

FORTALECIENDO EL PENSAMIENTO VARIACIONAL MEDIANTE EL JUEGO ALGEBRAICO

STRENGTHENING VARIATIONAL THINKING THROUGH ALGEBRAIC PLAY

FORTALECENDO O PENSAMENTO VARIACIONAL POR MEIO DO JOGO ALGÉBRICO

ARLINTONG ASTUDILLO RONCANCIO¹

 <https://orcid.org/0009-0002-0492-4836>

 arliasro@gmail.com

¹Licenciatura en Matemáticas y Física, Uniamazonia.
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exacta y Naturales,
Universidad Nacional de Colombia.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación inicialmente se hace una exploración de los factores que afectan el desarrollo de la competencia de matemáticas de los estudiantes de Octavo de la Institución Educativa San Calixto sede Los Salados del municipio de Suaza Huila, factores que no les ha permitido obtener resultados satisfactorios en el área de matemáticas y principalmente en los desempeños relacionados con la solución de problemas que exige la aplicación del pensamiento variacional en el contexto del estudiante. Ante esto, este estudio tiene como objetivo fortalecer la comprensión de conocimientos matemáticos para que estos se apliquen en la cotidianidad mediante una estrategia didáctica basada en el juego lúdico y algebraico, para esto se realizaron ocho juegos donde se desarrollaron tres competencias principales; el pensamiento numérico, el pensamiento variacional y la transición del pensamiento variacional al algebraico, donde esta estrategia permitió que los estudiantes comprendieran el sistema numérico, afianzaran el sentido analítico y aplicaran los contenidos

Cómo citar:

Astudillo Roncancio, A.(2023). Fortaleciendo el pensamiento variacional mediante el juego algebraico. *Maestros & Pedagogía* Vol. 5(2). ppt. 39-58



Esta obra puede compartirse bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

variacionales en su proceso formativo y en su realidad.

Palabras clave:

Algebra, proceso de aprendizaje, pensamiento variacional, matemáticas, juego, estrategia didáctica, teoría constructivista.

ABSTRACT:

In this research work is initially an exploration of the factors that affect the development of mathematics competition of eighth grade students of the San Calixto Educational Institution Los Salados headquarters in the municipality of Suaza Huila, factors that have not allowed obtain satisfactory results in the area of mathematics and mainly in the performances related to the solution of problems that requires the application of variational thinking in the context of the student. Given this, this study aims to strengthen the understanding of mathematical knowledge so that they are applied in everyday life through a didactic strategy based on play and algebraic games, for this eight games were developed where three main competitions were developed; numerical thinking, variational thinking and the transition from variational to algebraic thinking, where this strategy allowed students to understand the numerical system, strengthen the analytical sense and apply variational contents in their formative process and in their reality.

Keywords:

Algebra, learning process, variational thought, mathematics, game, didactic strategy, constructivist theory.

RESUMO

Neste trabalho de pesquisa, é feita uma exploração dos fatores que afetam o desenvolvimento da competência matemática dos alunos da oitava série da Instituição Educacional San Calixto campus Los Salados do município de Suaza, Huila, fatores que não lhes permitiram obter resultados satisfatórios na área da matemática e principalmente nos desempenhos relacionados à solução de problemas que a aplicação do pensamento variacional requer no contexto do aluno. Diante disso, este estudo tem como objetivo fortalecer a compreensão do conhecimento matemático para que seja aplicado no cotidiano através de uma estratégia didática baseada no jogo lúdico e algébrico, para isso foram realizados oito jogos onde foram desenvolvidas três competências principais; pensamento numérico, pensamento variacional e a transição do pensamento variacional para o algébrico, onde essa estratégia permitiu que os alunos compreender o sistema numérico, fortalecer o sentido analítico e aplicar os conteúdos variacionais em seu processo de formação e em sua realidade.

Palavras-chave:

Álgebra, processo de aprendizagem, pensamento variacional, matemática, jogo, estratégia didática, teoria construtivista.

Fecha Recibido: 28/08/2024 Fecha Aceptado: 27/11/2024 Fecha Publicado: 11/01/2025



INTRODUCCIÓN

La comprensión de las matemáticas desde tiempos remotos a través de procesos de enseñanza y aprendizaje ha constituido un proceso importante en el desarrollo social, cultural y económico de la humanidad, permitiendo el desarrollo de personas competentes capaces de responder ante las necesidades de su entorno, mediante el desarrollo de habilidades, capacidades en el pensamiento racional y lógico (variacional), competencias que le facilitan a las personas solucionar problemas que en el día a día se le presentan.

Actualmente, al estudiante se le dificulta mucho entender matemáticas y obtener buenos resultados referentes a los desempeños, por lo que la cataloga como un área aburrida y poco necesaria, desanimándose fácilmente, siendo esta una posible causa de que no alcance el éxito escolar. Por ello, se propone evaluar el juego como una estrategia lúdica para fortalecer el pensamiento variacional, donde el docente utilice en las clases actividades caracterizadas por ser atractivas y lúdicas que con facilidad son aceptadas por los estudiantes, quienes centran toda su atención a las clases por ser más dinámicas y participativas.

