

Estrategias de Enseñanza para Promover el Desarrollo del Pensamiento

Matemático en Estudiantes de Secundaria

Ricardo Andrés Moreno Muñoz

Facultad de Educación, Universidad de La Sabana

Maestría en Innovación Educativa mediada por TIC

Chía, Cundinamarca

2023

Estrategias de Enseñanza para Promover el Desarrollo del Pensamiento
Matemático en Estudiantes de Secundaria

Ricardo Andrés Moreno Muñoz

Asesor

Diego Fernando Becerra Rodríguez

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de
Magíster en Innovación Educativa Mediada por TIC

Facultad de Educación, Universidad De La Sabana

Chía, Cundinamarca

2023

Tabla de contenido

Capítulo I. Introducción	7
Articulación del Proyecto Innovador con la Comunidad	20
Pregunta de Investigación	24
Capítulo II. Justificación, Necesidades e Intereses.....	27
Caracterización del Contexto.....	30
Objetivos	37
Objetivo General	37
Objetivos Específicos.....	37
Capítulo III. Estado del Arte.....	38
Marco Teórico	41
Fundamentos Teóricos de Investigación Basada en Diseño	48
Capítulo IV. Diseño Metodológico de la Investigación	51
Fase de Preparación.....	51
Fase de Implementación	53
Fase de Análisis:	53
Identificación de Variables.....	56
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	59
Identificación de Población y Muestra.....	62
Diseño del Procedimiento de Recolección de Datos.....	62

Capítulo V. Diseño del Análisis de Datos	64
Análisis de Datos Cuantitativos (Cuestionarios y Encuestas).....	64
Análisis de Datos Cualitativos (Entrevistas y Grupos Focales)	69
Análisis Integrativo	70
Diseño del Prototipo.....	72
Capítulo VI. Implementación.....	87
Capítulo VII. Conclusiones.....	111
Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo IX. Referencias Bibliográficas.....	115

Lista de tablas

Tabla 1	Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.....	35
Tabla 2	Criterios e indicadores	54
Tabla 3	Áreas de las matemáticas más encuentran desafiantes	65
Tabla 4	Tipos de problemas matemáticos	66
Tabla 5	¿Cómo definen los docentes su enfoque pedagógico en el aula?	67
Tabla 6	¿Cómo evalúa el docente el progreso de sus estudiantes?	68
Tabla 7	Cronograma mensual de actividades (marzo, abril, mayo y junio).	72
Tabla 8	Pros y contras de plataformas educativas	74
Tabla 9	Cronograma mensual de actividades (julio y agosto)	78
Tabla 10	Fase I. Descubriendo los secretos del número áureo.	96
Tabla 11	Actividades desarrolladas en Fase I.....	97
Tabla 12	Fase II. Matemática recreativa.....	103
Tabla 13	Actividades desarrolladas en Fase II.....	104
Tabla 14	Fase III. Matemática recreativa.....	107
Tabla 15	Actividades desarrolladas en fase III.	108

Lista de figuras

Figura 1 Árbol de problema.....	24
Figura 2 Respuestas de cuestionarios de las áreas más desafiantes de matemáticas.....	63
Figura 3 Tipos de problemas matemáticos que para los estudiantes resulta más difícil resolver.....	63
Figura 4 Respuestas a la forma en que definen los docentes su enfoque pedagógico en el aula.....	64
Figura 5 Resultados obtenidos a la forma en que el docente evalúa el progreso de los estudiantes.....	65
Figura 6, 7 y 8 Mapa de actividades Classcraft.....	77
Figura 9 Misión “Descubriendo la Proporción Divina”.....	79
Figura 10 Tarea “Ideación del prototipo”.....	79
Figura 11, 12, 13 , 14 y 15 Eventos y actividades desarrolladas con los estudiantes.....	80

Capítulo I. Introducción

La enseñanza de las matemáticas está experimentando una transformación significativa para hacer frente a los desafíos planteados por las nuevas generaciones. Este cambio ha sido impulsado por la revisión y adaptación de modelos y estrategias educativas en el área de las matemáticas, así como por la identificación de recursos que han limitado el pleno desarrollo de competencias esenciales en esta área, tales como el pensamiento matemático, el razonamiento lógico y el pensamiento espacial y geométrico. Esta transformación se vuelve aún más crucial al considerar las problemáticas preexistentes, como la falta de interés y los elevados índices de reprobación en el campo de las matemáticas, particularmente evidentes en los niveles de bachillerato y educación media.

Sin embargo, actualmente esta área presenta dificultades en la comprensión tanto conceptual como procedimental, lo cual se refleja en los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), indicando que los procesos de aprendizaje en Colombia no están alcanzando los niveles de aprendizaje y desarrollo de competencias esperadas.

De acuerdo con los resultados de la prueba PISA, Flandes (Europa Occidental) y Singapur (Sudeste Asiático) son países que ocupan los primeros lugares en estas evaluaciones, además, en las pruebas realizadas por el Centro de Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS), que evalúa las competencias matemáticas necesarias para los estudios universitarios, Colombia se ubica por debajo del promedio en comparación con otros países latinoamericanos (Andrews et., al 2014). De ahí que, se observa la necesidad de mejorar el desempeño y la enseñanza de las matemáticas en el país para alcanzar estándares más altos en el ámbito internacional.

El éxito de estos sistemas educativos se atribuye a un enfoque pedagógico que valora tanto el conocimiento declarativo como las habilidades prácticas, fomentando un aprendizaje significativo y orientado a la comprensión. Estos sistemas se caracterizan por contar con currículos flexibles, profesores altamente comprometidos y dedicados a su labor, que reciben una sólida preparación en estudios de posgrado con enfoque en la investigación educativa. Además, es importante destacar que estos sistemas educativos son financiados en su totalidad por el estado desde la educación primaria, lo que garantiza el acceso a una educación de calidad para todos los estudiantes.

Asimismo, es fundamental tener en cuenta la importancia de un enfoque integral al analizar el rendimiento de Colombia en las evaluaciones internacionales. Es necesario abordar tanto la mejora de los currículos y métodos de enseñanza como la inversión en la formación y motivación de los docentes. Además, una inversión adecuada en el sistema educativo es esencial para garantizar un acceso equitativo a una educación de calidad para todos.

Para alcanzar un mayor nivel de excelencia en el rendimiento educativo, es preciso promover una educación que fomente el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación práctica del conocimiento en situaciones reales. De igual forma, se debe impulsar una formación docente continua y especializada, que proporcione las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos presentes en el aula de clase. Por esta razón, la colaboración entre el gobierno, las instituciones educativas y la comunidad en general son cruciales para impulsar un cambio positivo y sostenible en el sistema educativo. Es imperativo que la educación sea considerada como una prioridad nacional, con una inversión significativa y sostenida en recursos financieros y humanos.

