide.).</p> <p>Espinoza, E. L., García, L. M., & Escolá, M. F. (2024). Actividades para enseñanza-aprendizaje de identidades algebraicas y factorización desde una perspectiva geométrica. <i>acta latinoamericana de matemática educativa</i>, 37(1).</p> <p>Ferrando, I., Segura, C., & Pla-Castells, M. (2019). Nuevas metodologías para la enseñanza de las matemáticas: Análisis crítico. Educrea.</p> <p>Fonseca Cuervo, C. A. (2021). Las representaciones geométricas para la comprensión de los productos notables.</p> <p>Freire, P. (2005). Pedagogía del oprimido (30a ed. ed.). Siglo XXI Editores.</p> <p>Gimeno Sacristán, J., & Pérez Gómez, A. I. (1992). Comprender y transformar la enseñanza (2.^a ed.). Morata.) (2a ed. ed.). Morata.</p> <p>Katz, V. J. (2009). A History of Mathematics: An Introduction (3a ed. ed.). Pearson Education.</p> <p>Larson, R., & Hodgkins, R. (2017). Álgebra: una introducción (2a ed ed.). Cengage Learning.</p>
--	--

- Lenoir, Y. (2007). la formación docente: cuestiones y desafíos actuales. Fondo de Cultura Económica.
- Mahdi, F. Z. (2023). La enseñanza en Al-Ándalus: La madraza como centro de educación. *Medievalistas. Estudios de Frontera*, 271-276.
- Mejía, M. (2022). La inteligencia emocional y el sistema de creencias en el aprendizaje de la matemática. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (18), 159-173. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-67222022000300159&script=sci_arttext
- Ormrod, J. (2017). *psicología Educativa: Desarrollo de competencias para la práctica educativa (7a ed. ed.)*. Pearson Educación.
- Russell, S., & Norving, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach (3a ed. ed.)*. Pearson.
- Sampieri Hernández, R., & all, e. (1998). *Metodología de la Investigación*. México: Mcgraw-hill.
- Sánchez Pascua, F. (2017). *Pestalozzi, el genio pedagógico y la formación de docentes*. Campo Abierto.
- Sierra Vázquez, M., & López Esteban, C. (2011). *Innovaciones en la formación en matemáticas y su didáctica de los maestros en el primer tercio del siglo XX: aportación del*

	<p>movimiento normalista español (1923-1936). <i>Historia de la Educación</i>, 29, 179–193.</p> <p>Stewart, J. (2016). <i>cálculo de varias variables (7a ed.)</i>. CEngage Learning.</p> <p>Torres, J. E. C., & Matamoro, R. F. J. (2023). Importancia de la comunicación para la educación en el aprendizaje de la Matemática. <i>Revista Torreón Universitario</i>, 12(34), 17-22.</p> <p>https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9030447</p> <p>Velilla Jiménez, H. (2015). Las matemáticas de los siglos XVI y XVII en la historiografía científica contemporánea. <i>Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia</i>, 83(104), 83-104.</p> <p>Zabalza, M. Á. (2007). <i>Didáctica general (2a ed. ed.)</i>. Perason Educación.</p>
--	--

Resumen

Hoy en día, la educación experimenta una gran revolución con la llegada de la tecnología. Se ha podido incursionar en todos los campos del saber y ha permitido que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean cada vez más motivadores. Particularmente con la enseñanza del álgebra en las matemáticas, que ha sido el dolor de cabeza de muchas personas. La presente investigación tiene como finalidad diseñar estrategias didácticas tecnológicas para mejorar las dificultades Cognitivas en el aprendizaje del Álgebra de los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña. Empleando una metodología de investigación descriptiva-aplicada con un enfoque cuantitativo, que permita disponer al final de un matriz de estrategias y una cartilla didáctica que facilite el proceso.

Palabras clave: Educación, Tecnología, Algebra, Aprendizaje, Didáctica de la Matemática

Abstract

Today, education is undergoing a major revolution with the advent of technology. It has allowed for exploration in all fields of knowledge and has made teaching and learning processes increasingly motivating. This is particularly true for the teaching of algebra in mathematics, which has been a source of frustration for many. The purpose of this research is to design technological teaching strategies to improve the cognitive difficulties in learning algebra among 8th-grade students at the Alfonso López Technical Institute in Ocaña. A descriptive-applied research methodology with a quantitative approach will be used, resulting in a matrix of strategies and a teaching guide to facilitate the learning process.

Keywords: Education, Technology, Algebra, Learning, Didactics of Mathematics

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	18
Planteamiento del problema.....	20
Formulación de la pregunta.....	21
Justificación	22
Objetivos.....	24
Objetivo General	24
Objetivos Específicos.....	24
Marco Referencial.....	25
Marco conceptual	25
Marco Teórico.....	27
Antecedentes.....	29
Referentes Teóricos y Didácticos	31
Metodología	33
Resultados.....	37
Diagnóstico Actual de los Resultados de los Estudiantes	37
Herramientas Didácticas y Tecnológicas	68
Microsoft Math Solver.....	69
Khan Academy	70
Chat GPT	70
Socratic	71
Herramienta Photomath.....	72
Matriz estratégica pedagógica con las herramientas encontradas.	73

Cartilla didáctica	75
Evaluar el impacto de la herramienta diseñada con los estudiantes del grado 8°	76
Conclusiones.....	80
Referencias Bibliográficas	81

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Presaberes en referencia al tema de los productos notables</i>	34
Tabla 2 <i>Respuestas a entrevista docente</i>	49
Tabla 3 <i>Matriz Estratégica Pedagógica</i>	73

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Edad de la muestra de los estudiantes del grado octavo</i>	37
Figura 2 <i>Grado al que pertenece</i>	37
Figura 3 <i>Te gustan las matemáticas</i>	38
Figura 4 <i>Te interesa aprender más sobre el álgebra</i>	38
Figura 5 <i>Te gustaría aprender más con ejemplos que se puedan ver o manipular (dibujos, figuras, juegos)</i>	39
Figura 6 <i>Te esfuerzas por comprender los temas nuevos de matemáticas</i>	39
Figura 7 <i>Sabes multiplicar expresiones numéricas con paréntesis como: $2(3+4)$</i>	40
Figura 8 <i>Te han enseñado a multiplicar operaciones con letras y números como $x.x$, $2x$ o $3x$</i>	41
Figura 9 <i>Recuerdas haber visto operaciones donde se multiplican expresiones con números y letras</i>	41
Figura 10 <i>Reconoces qué es una potencia como x^3 o 3^3</i>	42
Figura 11 <i>Hay temas de las matemáticas que se te dificultan actualmente</i>	43
Figura 12 <i>Recibes retroalimentación por parte del docente cuando realizas alguna actividad</i>	43
Figura 13 <i>El docente utiliza herramientas tecnológicas para apoyar la enseñanza de este tema</i>	44
Figura 14 <i>Te gustaría que se utilizaran más herramientas para la enseñanza del álgebra</i>	44
Figura 15 <i>Como estrategia se trabaja en grupos para la resolución de ejercicios</i>	45
Figura 16 <i>El docente emplea diferentes estrategias de enseñanza, talleres, exposiciones, evaluaciones, trabajos, tareas</i>	46

Figura 17 <i>Has obtenido buenas calificaciones en los temas del álgebra que se han trabajado</i>	46
Figura 18 <i>Has aprendido lo suficiente sobre el álgebra para entender nuevos temas como productos notables</i>	47
Figura 19 <i>Crees que con más práctica o apoyo puedes mejorar tus resultados en álgebra</i>	47
Figura 20 <i>Nivel de comprensión en que ubicaría a los estudiantes de grado 8° sobre los productos notables</i>	51
Figura 21 <i>Los estudiantes llegan con las bases suficientes para enfrentar al tema de productos notables.</i>	51
Figura 22 <i>El tema de productos notables es un tema complejo</i>	52
Figura 23 <i>El estudiante analiza las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.</i>	53
Figura 24 <i>Principales dificultades que enfrentan los estudiantes al trabajar con productos notables</i>	54
Figura 25 <i>Principales dificultades frente a competencias blandas que presentan los estudiantes al trabajar con productos notables</i>	55
Figura 26 <i>Presaberes que debería traer consigo el estudiante para abordar con éxito este tema</i>	56
Figura 27 <i>La manera en que están contemplados los productos notables en el plan de estudios dificulta su aprendizaje</i>	56
Figura 28 <i>Recursos didácticos/pedagógicos empleados en la actualidad para enseñar productos notables</i>	58

Figura 29 <i>Herramientas tecnológicas incluidas en la enseñanza de este tema</i>	58
Figura 30 <i>Aspectos que considera están sujetos a mejorarse para que los estudiantes adquieran mejor los conocimientos sobre los productos notables</i>	61
Figura 31 <i>Se requiere de algún tipo de apoyo para mejorar la enseñanza de este tema específico</i>	62
Figura 32 <i>Recomendaciones para el fortalecimiento del aprendizaje de los productos notables en el grado 8°</i>	63
Figura 33 <i>Prueba diagnóstica realizada a los estudiantes del grado 8°</i>	65
Figura 34 <i>Prueba diagnóstica realizada a los estudiantes del grado 8°</i>	66
Figura 35 <i>Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes</i>	67
Figura 36 <i>Herramientas didácticas tecnológicas</i>	69
Figura 37 <i>Portada de la cartilla didáctica</i>	75
Figura 38 <i>Herramientas tecnológicas y Pruebas de la Cartilla</i>	76
Figura 39 <i>Estudiantes haciendo uso de la cartilla en el computador.</i>	76
Figura 40 <i>Estudiantes haciendo uso de la cartilla de las actividades básicas</i>	77
Figura 41 <i>Estudiantes haciendo uso de la cartilla en actividades colaborativas.</i>	78
Figura 42 <i>Estudiantes haciendo uso de la cartilla - Herramientas tecnológicas</i>	78
Figura 43 <i>Evaluación del impacto de la herramienta utilizada</i>	79

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Cronograma de Actividades</i>	84
Apéndice B <i>Recursos Necesarios</i>	85
Apéndice C <i>Presupuesto del Proyecto de Investigación</i>	86
Apéndice D <i>Resultados o Productos Esperados</i>	87
Apéndice E <i>Evidencias de las Visitas a la IE Alfonso López</i>	88
Apéndice F <i>Autorización de la IE para Aplicar Instrumentos a los Estudiantes</i>	91
Apéndice G <i>Consentimiento Informado de los Estudiantes</i>	92

Introducción

El proceso de enseñanza de las matemáticas con el pasar de los años, ha experimentado transformaciones con el fin de estar a la vanguardia, adaptándose a los nuevos procesos de trasmisión del conocimiento, este esfuerzo a dado como resultado la producción de diversas formas y metodologías para que los sujetos en diversos contextos puedan obtener el conocimiento matemático y aplicarlo a cada una de sus realidades, dándoles una herramienta útil para lograr la solución de problemas que diariamente experimentan en la vida, es notable que existen muchas falencias y problemas en la enseñanza de las matemáticas, esto tiene que ver con la lectura de los contextos y la aplicación de las metodologías, ya que no se implementan de forma adecuada a las distintas situaciones de aprendizaje.

La solución a estas problemáticas que se adhieren al proceso de enseñanza de la matemática consiste en conocer los diversos estudios que resaltan las barreras existentes en el aprendizaje, hacer lecturas de contextos y obtener datos claros para poder aplicar las estrategias y metodologías idóneas y lograr ambientes agradables en el proceso de enseñanza de la matemática, utilizando los recursos y herramientas que actualmente brinda la educación para dinamizar la educación.

La producción, diseño y desarrollo de este material didáctico, que abarca el tema de álgebra, específicamente los productos notables, adoptó los recursos y herramientas tecnológicas adecuadas para proporcionar a los estudiantes del grado octavo del Instituto Técnico Alfonso López una forma interactiva y motivacional para adquirir el conocimiento, por medio del cual puedan encontrar mejoras en el desarrollo de habilidades cognitivas matemáticas, que contribuyan en la solución de problemáticas que experimentan en su vida cotidiana.

En este sentido, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo diseñar estrategias didácticas tecnológicas para mejorar las dificultades cognitivas en el aprendizaje del álgebra, específicamente en el tema de los productos notables, en estudiantes de grado octavo del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña. A través de la implementación de actividades lúdicas y tecnológicas, se busca transformar la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas, superar los temores y la apatía que suelen acompañar su aprendizaje, y promover un proceso formativo más atractivo, contextualizado y eficaz.

Planteamiento del problema

El aprendizaje de las matemáticas en la educación básica de nivel secundaria, históricamente, ha representado una dificultad significativa para los estudiantes, al encontrarse en una etapa de su formación donde desde temprana edad se comienzan a mostrar actitudes negativas hacia las matemáticas, influenciados por los paradigmas sociales que representan a esta ciencia como una materia compleja, llena de dificultades y que está preparada específicamente para las personas que son consideradas "inteligentes".

Esta percepción, aunque muy subjetiva, es errónea y es interpretada a partir de las experiencias escolares poco motivadoras, que conducen al estudiante a un escenario confuso y de desinterés, pues, por los comentarios de los compañeros sobre este aspecto, se puede generar ansiedad y, en algunos casos, se infunde el terror antes de siquiera comenzar a comprender los conceptos de las temáticas que se abordarán.

Como lo afirma Mejía, (2022), "el aprendizaje de la asignatura de matemática se ve afectado por creencias en el contexto escolar, familiar y social, que pueden perjudicar la autoestima e incidir en el desarrollo intelectual." (p. 4). En este sentido, representa una situación como la que se vive por partes de los estudiantes del grado octavo del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña y su aprendizaje del álgebra, pues han demostrado dificultades cognitivas reflejadas en sus bajos resultados académicos, la poca participación en las clases y el desinterés por el conocimiento de los contenidos relacionados con esta área.

Uno de los factores relevantes en esta problemática es la falta de comunicación educativa efectiva y que pueda motivarlos dentro del aula, de forma que se convierte en un aspecto de especial análisis en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, el escaso uso de los recursos tecnológicos y las metodologías activas han limitado las oportunidades para que el estudiante comprenda los conceptos algebraicos de manera significativa.

Formulación de la pregunta

¿De qué manera las estrategias didácticas apoyadas en tecnologías mejoran las dificultades cognitivas en el aprendizaje de los productos notables en los estudiantes de grado 8° del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña?

Justificación

Hoy en día, involucrar las tecnologías en los procesos académicos es casi una obligación, si se tienen en cuenta que, los estudiantes están rodeados constantemente de estos dispositivos electrónicos desde muy temprana edad, ya que sus padres les brindan la posibilidad de interactuar a través de los celulares, tabletas y computadores a diversas herramientas diseñadas para el disfrute como son las redes sociales y los video juegos.

Por lo tanto, una manera de poder centrar su atención es mediante el diseño de herramientas innovadoras para la enseñanza de cualquier área del conocimiento, especialmente las matemáticas que como ya se mencionó, ha generado una barrera en el aprendizaje de la misma.

Torres y Matamoro (2023), expresan que, "La comunicación educativa tiene como pilar fundamental el intercambio de información, procedimientos, conocimientos y actitudes de forma directa puesto que contribuyen a que el estudiante pueda potenciar sus habilidades y descubrir otras aun sin conocer" (p. 5). Sin embargo, cuando esta comunicación está mediada por estrategias innovadoras y no se cuente con las herramientas pertinentes para tal fin, el aprendizaje ha de volverse más difícil y limitado para el estudiante.

Por ello, refuerza la necesidad de intervenir pedagógicamente desde una propuesta dinámica y personalizada para las necesidades del estudiante, que permita apoyarlos con herramientas digitales e inteligencia artificial. Frente a este panorama, es indispensable realizar un diagnóstico detallado sobre la situación actual de la institución educativa en el grado octavo, específicamente en el aprendizaje del álgebra. De esta forma se podrán identificar las herramientas tecnológicas didácticas con que ya cuentan para que a partir de esta se diseñen las estrategias pedagógicas que sean adecuadas y permitan adaptarse a las necesidades reales del

estudiante, integrándose también en una cartilla didáctica que sirva como guía para docentes y alumnos con el objetivo de mejorar el rendimiento académico y las competencias algebraicas que practican los estudiantes frente al área de matemáticas.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar estrategias didácticas tecnológicas para mejorar las dificultades cognitivas en el aprendizaje del álgebra (productos notables) en estudiantes del grado 8° del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña.

Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico sobre la situación actual de los resultados académicos de los estudiantes del grado 8° frente al aprendizaje de los productos notables.

Identificar herramientas didácticas tecnológicas existentes apoyados con Inteligencia Artificial que faciliten el aprendizaje de los productos notables del grado 8°.

Elaborar una matriz estratégica pedagógica con las herramientas encontradas.

Crear una cartilla didáctica que concentre todo el material dispuesto para el fortalecimiento de los productos notables en los estudiantes del grado 8°.

Evaluar el impacto de la herramienta diseñada con los estudiantes del grado 8°.

Marco Referencial

Marco conceptual

Para comprender mejor la presente investigación es necesario ahondar en los siguientes conceptos:

Matemáticas. Las matemáticas son consideradas una ciencia formal que estudia patrones, estructuras abstractas, cantidades y sus relaciones mediante un lenguaje de símbolos que permite la resolución de problemas en diferentes áreas del conocimiento (Stewart, 2016)

Álgebra. Es la rama de las matemáticas que resuelve ecuaciones que involucran números, letras y símbolos, empleando reglas y estudiando las estructuras y las relaciones entre ellos. Utiliza expresiones algebraicas, funciones y ecuaciones en la representación de problemas matemáticos y otras situaciones del contexto real (Larson & Hodgkins, 2017).

Enseñanza. Es un proceso planificado a través del cual el docente transmite conocimiento, actitudes, valores y habilidades a otra persona, en este caso un estudiante, con la finalidad de promover el desarrollo integral y se cumplan los objetivos del aprendizaje. Es decir, es un proceso estructurado que se puede desarrollar en diferentes contextos y niveles educativos (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2010) .

Aprendizaje. Es considerado un proceso constructivo a través del cual una persona adquiere o refuerza sus conocimientos, actitudes o habilidades mediante el conocimiento previo, el estudio, la experiencia, o la enseñanza y la reorganización y adaptación de la información, todo esto con la finalidad de desarrollar nuevas competencias (Ormrod, 2017).