Igualmente, el juego ofrece algunas ventajas como la creación de espacios significativos donde el estudiante reconoce que las situaciones problemas que se desarrollan en clase son parte de su realidad y este disfruta a través de herramientas lúdicas el proceso de entendimiento de los conceptos matemáticos debido a su estructura lógica la cual se transforma en una caja de herramienta pedagógica, transformándose en un proceso pedagógico que facilita la comprensión de la cotidianidad, el desarrollo de la autonomía y apropiación para el desarrollo del proceso formativo.

En este sentido, esta investigación permite inferir que la actividad lúdica posibilita el aprendizaje y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, entonces esta investigación presenta los siguientes objetivos para evaluar la efectividad de esta estrategia:

- Realizar un diagnóstico sobre los procesos curriculares que se desarrollan en relación con el desarrollo del pensamiento variacional.

- Establecer la ruta para la estrategia didáctica basada en el juego algebraico.
- Implementar el juego algebraico como una propuesta didáctica.
- Evaluar las fortalezas y debilidades de la estrategia didáctica basada en el juego algebraico en el desarrollo del pensamiento variacional.

DESARROLLO DEL ARTÍCULO

Preliminares

El pensamiento matemático se define como un conjunto de procesos, métodos de razonamiento que permiten comprender el mundo real a través de las matemáticas, sin embargo, se encuentra que los estudiantes en su proceso de aprendizaje parecen estar desorientados ante el uso de estos conocimientos en la vida cotidiana. Es preocupante encontrar que, en el grado octavo, el álgebra es donde se encuentra mayor fracaso escolar, ante esta situación los estudiantes en muchas ocasiones entran con una actitud negativa hacia la enseñanza del algebra y se desmotivan antes de su desarrollo (Esquinas, 2008) [1].

Algunos investigadores como Ramírez (2017) [2] señalan que esto sucede debido a que el proceso de enseñanza se ha enfocado en una metodología tradicional donde el docente imparte sus conocimientos con rigor a los estudiantes, a esto se le suma que los ejercicios de clase son descontextualizados pues no tienen coincidencia con el mundo real, olvidando que las matemáticas se constituyen de ramas de estudio que tienen su parte cotidiana.

Entonces, a partir del análisis histórico se posibilita encontrar soluciones didáctico-pedagógicas que permitan eliminar los índices de resistencia al aprendizaje matemático.

Indagación Bibliográfica

Cuando los estudiantes van a comenzar su proceso de aprendizaje de las matemáticas esperan comprender de una forma motivante que les permita disponerse a conocer conceptos, por ello resulta importante que los docentes implementen metodologías que influyan positivamente en el aprendizaje sin olvidar los lineamientos curriculares que propone el Ministerio de Educación Nacional –MEN [3], en los que sugiere tomar situaciones del entorno relacionadas a fenómenos de cambio y variación, además de sistemas de representación como el juego para enseñar el álgebra.

Los juegos dinámicos posibilitan tanto al docente como a los estudiantes utilizar herramientas de estudio, cumpliendo una función significativa en la transformación de aprendizaje y el ambiente (Yndurain, 1974) [3]. A continuación,

se clasifican las teorías que fundamentan lo planteado en el presente trabajo de investigación:

Teoría Constructivista

Los aportes de Piaget (1999) [4] orientan al docente sobre unos fundamentos de aspectos socio-cognitivos en el aprendizaje, la necesidad de reconocer las competencias previas del estudiante, su contexto, experiencias y situaciones de la vida cotidiana [5], Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel [6], el aprendizaje colaborativo mediante el trabajo en equipo [7], la teoría de estrategias didácticas [8] y las adecuaciones con las que debe contar el currículo en el área de matemáticas [9].

Aprendizaje cognitivista

La enseñanza de las matemáticas genera la formación de habilidades y destrezas para la ejecución de actividades [10]. El conocimiento conceptual para el conocimiento procedimental [11], el cambio del pensamiento aritmético al algebraico, es decir la transición de situaciones numéricas concretas a proposiciones más generales sobre números y operaciones [12].

Teorías sobre la resolución de problemas

La resolución de problemas cumple un papel importante en la dinámica del aprendizaje [13], estructura y síntesis algebraica [14].

Teorías sobre la aplicación de juego

La actividad lúdica como método de enseñanza [15], los juegos permiten potenciar en el alumnado el gusto por la materia [16], igualmente permite la asimilación y dominio de los contenidos matemáticos [17].

Las anteriores teorías hacen posible la conceptualización del trabajo con el fin de reconocer cuales son las competencias que los estudiantes deben lograr durante el grado octavo en cuanto a los contenidos del pensamiento variacional, sistemas algebraicos y analíticos que son un componente muy importante para que el estudiante desarrolle modelos matemáticos para encontrar solución a diversos fenómenos.

METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

En el presente trabajo se pretende diagnosticar, establecer, implementar y evaluar la estrategia didáctica basada en el juego algebraico para fortalecer el pensamiento variacional en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa San Calixto sede Los Salados en el municipio de Suaza – Huila.

Para ello, se desarrolla una investigación mixta fundamentada por Hernández

Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (1998) [18] que la define como un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que conlleva a la recolección y análisis de dos tipos de datos, que son cualitativos y cuantitativos para realizar inferencias.

En este sentido, McMillan & Schumacher (2005) [19] mencionan que la investigación mixta está conformada por dos componentes, en primer lugar, el componente cualitativo que busca comprender e interpretar la realidad de manera holística a través de las experiencias de los sujetos sobre una situación educativa, y el otro componente cuantitativo donde entiende la realidad única con variables medibles.

También se enmarca en un diseño de Triangulación concurrente-DITRIAC que tiene el propósito de fortalecer las metodologías cualitativa y cuantitativa para recolectar información acerca de diferentes situaciones cotidianas que vive el estudiante, las practicas docentes y los puntos principales del proceso de la aplicación de estrategias basadas en el juego con la finalidad de recopilar los diferentes datos necesarios para lograr el éxito de los objetivos.

Instrumentos metodológicos

El desarrollo de esta investigación se realizó en dos etapas, las cuales son descritas a continuación:

En la primera etapa se realiza un diagnóstico sobre las causas y las dificultades que existen en el aprendizaje del algebra, luego se exploran los documentos como el PEI, Plan de Área y los Lineamientos Curriculares, donde se encuentran los desempeños que el estudiante debe alcanzar en cuanto al pensamiento algebraico por medio de la observación directa y los registros del diario de campo.

En la segunda etapa se lleva a cabo la acción que consiste en la implementación de la estrategia didáctica basada en una secuencia de ocho juegos algebraicos para desarrollar el pensamiento variacional, estos suponen situaciones donde el estudiante debe razonar y solucionar ecuaciones sencillas que incluyen tres procedimientos:

- 1. Pensamiento Aritmético:** En este componente se pretende que el estudiante comprenda los sistemas numéricos necesarios para el desarrollo del pensamiento variacional como los símbolos, operaciones matemáticas, ecuaciones y la operatividad de estos en las actividades cotidianas.
- 2. Pensamiento Variacional:** El objetivo es el de construir acercamientos significativos para la comprensión de conceptos y procedimientos relacionados con el pensamiento algebraico en el estudiante mediante la simplificación de expresiones algebraicas, generalización de patrones y manejo de estructuras algebraicas.

3. Transición del pensamiento aritmético al algebraico: En el último componente el estudiante identifica los componentes numéricos y algebraicos y su relación con el pensamiento matemático desarrollando ecuaciones y problemas algebraicos.

Después, se aplican los instrumentos cualitativos y cuantitativos para la evaluación de la estrategia planteada y su posterior análisis descriptivo y estadístico.

Población y muestra

La población son 365 estudiantes de la Institución Educativa San Calixto que cuenta con cinco sedes ubicadas en la zona rural del municipio de Suaza, Huila. Sin embargo, el estudio es muy amplio se decide tomar una muestra mediante el muestreo probabilístico con una formula en Excel que arroja que 38 estudiantes son la cantidad adecuada de la investigación. Estos estudiantes se seleccionaron intencionalmente porque se han identificado bajos resultados académicos en la competencia algebraica y en las pruebas SABER.

Fuentes de Información

Las fuentes de información para la investigación realizada son los registros de diario de campo por parte de la observación directa, los resultados obtenidos en el pre test realizado antes de la aplicación del juego y el pos test que es la misma prueba pero aplicada después del juego para reconocer los avances en los estudiantes.

Además, están las evidencias fotográficas que se recopilaron de la prueba diagnóstica realizada por los estudiantes.

Para determinar la validez y confiabilidad de la construcción de los instrumentos planteados se realizó una encuesta a los expertos, basada en la escala Likert y argumentada por Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (1998).

Análisis e interpretación de la información

Los resultados obtenidos se presentan en el orden que fueron desarrollados los instrumentos metodológicos realizando un análisis holístico de los resultados durante tres etapas:

Etapa I: Descripción de los hallazgos

Se detallan los resultados cualitativos y cuantitativos que se recogieron a través de los instrumentos aplicados.

Etapa II: Interpretación de los hallazgos

Se analizan los factores y la metodología que se usó en la investigación por medio de la triangulación de datos.

Etapa III: Comprensión y representación de los hallazgos

Se identifican los factores positivos y negativos de la aplicación del juego algebraico para fortalecer el pensamiento variacional en los estudiantes mediante la categorización y codificación.