En última instancia, el objetivo debe ser brindar a todos los estudiantes una educación de calidad, equitativa e inclusiva, que les permita desarrollar todo su potencial y contribuir al progreso y desarrollo de la sociedad en su conjunto. Con un enfoque integral y una colaboración efectiva, es posible alcanzar este propósito y fortalecer el sistema educativo de Colombia para el beneficio de las futuras generaciones.

A pesar de la considerable cantidad de investigaciones realizadas en el área de las matemáticas, que han propuesto diversas estrategias para abordar y resolver las dificultades en el aula de clase, aún persiste una falta de cambio en la forma en que se imparten las clases. A lo largo de los años, las clases de matemáticas siguen siendo desarrolladas de manera similar a como se hacía hace décadas, centradas en la memorización de algoritmos y procedimientos, y con un enfoque predominantemente aritmético (Andrade et al., 2003). Este enfoque tradicional limita el desarrollo de las competencias matemáticas fundamentales, que son esenciales para que los estudiantes construyan un pensamiento lógico y matemático sólido. A pesar de la abundante información generada por las investigaciones, todavía no se ha logrado implementar de manera generalizada un enfoque que promueva la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos.

Según lo señalado, la clase magistral se identifica como la principal causa de los desafíos actuales en la enseñanza de las matemáticas, ya que esta metodología predomina en el proceso de impartir las clases. Tal como apunta Andrade et al. (2003):

En el ámbito de las matemáticas escolares, se resalta la hipótesis de Cuban según la cual la organización y la estructura de los colegios, así como la cultura de la enseñanza, promueven y perpetúan prácticas tradicionales de la enseñanza, en cuya producción y reproducción participan activamente profesores, estudiantes y administradores. (p. 83). Esto indica que las prácticas

tradicionales, como el uso de textos o guías de ejercicios que se enfocan en el desarrollo de procedimientos y algoritmos repetitivos sin contexto, son comunes en la enseñanza de las matemáticas. Estas prácticas no permiten que el estudiante aplique el conocimiento a situaciones relacionadas con su entorno, lo que puede limitar su comprensión y aplicabilidad de los conceptos aprendidos.

En cuanto a la estructura de las clases, se observa un diseño o plan prácticamente idéntico en todos los niveles de escolaridad: se inicia con la presentación del tema, seguido de ejemplos y ejercicios realizados en clase, para luego asignar un taller y finalmente llevar a cabo la evaluación. Esta estructura está arraigada en la enseñanza de las matemáticas, pero puede limitar la creatividad y la variedad de enfoques pedagógicos para abordar los conceptos matemáticos de manera más significativa y contextualizada.

Por consiguiente, las clases se realizan de forma monótona, la presentación del tema que se hace con escritura en el tablero principalmente, continuo a ello una sesión de preguntas orientadas por el profesor y finaliza con un taller que por lo general hace énfasis a la memorización de algoritmos (Andrade et al., 2003). En este punto, se puede identificar que una fuerte tendencia de instrucción conocida como “Instrucción centrada en el profesor” en la que el docente toma un papel principalmente activo y el estudiante una actitud totalmente pasiva en su proceso de aprendizaje (Gregg, 1995). A menudo, el enfoque de la enseñanza de las matemáticas se centra únicamente en la recepción y repetición de información y contenidos, sin dejar suficiente espacio para el desarrollo de habilidades críticas y el pensamiento independiente.

Otro aspecto relevante es la formación de los docentes de matemáticas, quienes en un gran porcentaje son formados en universidades públicas del país, donde los currículos académicos suelen enfocarse principalmente en la adquisición de conocimientos propios del área

de matemáticas. Lamentablemente, la formación pedagógica y didáctica para los futuros docentes no siempre recibe la misma prioridad en los currículos educativos, lo que resulta en la adopción de prácticas tradicionales que los docentes en formación han experimentado durante sus propios años de estudio.

Un estudio significativo que respalda esta afirmación es el trabajo de Darling-Hammond y Bransford (2005) en su obra "Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do". En este libro, los autores argumentan que la preparación efectiva de los docentes debe centrarse en el desarrollo de competencias pedagógicas sólidas y prácticas innovadoras. Sin embargo, señalan que muchos programas de formación de docentes tienden a enfocarse más en el dominio de los contenidos específicos que en las estrategias pedagógicas y la adaptabilidad a las necesidades cambiantes de los estudiantes y la sociedad.

Esta falta de énfasis en la formación pedagógica puede contribuir a la reproducción de prácticas tradicionales en el aula. Los futuros docentes, al experimentar predominantemente enfoques tradicionales durante su formación, pueden verse inclinados a replicar estas prácticas en su propia enseñanza. Esta dinámica destaca la importancia de repensar y mejorar los programas de formación docente para promover prácticas pedagógicas más efectivas y alineadas con las demandas actuales del entorno educativo.

Por otro lado, en todas las etapas de formación académica: primaria, básica y secundaria, matemáticas es una de las áreas que más dificultades y retos presentan en la actualidad, incluso es concebida por los estudiantes como una asignatura que se tiene que aprobar por su importancia para ser promovido al siguiente el año escolar, perdiendo su verdadero sentido, practicidad y utilidad para el desarrollo de sus proyectos de vida y diario vivir. Estas dificultades se evidencian en los altos índices de reprobación del área en los informes periódicos y anuales

que superan una del 32,5% datos del ministerio de educación Colombiano (MEN), bajo promedio con respecto a las demás áreas de conocimiento y los resultados en las pruebas saber en el año 2022 los estudiantes del Instituto Colombiano para la educación superior (ICFES) alcanzaron niveles de desempeño satisfactorios notablemente inferior en comparación con otras áreas del conocimiento como lenguaje o competencias ciudadanas.

A los estudiantes se les dificulta analizar información presentada en tablas, diagramas y gráficos, realizar procesos de inferencia y toma de decisiones, competencias que estructuran el pensamiento lógico matemático. Por otro lado, los proyectos de investigación que se llevan a cabo en secundaria son pocos, comparados con otros países como Flandes (OECD, 2019). Es decir, se evidencia que los bajos índices de investigación permiten identificar un marcado desinterés de los estudiantes por las ciencias, matemáticas y demás áreas, dificultando la profundización en estas áreas.

De acuerdo con el análisis del desempeño en las pruebas ICFES, es esencial destacar la relevancia de la estrategia didáctica en la mejora de los resultados académicos en matemáticas. La estrategia didáctica, que abarca enfoques, procedimientos y dinámicas coordinadas entre profesores y estudiantes, se erige como un componente crucial para alcanzar objetivos específicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Dichos objetivos, alineados con las clasificaciones de estrategias de enseñanza, instruccionales, de aprendizaje y de evaluación, apuntan a abordar diversos aspectos del proceso educativo, contribuyendo al logro de metas específicas en el ámbito de las matemáticas (Feo, 2010).