Pedagogía. Es una disciplina que analiza y reflexiona sobre los principios de la educación, así como los métodos de enseñanza. Se enfoca en el desarrollo de teorías, enfoques, prácticas y estrategias que orientan la intervención educativa, con el fin de mejorar el proceso

formativo y significativo teniendo en cuenta al estudiante, al docente y el contexto en que se encuentren (Freire, 2005). En la pedagogía se integran aspectos psicológicos, sociales, filosóficos y culturales (Camilloni, 2007).

Didáctica. Es una disciplina o rama de la pedagogía que se centra en el estudio sistemático de los métodos de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de que el proceso educativo sea más eficaz, teniendo en cuenta todos los elementos que hacen parte de dicho proceso, como el docente, el estudiante y su contexto, los contenidos y los lineamientos (Zabalza, 2007).

Educación. Es un proceso sistemático, intencional y permanente a través del cual las personas tienen la oportunidad de adquirir conocimientos y fortalecer sus valores, sus capacidades intelectuales y sociales. El fin, es la formación integral de los individuos y su preparación para vivir en sociedad. En la educación existen diferentes actores que hacen parte del proceso, principalmente el docente y el estudiante. Se puede dar en diversos contextos como el formal y no formal, también en diferentes niveles como la educación inicial o transición, básica primaria, secundaria, media y universitaria (Gimeno Sacristán & Pérez Gómez, 1992).

Formación. Es un proceso educativo intencional e integral por la cual un individuo desarrolla habilidades, capacidades y valores, adquiriendo y actualizando sus conocimientos y potenciando aspectos de su personalidad, sociales y profesionales. Esta formación se puede dar en variados contextos a lo largo de su vida, como, por ejemplo, en la escuela, en la universidad, también mediante cursos y talleres (Lenoir, 2007).

Estrategias. En este caso particular, hablar de estrategias se refiere a las estrategias pedagógicas, que son los planes, técnicas y procedimientos que son empleados por los docentes de forma planificada en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de facilitarlos, buscando

que haya una participación activa del estudiante y el fortalecimiento del pensamiento crítico y de las competencias cognitivas y emocionales (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 2010).

Tecnología. Se considera al conjunto de recursos, métodos, técnicas y herramientas que permiten diseñar, crear y utilizar dispositivos y sistemas que satisfacen necesidades de la humanidad, a través de la optimización de dichos recursos para mejorar la calidad de vida. Ha venido evolucionando rápidamente y ha incursionado en diferentes contextos de forma radical, por ejemplo, en la educación, en el ámbito empresarial y en los hogares (Escuderno, 2009).

Inteligencia artificial. Se define como la rama de la informática encargada del desarrollo de programas con la capacidad de ejecutar tareas que requieren de la intervención humana, como, por ejemplo, el razonamiento, reconocimiento de patrones y la toma de decisiones, entre otros. La intención es la creación de máquinas simuladoras de procesos humanos relacionados con el conocimiento y de esta manera mejorar la eficacia en las actividades cotidianas y laborales (Russell & Norving, 2016).

Marco Teórico

Históricamente, las matemáticas han sido un dolor de cabeza para muchas personas que se indisponen incluso antes de intentarlo, sin embargo, se ha demostrado la importancia de esta área en todas las demás áreas del conocimiento, su impacto en la evolución de cada una de ellas, gracias al avance de las matemáticas.

Su historia se remonta a la vieja Mesopotamia, cuando se enseñaban los conceptos básicos de las matemáticas como la aritmética y la geometría para resolver problemas del contexto, es decir, para la construcción o la medición de tierras. Posteriormente en Grecia, se dieron los primeros inicios del razonamiento deductivo, con la aparición de grandes matemáticos como Pitágoras y Arquímedes, que promovían conocimientos más abstractos. Por su parte,

desde el continente asiático, países como China e India, se incorporan con avances significativos en el álgebra, la trigonometría y la aritmética (Katz, 2009).

Más adelante, ya para la edad media, se comienza por Europa la transmisión más formal de esta área, en las universidades, mientras que en la cultura islámica se hacía en madrasas, nombre usado para referirse a las instituciones educativas que, además de enseñar religión, también se brindaban conocimientos científicos, en este caso el sistema decimal y el álgebra de Al- Juarismo (Mahdi, 2023).

(Velilla Jiménez, 2015), expresa que, entre el siglo XVII-XVIII, considerada la edad moderna, las matemáticas se consolidan como un área fundamental en la educación de las clases dominantes y en la época de la revolución científica. Es en ese tiempo que se empiezan a diseñar manuales matemáticos que son incluidos en los currículos para facilitar el proceso de enseñanza con los estudiantes

En el siglo XIX, con la creación de escuelas normales de docentes en matemáticas, surgen los planes de estudio por niveles y mucho más estructurados, específicos para primaria, secundaria y educación superior. Aquí se puede resaltar el trabajo de pedagogos como Herbart y Pestalozzi cuyos métodos sobresalieron por ser más prácticos (Sánchez Pascua, 2017).

(Sierra Vázquez & López Esteban, 2011), manifiestan que, cerca de la época actual, están los avances del siglo XX, donde se incorporan a las matemáticas otras ramas, como la estadística, tan importante hoy, y el álgebra moderna. En esa época también se inician con el comparativo entre el método de enseñanza tradicional y el constructivismo que ponen en entredicho esa forma de enseñanza que por años llevaba la batuta. También se da inicio al uso de herramientas tecnológicas como las calculadoras y programas matemáticos en el aula de clase

Finalmente, en el siglo XXI, considerada la época de la digitalización y la innovación, la tecnología pone al servicio de la educación y de todos los contextos, plataformas virtuales, simuladores incluso la inteligencia artificial, que llegaron para facilitar y mejorar los procesos a la humanidad. En la parte educativa, se trabaja con un enfoque por competencias mediante la resolución de problemas y el pensamiento crítico, basado en la educación STEM (Ferrando, Segura, & Pla-Castells, 2019).

Toda esta evolución ha demostrado, que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas requiere de un cambio en las instituciones educativas, que refleje la innovación que se ha logrado en esta área tan fundamental. Los docentes deben estar a la vanguardia si desean que los objetivos educativos se cumplan, pues los estudiantes de hoy en día no son los mismos de hace 100 años.

Por ejemplo, el aprendizaje interactivo y a través de la gamificación, donde se aplica la Inteligencia Artificial en juegos educativos, con entornos de realidad aumentada, son escenarios creativos y llamativos para la nueva generación de estudiantes con que se cuenta en la actualidad. Adicional a esto, se brinda a los docentes información suficiente para analizar el desempeño de los estudiantes y sugerir actividades de refuerzo y de fortalecimiento de los temas que presentan dificultad.

Antecedentes

En el trabajo de grado propuesto por Delgado Mejía, L.M. (2022), aborda las ayudas hipermediales dinámicas (AHD) como materiales didácticos que integran elementos multimediales que permiten la personalización del aprendizaje. Este estudio aplica el uso de recursos matemáticos para la enseñanza de los productos notables mediante las representaciones geométricas que favorecen la comprensión conceptual del tema.

La investigación se basa en la teoría de Van Hiele, que plantea cinco niveles de razonamiento geométrico (visualización, análisis, ordenación informal, deducción formal y rigor); permiten describir cómo los estudiantes progresan con productos notables a partir de las representaciones geométricas.

También se mencionan cinco fases de aprendizaje (información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración). Bajo este modelo se favorece el reconocimiento de los saberes previos del estudiante, como el concepto de variable y las operaciones con polinomios indispensables para abordar la temática de los productos notables.

La investigación "Las representaciones geométricas para la comprensión de los productos notables", propuesta por Fonseca Cuervo, C. A. (2021), permite indagar acerca del modelo de conocimiento matemático para la enseñanza (MKT) a partir de ese análisis didáctico, sirviéndose como herramientas que permiten el diseño de estrategias de enseñanza del álgebra en el entorno escolar. En el presente estudio se abordaron los productos notables desde un enfoque histórico, epistemológico y semiótico; se muestra el uso de representaciones geométricas como elementos que facilitan la comprensión del objeto matemático, especialmente en los estudiantes del grado octavo.

Esta investigación se apoyó en el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS), que articula los registros de la representación semiótica con el análisis del contenido y el análisis cognitivo de las secuencias didácticas.

Esta investigación permite abordar los saberes previos, errores y dificultades que enfrentan los estudiantes al abordar los productos notables, siendo insumos muy importantes para el diseño de materiales educativos interactivos como cartillas digitales.

Mondragón, Ferrari y Locia (2024) desarrollaron una propuesta basada en las teorías situacionales didácticas de Brousseau; esta propuesta está orientada hacia la enseñanza de los productos notables y la factorización a partir de la perspectiva geométrica. En este estudio se implementó una secuencia de actividades con material interactivo y software dinámico de GeoGebra; esto permitió a los estudiantes interactuar activamente con expresiones algebraicas, representar áreas, construir significados y validar las identidades algebraicas.

Esta secuencia se estructura en cuatro momentos específicos: la acción, formulación, validación e institucionalización, que promueven el enfoque constructivista en el que el estudiante transita entre el concepto concreto y formal, siendo evidentes para la mejora en la comprensión de contenidos y la transición del lenguaje aritmético al algebraico y geométrico, permitiendo el involucramiento estudiantil.

Referentes Teóricos y Didácticos

Son diversas las investigaciones que en materia de productos notables apoyado con tecnologías se han desarrollado, entre ellas, se puede mencionar el trabajo de grado realizado en la Universidad Externado de Colombia, denominado “Una secuencia didáctica para enseñar productos notables y factorización”, llevado a cabo en el año 2023 por (Peña Suárez). Su objetivo era mejorar el entendimiento de este tema en los estudiantes del grado 9 usando material concreto y tecnología.

También se encuentra la investigación desarrollada sobre MathPartner, que es un sistema de cálculo simbólico numérico en la nube, que además incluye operaciones algebraicas como los productos notables, con la finalidad de aplicarlo en la educación matemática y mejorar los resultados (Malaschonok & Sakh, 2025).

Otro estudio muy interesante es el realizado por Ziatdinov & Valles, que es un trabajo centrado en el uso de GeoGebra en la enseñanza de variados contenido matemáticos como el álgebra y su modelado mediante herramientas tecnológicas interactivas (2022).

Así mismo, se tiene la investigación denominada Estrategias para potenciar el aprendizaje significativo en productos y cocientes notables (Colegio de San Gil, Santander), un estudio que empleó pruebas diagnósticas, observación y la intervención pedagógica para la enseñanza de los productos notables (Quiroga Ariza, 2018).

Finalmente, el trabajo realizado por Aké, llamado Reflexión sobre la enseñanza de los productos notables, que consiste en una propuesta de secuencias didácticas diseñada para docentes y fundamentada en el análisis de errores y uso de actividades de reflexión en el tema (2020).

Por otra parte, para la presente investigación, se adoptará el pensamiento de Vygotsky, originario de Rusia, quien es el autor de la teoría sociocultural del aprendizaje, la cual asegura que el desarrollo cognitivo, no es algo que pueda darse de forma independiente o aislada, sino que se obtiene en las personas mediante la interacción social y el lenguaje (Vygotsky, 1978).

Este psicólogo, plantea dentro de su teoría, la famosa Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), como una estrategia para fortalecer el proceso cognitivo de los estudiantes, pero a través de la interacción con otros, que pueden ser sus compañeros o incluso el uso de herramientas tecnológicas.

Metodología

Teniendo en cuenta las características del presente proyecto, la metodología propuesta se encuentra enfocada en un tipo de investigación descriptivo-aplicado, que pretende realizar el diseño de estrategias didácticas tecnológicas para mejorar las dificultades Cognitivas en el Aprendizaje del Álgebra de los estudiantes del grado 8° del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña. Es descriptivo, ya que, según Sampieri y otros, su finalidad es la de obtener información sobre el fenómeno, y de esta manera describir sus implicaciones, (1998).

Además, es aplicado, porque su propósito es utilizar el conocimiento y los resultados de la investigación básica para solucionar problemas prácticos a través de la tecnología disponible (Sampieri Hernández & all, 1998).

Con respecto a la población y de acuerdo con Tamayo (2007, p.176), “La población es una agrupación de ciertos criterios que son aplicados a un grupo de personas que hacen parte de una población con una actividad en específico, con el fin de ser analizados”. La población hace parte de una investigación y cuenta con las siguientes características: deberá ser medible y que cuente con una misma peculiaridad.

Para efectos de esta propuesta, la población, objeto de estudio estará conformado por los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña, Jornada de la mañana. Es decir, 129 estudiantes, a quienes luego de aplicar la fórmula estadística se les aplicará una encuesta y algunas pruebas evaluativas. De igual manera por los docentes del área de matemáticas de todos los grados, a quienes se les aplicará una entrevista como instrumento de recolección de la información.

De acuerdo con (Sampieri et al, 2004), el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y análisis de datos para responder preguntas investigativas, validando hipótesis de forma previa. Se

soporta en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para precisar patrones de comportamiento en el objeto de estudio, en este caso para los datos relacionados con las encuestas a los estudiantes del grado 8°.

A continuación, se plasman los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA, del grado 8, definidos por el Ministerio de Educación Nacional:

DBA V2: Octavo

DBA 3. Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual (relación de equivalencia e igualdad condicionada) y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistemas de ecuaciones.

DBA 8. Identifica y analiza relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de expresiones algebraicas y relaciona la variación y covariación con los comportamientos gráficos, numéricos y características de las expresiones algebraicas en situaciones de modelación.

DBA 10. Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.).

De igual manera, se presentan los Estándares Básicos de Competencias, en la siguiente tabla:

Tabla 1

Presaberes en referencia al tema de los productos notables

Presaberes Grado Sexto y séptimo	
Pensamiento Espacial	<ul style="list-style-type: none"> Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.
Pensamiento variacional	<ul style="list-style-type: none"> Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones.

Pensamiento métrico	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas • Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.
	Saberes
	Grado Octavo y Noveno
Pensamiento espacial	<ul style="list-style-type: none"> • Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales). • Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.
Pensamiento Métrico	<ul style="list-style-type: none"> • Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
Pensamiento variacional	<ul style="list-style-type: none"> • Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
	Aplicación de los saberes
	Grado Décimo y undécimo
Pensamiento espacial	<ul style="list-style-type: none"> • Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias. • Describo y modelo fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones y funciones trigonométricas.
Pensamiento variacional	<ul style="list-style-type: none"> • Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas. • Modelo situaciones de variación periódica con funciones trigonométricas e interpreto y utilizo sus derivadas.

Nota: Tomado de los estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas

Muestra: (Sampieri Hernández & all, 1998) definen la muestra, como el grupo de personas o sucesos, entre otros, sobre el cual recolectarán los datos, sin que necesariamente sea representativa del universo que se estudia, esto, en lo concerniente al enfoque cualitativo. La muestra debe ser de carácter finito ya que se tiene el dato exacto de la población, en este caso se tomará la cantidad de estudiantes, una vez se aplique la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Por lo tanto:

Tamaño Población = $N = 129$ estudiantes

Nivel de Confianza = $Z = 95\% \approx 1.96$

Proporción de Aceptación = $P = 50\% \approx 0.5$

Proporción de Rechazo = $q = 50\% \approx 0.5$

Error estimado = $e = 6\% \approx 0.06$

Tamaño Muestral = n

$$n = \frac{1.96^2 * 129 * 0.5 * 0.5}{0.06^2 (129 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{121,99}{1,4212}$$

$$n = 85,83$$

$$n \approx 86$$

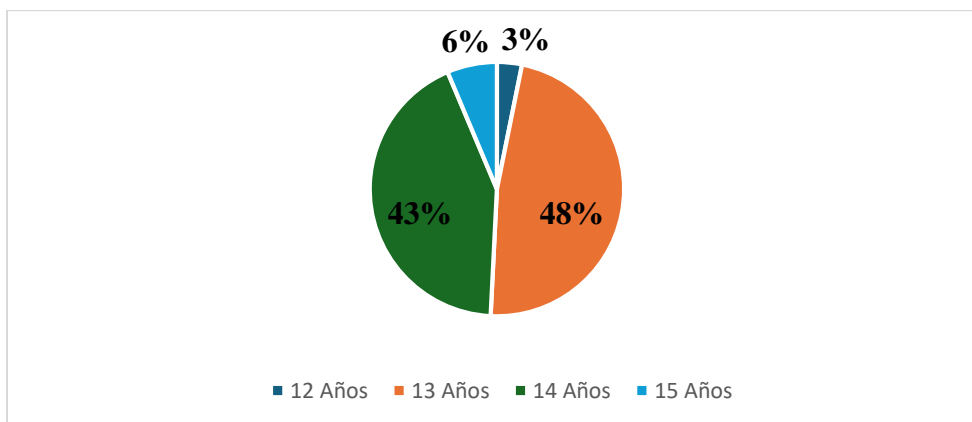
Resultados

Diagnóstico Actual de los Resultados de los Estudiantes

1. Pregunta N°1. Edad

Figura 1

Edad de la muestra de los estudiantes del grado octavo.

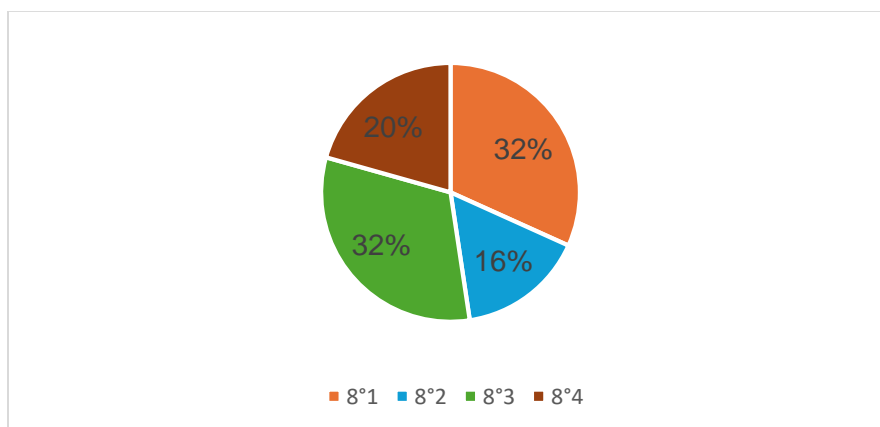


De los estudiantes encuestados, se puede notar que su edad oscila entre los 12 y los 15 años, pero el mayor porcentaje se encuentra en estudiantes entre 13 y 14 años de edad. Son estudiantes jóvenes acorde al grado, que se evidencia no han tenido muchos inconvenientes en su proceso educativo.