A continuación, se describen los aportes más significativos en cada uno de ellos.

RESULTADOS

Etapa I: Descripción de los hallazgos

Resultados del diagnóstico

Inicialmente se realizó un diagnóstico que permitió conocer la opinión de los estudiantes frente a la enseñanza del algebra, sobre sus conceptos en referencia al lenguaje algebraico, y hábitos de estudio del estudiante de octavo grado los resultados cuantitativos se pueden observar en la tabla I.

- 58% del total de los estudiantes opinaron que les gusta la forma en que el docente les enseña matemáticas y solo el 5% manifestaron que siempre les gusta.
- El 74% de los estudiantes dicen que el docente siempre le da la oportunidad de participar en la clase de matemáticas.
- El 74% de los estudiantes dice que le es difícil entender matemáticas.
- 61% del total de los estudiantes señalan que casi siempre reprueban matemáticas.
- Los estudiantes en un 53% dicen que siempre se les dificulta entender operaciones algebraicas cuando existen letras.
- Sobre la importancia de aprender a resolver problemas con incógnitas, el 47% dice que es siempre importante y el 29% señala que siempre es importante.

TABLA 1.
RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Pregunta	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
¿Le gusta la forma en que le enseña el docente en la clase de matemáticas?	5%	58%	26%	11%	0%

¿Su docente le da la oportunidad de participar en la clase de matemáticas?	74%	26%	0%	0%	0%
¿Le dedica horas para estudiar la asignatura de matemáticas?	5%	26%	53%	13%	3%
¿Le es difícil entender matemáticas?	74%	18%	8%	0%	0%
¿Cuál ha sido su incidencia en la reprobación del área de matemáticas?	5%	61%	0%	3%	32%
¿Se le dificulta entender las operaciones algebraicas cuando existen letras?	53%	13%	34%	0%	0%
¿Cree que es necesario aprender a resolver problemas con incógnitas?	29%	47%	13%	8%	3%
¿Conoce cuál es el lenguaje algebraico?	0%	26%	13%	53%	8%

Resultados de la Observación directa (Diario de Campo)

Con este instrumento cualitativo se hizo posible que el investigador registrara los hechos sin ninguna clase de intervención de un tercero, con el propósito de obtener información de manera espontánea, llevando un seguimiento y así poder profundizar y analizar los conocimientos de la investigación.

Para comenzar se socializó las actividades lúdicas que se iban a desarrollar y los objetivos que se esperaban lograr, los estudiantes mostraron expectativas y expresaron su agrado para la realización de los juegos, además de divertida, acordando estar atentos a las indicaciones del docente en el proceso de aprendizaje. Por otra parte, el docente tomó una actitud positiva, acompañando a los estudiantes cuando surgían dudas, relacionando situaciones planteadas con el contexto del estudiante.

Dentro de la implementación de la estrategia didáctica, se observó que los estudiantes entendían con más claridad los conceptos matemáticos porque los llevaban a la práctica con los juegos afianzando sus capacidades matemáticas, Igualmente se logró que:

- En pruebas evaluativas se encontró que el estudiante tiene un pre saber pues es capaz de traducir situaciones matemáticas de un lenguaje natural a un lenguaje algebraico.
- Sobre las horas que el estudiante dedica para estudiar matemáticas, solo un 5% dice que siempre le dedica horas y un 53% opina que a veces.
- lenguaje algebraico, sin embargo, tiene dificultades para utilizar signos.
- Los estudiantes construyeran e interpretara modelos algebraicos básicos

teniendo en cuenta la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos y variacionales para la comprensión de situaciones problemáticas.

- La comunicación fue una de las capacidades que el estudiante desarrolló cuando escuchaba las orientaciones del docente y se asociaba con sus compañeros para buscar soluciones.
- El estudiante fue más participativo y colaborador en las clases.

Pre y Pos test

Se diseñó una prueba compuesta por 18 preguntas para cada estudiante donde se evaluaron los conocimientos sobre el lenguaje algebraico, ejercicios hipotéticos y el desarrollo de un cuadro mágico. Esta se realizó en dos momentos y se hizo una comparación entre los resultados que obtuvieron los estudiantes en el pre test y posteriormente, el pos test para analizar de forma cuantitativa la incidencia de los juegos en el fortalecimiento del pensamiento variacional.

TABLA 2
RESULTADOS DEL PRE TEST

Pre Test		%
Aciertos	149	25
Desaciertos	459	75
Total de preguntas realizadas	608	100

De las 608 preguntas aplicadas inicialmente a los 38 estudiantes del grado Octavo mediante un pre test, se observa que se lograron 149 aciertos (25%) y 459 desaciertos (75%), indicando un porcentaje deficiente en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes en su pensamiento variacional.