Las estrategias de enseñanza utilizadas en el área de matemáticas se pueden considerar como las más tradicionales entre las distintas áreas de conocimiento. En este enfoque, el docente desempeña un papel central en el proceso de aprendizaje, mientras que

el estudiante se limita a recibir la información impartida. Según Feo (2010), una estrategia de enseñanza se refiere al encuentro pedagógico que ocurre en un ambiente presencial entre el docente y los estudiantes, donde se establece un diálogo didáctico adecuado a las necesidades específicas de los alumnos (Feo, 2010), mientras que Anijovich la define como el conjunto de decisiones que un docente toma para dirigir la enseñanza con el objetivo de promover el aprendizaje de los estudiantes. Estas decisiones implican pautas generales sobre cómo enseñar un contenido específico, teniendo en cuenta qué se espera que los alumnos comprendan, por qué razón y con qué propósito (Anijovich et al., 2009).

Por consiguiente, se hace evidente de esta manera que el área de las matemáticas necesita una innovación en sus estrategias de enseñanza que vinculen al estudiante como el principal actor de su proceso de aprendizaje y que sean él quien construyan su propio pensamiento atendiendo a sus necesidades propias de su contexto.

Para definir el pensamiento lógico matemático, primero se debe definir que es el pensamiento, la lógica, finalmente la lógica matemática. El pensamiento se define como la actividad y creación de la mente, abarca todo aquello que es generado y creado a través de la actividad intelectual. Es el proceso mediante el cual se procesa y se forman ideas, conceptos y juicios, permitiéndonos comprender, resolver problemas y tomar decisiones; es una facultad fundamental de la mente humana que nos permite entender el mundo que nos rodea y construir nuevos conocimientos (Vallejo, 2008, como se citó en Medina, 2017).

La lógica, como disciplina que estudia la forma del razonamiento y utiliza reglas y técnicas para evaluar la validez de los argumentos, desempeña un papel fundamental en las Matemáticas. Al aplicarla para demostrar teoremas e inferir resultados matemáticos aplicables en investigaciones, se convierte en el lenguaje de esta ciencia. La lógica matemática nos ayuda a

organizar nuestros razonamientos y expresarlos de manera precisa. Mediante sus reglas, se puede determinar la veracidad de proposiciones y realizar inferencias lógicas a partir de proposiciones verdaderas, demostrando así la validez de los razonamientos en el ámbito matemático (Medina, 2018). Es por esto, que la lógica matemática desempeña un papel fundamental en las Matemáticas, ya que permite organizar razonamientos, expresarlos de manera precisa y demostrar la validez de teoremas e inferencias. Su aplicación facilita la correcta formulación y comprensión de conceptos matemáticos, brindando una base sólida para el desarrollo de investigaciones y avances en esta disciplina.

En este sentido, las matemáticas deben verse como el lenguaje por medio del cual se puede entender el mundo y como una herramienta de transformación social, de ahí surge la importancia que los estudiantes logren el desarrollo un pensamiento lógico matemático con bases sólidas desde los primeros grados de escolaridad. El pensamiento lógico matemático, según Gardner (1983) en su teoría de las inteligencias múltiples, se describe como la habilidad para crear soluciones y resolver problemas, organizar elementos para realizar deducciones y respaldarlas con argumentos sólidos. Es una capacidad que involucra el razonamiento lógico y la capacidad de aplicar principios matemáticos de manera efectiva para abordar situaciones y desafíos diversos. (Ferrándiz et al., 2008). El desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes tiene un impacto significativo en su capacidad para pensar críticamente y tomar decisiones informadas. Al fomentar esta habilidad, los estudiantes se convierten en individuos capaces de analizar situaciones de manera racional, evaluar diferentes opciones y tomar decisiones fundamentadas.

Contar con un pensamiento lógico matemático sólido habilita a los estudiantes para comprender y aplicar conceptos matemáticos en diversos escenarios, trascendiendo el ámbito

escolar. Al abordar desafíos matemáticos, los estudiantes adquieren habilidades para reconocer patrones, buscar soluciones creativas y aplicar estrategias de resolución de problemas relacionados con su entorno y situaciones sociales.

La formación de estudiantes con un sólido pensamiento lógico-matemático trasciende más allá de la adquisición de habilidades técnicas; estos individuos se convierten en ciudadanos proactivos y comprometidos, destacándose como líderes en la sociedad. Su capacidad para razonar y tomar decisiones informadas se refleja en su participación activa en la resolución de problemas y en la toma de decisiones que impactan tanto a su comunidad como al mundo en general.

En consecuencia, el desarrollo del pensamiento lógico matemático no solo impulsa habilidades matemáticas sólidas, sino que también capacita a los estudiantes para convertirse en ciudadanos comprometidos y capaces de contribuir al avance de la sociedad en la era del conocimiento, la ciencia y la tecnología. La reestructuración del enfoque y la dinámica de las clases de matemáticas busca, por ende, generar una generación apasionada por la ciencia, la tecnología y la investigación. Este enfoque promoverá el desarrollo de un pensamiento lógico matemático maduro entre los estudiantes, fomentando la formación de nuevos investigadores capaces de abordar las problemáticas de sus comunidades y contribuir al crecimiento y desarrollo de la sociedad.

La creación de un ambiente de innovación e investigación en el aula se presenta como un componente esencial para estimular el interés de los estudiantes en temas que demandan la participación activa de las nuevas generaciones. Es fundamental destacar que la investigación es un factor clave para impulsar el desarrollo de un país en términos de tecnología y ciencia. Sin embargo, la situación descrita pone de manifiesto un desafío constante y preocupante en

numerosos colegios del país: la falta de desarrollo del pensamiento lógico-matemático, una problemática común que tiende a minimizarse, afectando incluso a instituciones educativas destacadas como el Colegio Aspaen La Fragua.

Aunque el Colegio Aspaen La Fragua ha obtenido altos puntajes en las pruebas Saber, situándose en niveles alto y superior, según los resultados de la prueba Saber 11 realizadas en 2020 a la fecha, estos logros no necesariamente reflejan las dificultades y problemáticas que se experimentan en el aula de clases. Esta discrepancia entre los resultados de las evaluaciones estandarizadas y el verdadero desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes es inquietante, subrayando la necesidad de una evaluación más holística y contextualizada para comprender mejor la calidad de la educación y abordar las áreas de mejora.

Es importante destacar que esta problemática no se limita solo al Colegio Aspaen La Fragua, sino que afecta a muchos otros colegios en todo el país. Es necesario reconocer y abordar esta situación para garantizar que los estudiantes adquieran habilidades sólidas de pensamiento lógico matemático, las cuales son esenciales para su desarrollo académico y su capacidad para enfrentar los desafíos del mundo real.

