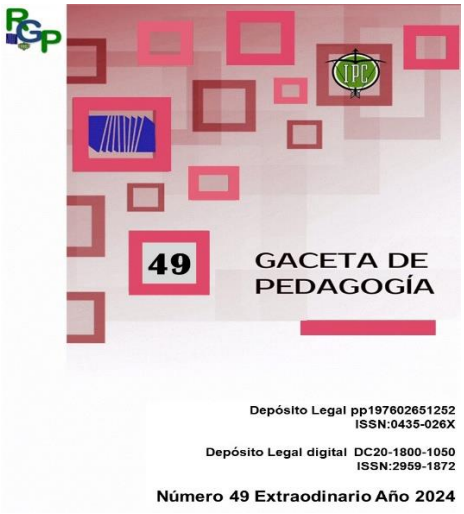
Dificultades que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje del álgebra

Difficulties faced by students in learning algebra

Dificuldades que os alunos da oitava série enfrentam para aprender álgebra

Difficultés rencontrées par les élèves de huitième année dans l'apprentissage de l'algèbre



Lucenith Durán Gutiérrez
lucenithduran08@gmail.com

Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador, El Banco, Magdalena-Colombia

Recibido: 13 de noviembre 2023 / Aprobado: 26 de marzo 2024 / Publicado: 23 de mayo 2024

RESUMEN

La dificultad que enfrentan los estudiantes al aprender conceptos matemáticos, especialmente en álgebra, es un problema que se repite con frecuencia, de ahí que el objetivo de esta investigación es identificar las dificultades que enfrentan los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco Magdalena en el aprendízaje del álgebra. La metodología empleada incluyó entrevistas individuales y observaciones participantes para obtener una comprensión de las dificultades que enfrentan los estudiantes y conocer

ABSTRACT

The difficulty that students face when learning mathematical concepts, especially in algebra, is a problem that is frequently repeated, hence the objective of this research is to identify the difficulties faced by 8th grade students of the Arcesio Departmental Technical Educational Institution Cáliz Amador from the municipality of El Banco Magdalena in learning algebra. The methodology used included individual interviews and participant observations to obtain a deep understanding of the difficulties that students face, as well as understand their perceptions and

RESUMO

A dificuldade que os alunos enfrentam na prendizagem de conceitos matemáticos, principalmente de álgebra, é um problema que se repete com frequência, por isso o objetivo desta pesquisa é identificar as dificuldades enfrentadas pelos alunos do 8º ano da Instituição Educacional Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador do município do El Banco Magdalena na aprendizagem de álgebra. A metodologia utilizada incluiu entrevistas individuais e observações participantes para obter uma compreensão profunda das dificuldades que os alunos enfrentam, bem

RÉSUMÉ

La difficulté que rencontrent les élèves dans l'apprentissage des concepts mathématiques, notamment en algèbre, est un problème qui se répète fréquemment, c'est pourquoi l'objectif de cette recherche est d'identifier les difficultés rencontrées par les élèves de 8e année de l'établissement d'emseignement technique départemental Arcesio Cáliz Amador de la municipalité. d'El Banco Magdalena dans l'apprentissage de l'algèbre. La méthodologie utilisée comprenait des entretiens individuels et des observations participantes pour obtenir une compréhension appro-

las estrategias que aplican. Se identificaron dificultades percibidas, como la creencia de que el álgebra es "difícil" y "confusa", las observaciones confirmaron estas percepciones, mostrando expresiones de frustración y confusión durante las actividades. Los conceptos problemáticos incluyeron el uso de letras y variables, la manipulación de ecuaciones y las operaciones con exponentes y polinomios, además, se descubrieron obstáculos emocionales, como el nerviosismo, que afectan el rendimiento de los estudiantes.

strategies in relation to this fundamental discipline of mathematics. Perceived difficulties were identified, such as the belief that algebra is "difficult" and "confusing", observations confirmed these perceptions, showing expressions of frustration and confusion during the activities. Problematic concepts included the use of letters and variables, the manipulation of equations, and operations with exponents and polynomials. In addition, emotional obstacles, such as nervousness, were discovered to affect student performance.

como compreender as suas percepções e estratégias em relação a esta disciplina fundamental da matemática. Foram identificadas dificuldades percebidas, como a crença de que a álgebra é “difícil” e “confusa”, as observações confirmaram essas percepções, evidenciando expressões de frustração e confusão durante as atividades. Conceitos problemáticos incluíam o uso de letras e variáveis, a manipulação de equações e operações com expoentes e polinômios. Além disso, descobriu-se que obstáculos emocionais, como o nervosismo, afetam o desempenho dos alunos.

fondie des difficultés auxquelles les étudiants sont confrontés, ainsi que comprendre leurs perceptions et leurs stratégies par rapport à cette discipline fondamentale des mathématiques. Des difficultés perçues ont été identifiées, comme la croyance que l'algèbre est « difficile » et «déroutante», les observations ont confirmé ces perceptions, montrant des expressions de frustration et de confusion lors des activités. Les concepts problématiques comprenaient l'utilisation de lettres et de variables, la manipulation d'équa-tions et les opérations avec des exposants et des polynômes. De plus, il a été découvert que des obstacles émotionnels, tels que la nervosité, affectaient les performances des élèves.