TABLA 3
RESULTADOS DEL POS TEST

Pos Test		%
Aciertos	527	87
Desaciertos	81	13
Total de preguntas realizadas	608	100

De las 608 preguntas aplicadas a los 38 estudiantes del grado Octavo mediante un pos test despues del desarrollo de juegos algebraicos, se observa que se obtuvieron 527 aciertos y 81 desaciertos, indicando un mejor rendimiento del 87% en el aprendizaje de los estudiantes en su pensamiento variacional.

Etapa II: Interpretación de los hallazgos

Triangulación de datos

A través de la triangulación de datos se permite contrastar información obtenida de diferentes fuentes lo que proporciona mayor soporte al análisis para confrontar los resultados obtenidos que se organizaron en las categorías de: Nivel de interés y motivación, Grado de dificultad de los contenidos, Resultados del aprendizaje y grado de satisfacción que están relacionadas con el marco teórico que sirve de sustento para esta investigación.

Análisis estadístico

De los resultados obtenidos del test se analizan y comparan los datos en cuanto a cuatro medidas matemáticas que son la media, la varianza, desviación típica y coeficiente de variación para evidenciar una magnitud cuantitativa del fortalecimiento del pensamiento variacional a través del juego.

TABLA 4
COMPARACIÓN DEL PRE TEST Y POS TEST

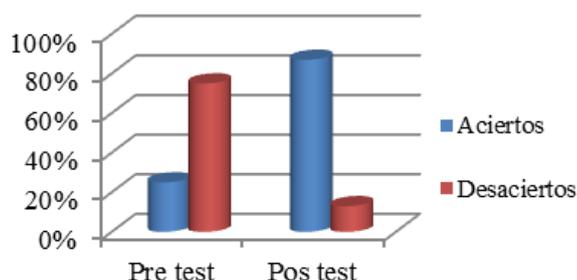
Medida	Pre test	Pos test
Media	5,30	32,5
Desv. Típica	5,17	3,8
Coef. De variación	0,98	0,12
Varianza	27	14,20

- Se encontró según la media que de los 38 estudiantes hay un incremento de preguntas respondidas correctamente del 5,30 a 32,5.
- Según el resultado de la desviación típica en el pre test, el 5,17 como se acerca a la media tiene mayor margen de error en las respuestas mientras que en el pos test, el 3,8 se aleja de la media indicando que las respuestas fueron acertadas en su mayoría.
- En la siguiente media, se encontró que en el pre test el coeficiente de variación fue de 0,98 y en el pos test de 0,12, como se aproxima a cero indica que el margen de error fue menor.
- Con la varianza se identifica que entre mayor sea la cifra hay más variabilidad en el número de respuestas correctas por cada estudiante, es decir, que en el pre test con 27 hubo más variabilidad y en el pos test el 14,20 hubo menos variabilidad.

Seguidamente se realiza la comparación del pre y pos test mediante un diagrama

de barras donde se puede observar el cambio que produjo la aplicación de los juegos algebraicos en los resultados obtenidos por los estudiantes.

FIGURA 1.
COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST



En este diagrama de barras, se indica el cambio en la cantidad de preguntas correctas e incorrectas que los estudiantes respondieron en el pre y pos test, donde se puede observar que inicialmente que solo se alcanza el 25% de los aciertos, luego de la estrategia un 87% de las preguntas son contestadas de manera correcta. Esto evidencia que el estudiante es capaz de cumplir con las condiciones y situaciones presentadas sobre las temáticas desarrolladas con el lenguaje algebraico, el pensamiento variacional, entre otros fundamentales y básicos del algebra.

Prueba de Hipótesis

Inicialmente se planteó la hipótesis "el juego algebraico como estrategia didáctica, fortalece el pensamiento variacional en los estudiantes de Octavo grado de la Institución Educativa San Calixto sede Los Salados del Municipio de Suaza-Huila", entonces, después del desarrollo de la estrategia y teniendo los resultados es posible realizar la prueba de hipótesis por medio del programa Excel.

TABLA 5
PRUEBA DE HIPÓTESIS

Nivel de significación	0,01
z tabla	-2,32634787
z tabla	2,32634787
n	38
x	33
po	0,76

$$z_{prueba} = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

1,56492

La hipótesis se prueba con un nivel de significación del 1%, donde se realizó el cálculo correspondiente a la hipótesis planteada, siendo aceptada con un valor de 1,56 dentro del rango -2,33 y 2,33.

Etapa III: Comprensión y representación de los hallazgos

Categorización de los hallazgos

Para la tercera etapa se plantea la representación de los hallazgos por medio de un proceso de categorización y codificación, con el fin de clasificarla en un sistema ordenado donde a través del análisis profundo se logre identificar la influencia del juego en la situación problemática planteada después del desarrollo de la estrategia didáctica. A continuación de nombrar las categorías exploradas:

Generar espacios de aprendizaje significativos para el estudiante de octavo grado.

En el proceso de introducción al álgebra el profesor estuvo atento a comprender cómo el estudiante está aprendiendo un lenguaje nuevo y fue ayudándole a dar significado para que entendiera símbolos, signos algebraicos y los aplicara a su vida cotidiana.