Por lo tanto, la falta de desarrollo del pensamiento lógico matemático es una problemática extendida en los establecimientos educativos del país, incluyendo el Colegio Aspaen La Fragua. A pesar de los buenos resultados en las pruebas estandarizadas, es fundamental abordar esta situación y brindar a los estudiantes una educación que promueva habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en el ámbito de las matemáticas. Por tanto, se planteó el siguiente interrogante:

¿Cuáles son las características clave que deben considerarse en el diseño de un producto educativo en el área de las matemáticas para estimular el pensamiento matemático y fomentar la investigación entre estudiantes de grado octavo?

Esta pregunta buscó identificar las características específicas que debían incorporarse en el desarrollo de un producto educativo, que permitiera a los estudiantes de secundaria fortalecer sus habilidades de pensamiento matemático y promover la investigación en esta área. Al utilizar la metodología de investigación basada en diseño, se buscó obtener una comprensión profunda de los elementos esenciales que debían incluirse en dicho producto educativo, con el objetivo de diseñarlo de manera efectiva y beneficiar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje en matemáticas.

Desde tiempos remotos, se ha planteado que la esencia de hacer matemáticas radica en la habilidad para resolver problemas y en la capacidad de matematizar situaciones de la vida cotidiana (Freudenthal, 1991). Por otro lado, Aprender matemática significa hacer matemáticas, las matemáticas deben verse como el lenguaje por medio del cual se puede entender el mundo que lo rodea y como una herramienta de transformación social (Palacios y Solarte, 2013). Sin embargo, El ICFES define la competencia matemática como la capacidad del estudiante de resolver problemas dentro y fuera del contexto matemático, de describir lo que lo rodea por medio de un lenguaje con estructura matemática, utilizar y desarrollar diferentes estrategias de solución y justificar su pertinencia. Es evidente que las matemáticas juegan un papel de relevancia en el mundo que vivimos para entenderlo y tomar decisiones, y el desarrollar un pensamiento matemático sólido facilita estos procesos.

Para alcanzar el desarrollo del pensamiento matemático se planteó como tesis el empezar hacer matemáticas desde su esencia, la solución de solución de problemas. Por consiguiente, se

debió plantear, diseñar y desarrollar una estrategia basada en la solución de problemas articulada con la utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC) que buscara fomentar el desarrollo del pensamiento matemático a partir de las soluciones de problemas relacionados con su entorno y necesidades, además de propiciar un espacio para el desarrollo de proyectos de investigación donde el estudiante describa situaciones utilizando un lenguaje matemático estructurado y proponga soluciones y justifique su eficacia y la pertinencia de su propuesta.

De esta manera, la tesis se sustentó en los siguientes aspectos:

El desarrollo de las clases mediante la solución de problemas permite mostrar al estudiante la aplicabilidad de los conocimientos que se pretenden alcanzar en la clase de matemáticas, logrando de esta forma un verdadero aprendizaje significativo y construir unas bases sólidas de su pensamiento lógico matemático. Estos problemas deben estar basados en su contexto socio-cultural para que atiende a las verdaderas necesidades de su entorno y contextualice lo que se plantea en clase en su cotidianidad, y de esta manera cautivar al estudiante de forma natural más allá de la motivación de una nota.

La solución de problemas fomenta de forma óptima el desarrollo del pensamiento matemático y crítico ya que no se basa solo en la memorización de algoritmos y procedimientos, sino por el contrario, se centra en el desarrollo de competencias que permitirán el trabajo de otras habilidades propias del conocimiento científico. El desarrollo de las competencias que dan paso a la construcción del pensamiento matemático permitirá que se dé un ambiente propicio para el desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinarios que involucren a toda la comunidad educativa.

Al ayudar al estudiante a comprender la aplicabilidad de las matemáticas en diferentes contextos de su vida diaria y entorno, se logra que reconozca de manera natural la importancia de

esta disciplina en el desarrollo de su proyecto de vida. Además, las matemáticas se convierten en una herramienta que le permitirá abordar y resolver diversas situaciones de manera efectiva.

Articulación del Proyecto Innovador con la Comunidad

En la actualidad, uno de los principales desafíos educativos radica en la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento matemático, esto se refleja claramente en los resultados de las pruebas SABER 11 específicamente en el área de matemáticas y disciplinas relacionadas. Instituciones educativas públicas y privadas enfrentan esta situación, lo que evidencia la necesidad de abordar de manera efectiva estas dificultades y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de las matemáticas. La enseñanza de las matemáticas debe tener como fin del desarrollo del pensamiento matemático, este pensamiento permite que el estudiante lleve a cabo procesos metacognitivos.

El desarrollo del pensamiento matemático a través de la resolución de problemas permite un mejor aprendizaje, siendo la resolución de problemas una parte fundamental del proceso de aprendizaje. Según Gardner (1983) en su teoría de las inteligencias múltiples, el pensamiento lógico matemático, se caracteriza por la habilidad para generar soluciones y resolver problemas, estructurar elementos para realizar deducciones y respaldarlas con argumentos sólidos. Esta capacidad implica el uso del razonamiento lógico y la aplicación efectiva de conceptos matemáticos en la resolución de diferentes situaciones y desafíos (Ayllón, M., Gómez, I. & Gallego, J. et al., 2016). La resolución de problemas propicia un escenario en el cual el estudiante desarrolla diferentes competencias que le serán útiles en las diferentes áreas de conocimiento como también el desarrollo del pensamiento crítico fundamental para el desarrollo de su personalidad y la toma de decisiones.

Diseño de la investigación

Situación problemática

De acuerdo a la teoría consultada para el desarrollo de este trabajo investigativo se ha tenido en cuenta que la educación en el área de matemáticas ha venido experimentando una serie de dificultades, tales como la falta de interés y actitud de los estudiantes, lo que en ocasiones se evidencia en resultados deficientes y, por tanto, las estadísticas de no aprobación en esta materia. En vista de que los métodos de enseñanza se han mantenido rígidos desde los siglos XIX y XX, basándose en aprendizajes memorísticos y una mirada tradicional, donde no se fomenta un espacio ameno para el desarrollo de habilidades y pensamiento matemático.

Así, la enseñanza tradicional de las matemáticas ha mostrado limitaciones que afectan directamente en el interés y actitud de los estudiantes, así como en los resultados académicos. Es necesario implementar metodologías que promuevan el desarrollo del pensamiento matemático y fortalezcan las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual.

Debido a lo anterior, se consideró que la clase de matemática necesitaba una transformación en todos los procesos que se llevan a cabo dentro de la misma: metodología, instrumentos de evaluación y medición del aprendizaje de los estudiantes, actividades en clase y trabajo autónomo. El área de matemáticas es una de las áreas de conocimiento que sobresale por el número de investigaciones que se han realizado sobre el cómo se deben enseñar, dando como resultado una amplia gama de estrategias pedagógicas centradas en diferentes aspectos. La resolución de problemas como estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas converge a las necesidades y al desarrollo de competencias que plantea

el ministerio de educación y que son evaluadas en las pruebas SABER 11, por consiguiente en las clases de matemáticas se debe buscar que todo lo aprendido este orientado a la resolución de problemas ya que con ello se potencializa su capacidad análisis, interpretación y resolución que son relevantes para el desarrollo del pensamiento matemático.