2. Pregunta N°2. Grado al que pertenece

Figura 2

Grado al que pertenece

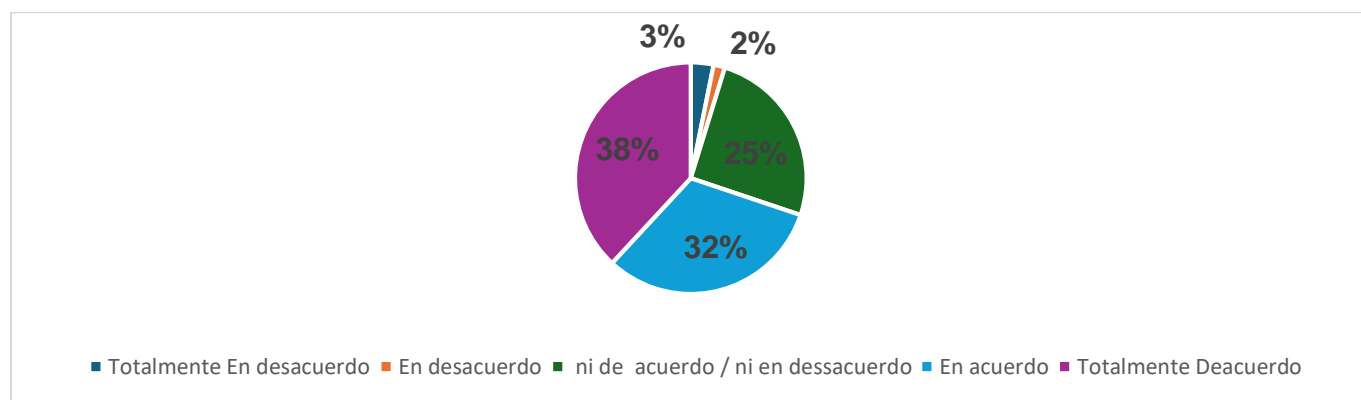


Estos son los cuatro grados de la Institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López, que facilitaron la investigación, y ese es el porcentaje de participación por cada grado. Se evidencia mayor colaboración de los grados 8°1 y 8°3.

3. Pregunta N°3. Te gustan las matemáticas

Figura 3

Te gustan las matemáticas

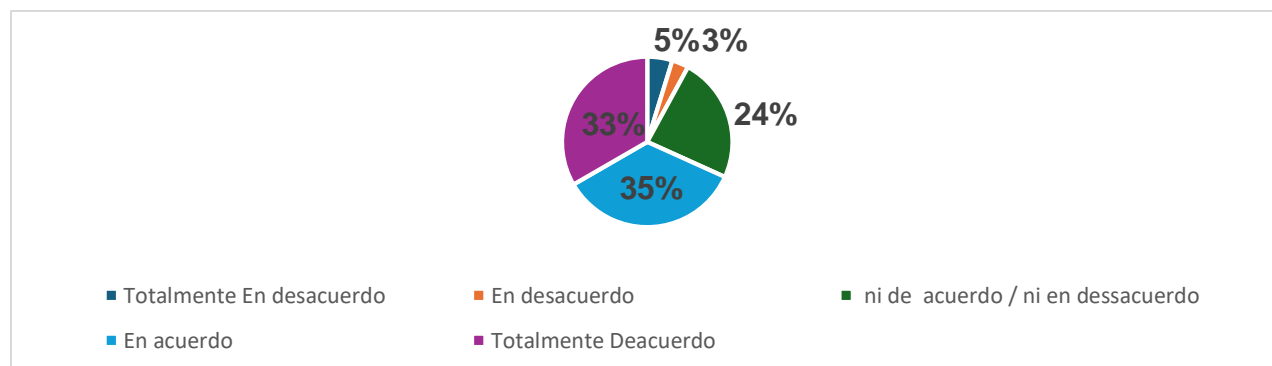


En una escala de 1 a 5, los estudiantes en su gran mayoría ratifican su gusto por las matemáticas, no faltan los estudiantes que se sienten desmotivados porque de pronto no les está yendo bien. Llama la atención que el 25% manifiesta que no está de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación. Pero más del 69% expresa su gusto por esta asignatura.

4. Pregunta N°4. Te interesa aprender más sobre álgebra

Figura 3

Te interesa aprender más sobre el álgebra

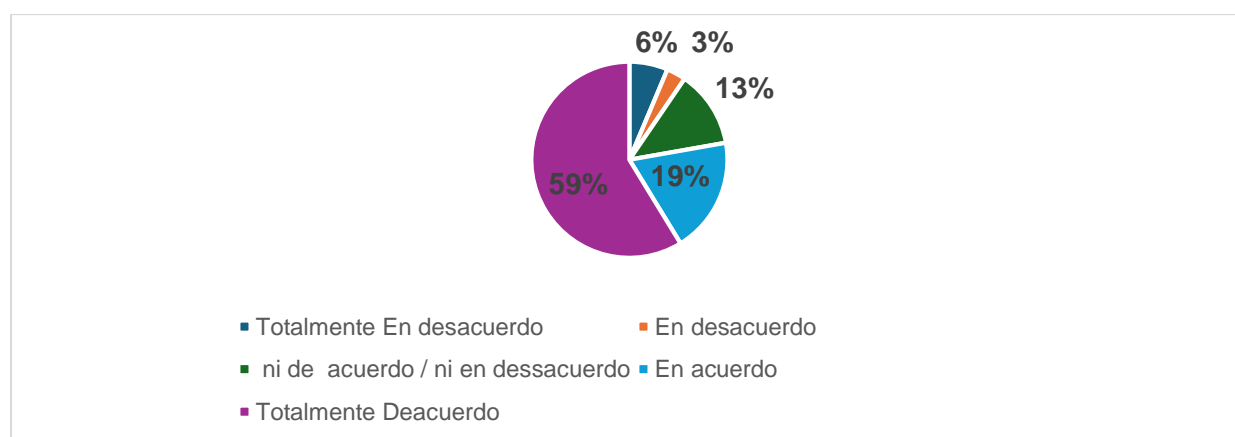


Para este interrogante, el porcentaje fue del 68% quienes manifiestan que les gustaría seguir aprendiendo sobre el álgebra, es un porcentaje significativo, aunque no deja de ser una preocupación ese 23.8% de estudiantes que se muestran sin ningún tipo de interés.

5. Te gustaría aprender más con ejemplos que se puedan ver o manipular (dibujos, figuras, juegos)

Figura 4

Te gustaría aprender más con ejemplos que se puedan ver o manipular (dibujos, figuras, juegos)

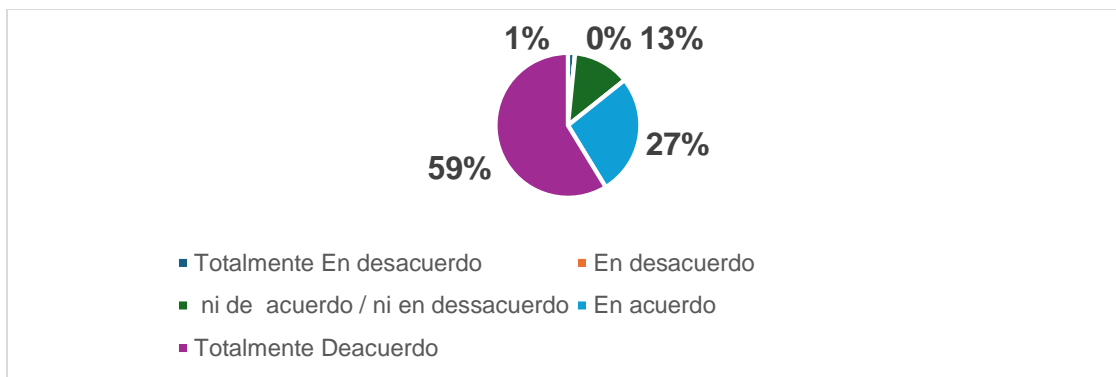


Es evidente que los estudiantes se sienten atraídos por todo aquello que sea didáctico, aunque las matemáticas son muy prácticas, si se ve la necesidad de no quedarse solo en esa parte de hacer talleres individuales y en grupo, sino de llevar material de apoyo para que los estudiantes se sientan más motivados. Hay un 12% que no le es significativo este apoyo para el aprendizaje de esta asignatura.

6. Te esfuerzas por comprender los temas nuevos de matemáticas

Figura 5

Te esfuerzas por comprender los temas nuevos de matemáticas

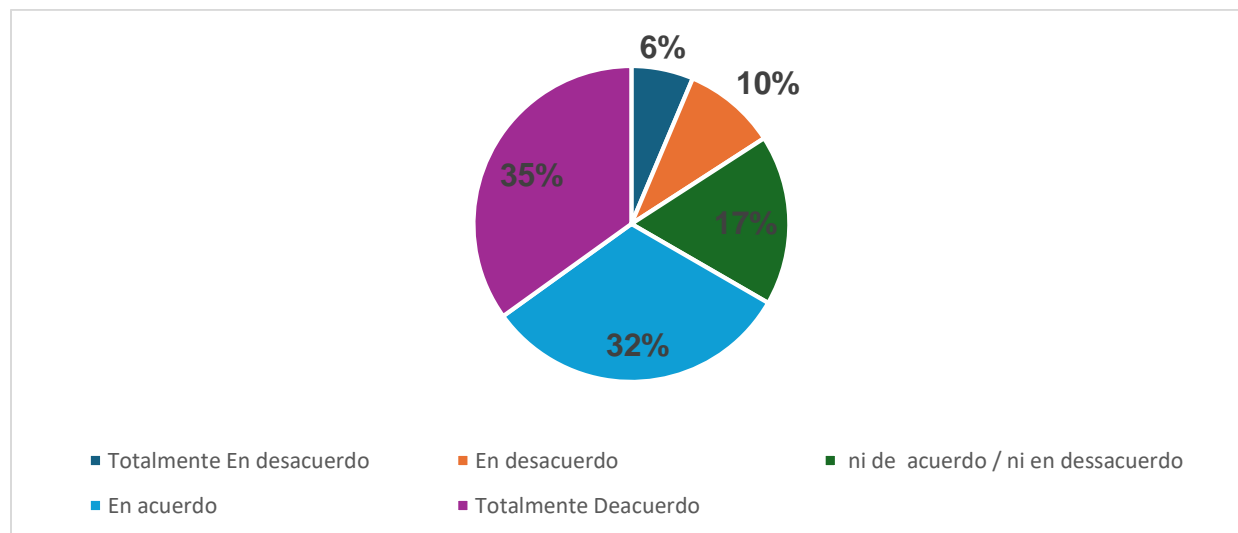


Estos resultados son alentadores, ya que más del 85%, manifiesta que se interesa por aprender los nuevos contenidos que se les van presentando, las matemáticas no les son indiferentes, y saben que deben comprometerse con la asignatura si desean sacarla adelante. Se mantiene el 12,7% que de una u otra forma han manifestado no sentirse atraídos por la materia o que expresan que siempre han tenido dificultades con la misma, por lo que hay coherencia con las respuestas de las preguntas relacionadas.

7. Sabes multiplicar expresiones numéricas con paréntesis como: $2(3+4)$

Figura 6

Sabes multiplicar expresiones numéricas con paréntesis como: $2(3+4)$

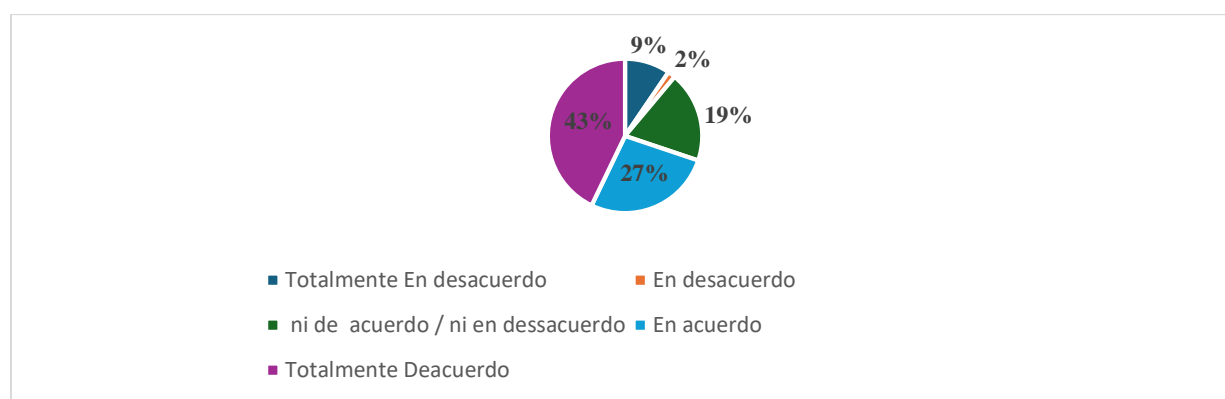


La gran mayoría de estudiantes encuestados con un 66,6% afirman sentirse en la capacidad de resolver esta pequeña operación, pero el 17,5% no se muestra interesado en el interrogante, mientras que un 15,8% aduce no saber cómo resolver. Es preocupante porque es una operación que, incluso los alumnos de grados inferiores deberían poder resolver.

8. Te han enseñado a multiplicar operaciones con letras y números como $x \cdot x$, $2x$ o $3x$

Figura 7

Te han enseñado a multiplicar operaciones con letras y números como $x \cdot x$, $2x$ o $3x$

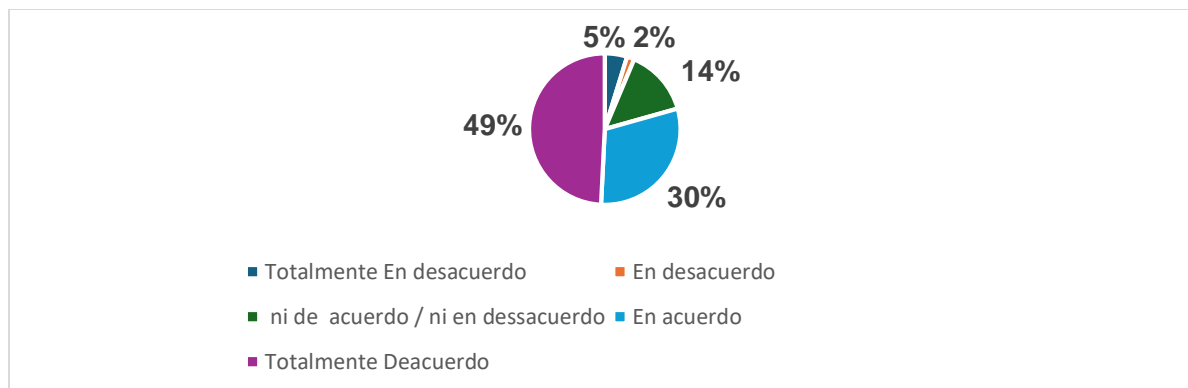


Casi el 70%, responde forma afirmativa, sin embargo, que casi un 10% manifieste que no se les ha enseñado, es realmente preocupante, cuando no coincide esto con la realidad, ya que en el grado 8°, desde que el año comienza se comienzan las operaciones con expresiones algebraicas y se trabaja todo el año sobre lo mismo, según se pudo establecer en el contenido del área.

9. Recuerdas haber visto operaciones donde se multiplican expresiones con números y letras?

Figura 8

Recuerdas haber visto operaciones donde se multiplican expresiones con números y letras

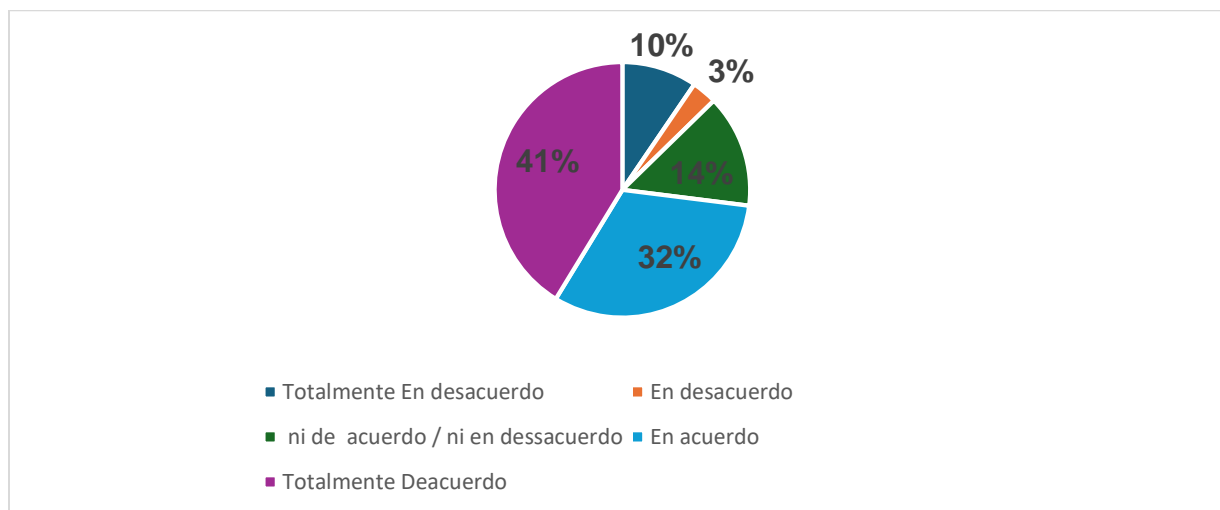


Para la fecha en que se aplicó este instrumento, ya los alumnos están por mitad de los casos de factorización. Habiendo visto antes, todo lo relacionado con operaciones con expresiones algebraicas, por eso, llama la atención, que haya estudiantes (4,8%) que manifiesten que no han visto ejercicios donde se multiplican expresiones con paréntesis y letras. El 79,4% expresa coherentemente que si han trabajado esta temática.