Utilizar una metodología motivadora y formativa cuidando de la disponibilidad de recursos didácticos.

Los juegos algebraicos permitieron eliminar mitos sobre el aprendizaje de las matemáticas para que los estudiantes tomaran gusto por el área, lo que constituyó un elemento de satisfacción para la labor docente. Cabe destacar que la experiencia fue muy enriquecedora para los participantes de la investigación, pues se aumentó la participación, el interés por aprender y enseñar, la concentración y el empeño para resolver problemas.

Enriquecer la comunicación y relaciones del estudiante con su entorno.

El juego condiciona la comunicación didáctica y facilitan el desarrollo de una práctica educativa amena a través de otros recursos posibles más variados y atractivos para los estudiantes.

Capacitación de los docentes en la orientación de lúdicas algebraicas.

El docente con el diagnóstico reflexionó sobre la enseñanza del álgebra, encontrando la necesidad de orientar los procesos de aprendizaje de matemáticas con otras estrategias por lo que tuvo que capacitarse y explorar

nuevas metodologías para facilitar el aprendizaje del pensamiento variacional a partir de la introducción del análisis y cálculos aritméticos.

Por tanto, el docente mediante el juego creo situaciones de máximo valor educativo y cognitivo que permitieron que el educando experimentara, investigara, y resolviera problemas simulados de su vida cotidiana.

Contextualización de los conocimientos.

Para seleccionar adecuadamente los juegos fue necesario conocer las necesidades e interés de los estudiantes donde el investigador planteó los problemas matemáticos en forma de juego para solucionar y plantear sistemas algebraicos de resolución, de este modo se logró despertar el interés y el deseo de descubrir a los estudiantes y brindarles una experiencia de la vida real, todo esto con el fin de consolidar un contenido que le permitiera al educando entender la importancia del algebra.

Fortalezas de la estrategia didáctica.

Fortalezas del estudiante

- Investigar y trata de resolver problemas a través de fórmulas que le permiten hacer una conjetura sobre la posible solución.
- Busca evidencia y razones coherentes para fundamentar la veracidad de la solución.
- Construye ideas sólidas a partir de construir un significado personal de la situación problema.
- Usa el lenguaje variacional y conceptos matemáticos
- Se comunica con los demás para dar a conocer sus ideas y aportar su opinión
- Elige la solución que más se adecue a su contexto.

Fortalezas de las prácticas docentes

- Se evidencia que el docente no impone el conocimiento matemático, sino que orienta a los estudiantes para que comprendan las situaciones desde las matemáticas por su propia cuenta, partiendo de la contextualización, donde busca contextos y casos particulares para motivar el estudiante.
- Luego de este proceso, el docente llevo el conocimiento matemático de lo personal a uno global, caracterizado por ser abstracto y dotado de una utilidad general.
- El docente estructura bien los contenidos algebraicos que quiere enseñar

por medio de una ruta metodológica.

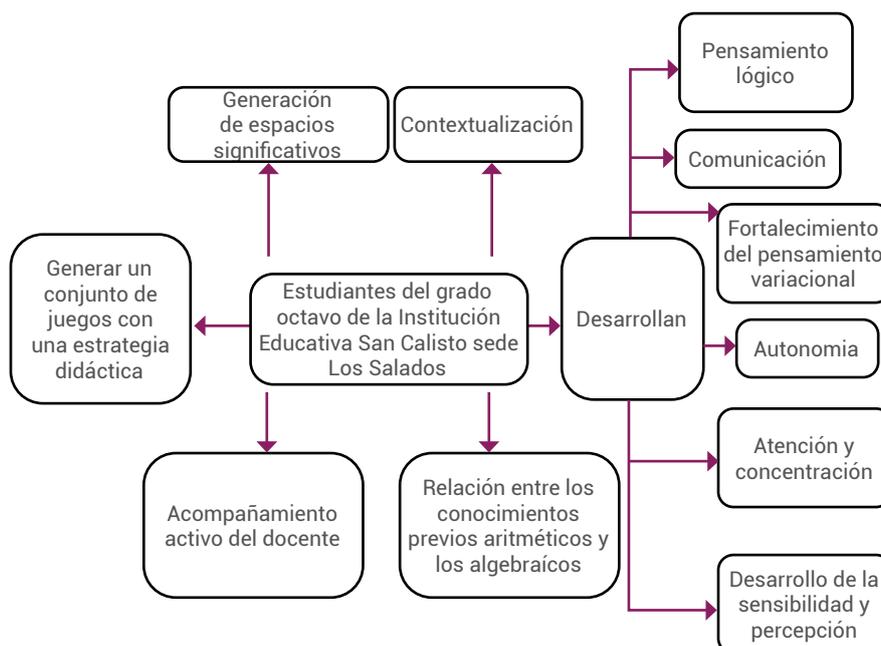
- Los materiales que escogió fueron claros y adecuados para el desarrollo de ejercicios y problemas matemáticos primando el interés de los estudiantes.
- La presentación del tema que hizo el docente fue clara y organizada, cuidando de que todos los estudiantes prestaran atención, colocando énfasis en los conceptos clave del tema, y explicando paso a paso las actividades del proceso.
- Inicialmente, el docente analizó las características de las situaciones didácticas sobre las cuales puede actuar, escogiendo fundamentos constructivistas y estrategias lúdicas donde los estudiantes pueden implementar conocimientos previos y ejercitar los conocimientos adquiridos sobre el lenguaje algebraico.