Palabras clave: Dificultades; Aprendizaje; Algebra

Key words: Difficulties; Learning; Algebra

Palavras-chave: Dificuldades; Aprendizagem; Álgebra

Mots-clés: Difficultés, Apprentissage, Algèbre

INTRODUCCIÓN

La educación matemática es una de las áreas fundamentales del sistema educativo con una trascendencia que se enraíza en el enriquecimiento de habilidades y saberes prácticos para la vida cotidiana de los estudiantes. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), poseer una base matemática sólida capacita a las personas para desenvolverse con destreza y perspicacia en todos los ámbitos de la sociedad: cultura, economía y política; además, permite analizar información, prepararse, debatir y tomar decisiones de forma inteligente, tanto en situaciones rutinarias como en escenarios más complejos y cambiantes. Ahora bien, para profundizar en esta área del conocimiento, es necesario reconocer el papel del álgebra como una herramienta indispensable para el progreso en los estudios matemáticos; no obstante, al adentrarse en su aprendizaje, los educandos suelen encontrarse con un nuevo lenguaje y reglas que pueden resultar desconcertantes, como señala Esquinas (2009).

El aprendizaje de conceptos matemáticos, en particular el álgebra, ha sido una problemática recurrente entre los jóvenes estudiantes (Nieto y Ramos, 2012; Sánchez, 2021). A menudo, se evidencian dificultades que obstaculizan su comprensión y dominio de esta disciplina, lo que puede repercutir negativamente en su rendimiento académico y su confianza en el ámbito matemático. Las cifras del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) han revelado que en 2018 Colombia ha obtenido un rendimiento menor que la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019), ocupando el penúltimo lugar en matemáticas y ciencias (Sánchez, 2023), destacando la necesidad de abordar de manera urgente los obstáculos que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje del área.

En el caso específico de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco Magdalena, la situación no es alentadora. De acuerdo con los resultados de las pruebas "Saber" administradas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) en el año 2022, se observa que en el noveno grado existe una proporción considerablemente baja de estudiantes que alcanzan el nivel más alto de desempeño, mientras que solo el 50% logran alcanzar el nivel mínimo requerido (ICFES, 2022). De igual forma en las pruebas “Saber 11” aplicadas al último grado de educación, se tiene que tan solo el 50% de los estudiantes de dicha institución lograron obtener un nivel 2, el 20% se ubicó en nivel 1, el 30% en nivel 3 y el 0% en nivel superior o 4.

Estos resultados contrastan con la tendencia al bajo rendimiento académico de la asignatura en grado octavo, nivel en el que se desarrollan las habilidades del álgebra que son fundamentales para los siguientes grados de la educación media. De igual forma desde la experiencia como docente en el área, se ha observado que los estudiantes de dicho grado presentan ciertas dificultades porque no comprenden los conceptos básicos como ecuaciones, variables y los coeficientes, en algunos casos les resulta intimidante trabajar con letras en lugar de números, así como, con los conceptos abstractos (funciones y gráficas).

En relación con la problemática expuesta, Castro (2012) plantea que las dificultades y barreras intrínsecas a esta materia se atribuyen, en gran medida, a las características

fundamentales del álgebra, tales como su peculiar lenguaje, los elementos que conforman su estructura y las rigurosas reglas que lo gobiernan. El álgebra, como disciplina matemática, se destaca por su naturaleza abstracta y simbólica, lo cual puede resultar desafiante para muchos estudiantes, la utilización de símbolos y letras para representar cantidades y relaciones numéricas puede generar confusión e incertidumbre, especialmente en aquellos que se están adentrando en su aprendizaje.

Por su parte, Muñoz y Ríos (2008) indican que existe un consenso en torno a que el tránsito desde la aritmética hacia el álgebra conlleva, en la mayoría de los estudiantes, desafíos significativos en el proceso de aprendizaje. Específicamente, en la escuela secundaria, los estudiantes se enfrentan por primera vez a las letras como variables, y se espera que aprendan a utilizarlas de manera efectiva; sin embargo, el exceso de manipulación de símbolos puede llevar a que no las utilicen correctamente y les atribuyan diferentes interpretaciones.