Al emplear como estrategia pedagógica la resolución de problemas se debe llevar a cabo una transformación en el que y como se enseña. La resolución de problemas permite al estudiante contextualizar lo aprendido en clase con su realidad y diario vivir, de ahí surge la necesidad de que las clases y lo que se desea que aprenda el estudiante esté relacionado a sus intereses para que le encuentre utilidad y practicidad de tal forma que lo pueda relacionar con su entorno e ir más allá, solucionar problemáticas de su comunidad.

Por otro lado, durante la investigación realizada también se vio reflejado que en la enseñanza de matemáticas es significativo el número de prácticas que colocan en riesgo el fomentar pensamiento matemático. Por ejemplo, las clases magistrales donde el docente dicta por completo la clase, teniendo estipulado los contenidos a abarcar y su mecanismo evaluativo, mostrando de esta manera, que la mayoría de estos mecanismos tienden a la memorización sin contextualización, lo que obstaculiza el debido explorar de pensamiento matemático por el que deberían transitar los estudiantes y que no se convierta en una cadena de transmisión generacional.

Por lo tanto, es evidente que las prácticas tradicionales en las clases de matemáticas han limitado el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes. La dependencia en clases magistrales, la memorización y el enfoque exclusivo en lo procedimental han dificultado la adquisición de competencias fundamentales en esta disciplina. Es necesario hacer una reflexión profunda sobre la necesidad de transformar la enseñanza de las

matemáticas, acogiendo enfoques pedagógicos que fomenten la participación activa de los estudiantes, la resolución de problemas y la conexión con su realidad cotidiana. Esta transformación no solo beneficiará el desarrollo del pensamiento matemático, sino también promoverá el interés y la relevancia de las matemáticas en la vida de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo actual y contribuyendo a su desarrollo integral.

Para comprender esta problemática, se realizó un análisis de las causas y los efectos relacionados. El árbol del problema proporcionó una estructura gráfica y sistemática que permitió identificar las causas del problema, sus relaciones y las consecuencias que genera. A través de este análisis, se pudo plantear y diseñar una estrategia con acciones efectivas que abordarán las causas subyacentes y promovieran un entorno educativo propicio para el desarrollo del pensamiento matemático y el éxito académico de los estudiantes que no se limitara tan solo a los resultados en pruebas y exámenes.

En este sentido, se realizó un árbol del problema que permitirá identificar y comprender las diferentes variables y elementos que contribuyen a la problemática en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, con el fin de enfocar los esfuerzos de manera más precisa y eficaz.

Pregunta de Investigación

La presente investigación se construyó con el fin de indagar sobre cómo se puede implementar una innovación que genere una transformación y mejora en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de matemáticas, planteando la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características que se deben tener en cuenta para la elaboración una estrategia didáctica basada en la resolución de problemas y el uso de tecnologías educativas, como la plataforma Classcraft, para promover el interés, la comprensión y las habilidades de resolución de problemas en los estudiantes del Colegio Aspaen La Fragua del grado octavo?

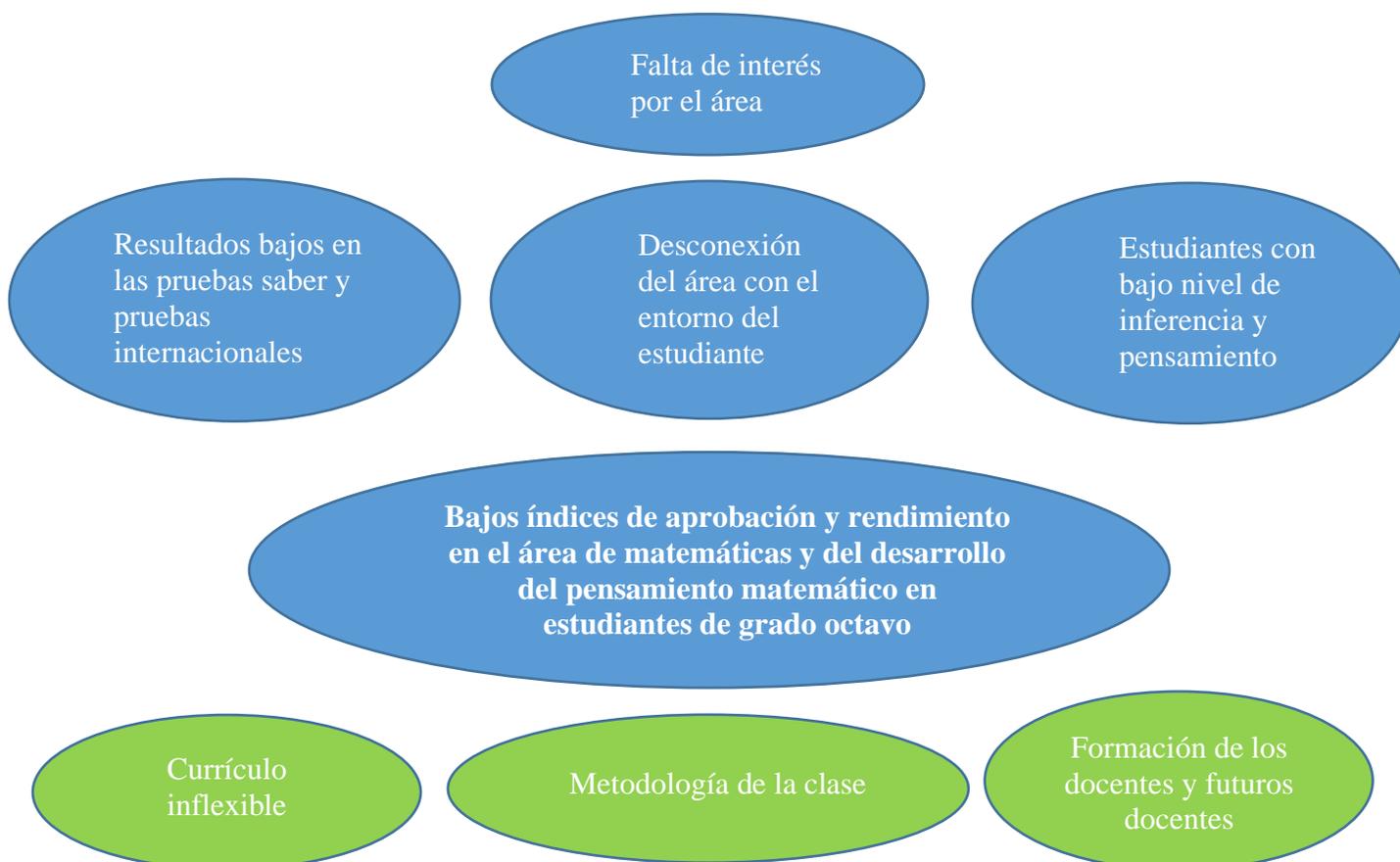
Esta pregunta de investigación se fundamenta en el enfoque de investigación basada en diseño, el cual busca abordar problemas prácticos mediante la generación de soluciones innovadoras y su posterior implementación en un contexto real. Para esta investigación, se pretende crear una estrategia didáctica que combine la resolución de problemas y el uso de tecnología para abordar los retos actuales en la enseñanza de las matemáticas y fomentar un mayor interés y comprensión en los estudiantes. Asimismo, se busca evaluar el impacto de esta estrategia en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y en el rendimiento académico de los estudiantes del Colegio Aspaen La Fragua.