10. Reconoces qué es una potencia como x^3 o 3^3

Figura 9

Reconoces qué es una potencia como x^3 o 3^3



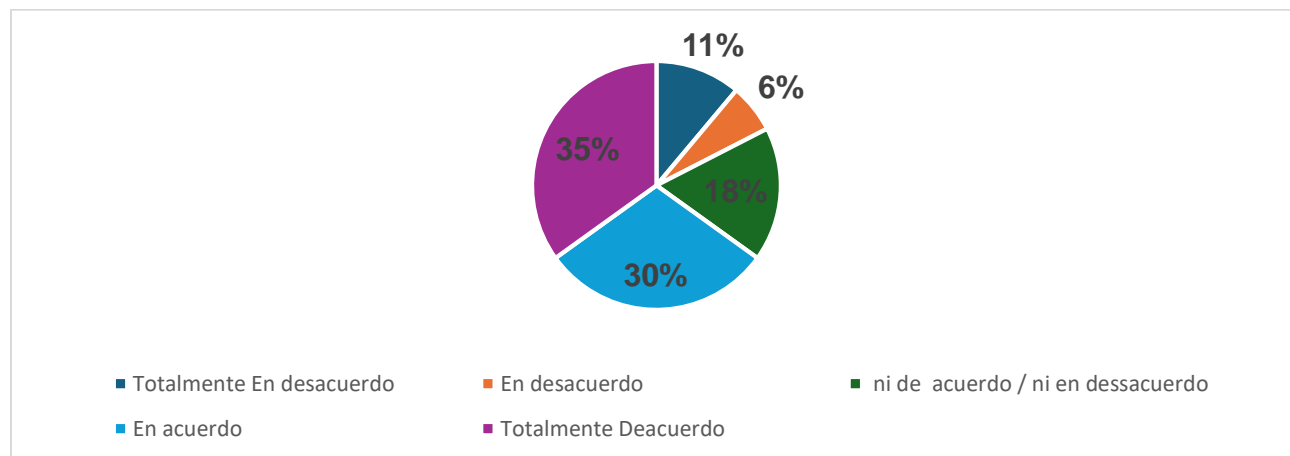
Como se puede observar, un alto porcentaje (73%) aduce reconocer lo que es una potencia, otros con el 14,3% no ofrecen una respuesta clara, y el 9,5% reconoce que no lo

identifica. Se mantiene el patrón de los pocos estudiantes a los que la asignatura no les gusta o les es indiferente.

11. Hay temas de las matemáticas que se te dificultan actualmente

Figura 10

Hay temas de las matemáticas que se te dificultan actualmente

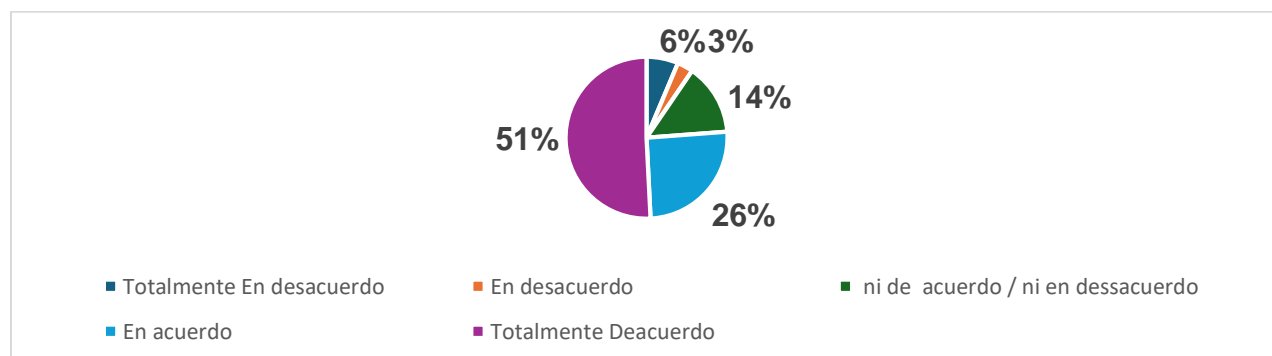


Para este interrogante las respuestas están divididas, en primer lugar, un significativo porcentaje del 65%, expresan que hay temas que se les dificultan y de manera honesta lo reconocen, sin embargo, hay un 17,4% que manifiestan que no tienen problemas con ninguna temática de esta asignatura.

12. Recibes retroalimentación por parte del docente cuando realizas alguna actividad

Figura 11

Recibes retroalimentación por parte del docente cuando realizas alguna actividad

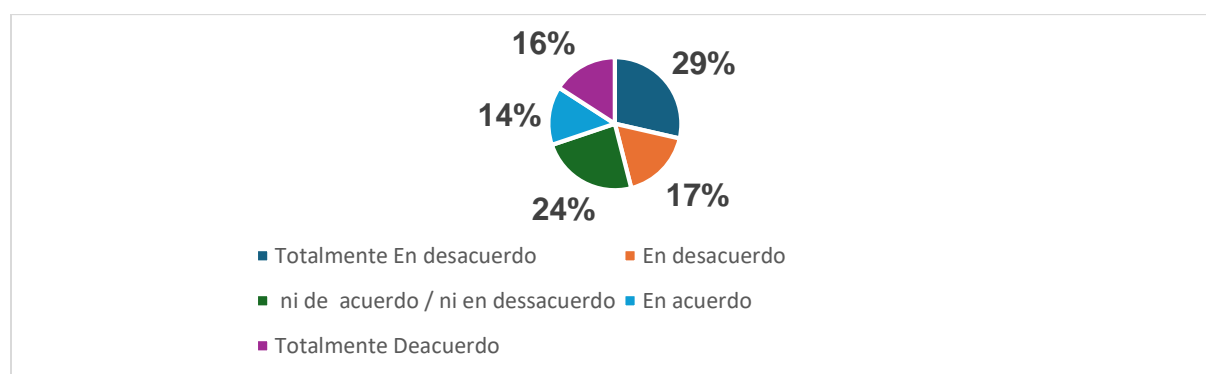


La gráfica deja ver claro que más del 76%, argumenta que reciben retroalimentación por parte del docente en las actividades que se realizan en el aula, eso es importante y significativo si se desean alcanzar los logros de la asignatura y que los estudiantes obtengan las competencias planteadas.

13. El docente utiliza herramientas tecnológicas para apoyar la enseñanza de este tema

Figura 12

El docente utiliza herramientas tecnológicas para apoyar la enseñanza de este tema

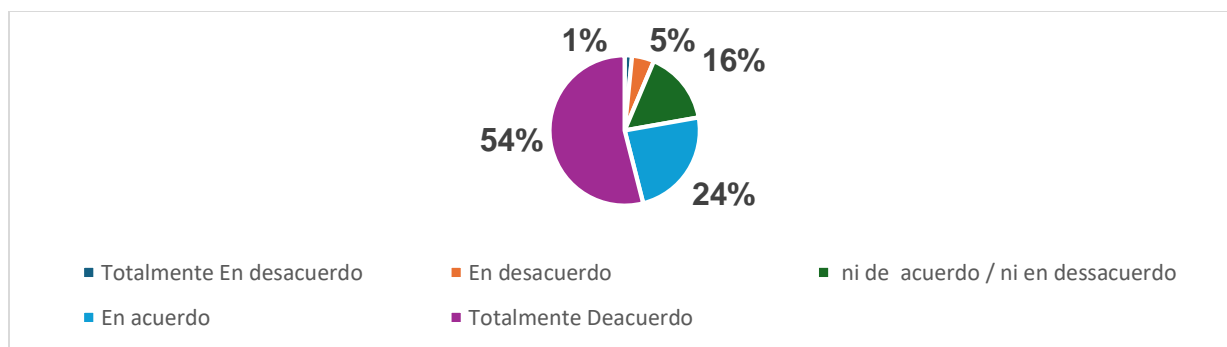


Respuestas divididas para este ítem, el 36% expresa que no se cuenta con herramientas tecnológicas, el 23% no dan respuesta clara a este interrogante, y un poco más del 30 expresa que sí. Es controversial, sin embargo, es importante mencionar que la institución no cuenta con suficientes herramientas tecnológicas para hacer uso internamente de este recurso, ya que se dispone de dos salas de informática que se usan exclusivamente para esta asignatura, y son equipos que no están en las condiciones óptimas para utilizarse como se requiere.

14. Te gustaría que se utilizaran más herramientas para la enseñanza del álgebra

Figura 13

Te gustaría que se utilizaran más herramientas para la enseñanza del álgebra

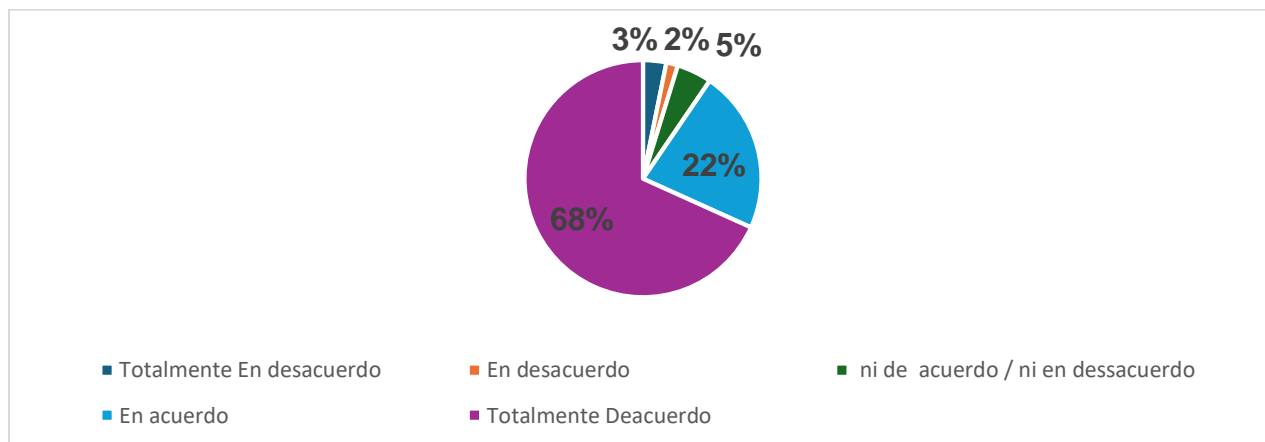


En cuanto a si desean que se utilicen más herramientas tecnológicas en la enseñanza del álgebra, ellos en su mayoría expresan que les llamaría mucho la atención ya que algunos temas son complejos o consideran que se les dificulta y sería una buena opción, para experimentar otras alternativas más didácticas.

15. Como estrategia se trabaja en grupos para la resolución de ejercicios

Figura 14

Como estrategia se trabaja en grupos para la resolución de ejercicios

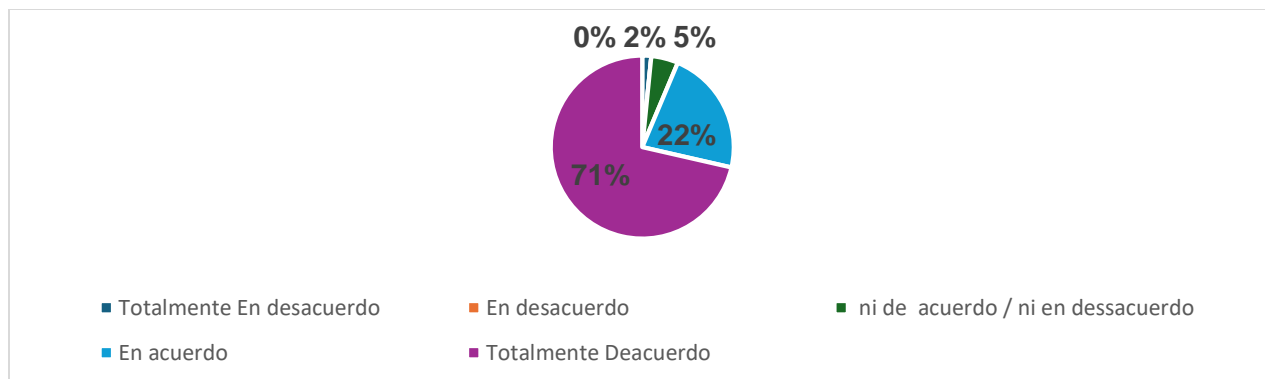


Se puede evidenciar que, si se utiliza la estrategia de trabajo en equipo, sabiendo que es una estrategia que contribuye con la resolución de problemas, la comunicación efectiva, la colaboración, el liderazgo y el desarrollo de habilidades sociales. Más del 90% afirma que se trabaja de esta manera y eso es positivo para el logro de las metas de aprendizaje.

16. El docente emplea diferentes estrategias de enseñanza, talleres, exposiciones, evaluaciones, trabajos, tareas.

Figura 15

El docente emplea diferentes estrategias de enseñanza, talleres, exposiciones, evaluaciones, trabajos, tareas

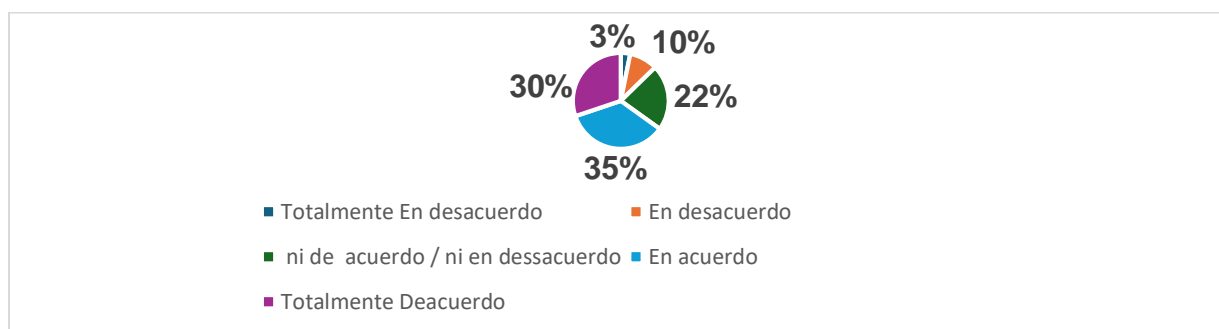


Este interrogante al igual que el anterior, cuenta con una calificación positiva, ya que más del 93%, asegura que, en el aula, no se imparte la enseñanza tradicional, sino que se emplean otros mecanismos significativos para que los estudiantes se sientan motivados y se trabajen las diferentes competencias planteadas.

17. Hasta ahora, has obtenido buenas calificaciones en los temas del álgebra que se han trabajado.

Figura 16

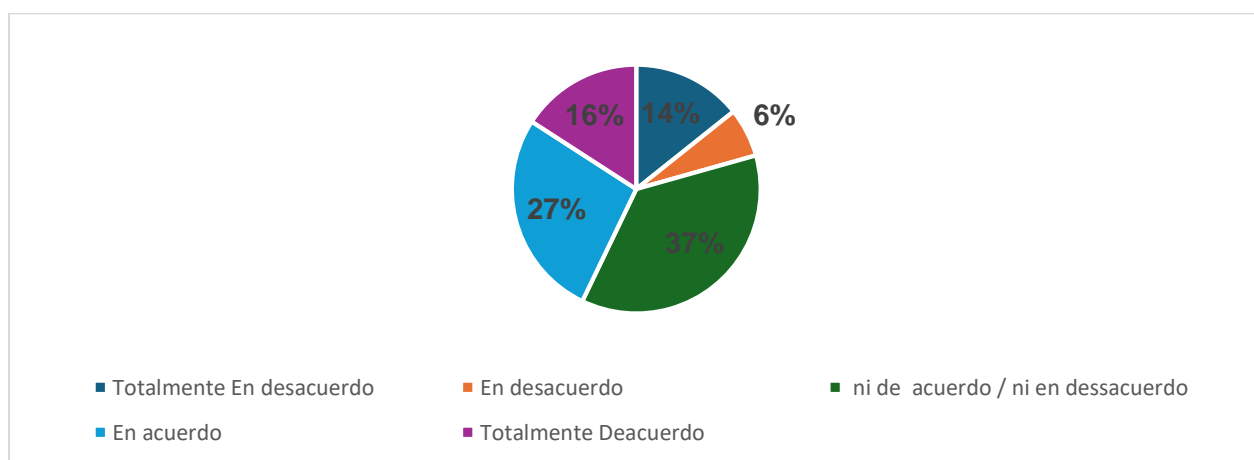
Has obtenido buenas calificaciones en los temas del álgebra que se han trabajado.



Para ser el área de matemáticas, los resultados son positivos, ya que, frente al área de matemáticas y específicamente frente a los temas asociados al álgebra hay una resistencia y predisposición, pues antes de introducirse en la temática los estudiantes llegan con temores infundados, que dificultan el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, que a más del 65% les esté yendo bien es significativo.

18. Sientes que has aprendido lo suficiente sobre el álgebra para entender nuevos temas como productos notables

Figura 17. *Has aprendido lo suficiente sobre el álgebra para entender nuevos temas como productos notables*

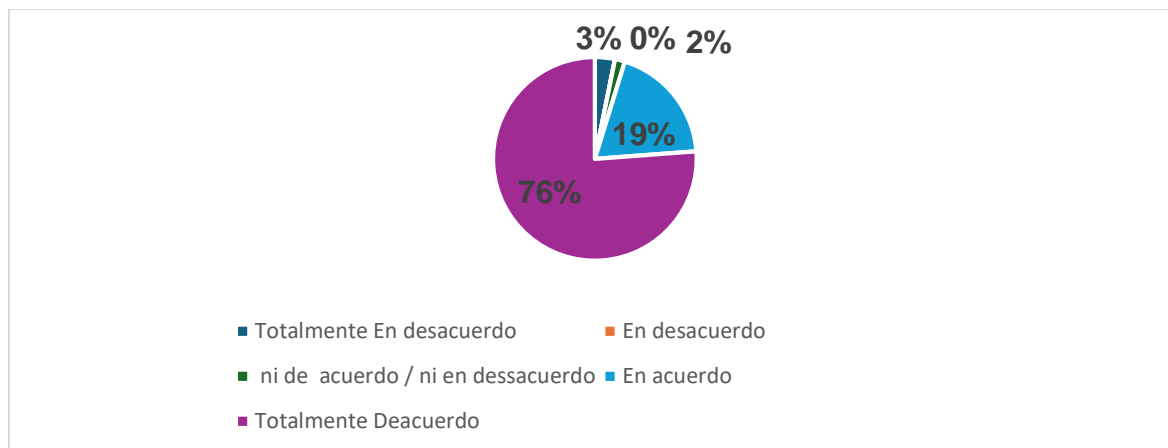


Frente a este interrogante, nuevamente opiniones divididas, pero es entendible, no todos se sienten seguros para avanzar, consideran que todavía hay aspectos que deben fortalecer para continuar con los productos notables. Hay un alto porcentaje del 36,5% que no brindan una respuesta clara, no se sienten seguros de lo que han aprendido.

19. Crees que con más práctica o apoyo puedes mejorar tus resultados en álgebra

Figura 18

Crees que con más práctica o apoyo puedes mejorar tus resultados en álgebra



Finalmente, hay voluntad de los estudiantes frente a su aprendizaje, expresan más del 95% que hace falta más práctica y más apoyo para lograr los objetivos, que tanto ellos como los docentes deben poner de su parte y que hay una buena disposición de seguir con el trabajo que se viene realizando.