El problema se intensifica cuando se enfrentan a la resolución de problemas que involucran ecuaciones lineales, pues la interpretación y comprensión de los enunciados, la identificación de las variables relevantes y la traducción de los problemas a ecuaciones algebraicas se convierten en un desafío adicional. Según Sánchez (2021) los estudiantes tienden a recurrir a métodos aritméticos en lugar de emplear enfoques algebraicos al resolver problemas, lo que puede dificultar su comprensión y manejo de conceptos propios del álgebra, como incógnitas, números generales y variables. Ahora bien, Clavijo (2010) refiere que las dificultades en la educación matemática se originan por el manejo inadecuado de los conceptos por parte de los docentes, la transmisión de contenidos sin considerar el contexto, la mecanización de ejercicios, la falta de integración de metodologías para comprender los procesos de variación y su aplicación en situaciones problemáticas dentro del currículo, así como, el uso del método expositivo o lección magistral por parte del maestro (Gonzáles y Velandia, 2017).

Por su parte, Alguacil et al. (2016) destacan que los errores que surgen en el ámbito de las matemáticas están relacionados con diversos factores, como el uso inadecuado del lenguaje o la notación y su interpretación, los conocimientos previos de los estudiantes, representaciones y esquemas poco apropiados, una comprensión limitada

de las reglas o fórmulas, dificultades en el manejo de diversas expresiones matemáticas, inconsistencias en los procedimientos y la aplicación de algoritmos incorrectos en situaciones problemáticas.

Considerando este panorama y reconociendo la relevancia de abordar la problemática expuesta, el propósito de la presente investigación es identificar las dificultades que enfrentan los estudiantes de grado 8vo de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco Magdalena en el aprendizaje del álgebra. Se busca comprender las dificultades que enfrentan los estudiantes, así como sus percepciones y las estrategias que utilizan para resolver los problemas de esta disciplina fundamental de las matemáticas.

Asimismo, esta investigación busca aportar conocimientos significativos al campo de la educación matemática y la pedagogía, al proporcionar una comprensión más profunda de las dificultades frente a conceptos o temas de álgebra, así como los obstáculos en la solución de ecuaciones y expresiones algebraicas y las estrategias que los estudiantes aplican para resolver problemas algebraicos. Los resultados de esta investigación podrán servir como base para el diseño de programas educativos más efectivos, la formación de docentes especializados en la enseñanza de esta área y la elaboración de materiales didácticos más adecuados para el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.

MÉTODO

La metodología de la presente investigación se fundamenta en el paradigma interpretativo y enfoque cualitativo. La investigación cualitativa posibilita una exploración profunda de las vivencias, interpretaciones y significados otorgados por los estudiantes a su experiencia en esta área, además de permitir la identificación de elementos contextuales y emocionales que puedan ejercer influencia sobre su desempeño académico. La posición ontoepistemológica asumida en esta investigación abarca una ontología constructivista, en la que se concibe la realidad como una construcción subjetiva influida por las experiencias individuales y contextuales.

Para llevar a cabo la investigación, se adoptó el método de estudio de casos, ya que esta estrategia permite enfocarse en un grupo específico de estudiantes facilitando la comprensión de las dificultades que enfrentan en el álgebra. La Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador está ubicada en el municipio de El Banco, departamento del Magdalena, es de carácter oficial y presta el servicio educativo en los tres niveles: preescolar, básica y media, en la jornada diurna; además, su proceso educativo está orientado hacia la construcción y desarrollo de los proyectos de vida de los estudiantes, teniendo en cuenta las necesidades del entorno tanto local, como regional y nacional. La institución se enfatiza en la proyección empresarial y tecnológica, aplicando modelos educativos tradicionales y flexibles y se centra en valores como: el amor, el respeto, solidaridad, honestidad, creatividad y tolerancia.

Se seleccionó 160 alumnos de 4 cursos del grado octavo, cuyas edades oscilaban entre los 13 y 15 años, la elección de estos informantes claves se debe a consideraciones prácticas y recursos disponibles. La escogencia del grado en mención corresponde a un criterio formativo, debido a que esta etapa educativa es un momento crucial en el desarrollo de habilidades matemáticas y el aprendizaje del álgebra, lo que lo convierte en un grupo de estudio relevante para abordar las dificultades específicas que se presentan en esta materia.