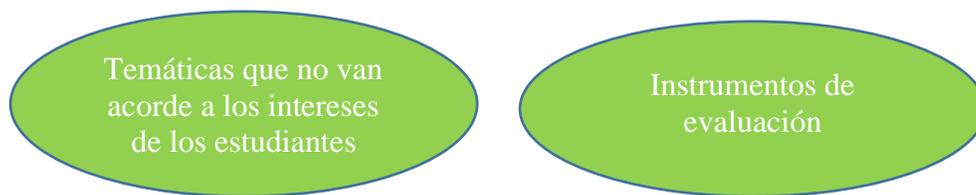
Por otro lado, la formulación de la pregunta nos habilita para llevar a cabo una investigación destinada a identificar las posibles causas que desencadenan la problemática existente y analizar cuáles son sus consecuencias. Este enfoque nos permitirá comprender cómo estas variables afectan el desarrollo del pensamiento matemático y las dinámicas dentro del aula de clases, presentando obstáculos en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas. Las causas y consecuencias de esta problemática se visualizan y exploran

detalladamente a través del árbol de problemas, tal como se ilustra en la *figura 1*. Este enfoque estructurado proporciona una visión comprensiva de la red de factores que contribuyen a la dificultad en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, facilitando así la identificación de áreas clave para intervenciones y mejoras; dentro de las problemáticas identificadas, se ha seleccionado la falta de interés y el bajo nivel de inferencia y pensamiento matemático como las principales áreas de enfoque para la implementación de la estrategia. Estas dos problemáticas fueron elegidas debido a su importancia y su relación con otros desafíos presentes. Al abordar directamente la falta de interés y mejorar el nivel de inferencia y pensamiento matemático, se espera que se resuelvan de forma indirecta otras problemáticas subyacentes en el aprendizaje de las matemáticas.

Figura 1

Árbol del problema





Nota: Elaboración propia

Capítulo II. Justificación, Necesidades e Intereses

El desarrollo del pensamiento matemático es un pilar fundamental para empoderar a los estudiantes en un mundo dinámico y desafiante. La solución de problemas se presenta como el fundamento central de este proceso, permitiendo a los estudiantes no solo adquirir competencia matemática, sino también cultivar habilidades esenciales para su participación activa en la sociedad. De acuerdo con la obra de Vygotsky (1978), el desarrollo del pensamiento matemático no es un proceso aislado, sino que se da en interacción con el entorno y otros individuos. Esto resalta la importancia de crear un ambiente educativo que promueva la colaboración y el intercambio de ideas.

Al matematizar su entorno, los estudiantes no solo comprenden el mundo que los rodea, sino que también desarrollan una percepción más profunda de los elementos que interactúan en su cotidianidad (Ernest, 2015). Este enfoque va más allá de la memorización al brindar a los estudiantes las herramientas para aplicar conceptos y habilidades matemáticas en situaciones de la vida diaria y en contextos laborales. La conexión entre la teoría y la aplicación práctica es crucial para que los estudiantes vean las matemáticas como una herramienta valiosa y relevante (Polya, 1957).

Es imperativo que los problemas planteados en el aula estén alineados con los intereses y necesidades de los estudiantes para estimular su participación activa. Como señala Bruner (1966), los contenidos del aprendizaje adquieren significado cuando se aplican para resolver situaciones problemáticas relevantes. La motivación intrínseca generada por enfrentar desafíos y problemas contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento matemático, según lo destacado por Deci y Ryan (2000) en su teoría de la autodeterminación.

El enfoque práctico y aplicado no solo aumenta la motivación, sino que también impulsa un compromiso más profundo con las matemáticas. Este enfoque, respaldado por la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963), sugiere que los estudiantes interiorizan y retienen mejor el conocimiento cuando pueden relacionarlo con sus experiencias y conocimientos previos. La aplicación de principios matemáticos en diferentes situaciones fortalece habilidades como el razonamiento lógico, la resolución creativa de problemas y la toma de decisiones informadas (Schoenfeld, 1992).

El desarrollo del pensamiento matemático no solo se traduce en competencia matemática, sino también en la adquisición de habilidades transferibles que benefician al estudiante a lo largo de su vida. Como señala National Council of Teachers of Mathematics (2000), una persona matemáticamente competente es aquella que no solo comprende conceptos y procesos matemáticos fundamentales, sino que también puede aplicarlos de manera efectiva en diferentes contextos y problemas. El pensamiento matemático, por lo tanto, es una herramienta integral para el éxito y crecimiento personal del estudiante.

Esta perspectiva, que aboga por un enfoque educativo centrado en la resolución de problemas y la aplicabilidad práctica de las matemáticas, debe considerarse esencial en el diseño curricular y las estrategias pedagógicas para transformar la educación matemática y preparar a los estudiantes para los desafíos de la sociedad contemporánea.

El fomento del pensamiento matemático a través de la resolución de problemas no solo impulsa el desarrollo de competencias interdisciplinarias, sino que también brinda a los estudiantes la oportunidad de descubrir múltiples soluciones a un problema, generando una sensación de logro que sirve como motivación para fortalecer su pensamiento matemático. Es crucial que los problemas planteados en el aula estén alineados con los intereses y

necesidades de los estudiantes, estableciendo un ambiente propicio que promueva la investigación, el descubrimiento y la colaboración.

Es necesario superar el enfoque memorístico y romper con el tradicionalismo, priorizando el desarrollo de un pensamiento independiente y autónomo. La aplicabilidad práctica de los conceptos y habilidades matemáticas en situaciones reales de la vida cotidiana o en contextos laborales es esencial para que los estudiantes comprendan la utilidad de lo que están aprendiendo. La motivación derivada de enfrentar desafíos y problemas con el uso efectivo de conocimientos matemáticos contribuye a que las matemáticas se perciban como una herramienta valiosa y relevante para abordar diversas situaciones y tomar decisiones informadas.