Dificultades de la estrategia didáctica.

Dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos

- Los educandos inicialmente tenían dificultades con la abstracción y generalización de los procesos algebraicos.
- La identificación de variables para hallar la solución a un problema.
- Falta de comprensión al aplicar el conocimiento teórico en la práctica.

FIGURA 2
CODIFICACIÓN DE LOS HALLAZGOS



En esta investigación los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa San Calixto sede los Salados fortalecieron su pensamiento variacional a través del juego, de una manera lúdica que permitió que el estudiante asimile su contexto y los conocimientos matemáticos que aprendió le permitirán el desarrollo de este. Igualmente, el aprendizaje del pensamiento variacional y su relación con el desarrollo personal fue importante para que se diera una interacción social en el aula de clases porque:

- El estudiante construyó relaciones de comunicación con los demás para hallar la solución de un problema matemático.
- Fue posible que el estudiante lograra la comprensión y el manejo de un lenguaje simbólico propio del álgebra como las incógnitas.
- La expresión de la creatividad se vio reflejada durante la investigación, cuando los estudiantes competían por encontrar un sistema numérico que les permitiera la resolución de problemas.
- El estudiante desarrolló sus ideas libremente, pues cada uno tiene un estilo diferente de aprendizaje y de acuerdo con este son capaces de generar ideas, pensamientos y acciones.
- El estudiante fue receptivo a en cuanto al desarrollo de los juegos propuestos.
- El estudiante manifiesta su entusiasmo, motivación y sobre todo diversión que obtiene del desarrollo de juegos algebraicos.
- Con la contextualización de las situaciones problemáticas el educando ve las matemáticas como algo útil y lleno de interés.
- Se convierte en un estudiante activo y participativo en las clases.
- En el trabajo grupal se fomentó el desarrollo de la expresión oral.
- Fue importante que los estudiantes reflexionaran acerca del razonamiento seguido para llegar a una solución por un medio lógico.
- Se construye un espacio significativo que integra a todos los estudiantes y les da la oportunidad de hablar, discutir, compartir, comprobar y explicar sus razones.
- Se fomentó el desarrollo intelectual enfocando al estudiante en la creatividad y el ingenio que ellos pueden generar.
- El juego algebraico resultó ser una valiosa herramienta metodológica para

enseñar el pensamiento variacional.

- Se tuvieron en cuenta procesos intelectuales y afectivos en el desarrollo del juego, que permitió pasar de un aprendizaje pasivo a uno activo, participativo donde el educando expreso su opinión, trabajo en grupo, tuvo buenas actitudes y mejoro su pensamiento en cuanto a la formación del algebra.

Evidencias

FIGURA 3
DESARROLLO DE LOS JUEGOS ALGEBRAICOS

Entonces, individualmente el estudiante debe encontrar los valores faltantes.

Pistas

- Hacen falta ocho valores en las casillas vacías.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

- Hay un lado del tetraedro que está casi completo. ¿Puedes entonces averiguar cuál es el número que falta en la única casilla vacía? Borra ese número de la lista anterior.
- Ya sólo nos quedan siete números a hallar. ¿Llévales con los letras A, B, C, D, E, F y G a estos siete valores desconocidos y escribe, recordando que el tetraedro es una figura mágica, las cinco ecuaciones que deben cumplirse.
- Comparando estas ecuaciones con los posibles siete valores llegarás pronto a resolver el puzzle.

¿Qué fue lo que los agentes secretos nos contestaron?

T	E	G	U	S	T	A	N	I	C	O
21	5	7	22	20	21	14	9	3	16	con cariño
42	-6	0	49	39	42	-18	21	6	-12	27

CONCLUSIONES

1. Las acciones concretas realizadas a través del juego permitieron observar y crear una nueva perspectiva referida al pensamiento variacional que debería promoverse durante todos los años de escolaridad para generarle a los estudiantes un pensamiento más racional y lógico que involucra otros tipos de pensamiento que relacionan elementos de cambio y variación para crear soluciones.
2. La estrategia es una metodología motivante y creativa para el alumno.
3. La estrategia didáctica se aplicó considerando los fundamentos pedagógicos y curriculares que permitió a los estudiantes controlar su propio aprendizaje para el desarrollo del pensamiento variacional.
4. La competencia es un factor determinante para que los estudiantes se esfuercen a la hora de encontrar una solución a través de la modelación

matemática.