Para obtener información directa de los estudiantes, se realizaron entrevistas individuales que buscaron explorar las percepciones y opiniones de los estudiantes al estudiar álgebra, incluyendo cómo se sienten al respecto y si consideran la materia fácil o difícil. De igual forma se indagó sobre los conceptos o temas específicos de álgebra que encuentran particularmente complicados y las estrategias que emplean para abordar problemas algebraicos, con un enfoque en las técnicas que consideran más efectivas. Además, en el instrumento se solicitó identificar dificultades específicas al enfrentarse a ecuaciones, permitiendo una comprensión detallada de los desafíos que enfrentan.

Las entrevistas se llevaron a cabo siguiendo un conjunto estructurado de preguntas que permitió hacer comparaciones directas entre las respuestas de los diferentes participantes, proporcionando consistencia en el proceso de recopilación de datos. De igual manera se incluyó prácticas como la formulación imparcial de preguntas y la

adopción de medidas para minimizar la influencia del entrevistador en las respuestas de los participantes, esto con el fin de evitar sesgos y mantener una actitud neutral durante las interacciones.

Además de las entrevistas, la información recopilada fue comparada y contrastada con otras fuentes de información como la observación participante, que implicó estar presente en el aula durante las lecciones. Esta técnica de recolección de información determinó los siguientes aspectos: actitud y emociones durante la clase, participación y comprensión de conceptos, resolución de problemas y obstáculos y estrategias y técnicas de resolución. De esta manera se logró registrar el comportamiento y la participación de los estudiantes durante las clases, así como la forma en que los docentes abordaban los contenidos algebraicos y las estrategias pedagógicas utilizadas.

Para el análisis de la información obtenida a través de las entrevistas y la observación participante, se emplearon varios criterios, en primer lugar, se consideraron las palabras clave y las expresiones específicas utilizadas por los estudiantes para identificar patrones y tendencias en sus respuestas, además, se prestó especial atención a las subcategorías que surgieron de estas palabras clave, con el objetivo de organizar y categorizar las percepciones y experiencias de los participantes de manera coherente. Asimismo, se evaluó la frecuencia con la que ciertas palabras o temas se repetían en las respuestas para destacar la relevancia de cada categoría y subcategoría.

En relación con la categorización y codificación de segmentos para el análisis de los contenidos recopilados a través de las entrevistas y la observación participante, se optó por utilizar el Método Comparativo Constante (MCC) (Trinidad et al, 2006). El enfoque metodológico se seleccionó debido a su capacidad para explorar y comprender los patrones emergentes, los temas recurrentes y las interpretaciones de los participantes de manera profunda y contextual, proporcionando una base sólida para las conclusiones y recomendaciones derivadas de este estudio cualitativo.

RESULTADOS

En esta sección, se exponen los resultados del estudio vinculados con las dificul-

tades que presentan los estudiantes de octavo grado en relación con el aprendizaje del álgebra, para ello se analizó cuidadosamente las respuestas proporcionadas a través de las entrevistas y observaciones en el aula, donde se logró identificar palabras clave que permitieron generar categorías y subcategorías de análisis. Estas categorías y subcategorías se basaron en la investigación previa y en fusión de la problemática planteada en la cual se destacan las dificultades comunes en el aprendizaje del álgebra. A través de la clasificación de las respuestas, se buscó arrojar luz sobre los desafíos específicos que enfrentan los estudiantes, así como comprender sus percepciones y estrategias en relación con esta disciplina fundamental de las matemáticas.

Tabla 1
Síntesis entrevista y observación participante

Pregunta	Palabras claves entrevista	Subcategoría	Categoría	Observación participante
¿Cómo te sientes al estudiar algebra? ¿Te resulta difícil?	-Difícil -No entiendo -Confuso -Fácil -Si entiendo -Me gusta	-Dificultades percibidas -Comprende y se siente cómodo -Actitud positiva hacia el Álgebra	Percepción de los estudiantes frente al álgebra	Algunos estudiantes mostraban signos evidentes de frustración y confusión, reflejaron preocupación y, en algunos casos, incluso se notaba cierta tensión física. Se evidenció muy poca participación, entusiasmo y baja motivación al resolver los ejercicios en clase.
¿Cuáles son los conceptos o temas de álgebra que encuentras más complicados de comprender?	-Uso de letras -Uso de formulas -Exponentes -Binomios al cuadrado -Operaciones con polinomios -Cubo de polinomio -División de polinomios	-Uso de Letras y Variables -Uso de fórmulas -Exponentes y potenciación -Polinomios y operaciones con polinomios	Dificultades en conceptos o temas de álgebra	Los estudiantes mostraron dificultades específicas al enfrentarse a ciertos conceptos como ecuaciones lineales y polinomios, se observó inconvenientes para comprender los pasos y las reglas involucradas en la resolución de problemas específicos.
¿Has identificado algún obstáculo o dificultad específica al enfrentarte a ecuaciones o expresiones	-Los signos y las letras -La falta de estudio y repaso en casa	-Confusión con los Signos y Letras -Falta de estudio y repaso en casa	Obstáculos o dificultades en ecuaciones y	Se observaron errores comunes como la confusión con los signos y las letras, aplicación de fórmulas, entre otros. Algunos estudiantes intercambiaban los signos de las operaciones, lo que