De manera general se puede evidenciar, que los estudiantes no llegan con las bases suficientes para enfrentar la temática, que llegan con mitos y miedos infundados que hace que ellos sientan temor sin haber visto el tema, que hay otros aspectos del exterior como la adicción a los dispositivos electrónicos que no los deja en muchos casos concentrarse, su entorno familiar y falta de apoyo por parte de las familias, que es un compromiso adquirido desde el momento que matriculan a sus hijos, es decir, no se responsabilizan por las actividades enviadas para fortalecer los temas desde casa (tareas, talleres, trabajos, investigaciones).

Si bien es cierto, no les está yendo muy mal, pero podría irles mejor, podrían estar más conectados y obtener mejores resultados

Por otra parte, para fortalecer el diagnóstico, se les hizo una entrevista a los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Alfonso López, donde se plasmaron en una tabla en Excel todas las respuestas como se muestra en la siguiente tabla 2.

Tabla 2

Respuestas a entrevista docente

Sujetos	Pregunta	E1 (Jeison)	E2 (Yesenia)	E3 (Claudia)	E4 (Zaddy)	E5 (Ramón)
Generalidades	P1. ¿En qué nivel de comprensión ubicaría a los estudiantes de grado 8° sobre los productos notables? (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto)	Cuatro (4)	Nivel tres (3)	Tres (3)	Tres (3)	Dos (2)
	P2. ¿Cree que los estudiantes llegan con las bases suficientes para enfrentar el tema de productos notables?	No	No, porque presentan debilidades en todas las operaciones con enteros.	No, falencias en las operaciones de naturales, enteros y racionales.	Algunos estudiantes no llegan con las bases suficientes.	Llegan con muy bajos conocimientos básicos.
	P3. ¿Ubicaría el tema de productos notables como un tema complejo?	No lo ubico como un tema complejo porque dentro de la temática del álgebra, justamente los productos notables se ven como una simplificación de la multiplicación de expresiones iguales y el proceso es sencillo, entonces por eso no lo ubico como un tema complejo.	Es muy difícil, entendiéndolo dentro de que es la matemática de grado octavo, hay otros temas que pueden, pues, no un poquito más complejos, como lo es la factorización. No, solo que los estudiantes llegan predispuestos con mitos de que eso es algo muy difícil.	No, lo que sucede es que a los estudiantes les falta dedicación, compromiso o práctica en casa. Son temas realmente diseñados para su edad y su proceso educativo.	No.	En realidad, no.
	P4. Frente al pensamiento variacional definido para la media	No, realmente no, porque cuando el estudiante ya llega a la matemática avanzada,	La verdad es que llegan con trabajos de misiones básicas, sin	Interpreta algunas características	El estudiante presenta dificultad para	Cuando llegan a la media se observa que

técnica, considera que el estudiante analiza las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y sus derivadas.	donde ve funciones y derivadas, no recuerda muy bien el tema de los productos notables, entonces siempre cuando uno le está enseñando este tipo de temas, él no se acuerda, tiene que hacer un repaso (...) los productos notables.	embargo, como yo trabajo por media técnica debo dar parte de respuesta como se debe interpretar.	gráficas, pero sin establecer plenamente la relación con la expresión algebraica. Además puede graficar funciones básicas, pero tiene dificultad para también tener nociones elementales sobre cambio, pero no logra aplicarlas de manera coherente.	establecer conexiones entre la ecuación y la gráfica. Se les dificulta identificar las variables dependientes e independientes. Se les dificulta ubicar en el plano cartesiano raíces y ejes. Se les dificulta identificar cuando la pendiente es positiva o negativa en una gráfica.	llegan con muchas vacíos en la conceptualización sobre los temas en mención.
---	---	--	--	---	--

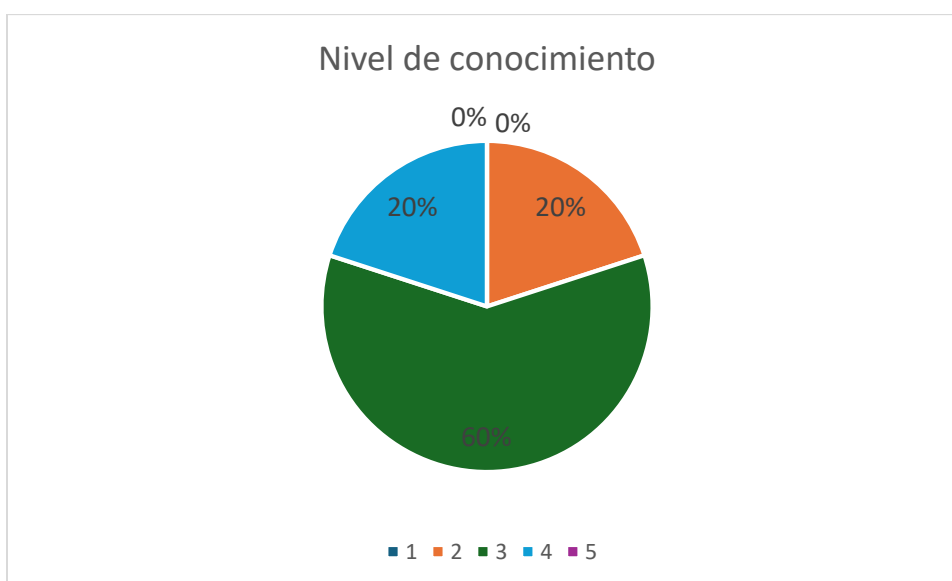
Nota. Imagen del formato diseñado en Excel para tabular las respuestas de la entrevista realizada a los docentes. *Fuente.* Autoría propia.

Para el análisis de estas entrevistas se realizarán diferentes estrategias, ya que algunas respuestas podrán tabularse y graficarse y otras en que la información podrá presentarse de forma gráfica utilizando los Smart Art, para que haya una mejor comprensión:

P1. ¿En qué nivel de comprensión ubicaría a los estudiantes de grado 8° sobre los productos notables? (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto).

Figura 19

Nivel de comprensión en que ubicaría a los estudiantes de grado 8° sobre los productos notables

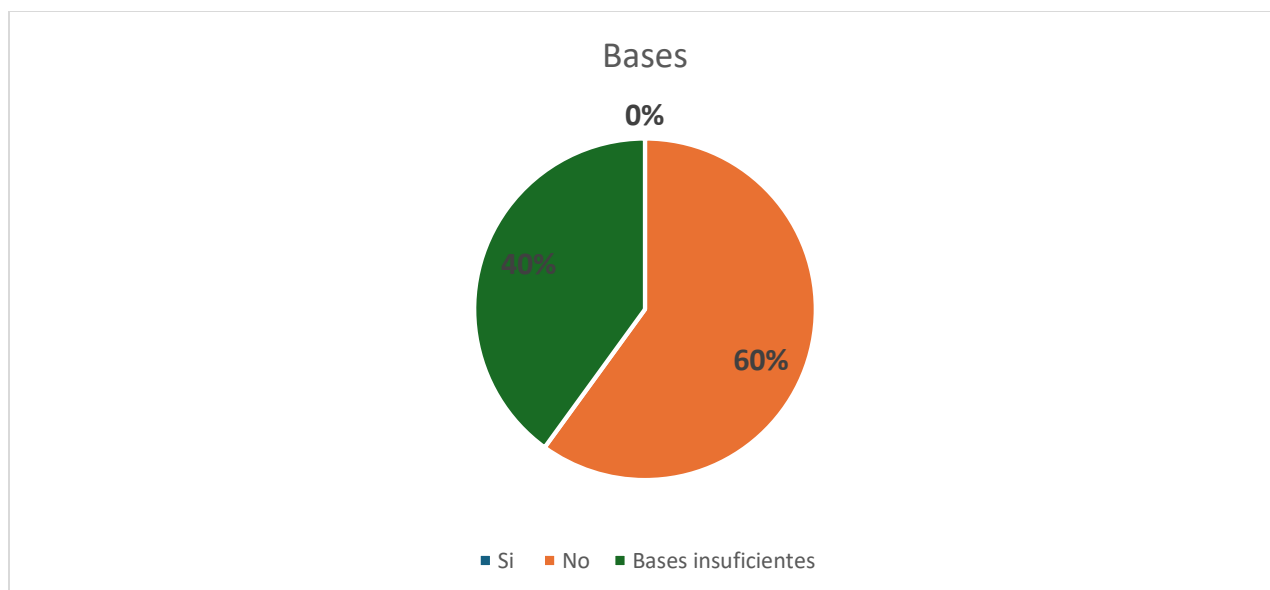


Como se puede observar, la mayoría de los entrevistados coincide en que el nivel de conocimiento con que llegan los estudiantes, es de 3, un nivel con conocimientos muy básicos y con muchos vacíos, con temas que deberían dominar pero que no demuestran tener apropiados por diversas razones que se ahondarán más adelante.

P2. ¿Cree que los estudiantes llegan con las bases suficientes para enfrentar al tema de productos notables?

Figura 20

Los estudiantes llegan con las bases suficientes para enfrentar al tema de productos notables.



Es evidente que los docentes entrevistados aseguran que los estudiantes llegan sin bases o con bases insuficientes como lo demuestra la gráfica, ninguno afirma que sí, ya que al inicio de año se les realiza una prueba diagnóstica para verificar la apropiación de conceptos del grado inmediatamente anterior, o de aquellos que para el grado en el que están ya debería dominar y los resultados generalmente son desalentadores.

P3. ¿Ubicaría el tema de productos notables como un tema complejo?

Figura 21. *El tema de productos notables es un tema complejo*

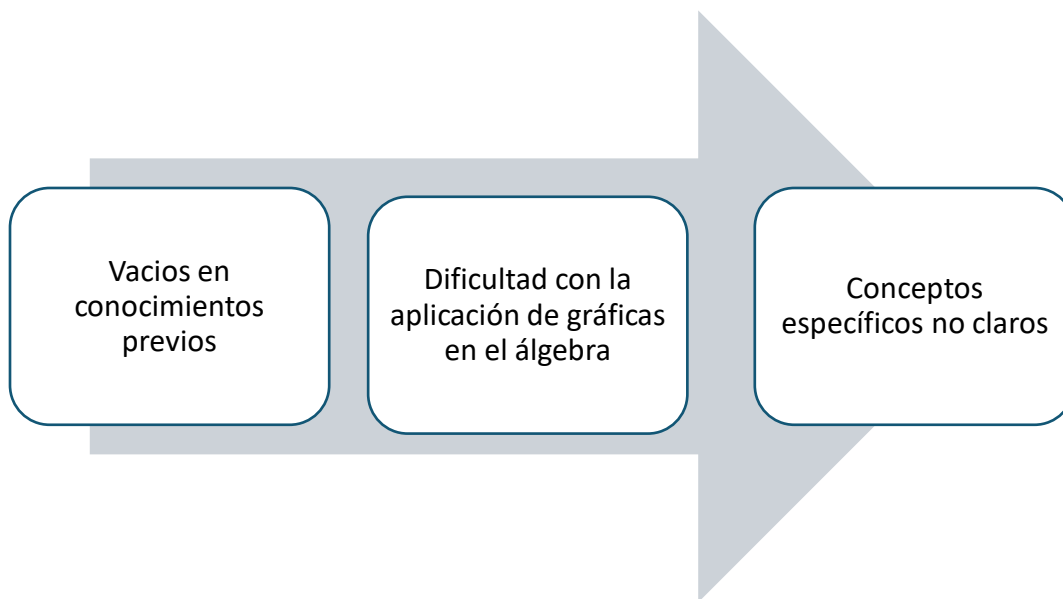


El 100%, está claro en que para nada los productos notables se consideran un tema complejo, pero coinciden en que, si es un tema que requiere mucha práctica, realizar muchos ejercicios de manera individual de cada caso, y combinados, que se debe buscar su aplicación y la utilización de diferentes estrategias como el trabajo en equipo para que los estudiantes lo vean como algo dinámico y entretenido.

Para llevar a cabo los análisis de las preguntas que siguen en este orden, se van a organizar por categorías que clasifican la información obtenida por todos los docentes entrevistados:

P4. Frente al pensamiento variacional definido para la media técnica, considera que el estudiante analiza las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.

Figura 22. *El estudiante analiza las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.*



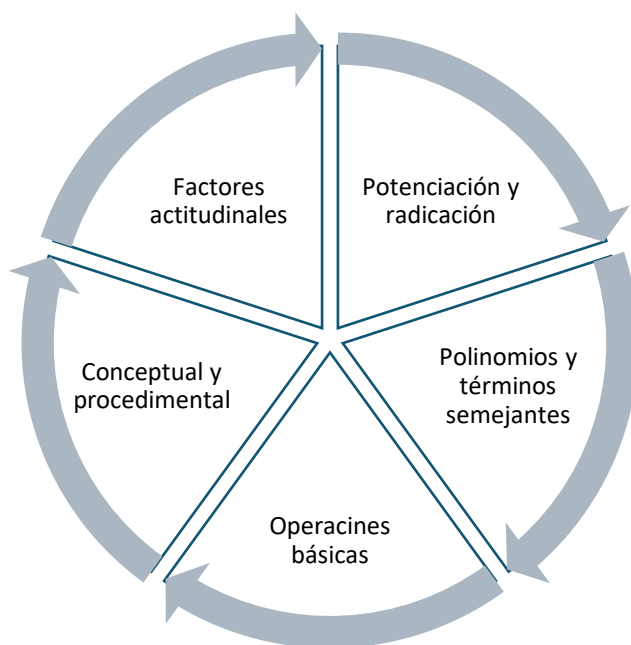
El gráfico anterior representa las respuestas en las que centraron los entrevistados, es así que el entrevistado 1 y 5, aseguran que los estudiantes llegan sin bases sólidas en el tema de

productos notables o llegan con nociones muy básicas. Por su parte los entrevistados 3 y 4, afirman que existen problemas para relacionar las expresiones algebraicas con su respectiva gráfica. Finalmente, el entrevistado 2 y 5 sostienen que los estudiantes carecen de dominio en los conceptos (productos notables, fracciones, raíces, derivadas, sistema de ecuaciones) y esto afecta cuando llegan a los grados de la media técnica.

P5. Describa las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al trabajar con productos notables

Figura 23

Principales dificultades que enfrentan los estudiantes al trabajar con productos notables



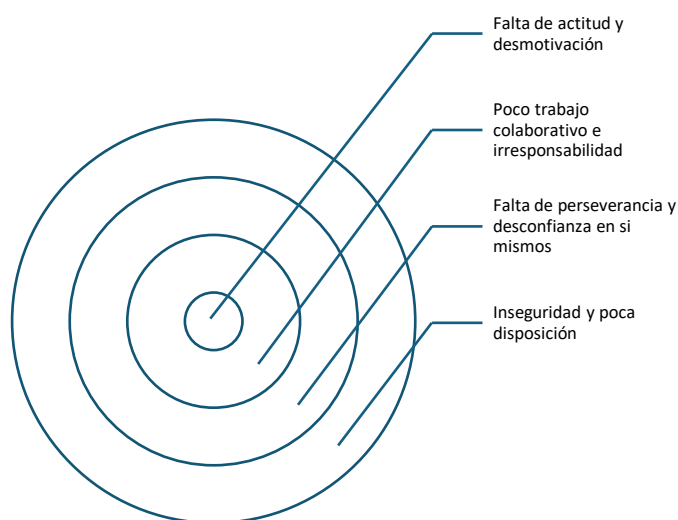
Como se puede evidenciar en el gráfico anterior, los docentes consideran que la problemática se debe a sus bases frente a las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división de enteros, ley de signos), así como a la identificación de polinomios y términos semejantes y la potenciación y radicación, que son temas previos a los productos notables. Por otra parte, aseguran problemas frente a conceptos y procedimientos. Sin embargo, estas primeras

4 apreciaciones están muy relacionadas con la fundamentación necesaria para abordar el tema en mención. Mientras que el docente E2, encamina su afirmación sobre los temores infundados con los que llegan los estudiantes al grado 8, su inseguridad frente a si serán capaces de entender los temas.

P6. Describa las principales dificultades frente a competencias blandas que presentan los estudiantes al trabajar con productos notables

Figura 24

Principales dificultades frente a competencias blandas que presentan los estudiantes al trabajar con productos notables

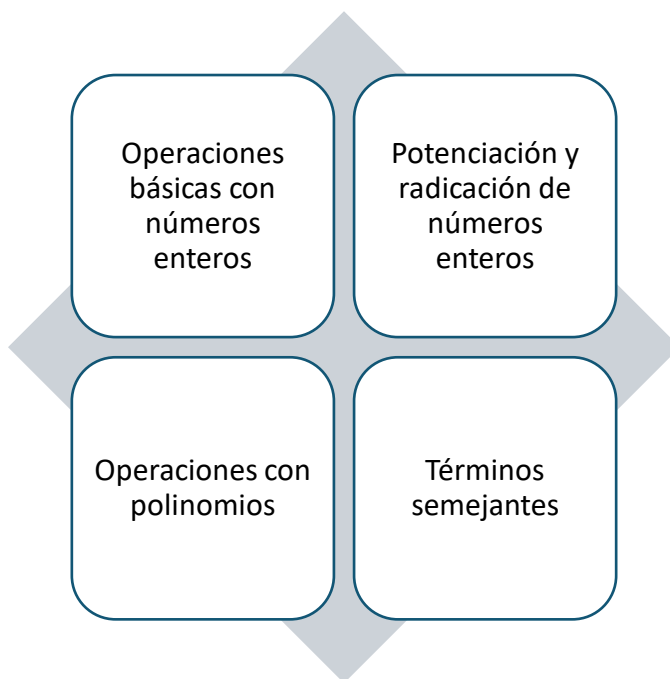


Es evidente que hay competencias blandas que no se están fortaleciendo y, por el contrario, están encabezando la lista de debilidades en el proceso educativo de los estudiantes. Entre ellas y como se puede observar, los docentes manifiestan que es un tema de falta de actitud y desmotivación de los estudiantes, no realizan las tareas y a veces no trabajan en clase. Otros se sienten inseguros de ser capaces de entender y se rinden antes de intentarlo.

P7. ¿Qué presaberes considera que deberían traer consigo el estudiante para abordar con éxito este tema?