El enfoque práctico y aplicado fomenta un compromiso más profundo con el aprendizaje de las matemáticas y promueve un pensamiento matemático sólido y significativo. Se destaca que el desarrollo del pensamiento matemático no solo resulta en estudiantes competentes para la sociedad, sino que también implica la adquisición de habilidades como el razonamiento lógico, la resolución creativa de problemas, el análisis de datos y la toma de decisiones informadas. Estas competencias son valiosas tanto en el ámbito académico como en el laboral, contribuyendo al éxito y crecimiento personal a lo largo de la vida del estudiante (Urdiain, 2006).

Caracterización del Contexto

La situación actual en la enseñanza de las matemáticas tiene un impacto directo e indirecto en toda la comunidad educativa, afectando tanto a los estudiantes como a los padres de familia. La adopción de estrategias que limitan el desarrollo del pensamiento matemático, centradas en actividades basadas en la aplicación de algoritmos, ha transformado las clases en experiencias monótonas con un patrón casi estandarizado: la explicación del docente, ejemplos y ejercicios en clase, talleres y evaluaciones. Este enfoque limitado puede obstaculizar el interés y la comprensión profunda de las matemáticas, subestimando su potencial para cultivar habilidades analíticas y creativas en los estudiantes.

De esta forma, las prácticas, estrategias y metodologías pueden considerarse unas de las causas que dan origen a las problemáticas que se presentan actualmente en el área de matemáticas y en ese orden de ideas los docentes del área toman un papel relevante para transformar, innovar y mejorar dichas prácticas con el objetivo de dar solución a estas problemáticas. El mejorar los procesos que se llevan dentro del aula en el desarrollo de las clases matemáticas impactará y beneficiará de forma directa a la población estudiantil en sus proyectos de vida, puesto que el desarrollo del pensamiento matemático le permitirá adquirir y fortalecer otras competencias y habilidades útiles para otras áreas de conocimiento. Por lo tanto, con el desarrollo de habilidades y competencias en otras áreas del conocimiento derivadas del desarrollo del pensamiento matemático basado en la solución de problemas se espera que los resultados en pruebas estandarizadas como las pruebas SABER 11 se evidencien mejores resultados específicamente en el área de matemáticas y áreas afines a ésta y con ello mejorar las oportunidades de continuar con sus estudios y proyectos de vida una vez terminado su etapa de educación media.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, para poder llevar a cabo esta transformación los directivos, coordinadores y docentes deben tomar un papel activo y estar abiertos a cambiar, eliminar y transformar algunas prácticas que no favorecen el desarrollo del pensamiento matemático. El transformar dichas prácticas implica un cambio en el currículo y de cierta manera en el proyecto educativo de las instituciones educativas, elaboración de currículos flexibles acordes a los intereses de los estudiantes y en el desarrollo de competencias que le permitan matematizar su entorno, encontrar un sentido significativo y de importancia a las matemáticas en su diario vivir como una herramienta para entender el mundo que lo rodea.

Es importante destacar que, si bien existen lineamientos generales proporcionados por el Ministerio de Educación, cada institución educativa tiene la libertad de adaptar su currículo de acuerdo con sus necesidades y contexto específico. Esto permite que las estrategias pedagógicas se ajusten de manera más efectiva a las características y metas de cada comunidad educativa.

Por consiguiente, se buscó cambiar actitudes que son nocivas para el desarrollo del pensamiento matemático como también potencializar las habilidades y conocimientos propios de los estudiantes adquiridos desde sus vivencias y cultura. Esta innovación se implementó con estudiantes de octavo grado en el Colegio Aspaen La Fragua, ubicado en la ciudad de Neiva, Huila. Estos estudiantes, con una edad promedio de 13-14 años, se encuentran en una etapa de transición entre la pre-adolescencia y la adolescencia, una etapa crucial que conlleva desafíos tanto en su desarrollo formativo como en el desarrollo de su identidad personal.

Por otro lado, con motivo de la pandemia, estos estudiantes han adquirido y desarrollado habilidades tecnológicas e informáticas que, una vez regresaron a la presencialidad, perdieron relevancia en la planificación y desarrollo de las clases, especialmente en el caso de las clases de matemáticas.

Aunque se cuente con recursos, equipos y la posibilidad de adquirir licencias para utilizar plataformas educativas, lamentablemente, estas no se incorporan de manera fluida en la planificación de las clases. Por el contrario, se convierten en actividades adicionales que deben abordarse fuera del horario de clase, generando un impacto negativo que desvirtúa el propósito de aprendizaje de estas actividades. Los estudiantes perciben estas tareas como una carga adicional que consume su tiempo de descanso, recreación y el tiempo destinado a compartir con su familia. Con esta innovación, se buscó integrar estos recursos tecnológicos de manera que se conviertan en herramientas que permitan a los estudiantes explorar y reforzar los contenidos trabajados en clase. Asimismo, se pretendió que estos recursos fueran utilizados por los docentes para desarrollar sus clases de manera más dinámica e interactiva, abordando así una de las principales problemáticas en la enseñanza de las matemáticas: la falta de interés y motivación por parte de los estudiantes. De esta manera, se buscó brindar soluciones inmediatas y fomentar un ambiente propicio para el aprendizaje de las matemáticas.

La implementación de una nueva estrategia didáctica, como el enfoque de resolución de problemas por medio del aprendizaje basado en proyectos (ABP), puede requerir una revisión y adaptación del currículo existente para asegurar que se aborden los objetivos de aprendizaje de manera efectiva y coherente. Esta revisión implica alinear los contenidos y actividades con los nuevos enfoques pedagógicos, asegurándose de que se fomenten habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas en los estudiantes.

La implementación exitosa de una innovación pedagógica requiere una planificación cuidadosa y una colaboración entre los docentes, directivos y demás miembros de la comunidad educativa. Al realizar los ajustes al currículo, es fundamental asegurarse de que las metas de aprendizaje y los objetivos pedagógicos se mantengan alineados con los estándares y requisitos

establecidos por el Ministerio de Educación, al tiempo que se promueve un enfoque más dinámico y enriquecedor en la enseñanza de las matemáticas.

Por consiguiente, se requirió la aprobación y respaldo tanto de la dirección del colegio como de los profesores del área y los padres de familia. La dirección del colegio, como máxima autoridad, necesitaba estar involucrada e informada sobre los objetivos a alcanzar y los beneficios que esta innovación traería a la comunidad educativa. Del mismo modo, los profesores del área podían desempeñar un rol activo en este proceso, implementándolo en sus clases y evaluando su relevancia para luego determinar la pertinencia de extender la herramienta a otros grupos, proporcionando datos valiosos para mejorar, adaptar o modificar la herramienta.