Pregunta	Palabras claves entrevista	Subcategoría	Categoría	Observación participante
algebraicas? ¿Cuál?	-Olvido de temas -Regla de signos -Nervios -Confusión.	-Olvido de temas anteriores -Factores emocionales y nerviosismo	expresiones algebraicas	llevaba a respuestas incorrectas, otros se detenían al encontrarse con letras en las ecuaciones, luchando por asignar valores adecuados a estas incógnitas.
¿Qué estrategias utilizas para resolver problemas algebraicos? ¿Tienes alguna técnica que te funcione mejor?	-Memorizar -Estudiar -Hacer ejercicios -Trabajar en equipo -Pedir ayuda -Utiliza trucos -Utiliza la calculadora -No hay estrategias -Utiliza los conocimientos -Mirar videos en internet	-Estrategias Tradicionales de Estudio y Práctica -Colaboración y Trabajo en Equipo -Utilización de Recursos Externos -Aplicación de Conocimientos Previos - Ausencia de Estrategias Claras	Estrategias para resolver problemas algebraicos	Se detectaron ciertas tendencias en las estrategias utilizadas, pues en lugar de hacer uso de métodos sólidos y fundamentales, muchos estudiantes dependían en gran medida de atajos superficiales y recursos externos como las calculadoras, las cuales utilizan para realizar cálculos algebraicos básicos, evidenciando la falta de habilidades en el manejo de operaciones matemáticas. Además se notó que algunos estudiantes optaban por memorizar pasos y fórmulas sin entender el razonamiento detrás de ellos, situación que conlleva a una comprensión limitada de los problemas algebraicos.

Los resultados evidencian que los estudiantes experimentan diferentes emociones y actitudes que revelan los desafíos y subrayan la complejidad inherente del área, no obstante, se observó también una perspectiva optimista o sensación de dominio por parte de algunos participantes, lo cual sugiere que a pesar de las dificultades encuentran satisfacción y comprensión en el estudio del álgebra. A continuación, se profundiza en la descripción y el análisis de estas categorías y subcategorías para obtener una comprensión más completa de las dificultades identificadas.

Percepción de los estudiantes frente al álgebra

Los resultados de esta categoría basados tanto en las entrevistas como en las observaciones detalladas en el aula ponen en manifiesto las diferentes percepciones de

los estudiantes en relación con el álgebra. Por un lado, se identifican dificultades percibidas, como la creencia de que es un campo “difícil” o “confuso”, situaciones que pueden ejercer una influencia significativa en la motivación y el rendimiento académico (Loewenstein, 2017), de igual forma al observar de cerca las expresiones faciales y los gestos corporales en el momento de solucionar problemas algebraicos se notaron diferentes emociones negativas como: frustración y confusión, confirmando las dificultades percibidas mencionadas durante las entrevistas. Estos estudiantes parecían luchar, algunos incluso evitaban participar en las discusiones en clase, lo que sugiere una clara desconexión y desinterés en el álgebra.

Dificultades en conceptos o temas de álgebra

La información recopilada de la observación y complementada con los hallazgos de las entrevistas revela en esta categoría aspectos críticos del proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra, por ejemplo: en el uso de letras y variables, dificultad que se observa en los rostros de confusión y que evidencia la importancia de proporcionar una base sólida en la notación algebraica para mejorar la comprensión de las temáticas. Por otra parte, el uso de fórmulas se convierte en otra área de desafío identificada, pues se observó que los estudiantes demostraron sentirse abrumados por la manipulación de ecuaciones, debido a las debilidades en la aplicación de las fórmulas.

Las operaciones con exponentes y polinomios, identificadas como contenidos de dificultad en las entrevistas, se vieron amplificadas durante la observación, en donde mostraron dificultades para entender los términos y su interpretación en el contexto de problemas más complejos. Los intentos de manipular ecuaciones y la aplicación de fórmulas algebraicas a problemas concretos parecían estar envueltos en una densa nube de confusión, esta situación se agrava por la falta de instrucciones claras y, en algunos casos, por la ausencia de ejemplos concretos para ilustrar cómo aplicar las fórmulas en contextos específicos.