Figura 25

Presaberes que debería traer consigo el estudiante para abordar con éxito este tema

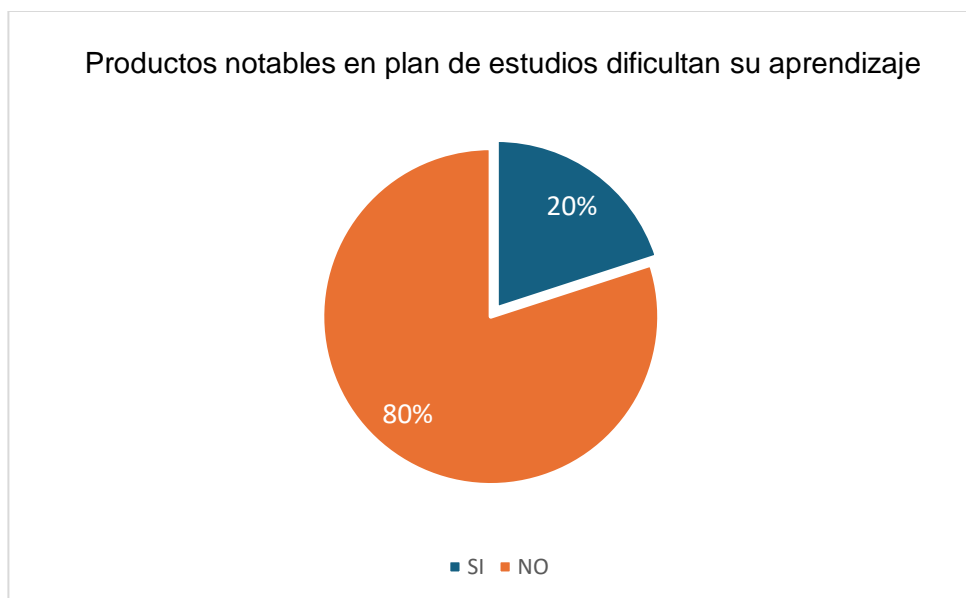


La gran mayoría de los docentes entrevistados coinciden en que la temática principal que deberían traer consigo los estudiantes son las operaciones básicas con números enteros, así como la potenciación y radicación. Ya de manera individualizada la docente E4, plantea que es muy importante la jerarquía de signos y el manejo de signos de agrupación. Por su parte el docente E3, considera que la simplificación de fracciones y conversión también son relevantes.

P8. ¿Cree que la manera en que están contemplados los productos notables en el plan de estudios dificulta su aprendizaje? ¿Por qué?

Figura 26

La manera en que están contemplados los productos notables en el plan de estudios dificulta su aprendizaje.



Como se puede observar el 80% de los docentes, manifiestan que la forma como están contemplados los productos notables en el plan de estudios no afecta su aprendizaje, sino en que el estudiante llega sin las bases suficientes, que hay falta de compromiso académico, por lo que resaltan la importancia de que los estudiantes lleguen con buena disposición de aprender y con las bases mínimas para poder abordar los temas. El docente E3, quien por su parte manifiesta que sí, aclara que cuando el enfoque es memorístico hacia la repetición de fórmulas si podría ser una dificultad, pero entonces, se concluye que aquí la problemática no es propiamente del plan de estudios sino de la forma como lo desarrolla el mismo docente.

P9. En qué medida considera que cumple este DBA: ¿Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual (relación de equivalencia e igualdad condicionada) y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistemas de ecuaciones?

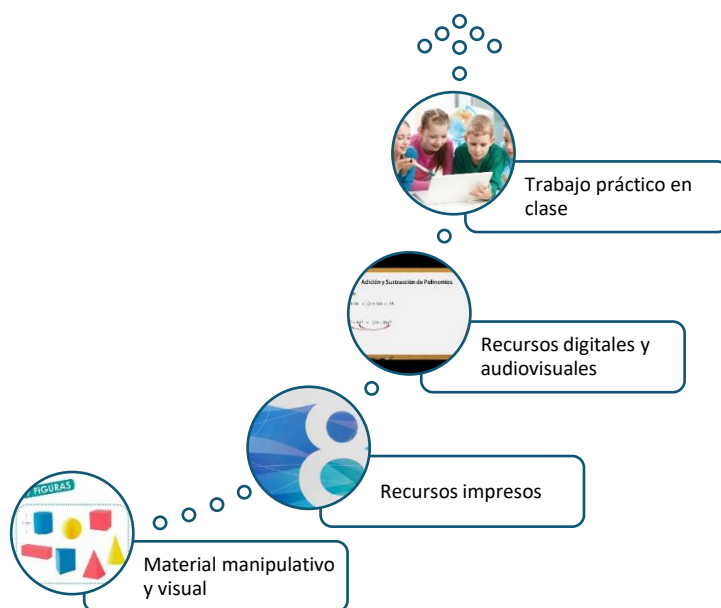
Para este cuestionamiento, todos los docentes coinciden en que su cumplimiento es parcial, consideran que hay confusión entre la equivalencia y el resultado, que hay errores al

transformar expresiones a formas equivalentes, que hace falta mayor argumentación matemática y sobre todo la comprensión conceptual.

P10. ¿Qué recursos didácticos/pedagógicos emplea en la actualidad para enseñar productos notables?

Figura 27

Recursos didácticos/pedagógicos empleados en la actualidad para enseñar productos notables

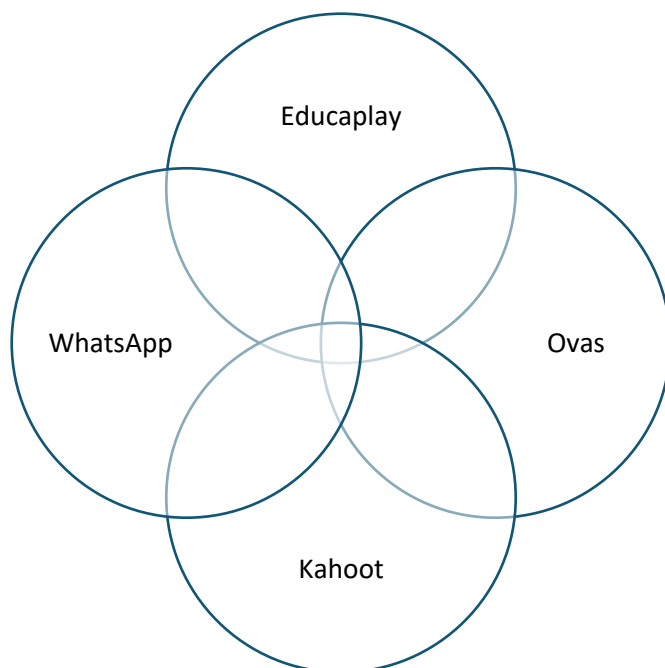


Se puede evidenciar que todavía hay docentes que consideran que las matemáticas requieren todavía de una metodología tradicional, a través del uso de guías, fichas y libros, sin embargo, hay quienes recurren a estrategias constructivistas como apoyo, al uso de juegos y figuras geométricas, tutoriales en línea, trabajo en equipo, videos, actividades en el tablero.

P11. ¿Ha incluido herramientas tecnológicas en la enseñanza de este tema? ¿Cuáles?

Figura 28

Herramientas tecnológicas incluidas en la enseñanza de este tema



Los docentes manifiestan que, si hacen uso, pero no tan constante como quisieran, porque la institución no cuenta con los recursos tecnológicos necesarios, por ejemplo, para acudir a una sala de informática es complejo, porque solo hay dos para toda la institución que tiene dos jornadas y alrededor de 1.000 estudiantes. En todo caso, en la medida de lo posible utilizan plataformas interactivas como Kahoot y Educaplay, también manifiestan que hacen uso de videos, de tutoriales y como apoyo a la comunicación el WhatsApp.

P12. ¿Qué estrategias le han funcionado para lograr que los estudiantes comprendan y apliquen este tema?

Para este interrogante, los docentes plantean diferentes estrategias, por ejemplo, el docente E1, habla de juegos como recurso principal, atendiendo a que su reto es captar el interés de los estudiantes. En su caso, E2, expresa que las clases magistrales son fundamentales, apoyado de guías, trabajos en grupo y estudiantes monitores. Por su parte, el docente E3, menciona que se apoya constantemente en videos. El docente E4, trata de llevar todo a la cotidianidad, a través de ejemplo relacionados con el contexto para demostrar la aplicabilidad de

las matemáticas y finalmente el docente E5, expresa que le funciona hacer retroalimentación permanente de conocimientos previos.

P13. ¿De qué manera evalúa el aprendizaje de los productos notables (Describe el tipo de actividades, los instrumentos y la frecuencia)?

Se evalúa de diferentes maneras según los docentes entrevistados, se recurre a la evaluación tradicional y continua como los talleres, los quices, pruebas cortas, trabajos en grupo, salidas al tablero. Pero, además, se utilizan instrumentos variados como portafolios, mapas conceptuales correcciones y síntesis, buscando no solo la memorización sino la comprensión y aplicación en contextos variados.

P14. ¿Cuáles resultados ha evidenciado en las evaluaciones aplicadas? ¿identifica patrones comunes en los aciertos o en los errores?

Esta pregunta tiene similitud con las preguntas 5 y 6, se evidencian nuevamente las dificultades de los estudiantes en la comprensión de enunciados y extracción de datos, en la confusión para la aplicación de procedimientos matemáticos y el uso correcto de fórmulas. Sin embargo, resaltan a aquellos estudiantes que se destacan en la gran mayoría de temas, y que son utilizados como monitores de sus compañeros para que además de apoyar a los estudiantes con dificultades, puedan ellos fortalecer sus conocimientos y sus competencias genéricas como el liderazgo y la comunicación. Se hace necesario trabajar con dedicación en el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas con contexto.

P15. ¿Cree que los resultados reflejan en realidad el nivel de comprensión de los estudiantes en este tema? ¿Por qué?

Opiniones divididas surgen en este interrogante, pues algunos docentes manifiestan que, si se refleja fielmente el nivel de comprensión de los estudiantes, obviamente destacando los

logros y las debilidades, pero para otros, la respuesta es negativa, pues aducen, que hay factores externos y del contexto que afectan el desempeño de los estudiantes en las pruebas como las situaciones socioeconómicas, emocionales y familiares. En general, se establece la necesidad de no solo realizar evaluación tradicional o de una sola forma, sino complementarla con el seguimiento directo en clase, que permita tener un diagnóstico más acorde a la realidad.

P16. ¿Indique cuáles aspectos considera que están sujetos a mejorarse para que los estudiantes adquieran mejor los conocimientos sobre los productos notables?

Figura 29

Aspectos que considera están sujetos a mejorarse para que los estudiantes adquieran mejor los conocimientos sobre los productos notables



Todos los docentes coinciden en que hay que apoyar lo tradicional con herramientas que están a la vanguardia, como el uso de herramientas digitales e innovadoras, como la Inteligencia Artificial, la gamificación, la realidad aumentada, impresión en 3D y Tic en general. Además, la

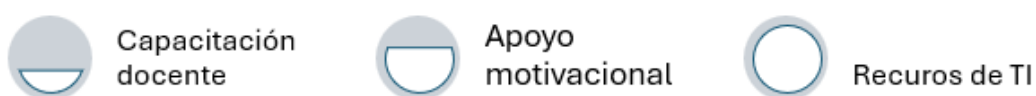
aplicación de ejemplos adaptados al contexto de los estudiantes, trabajando con situaciones reales y concretas. Con relación a las didácticas activas se menciona el uso de juegos, materiales físicos matemáticos y geométricos.

Por otra parte, se menciona que debe haber un trabajo articulado entre docentes de matemáticas de los diferentes grados para que haya secuencia lógica y coherencia entre las temáticas. Finalmente, se hace indispensable el fortalecimiento de las competencias genéricas

P17. ¿Cree que se requiere de algún tipo de apoyo para mejorar la enseñanza de este tema específico?

Figura 30

Se requiere de algún tipo de apoyo para mejorar la enseñanza de este tema específico.



Los docentes coinciden en que es importante en primera instancia la capacitación docente, en temas tecnológicos, uso de herramientas, Inteligencia Artificial, y hacen énfasis en que se debe capacitar en la aplicación de estas en el aula y que debe ser orientado por personal altamente capacitado en el tema.

Sin embargo, de nada sirve estar capacitados, sino se cuenta con los recursos de TI (Tecnologías de la Información), necesarios, como equipos de cómputo, video beam, internet y software, que permitan poner en práctica los conocimientos adquiridos de una forma novedosa y didáctica.

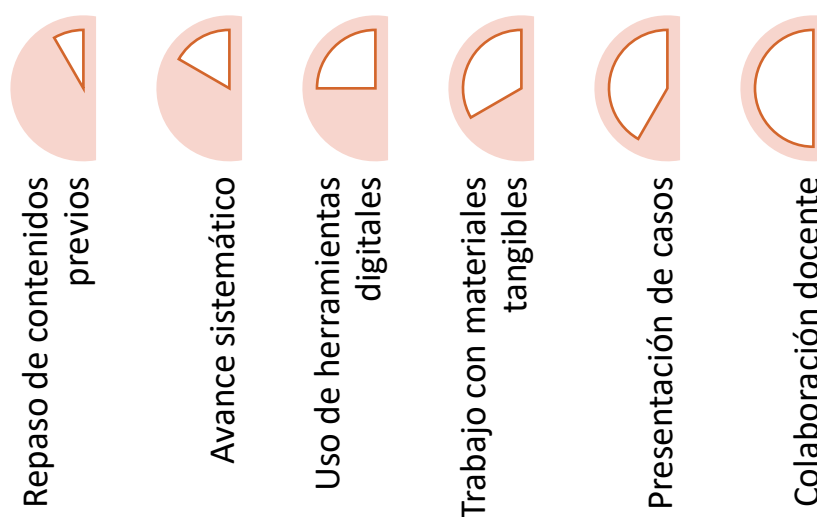
Por otra parte, hay docentes que subrayan el apoyo motivacional, tanto para docentes como para estudiantes. Es decir, frente al apoyo docente no se trata solo de capacitar en herramientas tecnológicas sino en brindarles los recursos para que ellos se mantengan motivados

y sepan controlar sus impulsos y emociones dadas las situaciones que podrían enfrentar en el aula y que podría afectar su iniciativa. Con relación al apoyo para estudiantes, se trata de fortalecer su motivación hacia la superación personal, el compromiso académico y la responsabilidad.

P18. ¿Qué recomendaciones daría para el fortalecimiento del aprendizaje de los productos notables en el grado 8°?

Figura 31

Recomendaciones para el fortalecimiento del aprendizaje de los productos notables en el grado 8°.



Las respuestas son diversas pero todas significativas, dentro de las recomendaciones y como se puede ver en la gráfica, se resalta como estrategia un repaso de los contenidos previos que el estudiante debe tener apropiado para poder dar paso al siguiente tema. También, ir paso a paso en el avance de los contenidos, realizando diferentes actividades para garantizar que el tema quedó aprendido.

Utilizar herramientas tecnológicas didácticas como Geogebra, Matlab o ChatGPT, para centrar la atención de los estudiantes y estar actualizados.

También utilizar uso de materiales físicos como cuadrados de cartulina, fichas algebraicas en madera y carteleras que faciliten el aprendizaje práctico y visual.

Por su parte, con la presentación de casos, se puede aplicar en el contexto real, los temas vistos para que los estudiantes puedan apreciar su relevancia.

Finalmente, hacer colaboración entre el equipo de docentes del área de matemáticas, para que haya retroalimentación constante que garantice la enseñanza coherente y precisa.

Como una herramienta adicional, se aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes, con el fin de determinar su nivel de apropiación de los conocimientos en productos notables, con los métodos y estrategias utilizadas por los docentes de la institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López. La prueba se muestra enseguida:

Figura 32

Prueba diagnóstica realizada a los estudiantes del grado 8°

PRUEBA DIAGNÓSTICA GRADO 8° AÑO 2025

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INSTITUTO TÉCNICO ALFONSO LÓPEZ

Objetivo: Determinar el nivel en que se encuentran los estudiantes del grado 8° frente a las competencias adquiridas en los temas del álgebra.

NOMBRE: _____ **GRADO:** _____ **FECHA:** _____

Selecciona la respuesta correcta para cada ejercicio:

1. Halla el valor numérico del siguiente polinomio: $2xy^4 - 3x^2z + 5$.

Para $x=1$ $y=-1$ $z=2$

- a. 4
- b. 1
- c. -1
- d. 6

2. Realiza la siguiente operación de suma y resta de polinomios:

$$6x^2y^5 - 6x^4z - 3x^4z + 9x^2y^5$$

- a. $-3x^4z + 9x^2y^5$
- b. $-15x^4z + 9x^2y^5$
- c. $15x^2y^5 - 9x^4z$
- d. $15x^2y^5 + 9x^4z$

3. Realiza la siguiente operación de multiplicación de polinomios:

$$(m - m^2 + 3m^3)(-2m^3 - 5m)$$

- a. $-6m^5 + 2m^5 - 17m^4 + 5m^3 - 5m^2$
- b. $6m^5 + 2m^5 + 17m^4 + 4m^3 - 2m^2$
- c. $-5m^5 + 3m^5 + 13m^4 - 5m^3 + 2m^2$
- d. $-5m^5 + 3m^4 + 12m^3 - 8m^3 + 3m^2$

4. Realiza la siguiente operación de división de polinomios:

$$(4x^4 + 9x^3 - 5x^2 + 9x - 9) \div (x + 3)$$

- a. $4x^3 - 3x^2 + 6x - 2$
- b. $4x^3 + 3x^2 + 6x + 3$
- c. $4x^3 + 4x^2 + 4x + 0$
- d. $4x^3 - 3x^2 + 4x - 3$

Figura 33

Prueba diagnóstica realizada a los estudiantes del grado 8°

5. Aplica los casos de factorización vistos y resuelve los siguientes ejercicios:

$$2a^2b + 4ab^2 - 10a^3b^3$$

- $2ab(b + 3ab^2 - 5a^3b^3)$
- $2ab(a + 2b - 5a^2b^2)$
- $2a^2b^3(a + 2b - 5a^2b^2)$
- $2a^2b^3(2a + 4b - 10a^2b^2)$

6. Aplica los casos de factorización vistos y resuelve los siguientes ejercicios:

$$9b^2 - 30a^2b + 25a^4$$

- $(3b - 5a^2)^2$
- $(3b + 5a^2)^2$
- $(2b + 5a^2)^2$
- $(5b - 15a^2)^2$

7. Aplica los casos de factorización vistos y resuelve los siguientes ejercicios:

$$16m^4 - 25m^2n^2 + 9n^4$$

- $(4m^2 - mn - 3n^2)(4m^2 + mn + 3n^2)$
- $(16m^2 - mn - 3n^2)(16m^2 + mn + 3n^2)$
- $(4m^2 + mn + 3n^2)(4m^2 - mn + 3n^2)$
- $(4m^2 + mn - 3n^2)(4m^2 - mn - 3n^2)$