5. La estrategia lúdica, el juego algebraico permite tener un acercamiento significativo en la comprensión y uso de conceptos aritméticos y algebraicos con el fin de aplicarlos a la cotidianidad.
6. El juego se caracterizó por integrar conocimientos aritméticos y algebraicos para satisfacer la necesidad de dar continuidad a un conocimiento matemático más integrado y complejo que llevaron a los estudiantes a comprender esta nueva disciplina.
7. La contextualización de la estrategia se puede entender desde la perspectiva de que "el juego es un espacio asociado a la interioridad con situaciones imaginarias para suplir demandas culturales, además pretender potenciar la lógica y la racionalidad" (Vygotsky, 1995).
8. Se identificó que el estudiante antes de entrar al grado octavo tiene malas actitudes y mitos sobre el aprendizaje del álgebra haciendo que se desestime el valor de esta área de conocimiento lo que generó resistencia frente al desarrollo de esta.
9. El aplicar alguno de estos juegos generó confusión en algunos debido a que estaban acostumbrados a un modelo tradicional de enseñar matemáticas como un cuerpo teórico o el uso del tablero.
10. El estudiante se volvió más dinámico y autónomo para tratar de entender su alrededor mediante sistemas de representación, registros simbólicos, gráficos algebraicos que empiezan a tener sentido para su vida cotidiana.
11. La ruta de contenidos algebraicos propuesta en los juegos permitió que el estudiante superara dificultades en la comprensión del Pensamiento Aritmético, el Pensamiento Variacional y la Transición del pensamiento aritmético al algebraico.
12. Tener en cuenta los conocimientos previos del estudiante fue un factor positivo en su aprendizaje, pues el docente los tomó como una base para centrar el estudio de contenidos algebraicos hacia la activación y práctica de sus capacidades matemáticas.
13. Tanto el docente como el estudiante encontró el desarrollo de la estrategia como una experiencia enriquecedora para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
14. El docente por medio del juego significó los espacios de aprendizaje debido a que reforzó conocimientos de los estudiantes, propuso y simuló situaciones

que le serán de provecho para las vidas de sus estudiantes.

15. Los juegos algebraicos apoyan el trabajo tanto individual como en el grupo dentro del aula, logrando la comunicación para la formación social del estudiante.
16. El estudiante desarrollo su capacidad de autonomía y se involucró de forma más comprometida en las clases.
17. Es importante que los docentes estén retroalimentados y actualizándose constantemente en el uso de otras estrategias para enseñar el pensamiento variacional.
18. Esta experiencia se define como una evidencia de la innovación de la práctica pedagógica en la enseñanza las matemáticas en la Institución San Calixto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1977). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Teoría del aprendizaje significativa*.
- Camacho, T., Flórez, M., Gaibao, D., & Aguirre, M. (2012). Estrategias socio-afectivas. En *Estrategias pedagógicas en el ámbito educativo* (pp. 50-57).
- Esquinas, A. (2008). *Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: del símbolo a la formalización algebraica. Aplicación a la práctica*. Universidad Complutense de Madrid.
- Gavilán, P. (2011). Dificultades en el paso de la aritmética al álgebra escolar: ¿puede ayudar el Aprendizaje Cooperativo? *Universidad de Alcalá de Henares*, 95-108.
- Godino, J., Batanero, C., & Fout, V. (2003). *Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas para Maestros*. Universidad de Granada.
- Godino, J., Aké, L., Estepa, A., & Fernández, T. (2015). Diseño de un cuestionario para evaluar conocimientos didáctico-matemáticos sobre razonamiento algebraico elemental.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1998). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Jiménez, A. (s.f.). Cerebro creativo y lúdico. Profesor Titular, Universidad Libre – Pereira.

- Kieran, C., & Filloy Yague, E. (s.f.). El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica. *Investigación y experiencias didácticas*. Universidad de Québec y Universidad de Londres.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Lineamientos Curriculares*. MEN.
- Ortiz Rodríguez, F. (2001). *Matemáticas estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Editorial Pax México.
- Piaget, J. (1999). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI Editores.
- Piaget, J. (1978). *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Alianza Universidad.
- Ramírez, J. (2017). *Las matemáticas y la vida cotidiana*. Comunidad de Educadores para la Cultura Científica. IBERCIENCIA.
- Rivas, M. (2008). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. Recuperado de <http://www.deposoft.com.ar/repo/publicaciones/A9R6652.pdf>
- Rodríguez, F. (2001). *Matemáticas estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Editorial Pax México.
- Sessa, C. (2005). *Iniciación al estudio didáctico del álgebra*. Libros del Zorzal.
- Vygotsky, L. (1995). *La psicología socio-histórica*. En M. A. Lucci (Ed.), Universidad Católica de Sao Paulo.