Obstáculos o dificultades en ecuaciones y expresiones algebraicas

Los resultados de esta categoría arrojan una perspicaz visión de los desafíos que

los estudiantes afrontan al adentrarse en el álgebra, por ejemplo, la confusión con los signos y letras indica la intrincada notación algebraica y la necesidad de una enseñanza clara; demás, la falta de estudio y repaso en casa resalta la importancia de la práctica autodirigida, mientras que el olvido de temas anteriores subraya la necesidad de una enseñanza secuencial. La regla de signos destaca cómo ciertos conceptos específicos pueden resultar problemáticos y la relevancia de abordarlos eficazmente. Por último, la identificación de factores emocionales y nerviosismo recuerda que el aspecto emocional influye en el aprendizaje, de manera que estos hallazgos permiten identificar la diversidad de obstáculos que pueden surgir en el álgebra y dan cuenta de la importancia de una pedagogía que sea accesible, comprensible y que aborde tanto el aspecto académico como emocional, para promover el aprendizaje efectivo y significativo de las matemáticas.

Estrategias para resolver problemas algebraicos

Los estudiantes emplean una variedad de estrategias para enfrentar desafíos en problemas algebraicos, algunos optan por estrategias tradicionales, como memorizar, estudiar y hacer ejercicios, mientras que otros recurren a la colaboración y el trabajo en equipo, buscando la ayuda de compañeros. También se observa el uso de recursos externos, como calculadoras y tutoriales en línea, para abordar problemas, así como los conocimientos previos aprovechando la base matemática existente, sin embargo, es importante destacar que se identifica una falta de estrategias claras en algunos casos, indicando que es necesario una instrucción que fomente enfoques efectivos y la independencia en la resolución de problemas, mientras se brinda orientación y apoyo cuando sea necesario.

DISCUSIÓN

La presente investigación ha arrojado una luz significativa sobre las dificultades de los estudiantes de grado octavo en relación con el álgebra, pues como se evidencia en los resultados, existe una amplia variedad de factores que influyen en el proceso de aprendizaje de esta disciplina matemática, desde las dificultades percibidas hasta las actitudes positivas, pasando por obstáculos concretos y estrategias de resolución de

problemas. Según Alguacil et al. (2016) estos obstáculos resaltan la complejidad que enfrentan los estudiantes al intentar comprender conceptos matemáticos avanzados, e incluso pueden pasar desapercibidos para los educadores a menos que se profundice en la comprensión personal que cada estudiante tiene sobre un tema matemático específico.

Ahora bien, los resultados de la investigación respaldan la afirmación de Castro (2012) sobre la clasificación de las dificultades en el aprendizaje del álgebra en tres tipos, en primer lugar, se identificaron dificultades intrínsecas al objeto, como la naturaleza abstracta y simbólica del álgebra, que puede resultar desafiante para muchos estudiantes, estas dificultades están relacionadas con la necesidad de comprender y manipular símbolos y letras para representar cantidades y relaciones numéricas (Pulache, 2021). Además, se encontraron obstáculos inherentes al propio sujeto, como la falta de confianza, la ansiedad y la percepción de que el álgebra es difícil o confusa, factores emocionales que pueden tener un impacto significativo en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. Por último, se revelaron dificultades que son atribuidas a las técnicas de enseñanza, como la falta de claridad en la notación algebraica y la ausencia de práctica constante en la interpretación de expresiones algebraicas.

Al respecto, Esquinas (2009) resalta una cuestión fundamental que se relaciona directamente con la predisposición negativa que algunos alumnos muestran hacia el álgebra, tal como se evidencia en la presente investigación. En relación con este tema, Clavijo (2010) señala que la sociedad desempeña un papel importante al etiquetar el álgebra básica como una disciplina complicada y abstracta, lo que conduce a la aparición de temores y falta de motivación en su aprendizaje. Por su parte, Esquinas (2009) sugiere que el desarrollo del pensamiento formal es esencial antes de introducir los conceptos del álgebra, y esto requiere una base sólida en aritmética, afirmaciones que se hacen evidentes en el presente estudio donde se ha observado que las dificultades en parte se deben a una falta de comprensión en la transición de la aritmética al álgebra, subrayando la importancia de fortalecer la base aritmética de los estudiantes como un paso crucial para mejorar su comprensión y apreciación del álgebra.