8. Aplica los casos de factorización vistos y resuelve los siguientes ejercicios:

$$a^2x^2 - 3bx^2 + a^2y^2 - 3by^2$$

- $(x^2 - y^2)(a^2 + 3b)$
- $(x^2 - y^2)(3a^2 + b)$
- $(x^2 - y^2)(3a^2 + 3b)$
- $(x^2 + y^2)(a^2 - 3b)$

9. Aplica los casos de factorización vistos y resuelve los siguientes ejercicios:

$$49 - 36x^8$$

- $(6 - 7x^2)(6 + 7x^2)$
- $(7 + 6x^4)(7 - 6x^4)$
- $(24 + 18x^4)(24 - 18x^4)$
- $(7 + 6x^2)(7 + 6x^2)$

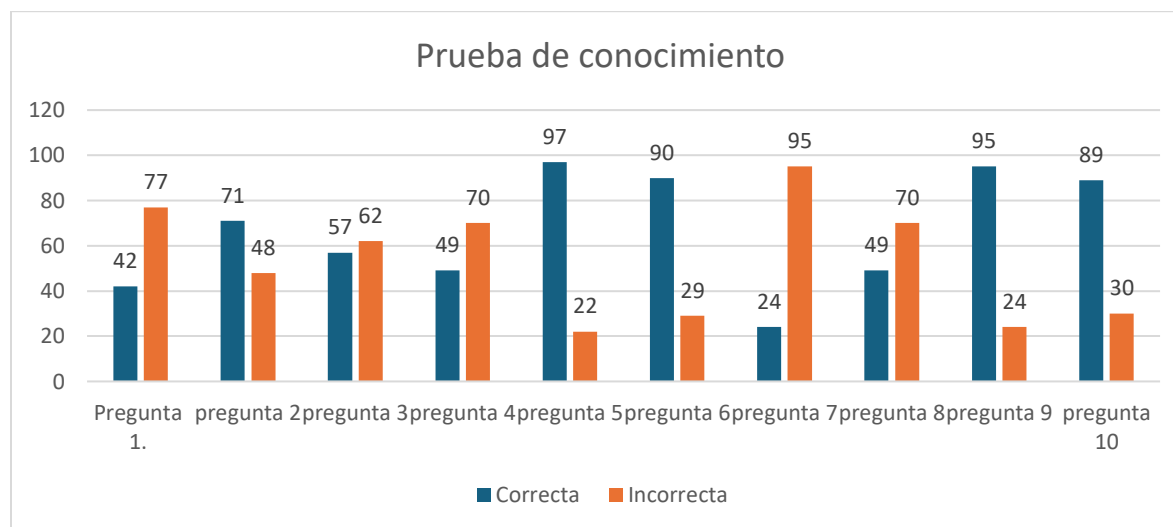
10. Aplica los casos de factorización vistos y resuelve los siguientes ejercicios:

$$4x^2 - 20xy + 25y^2$$

- $(4x^2 - 5y)^2$
- $(2x^2 - 5y)^2$
- $(2x - 5y)^2$
- $(2x - 5y)$

Figura 34

Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes



Analizando la temática de cada pregunta se tiene lo siguiente: la pregunta 1, está relacionado con el valor numérico, la pregunta 2, con suma y resta de polinomios, la pregunta 3, con multiplicación de polinomios, la pregunta 4 con división de polinomios, y de la pregunta 5 en adelante los casos de factorización del caso I al V (factor común, factor común por agrupación de términos, trinomio cuadrado perfecto, diferencia de cuadrados perfectos y trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción).

Es importante mencionar que no se abordaron la totalidad de los casos porque a la fecha de aplicación de la prueba no habían sido vistos por los estudiantes. Sin embargo, se trabajó una temática relevante para la presente investigación.

Los resultados de la gráfica anterior, reflejan como en las preguntas 1, 3, 4, 7 y 8, la mayor cantidad de niños respondieron de forma incorrecta. En las otras 5 preguntas, aunque el diagnóstico es, al contrario, porque un grupo mayoritario respondió de forma correcta, sin embargo, no deja de ser una preocupación la cantidad de niños que tomaron la respuesta incorrecta.

También como se puede evidenciar, la prueba la realizaron un total de 119 estudiantes, pertenecientes a los 4 octavos de la jornada de la institución educativa. La pregunta que mejor resultado obtuvo fue la 5, relacionada con el caso I, factor común, lo que significa que este tema lo asumieron muy bien y es fundamental en los productos notables. Igual que la pregunta 9, donde 95 estudiantes respondieron de forma correcta, la pregunta sobre diferencia de cuadrados atendiendo a que estos casos son de respuestas y procedimientos cortos o más bien directos, resaltando que la dificultad se presenta cuando deben hacer procedimientos un poco más extensos.

Es el caso de la pregunta número 7, con un total de 95 estudiantes que respondieron de manera errada, se trata del caso V (Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción), que requiere un procedimiento un poco extenso que ocasiona que a los estudiantes les parezca tedioso o que se pierdan en algún momento del ejercicio. Lo mismo que en la pregunta 8, donde se debe realizar un procedimiento de 3 o 4 pasos ya que hace referencia al caso II (Factor común por agrupación de términos).

Herramientas Didácticas y Tecnológicas

A continuación, se presentan las herramientas didácticas y tecnológicas existentes apoyados con inteligencia artificial que facilitan el aprendizaje de los productos notables de los estudiantes del grado octavo.

De acuerdo con (Vygotzky, 1978), las herramientas tecnológicas como las que se expondrán a continuación son mediadoras que permiten la comprensión de los contenidos matemáticos, en este caso de los productos notables, de una manera más sencilla y eficaz. Hay estudiantes que, con la enseñanza magistral, no logran entender de forma inmediata, por lo que, emplear apoyo guiado y ejemplos didácticos e interactivos como los que brindan las plataformas

educativas, las APPs y videos interactivos, así como el trabajo colaborativo, conllevan a que se obtengan las competencias planteadas.

Existe todo un abanico de oportunidades en el mundo cibernético, sin embargo, se traerán a colación algunas de las herramientas existentes más utilizadas para la enseñanza y aprendizaje del álgebra, especificando sus características, sus ventajas y desventajas:

Figura 35

Herramientas didácticas tecnológicas



Microsoft Math Solver

Es una aplicación móvil y web que utiliza la inteligencia artificial para la resolución de ejercicios matemáticos, con la posibilidad de escanearlos, pues digitaliza imágenes impresas, obteniendo respuestas inmediatas y mostrando el paso a paso, junto con videos tutoriales y algunos enlaces a otros sitios donde puede conseguir también material sobre la temática consultada (Microsoft, 2019).

Tienen la particularidad de procesar las expresiones matemáticas a través de analizador de consultas que a su vez genera un árbol de análisis equivalente a la expresión de entrada. La finalidad es normalizar dicha entrada, minimizando el ruido o errores en el texto.

Esta herramienta, además de trabajar con ejercicios del álgebra elemental, también lo hace con operaciones matemáticas de mayor complejidad, resolviendo ecuaciones y generando gráficas de forma sencilla.

Dentro de sus desventajas se encuentra que, como toda herramienta puede fallar en la resolución del ejercicio si la entrada no es muy clara. Es decir, fallas en la escaneada. Por otro lado, se dice que la versión web es menos completa que la versión móvil, que incluso tiene dificultades para resolver ejercicios muy complejos.

Khan Academy

Es una plataforma educativa online, llamativa, interactiva que brinda a los usuarios una gran experiencia en el proceso de aprendizaje, al contar con una diversidad de material que incluye videos instructivos, ejercicios prácticos y lo más importante un seguimiento personalizado. Esto facilita que los estudiantes aprendan a su propio ritmo y en el momento que consideren propicio para desarrollar las actividades (KhanAcademy, 2025).

La finalidad es que se construya un fundamento sólido, y que los estudiantes puedan fortalecer sus capacidades y les brinde mayor seguridad para avanzar en su proceso educativo, pero mediante actividades agradables y divertidas.

Al igual que las herramientas anteriores, Khan Academy, también tiene sus desventajas, por ejemplo, la dependencia con el servicio de internet para poder hacer uso de la plataforma, la escasa interacción con el docente y la disposición de un currículo específico que puede no coincidir con el que se maneja en la institución al que asiste el estudiante.

Chat GPT

Es una herramienta basada en inteligencia artificial IA, creada por OpenAI, que dispone de un chatbot que les permite a las personas mantener un diálogo con la máquina, quién responde

a través del texto, todo tipo de inquietudes, tareas, trabajos, incluso es capaz de adjuntar archivos en diferentes formatos como Word, Excel, PDF, entre otros (OpenAI, 2022).

Chat GPT, lidera el mercado frente a las IA en este momento, su fácil manejo, es gratuita, intuitiva y mantiene versiones para la web y móvil. Está entrenada para mantener conversaciones manejando un lenguaje cotidiano y convencional. Es una herramienta que no solo es explotada en el contexto educativo, sino en casi todos los contextos, las organizaciones también hacen uso de esta valiosa herramienta que es capaz de hacer análisis, informes, proyectos y demás, necesarios para la toma de decisiones.

Frente a las desventajas de Chat GPT, se ha comprobado que en ocasiones presenta información inexacta o con errores, a veces, por falta de contexto puede arrojar contenido inapropiado o incoherente. Si se usa demasiado, puede generar dependencia y volver a las personas perezosas para redactar o hacer cualquier tipo de escrito y también es posible que presente información desactualizada.

Socratic

Es también llamada Socratic by Google, de carácter gratuito, diseñada como apoyo a las labores académicas a través de la inteligencia artificial. Su lanzamiento web, se llevó a cabo en el año 2013 y en 2016 fue lanzada como aplicación móvil. Tiene la facilidad de transmitir explicaciones detalladas, videos argumentativos, con tan solo tomar una foto. Esta herramienta da respuesta a inquietudes de diferentes áreas del conocimiento como matemáticas, historia, geografía, etc, en cuestión de segundos.

En coincidencia con otras herramientas, como desventaja, presenta el requerimiento de internet para su funcionamiento, en ocasiones no responde preguntas que sean muy complejas y

no está disponible en todos los idiomas, o en algunos países su disponibilidad solo es en el idioma inglés.

Herramienta Photomath.

Es un importante recurso diseñado para el aprendizaje de las matemáticas, ya que es posible reconocer problemas matemáticos que incluyen desde la aritmética hasta el cálculo al instante mediante la cámara de su dispositivo móvil (Photomath, 2025).

También presenta paso a paso la forma de resolverlo. Incluye tutoriales animados, sugerencias contextuales y explicaciones de conceptos. Esta herramienta fue diseñada por la empresa Microlink, que está especializada en el reconocimiento de texto, conllevando a la resolución de operaciones matemáticas de forma rápida.

Sin embargo, también puede presentar algunas desventajas, como, por ejemplo, si es un ejercicio escrito a mano es posible que no entienda su tipografía. Otra podría ser, que entiende ecuaciones, pero no texto, es decir, no es capaz de plantear una ecuación a partir de un problema redactado en forma de texto. Y finalmente, y quizás la más importante, es que puede limitar las capacidades de los estudiantes, al presentarles los ejercicios resueltos de forma instantánea sin darles la oportunidad de pensar y desarrollar sus competencias, son, por lo tanto, herramientas que se deben saber utilizar.

Matriz estratégica pedagógica con las herramientas encontradas.

Tema: Productos Notables

Grado: 8°

Duración total: 4 sesiones (60 minutos cada una)

Responsable: Docente del área de matemáticas

Objetivo general: Comprender y aplicar las propiedades de los productos notables a través del uso de herramientas tecnológicas que fortalezcan el aprendizaje autónomo y colaborativo en los estudiantes del grado 8°. Por lo tanto, se diseñó la siguiente matriz estratégica pedagógica.

Tabla 3

Matriz Estratégica Pedagógica

Sesión	Tema específico	Actividades	Herramientas	Evaluación	Evidencia
1. Introducción a los productos notables	Trinomio cuadrado perfecto y Diferencia de cuadrados	Motivación inicial: plantear ejemplos cotidianos donde se usan productos (áreas, empaques, etc.) Explicación detallada del tema con ejemplos en el tablero. Uso de Khan Academy: visualizar el video “Cuadrado de un binomio”. Ejercicios prácticos de manera individual empleando Microsoft Math Solver o Photomath para comprobar resultados.	Khan Academy, Microsoft Math Solver, Photomath Cartilla didáctica	5 ejercicios tomados de las aplicaciones trabajadas.	Lista de ejercicios resueltos con verificación digital.
2. Profundización y práctica guiada	Producto de binomios con término común	Análisis y repaso de conceptos previos mediante preguntas interactivas a través de ChatGPT (modo tutor).	Char GPT Socratic Cartilla didáctica	Taller grupal con 10 ejercicios	Taller resuelto por el grupo de estudiantes.

		Resolución colaborativa de ejercicios en parejas usando Socratic para analizar paso a paso.			
		Discusión en grupo a cerca de los diversos métodos de resolución que plantean las aplicaciones.			
3. Aplicación a problemas contextualizados	Trinomio de la forma (x^2+bx+c) , Trinomio de la forma (ax^2+bx+c)	Brindar situaciones de contexto (cálculo de áreas, empaques, estructuras). Los grupos usan ChatGPT para plantear estrategias de resolución usando los trinomios de la forma vistos y Khan Academy para repasar conceptos. Verificar y justificar resultados con Photomath o Microsoft Math Solver.	ChatGPT Khan Academy Photomath Microsoft Math Solver Cartilla didáctica	Taller colaborativo con 10 ejercicios de situaciones contextualizadas	Taller Resuelto con los debidos procedimientos, autoevaluación del uso de las herramientas.
4. Evaluación y retroalimentación	Suma o diferencia de cubos perfectos. Cubo perfecto de binomios.	Realizar la evaluación final interactiva con aplicación Forms o Socratic. Analizar errores y dudas con apoyo de ChatGPT. Resolver un problema real articulando varios tipos de productos notables y evidenciar el procedimiento.	Forms Socratic ChatGPT Cartilla didáctica	Evaluación final con 5 ejercicios Retroalimentación Procedimientos	Evaluación realizada con su respectiva retroalimentación

Nota: Autoría propia.

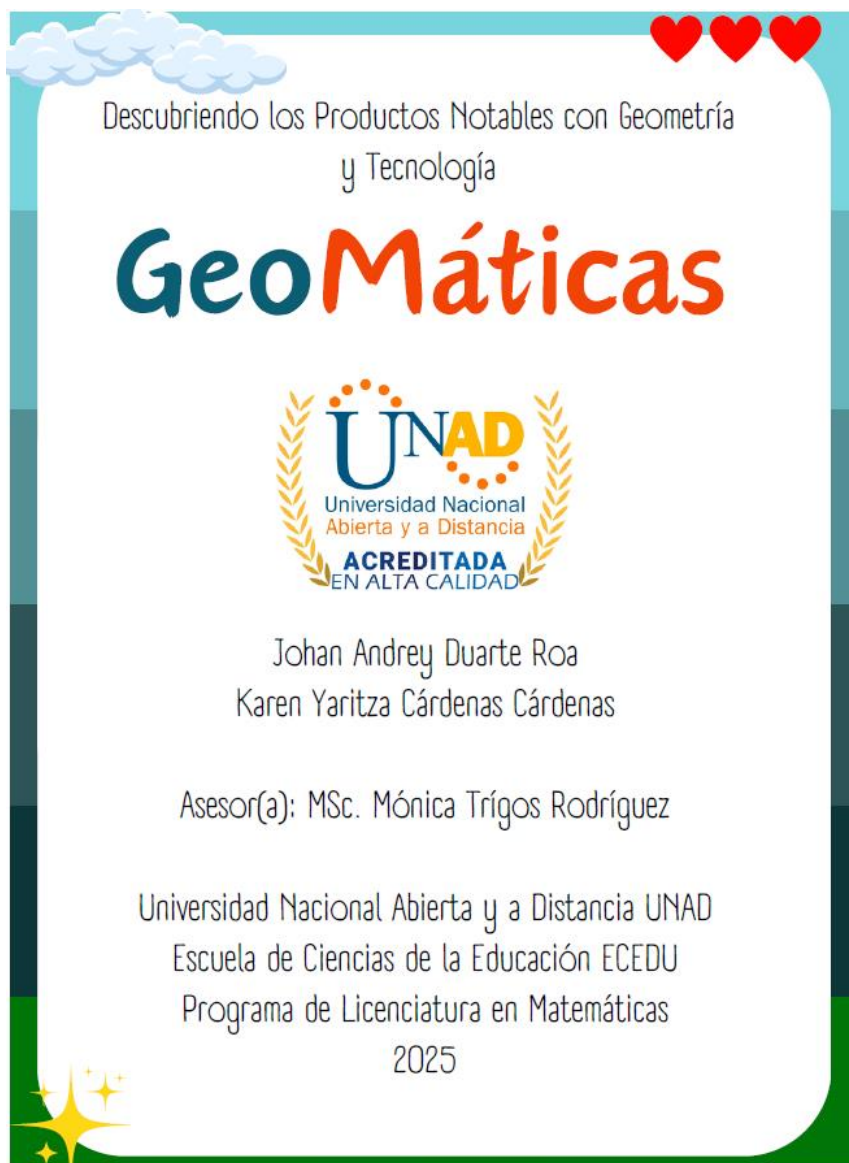
Cartilla didáctica

Se presenta la cartilla didáctica que concentra todo el material dispuesto para el fortalecimiento de los productos notables en los estudiantes del grado 8°.

Se diseñó la siguiente cartilla con las siguientes características:

Figura 36

Portada de la cartilla didáctica



Nota: Autoría propia diseñada en Canva.

Para la revisión completa de la cartilla se aporta el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1kzJGV74CLoeIz6nG55tfgXM6v-QnE8mND/view?usp=sharing>

Figura 37

Herramientas tecnológicas y Pruebas de la Cartilla

7. Actividades Tecnológicas

Uso del simulador Modelo de Áreas: Álgebra (PhET)

En esta sección se utiliza el simulador Modelo de Áreas: Álgebra de PhET como herramienta visual y tecnológica para reforzar la comprensión de los productos notables, a partir de la representación geométrica de la multiplicación de binomios.

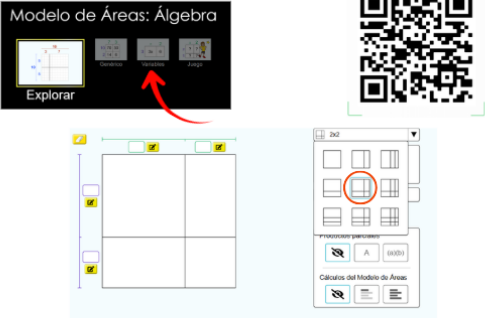
El simulador permite observar cómo cada término de un binomio se relaciona con los demás, facilitando el paso del pensamiento geométrico al algebraico.

Tutorial: Multiplicación de binomios con el modelo de áreas (PhET)

Paso 1. Ingreso al simulador

Ingresar al simulador Modelo de Áreas: Álgebra y seleccionar la opción variables, luego la casilla para variables 2x2, que corresponde a la multiplicación de dos binomios.

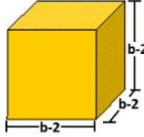
Enlace: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-model/latest/area-model-algebra_all.html?locale=es



GeoMáticas > 15

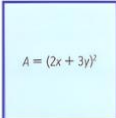
b. El volumen del recipiente en forma cúbica es igual a la arista $b - 2$ elevada al cubo

Se aplica el binomio al cubo:
 $V = (b - 2)^3$
 $V = b^3 - 3(b)^2(2) + 3(b)(2)^2 - (2)^3$
 Se realizan las operaciones
 $V = b^3 - 6b^2 + 12b - 8$
 Luego, El volumen del recipiente se expresa así:
 $V = (b - 2)^3 = b^3 - 6b^2 + 12b - 8$



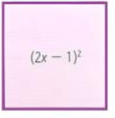
Aplicaciones

1. Encierra la expresión algebraica que representa el área de cada cuadrado.



$A = (2x + 3y)^2$

$4x^2 + 6xy + 9y^2$
 $4x^2 + 12xy + 9y^2$




$(2x - 1)^2$

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


2. Escriba la expresión algebraica que representa cada producto notable. (Realiza el proceso)

a. $(4n - m)^2$ b. $(0,5x + 2y)^2$ c. $(\frac{a}{2} - 2b)^2$
 d. $(\sqrt{x} + \sqrt{y})^2$ e. $(0,3m + 8n - 2p)^2$


3. Calcula algebraicamente la diferencia entre las áreas de las siguientes parejas de cuadrados




Perímetro = $12a - 8b$



Lado = $2a - b$



Lado = $9m - 4n$



Perímetro = $8m - 16n$

GeoMáticas > 13

Nota: autoría propia. Diseño de actividades en Canva.

Se trata de una cartilla didáctica y que contiene todo el material necesario para llevar a cabo una correcta exploración de los contenidos relacionados con los productos notables, con herramientas pedagógicas de la actualidad.

Evaluar el impacto de la herramienta diseñada con los estudiantes del grado 8°.

Al finalizar se logró realizar algunas pruebas del uso de la cartilla con las herramientas sugeridas, como se puede ver en las siguientes imágenes:

Figura 38

Estudiantes haciendo uso de la cartilla en el computador.



Figura 39

Estudiantes haciendo uso de la cartilla de las actividades básicas.



Figura 40

Estudiantes haciendo uso de la cartilla en actividades colaborativas.

**Figura 41**

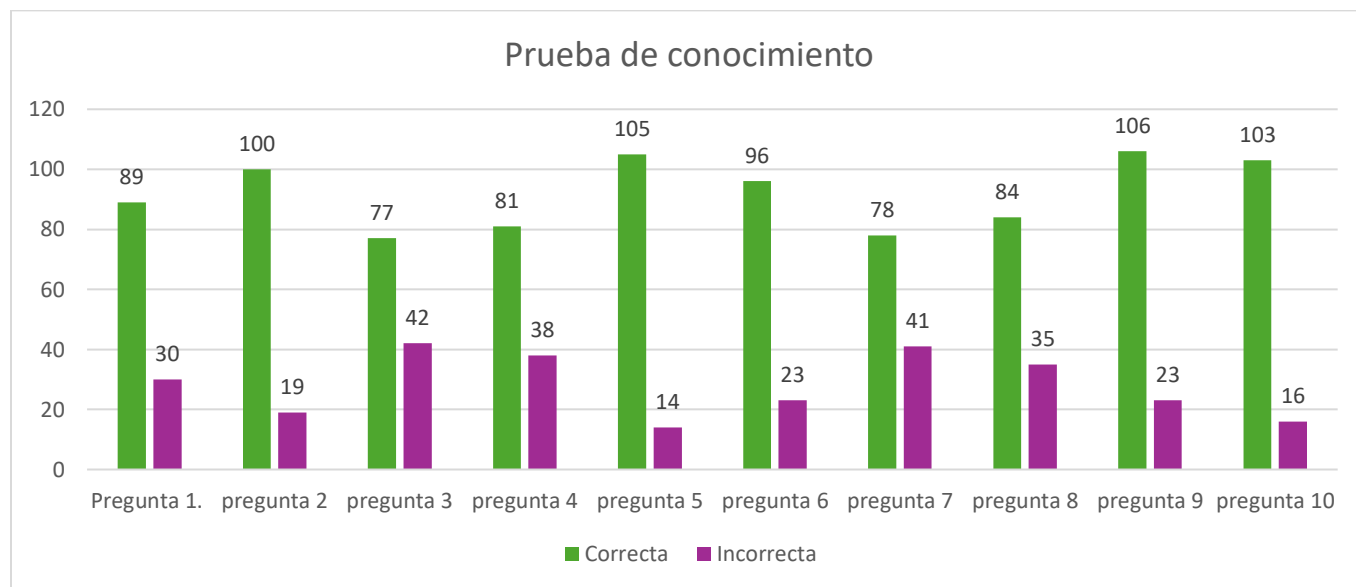
Estudiantes haciendo uso de la cartilla - Herramientas tecnológicas



Nuevamente se aplicó la prueba realizada al principio del proceso, evidenciando que se logró mejorar, en la gran mayoría de aspectos de manera más significativa que en otros.

Figura 42

Evaluación del impacto de la herramienta utilizada



Se realizó un trabajo con dedicación y esfuerzo, dadas las limitaciones de recursos tecnológicos, manifestadas en la parte del diagnóstico, pero se pueden evidenciar los resultados, ya que es notorio que en todos los temas hubo mejoría por parte de los estudiantes, que expresaron además sentirse motivados con la utilización de estas herramientas. Hoy en día, la tecnología se ha apoderado de todos los escenarios en los que se desenvuelve el ser humano, por eso, lo más inteligente por parte de los docentes, es apropiarse de estas herramientas educativas, adoptarlas y hacerlas parte del quehacer académico, para lograr que los estudiantes se incentiven más por su proceso educativo.

Se puede observar que en las preguntas 1, 3, 4, 7 y 8, en donde la mayoría de estudiantes respondieron de manera incorrecta en la parte del diagnóstico, para esta evaluación del impacto, el marcador cambió favorablemente, dominando en este caso las respuestas correctas.

Conclusiones

Frente al diagnóstico sobre la situación actual de los resultados académicos de los estudiantes del grado 8° frente al aprendizaje de los productos notables, se pueden concluir varios aspectos, como, por ejemplo, que los estudiantes se encuentran desmotivados, su prioridad es la tecnología, provienen de hogares disfuncionales, y eso dificulta la labor docente.

Según los docentes, llegan sin las bases fundamentales para el grado 8°, no saben desarrollar operaciones con números enteros, ni operaciones básicas con polinomios que dificultan llevar a cabo los productos notables de la mejor manera.

Existe una gran diversidad de herramientas para la enseñanza de los productos notables como Khan Academy, Socratic, Geogebra, Photomath, Math Solver y chat Gpt, entre otros que facilitan el proceso y centra la atención de los estudiantes.

Se diseñó una matriz pedagógica con el objetivo de comprender y aplicar las propiedades de los productos notables a través del uso de herramientas tecnológicas que fortalezcan el aprendizaje autónomo y colaborativo en los estudiantes del grado 8°.

Se creó una cartilla con un material didáctico e interactivo, que contiene las herramientas tecnológicas y que le va a permitir a los estudiantes disponer de una herramienta completa y con la información que guía todo el proceso educativo.

Referencias Bibliográficas

- Alcívar, M. C. M., & Vera, C. G. M. (2024). Uso de herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de matemática en los estudiantes de bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 8317-8334
- Camilloni, A. R. (2007). *Tendencias y tensiones de la pedagogía contemporánea*. Paidós.
- Delgado Mejía, L. M. (2022). Aportes didácticos que ofrece el uso de ayudas hipermediales dinámicas (AHD) en la enseñanza de productos notables en estudiantes de grado 8°, referente al uso y creación de material educativo adaptado al contexto de la Institución Educativa Augusto Zuluaga Patiño de la ciudad de Pereira.
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (4a ed. ed.). McGraw-Hill Interamericana.).
- Escuderno, T. (2009). *Tecnología educativa: Del diseño técnico-instruccional a la mejora de la calidad de la educación* (2.^a ed. ed.). Ediciones Pirámide.).
- Espinoza, E. L., García, L. M., & Escolá, M. F. (2024). Actividades para enseñanza-aprendizaje de identidades algebraicas y factorización desde una perspectiva geométrica. *acta latinoamericana de matemática educativa*, 37(1).
- Ferrando, I., Segura, C., & Pla-Castells, M. (2019). *Nuevas metodologías para la enseñanza de las matemáticas: Análisis crítico*. Educrea.
- Fonseca Cuervo, C. A. (2021). *Las representaciones geométricas para la comprensión de los productos notables*.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido* (30a ed. ed.). Siglo XXI Editores.

- Gimeno Sacristán, J., & Pérez Gómez, A. I. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza* (2.^a ed.). Morata.) (2a ed. ed.). Morata.
- Katz, V. J. (2009). *A History of Mathematics: An Introduction* (3a ed. ed.). Pearson Education.
- Larson, R., & Hodgkins, R. (2017). *Álgebra: una introducción* (2a ed ed.). Cengage Learning.
- Lenoir, Y. (2007). *la formación docente: cuestiones y desafíos actuales*. Fondo de Cultura Económica.
- Mahdi, F. Z. (2023). *La enseñanza en Al-Ándalus: La madraza como centro de educación*. Medievalistas. *Estudios de Frontera*, 271-276.
- Mejía, M. (2022). *La inteligencia emocional y el sistema de creencias en el aprendizaje de la matemática*. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (18), 159-173.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-67222022000300159&script=sci_arttext
- Ormrod, J. (2017). *psicología Educativa: Desarrollo de competencias para la práctica educativa* (7a ed. ed.). Pearson Educación.
- Russell, S., & Norving, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach* (3a ed. ed.). Pearson.
- Sampieri Hernández, R., & all, e. (1998). *Metodología de la Investigación*. México: Mcgraw-hill.
- Sánchez Pascua, F. (2017). *Pestalozzi, el genio pedagógico y la formación de docentes*. Campo Abierto.
- Sierra Vázquez, M., & López Esteban, C. (2011). *Innovaciones en la formación en matemáticas y su didáctica de los maestros en el primer tercio del siglo XX: aportación del movimiento normalista español (1923-1936)*. *Historia de la Educación*, 29, 179–193.
- Stewart, J. (2016). *cálculo de varias variables* (7a ed.). CEngage Learning.

Torres, J. E. C., & Matamoro, R. F. J. (2023). Importancia de la comunicación para la educación en el aprendizaje de la Matemática. *Revista Torreón Universitario*, 12(34), 17-22.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9030447>

Velilla Jiménez, H. (2015). Las matemáticas de los siglos XVI y XVII en la historiografía científica contemporánea. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 83(104), 83-104.

Zabalza, M. Á. (2007). *Didáctica general* (2a ed. ed.). Perason Educación.

Anexos

Apéndice A

Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	DETALLE	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		Desarrollo Objetivo 1. Diagnóstico	Diseñar los instrumentos para la recolección de información														
	Recolectar la Información necesaria																
	Analizar y procesar la información																
	Construir el documento diagnóstico sobre la situación actual de los resultados académicos de los estudiantes del grado 8° frente al aprendizaje del álgebra.																
Desarrollo Objetivo 2. Herramientas didácticas	Identificar herramientas didácticas tecnológicas existentes apoyados con Inteligencia Artificial que faciliten el aprendizaje de los aspectos algebraicos del grado 8°.																
Desarrollo Objetivo 3. Matriz Estratégica	Elaborar una matriz estratégica pedagógica con las herramientas encontradas.																
Desarrollo Objetivo 4. Cartilla	Crear una cartilla didáctica que concentre todo el material dispuesto para el fortalecimiento del álgebra en los estudiantes del grado 8°.																
Informe final.	Entrega del Informe Final y los productos diseñados.																

Apéndice B

Recursos Necesarios

RECURSOS	DESCRIPCIÓN
Recursos humanos (Estudiantes de licenciatura en matemáticas)	Ejecutar el proyecto
Recursos humanos (estudiantes y docentes del grado 8° ITAL)	Suministrar la información mediante los instrumentos diseñados
Recuso humano (Experto en Tecnologías)	Ingeniero de Sistemas que asesore en las herramientas didácticas.
Recursos materiales	Fotocopias, libros de álgebra, cuadernos de trabajo
Recursos tecnológicos	Computador, internet, impresora, software, IA, dispositivos móviles, simuladores, juegos, videos
Otros	Transporte al colegio

Nota: autoría propia.

Apéndice C

Presupuesto del Proyecto de Investigación

DESCRIPCIÓN RECURSOS	VALOR
Recursos humanos (Experto en tecnología, Estudiantes licenciatura)	\$2.400.000
Recursos materiales (Fotocopias, libros de álgebra, cuadernos de trabajo)	\$500.000
Recursos tecnológicos (Computador, internet, impresora, software, IA, dispositivos móviles, simuladores, juegos, videos)	\$1.500.000
Otros (Transporte al colegio)	\$300.000
TOTAL	\$4.700.000

Nota: Estos recursos serán aportados por los autores de la presente investigación.

Apéndice D

Resultados o Productos Esperados

PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	BENEFICIARIO
Diagnóstico	Diagnóstico elaborado	Docentes y estudiantes grado 8°
Matriz estratégica pedagógica	Matriz diseñada	Docentes y estudiantes grado 8°
Cartilla didáctica de herramientas	Cartilla terminada	Docentes y estudiantes grado 8°
Evaluación del impacto	Análisis del impacto con resultados mejorados	Estudiantes del grado 8°

Nota: autoría propia.

Apéndice E

Evidencias de las Visitas a la IE Alfonso López

Docente en formación entrevistando a docente de la institución educativa.



Nota. La imagen refleja el momento de la entrevista realizada a la profesora Yesenia Areniz Arévalo, quien actualmente es la docente del área de matemáticas del grado 8° de la Institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López, jornada de la mañana.

Prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes




Estudiantes Desarrollando Actividades de la Cartilla



Apéndice F

Autorización de la IE para Aplicar Instrumentos a los Estudiantes



*Proyecto de Investigación
en la parte
de gestión*

Ocaña, 02 de junio
Especialista
Lidia del Carmen Chivata Pacheco
Rectora
Institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López
CAR 10 #7-07
Ocaña, Norte de Santander


Asunto: Solicitud de autorización para el desarrollo de proyecto de investigación educativa

Respetada rectora, Reciba un cordial saludo.

Nos dirigimos a usted con el fin de solicitar formalmente la autorización para llevar a cabo un proyecto de investigación en su respetada institución, como parte del proceso de formación académica del programa de Licenciatura en Matemáticas que cursamos en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

El proyecto tiene como título provisional: "Diseño de estrategias didácticas tecnológicas para mejorar las dificultades cognitivas en el aprendizaje del álgebra de los estudiantes del grado 8° del Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña." Este trabajo se desarrolla en el marco del semillero de investigación Prácticas Pedagógicas en Matemáticas, Sociedad y Cultura (PRAMAT), al cual pertenecemos como semilleros.

El propósito de esta investigación es contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra en los estudiantes mencionados, mediante la implementación de estrategias didácticas apoyadas en herramientas tecnológicas, teniendo en cuenta las necesidades y dificultades específicas identificadas.




Enlace para observar la autorización del proyecto en la Institución Educativa.

https://drive.google.com/file/d/1CH9LDsSoqRJt8A7vEWwnwB8T_LYLQPD7/view?usp=sharing

Apéndice G

Consentimiento Informado de los Estudiantes


	FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
	ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PRESENTACIÓN DE EVIDENCIAS DE PRÁCTICA INMERSIÓN ECEDU
 Protocolo de práctica pedagógica
 Para protección de datos de menores de edad

FECHA:	
NOMBRE DEL DOCENTE EN FORMACIÓN:	1. Johan Andrey Duarte Roa 2. Karen Yaritza Cárdenas Cárdenas
No. DOCUMENTO:	1. 1007842910 2. 1007949972
LICENCIATURA:	Licenciatura en Matemáticas
CURSO:	No aplica
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO <input type="checkbox"/> REGISTROS FOTOGRÁFICOS <input checked="" type="checkbox"/> Encuestas, registros fotográficos, recolección de la información, análisis de resultados.
ESCENARIO DE PRÁCTICA:	Instituto Técnico Alfonso López
DOCENTE DE ACOMPAÑAMIENTO:	No aplica
CEAD, CCAV O UDR	CEAD Ocaña ZONA: Centro Oriente

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Hector Jose Guaido Serna	
No. DOCUMENTO:	1092101532	
EDAD:	15 Años	
CURSO:	6-1	

Yo Alexandra Serna Ilanes identificado con cédula de ciudadanía No. 1091660361, mayor de edad, madre, (X) padre, () acudiente o () representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video de práctica educativa y pedagógica y de registros fotográficos, que se requieren para que el docente en formación de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

	FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
	ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia de la práctica educativa y pedagógica del docente en formación a cargo de la UNAD.
- ✓ Que el (la) docente en formación de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias de la práctica educativa del docente teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

DOY EL CONSENTIMIENTO
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos de práctica educativa del docente en formación.

Alexandra Serna Ilanes CC/CE 1091660361
 FIRMA MADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL

Esta política de protección de datos personales se aplicará a todos los datos Personales de niños, niñas adolescentes y jóvenes menores de edad que sean objeto de videos o registros fotográficos por parte de los estudiantes de la Práctica pedagógica de la Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU.

- Ley 1098 de 2006 - Código de Infancia y Adolescencia.
- Ley 1581 de 2012 - Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
- Artículos 15 de la CPC - protección de datos personales
- Artículos 43 y 44 de la CPC Derechos fundamentales de hombres y mujeres y de los niños y niñas en Colombia

Enlace para ver la totalidad de consentimientos informados:

<https://drive.google.com/file/d/1vTBVh6VLf8W8ipAvFRDp-IZfVa65eJM9/view?usp=sharing>