Lo anterior da cuenta de la necesidad de generar enfoques pedagógicos que no solo enseñen los conceptos del álgebra, sino que también demuestre su relevancia y

fomente la capacidad de los estudiantes para generalizar y aplicar sus conocimientos en situaciones diversas. Tal como menciona Clavijo (2010) es factible desarrollar estrategias pedagógicas que aprovechen la influencia de disciplinas como la geometría y la física para otorgar sentido al proceso de enseñanza y aprendizaje de las expresiones algebraicas. La implementación de actividades que permitan a los estudiantes explorar y experimentar con conceptos algebraicos, en lugar de simplemente trabajar con casos particulares, podría ser una estrategia efectiva para superar estas dificultades y promover un aprendizaje más significativo.

Por otra parte, Muñoz y Ríos (2008) destacan un problema central en el aprendizaje del álgebra que se relaciona estrechamente con los resultados de la presente investigación, ya que los obstáculos que enfrentan los estudiantes y docentes a menudo derivan de la falta de comprensión de la utilidad de los conceptos algebraicos. Es así como el análisis de la información recopilada refleja que algunos estudiantes perciben el álgebra como un tema difícil o confuso, indicando una falta de conexión entre los conceptos algebraicos y su aplicación en la vida real. Además, la investigación revela que algunos estudiantes carecen de estrategias claras para abordar problemas algebraicos debido a la falta de práctica en generalizar y conjeturar, como mencionan Muñoz y Ríos (2008).

Desde esta perspectiva es menester que tanto los enfoques de enseñanza como de evaluación se centren en cultivar habilidades y conocimientos, al tiempo que se busque mejorar los aspectos emocionales y las actitudes que los estudiantes tienen frente al área. Para ello se debe reconocer que el objetivo fundamental del docente en el salón de clases es facilitar el desarrollo del razonamiento matemático, fomentando en los alumnos su capacidad para plantear y resolver problemas, expresar sus ideas matemáticas y establecer conexiones entre diferentes áreas de las matemáticas y otras disciplinas académicas. Al respecto Gonzáles y Gonzáles (2016) indican que la importancia de la teoría en el aprendizaje del álgebra no se limita a la cantidad de ejercicios resueltos, implica la creación de significados que se orientan hacia la abstracción, generalización y formalización.

De esta manera se concuerda con las afirmaciones de Gonzales y Velandia (2017), quienes refieren que la labor del docente es fundamental, no solo en la transmisión de contenidos, sino también en la comprensión de las necesidades y desafíos individuales de los estudiantes. En este sentido, la identificación de las dificultades percibidas y obstáculos en conceptos algebraicos indican que los docentes deben apropiarse de enfoques pedagógicos efectivos que aborden tanto las barreras conceptuales como las emocionales que los estudiantes pueden experimentar en el álgebra, lo cual abarca el diseño de tareas y actividades en función de las competencias del área , las capacidades de los estudiantes y los tiempos necesarios para un aprendizaje significativo. En consecuencia, el papel del docente se revela como un factor clave para fomentar actitudes positivas hacía la asignatura y superar las dificultades percibidas, lo que, a su vez, puede influir en el rendimiento académico de los estudiantes.

Los resultados de esta investigación están también alineados con las observaciones de Sánchez (2021), quién enfatiza en la importancia de abordar la interpretación del lenguaje natural y la comprensión de la estructura de las expresiones algebraicas debido a que los estudiantes a menudo enfrentan dificultades en este aspecto generando una percepción errónea del álgebra como una mera simbología arbitraria. Es esencial reconocer que el álgebra tiene una estructura definida que involucra la jerarquía de operaciones, símbolos específicos y diversas representaciones, ignorar esta complejidad puede llevar a malentendidos y a la idea de que el álgebra es descartable o modificable a voluntad.

CONCLUSIONES

Los hallazgos obtenidos a través de entrevistas y observaciones en el aula revelan que los estudiantes se enfrentan a dificultades que incluyen percepciones negativas y obstáculos a nivel conceptual al trabajar expresiones algebraicas. En cuanto a las percepciones, el álgebra es vista por muchos estudiantes como un área difícil y confusa, lo cual influye negativamente en la motivación y el rendimiento académico; además, se observaron emociones negativas como frustración y confusión al intentar resolver problemas algebraicos. De igual forma se identificaron dificultades significativas en el uso

de letras y variables, la aplicación de fórmulas, las operaciones con exponentes y polinomios, y la falta de comprensión de términos en contextos problemáticos complejos.

Otras dificultades como la confusión con signos y letras, la falta de práctica y repaso en casa y el olvido de temas previos, son factores que impactan negativamente el proceso de adquisición de conocimientos y habilidades algebraicas. Si bien los estudiantes emplean estrategias variadas como: memorización, colaboración y uso de recursos externos, es necesario fomentar enfoques efectivos y accesibles que aborden tanto los aspectos académicos como emocionales, para promover la independencia en el aprendizaje del área. Desde este punto de vista, se deben desarrollar estrategias pedagógicas que otorguen sentido al proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra, explorando y experimentando con conceptos algebraicos en contextos prácticos.

La enseñanza efectiva debe abordar tanto las barreras conceptuales como las emocionales, diseñando actividades que se ajusten a los propósitos educativos y las capacidades de los estudiantes. En última instancia, se enfatiza la necesidad de reconocer la estructura algebraica definida, incluyendo la jerarquía de operaciones y símbolos específicos, pues ignorar esta complejidad puede generar malentendidos y llevar a la percepción errónea de que el álgebra es descartable; por ende, se recomienda una enseñanza que se enfoque en estos aspectos clave para mejorar la comprensión y apreciación de ésta importante área por parte de los estudiantes.

CONFLICTO DE INTERÉS

La autora declara que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

Alguacil, M., Boqué, M., y Pañellas, M. (2016). Dificultades en conceptos matemáticos básicos de los estudiantes para maestro. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 1(1), p.p 419-429.

Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. Investigación en Educación Matemática XVI, p.p 75 – 94.

Clavijo, E. (2010). Enseñanza del álgebra por métodos no convencionales. En Gómez, M

y Barrera, J. (comp), Memorias: Segundo Encuentro Nacional sobre la Enseñanza de las ciencias exactas y naturales: Las ciencias básicas como eje articulador del conocimiento (pp. 95-104). Colombia: Pereira: Universidad Católica Popular del Risaralda.

Esquinas, A. (2009). Dificultades de aprendizaje del lenguaje álgebraico, del símbolo a la formalización algebraica: Aplicación a la práctica docente. [Tesis doctoral]. Madrid: España.

Gonzáles, A. y Gonzáles, F. (2016). Interpretaciones del álgebra por futuros profesores de matemática. Memorias del IX Congreso Venezolano de Educación Matemática. pp.41-56. http://funes.uniandes.edu.co/19077/1/Gonzalez2016Interpretaciones.pdf

Gonzáles, A. y Velandia, A. (2017). Procesos de generalización en la iniciación al álgebra escolar: reporte de una experiencia con estudiantes de grado octavo. [Tesis Maestría], Universidad Distrital Francisco José de Caldas. https://acortar.link/FSRxxf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (2022). Reportes de resultados para establecimientos educativos 2022-4. Sistema Prisma.

Loewenstein, C. (2017). Primeros contactos con el álgebra, siguiendo los pasos de los grandes matemáticos. [Tesis Maestría]. Universidad Internacional de la Rioja. https://acortar.link/o4uhx1

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Ministerio de Educación Nacional.

Muñoz, M., y Ríos, C. (Octubre, 2008). Nociones básicas sobre álgebra: Análisis de las dificultades presentadas por los estudiantes en los procesos de aprendizaje de los conceptos básicos sobre álgebra. En Blanco, H. IX Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Colombia.

Nieto, I, y Ramos, H. (2012) Diseño y evaluación de material de apoyo en matemáticas básicas para alumnos procedentes de ciclos formativos en la escuela politécnica superior de Zamora. Memoria de realización del proyecto de innovación docente.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). Colombia - Country Note - PISA 2018 Results. OECD. Volumes I-III. https://acortar.link/VYnLAv

Pulache, C. (2021). Diagnóstico de los errores que cometen los estudiantes del segundo grado de secundaria, de una institución educativa pública en el inicio del aprendizaje del álgebra escolar. [Tesis pregrado]. Universidad de Piura. https://acortar.link/v7KaLl

Sánchez, Y. (2021). Reconocimiento de los errores del lenguaje algebraico empleado por los estudiantes de grado 8° del Liceo Campestre La Misión por medio de una trayectoria hipotética de aprendizaje. [Tesis pregrado], Universidad del Valle, Colombia. https://acortar.link/j31lspSánchez, V. (2023). Colombia se ha mantenido en últimos lugares de prueba Pisa en recientes ediciones. La República. https://acortar.link/sNi2hz

Trinidad, A., Carrero, V. y Soriano, R. (2006). Teoría Fundamentada. La construcción de la teoría a través del análisis interpretacional. Cuadernos Metodológicos 37. Madrid. https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/LaConstrucciondelaTeoriadelAnalisiInterpretacional.pdf