Este proceso fue socializado con la intención de obtener el apoyo de los padres de familia, ya que, aunque el objetivo era mejorar el desarrollo de las clases de matemáticas y por consiguiente los resultados académicos en el área, eran sus hijos quienes formarían parte de esta innovación y serían objeto de estudio. La participación y el respaldo de los padres de familia eran fundamentales para el éxito de la implementación, ya que su apoyo y comprensión del proceso eran esenciales para que los estudiantes se involucraran plenamente y se beneficiaran de la iniciativa. La colaboración de todos los actores involucrados fue crucial para asegurar el éxito de la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, debido a la pandemia del COVID-19 se han producido cambios significativos en los procesos de aprendizaje en diversas áreas del conocimiento. Estos cambios tienen en común la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como una herramienta que facilita el aprendizaje tanto dentro como fuera del aula, permitiendo realizar diversas actividades y acceder a recursos disponibles en la web. La inclusión de las TIC ha dado resultado la dinamización de los procesos de enseñanza en el aula, y en el área de

matemáticas en particular, el uso de software como Wolfram, Geogebra, Cabri entre otros, ha brindado a los estudiantes una nueva perspectiva sobre cómo se abordan las matemáticas en su entorno.

No obstante, a pesar de que se han implementado nuevas estrategias a nivel de currículo y modelos pedagógicos institucionales, los cambios no se han dado de forma progresiva y se llevaron a cabo de manera que no era coherente con la ejecución de estas iniciativas. El enfoque del currículo académico del colegio seguía centrando contenidos en lugar de enfocarse en el desarrollo de competencias, lo que dificultaba considerablemente la implementación de estrategias que promovieran el desarrollo de habilidades, como el pensamiento matemático a través de la resolución de problemas¹.

Además, otro elemento limitante se identificó en el enfoque de evaluación cuantitativa, que se centraba en la aplicación de exámenes estilo prueba saber, basados en la elección única de respuestas múltiples². Estas evaluaciones tendían a calificar a los estudiantes primordialmente por su capacidad de retener contenidos, dando prioridad así a la memorización. Esta dinámica estaba vinculada a la estructura del plan de estudios del área, que no propiciaba una evaluación más profunda del progreso en el pensamiento matemático ni permitía identificar las dificultades que los estudiantes enfrentaban al desarrollar estas habilidades.

Por lo tanto, a pesar de los esfuerzos realizados para implementar cambios en el enfoque educativo, algunos aspectos estructurales del currículo y la evaluación se convertían en obstáculos para alcanzar plenamente los objetivos de fomentar y desarrollar el pensamiento matemático a través de la resolución de problemas en los estudiantes.

¹ Malla curricular del área de matemáticas
<https://acortar.link/Otpmx0>

² Evaluación acumulativa de matemáticas
<https://acortar.link/1XnX5o>

La ejecución de esta innovación requirió una importante modificación del currículo, con el propósito de orientarlo hacia la promoción de competencias. La disponibilidad de un plan de estudios renovado y centrado en la formación de competencias resultó fundamental para la implementación exitosa de esta estrategia, cuyo objetivo principal consistía en estimular el pensamiento matemático mediante la resolución de problemas a través del ABP, así como el desarrollo de otras aptitudes interconectadas, como el pensamiento crítico.

Realizando un análisis del contexto, se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que afectarían la implementación de esta innovación.

Tabla 1

Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de las TIC como herramienta de aprendizaje. • El juego como estrategia. • Planteamiento y resolución de problemas. • Incentivar al estudiante por la investigación. • Desarrollo de un pensamiento crítico y competencias afines a otras áreas de conocimiento • Procesos de evaluación cualitativos que permiten identificar las fortalezas u debilidades de los estudiantes • Dinamizar procesos de aprendizaje en el aula 	<ul style="list-style-type: none"> • Estar a la vanguardia de las innovaciones que se están haciendo actualmente en el campo de la educación. • Diversificación de las herramientas de evaluación y seguimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. • Formulación de proyectos orientados a solucionar problemáticas relacionadas al contexto del estudiante. • Generar un cambio significativo en la forma en la que se desarrollan las clases de matemáticas.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Poco conocimiento y manejo de las TIC por parte de los docentes del 	<ul style="list-style-type: none"> • La resiliencia por parte de los docentes y directivos al cambio.

<p>área de matemáticas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Tener un currículo basados en contenidos.• La perpetuación de prácticas propias de una clase tradicional donde se prioriza lo procedimental.• El modelo de evaluación cuantitativo.• Los recursos disponibles en cada aula (video beam, computadores, tablets) y la conexión a internet.	<ul style="list-style-type: none">• Desaprobación de los padres de familia a la estrategia que se está implementando.
---	---

Nota: Elaboración propia.

Objetivos

Objetivo General

Promover el desarrollo del pensamiento matemático a través de una estrategia didáctica mediada por las TIC y basada en la solución de problemas contextualizados en estudiantes de octavo grado del colegio Aspaen La Fragua.

Objetivos Específicos

- Identificar estrategias o metodologías para desarrollar el pensamiento matemático en estudiantes de secundaria por medio de la solución de problemas.
- Elaborar una estrategia pedagógica que se pueda utilizar dentro y fuera del aula que desarrolle el pensamiento matemático mediante la solución de problemas.
- Analizar y evaluar el desarrollo del pensamiento matemático mediante el planteamiento y resolución de problemas en estudiantes de grado octavo.

Capítulo III. Estado del Arte

Con base en lo expuesto anteriormente, la revisión bibliográfica se centró en la búsqueda de trabajos e investigaciones relacionadas con la temática mencionada, así como los resultados y aportes que se han realizado en relación a estas problemáticas. Además, se analizó la implementación de diferentes estrategias que han sido propuestas como posibles soluciones.

El proceso de revisión se focalizó en el fomento del pensamiento matemático y, por consiguiente, en el fortalecimiento de la competencia en el campo de las matemáticas, empleando la resolución de problemas como instrumento clave y aprovechando las TIC en la ejecución de estas estrategias. Además, se llevó cabo un análisis exhaustivo de las diversas causas que originan estas problemáticas y se estudian las consecuencias a corto y largo plazo, con el propósito de establecer una base sólida para la recolección de datos y la identificación de marcos de análisis.

Además de la revisión bibliográfica centrada en los trabajos e investigaciones existentes, se buscó examinar y evaluar la eficacia y efectividad de diferentes enfoques y estrategias implementadas en el ámbito educativo para abordar las problemáticas identificadas. Se buscó comprender cómo estas iniciativas han contribuido al desarrollo de competencias matemáticas y al fomento de un mayor interés y motivación por parte de los estudiantes.

En la revisión de la literatura, diversos estudios subrayan la importancia de la resolución de problemas mediante el uso de proyectos de aprendizaje basados en proyectos, integrados con la gamificación, como una estrategia didáctica altamente efectiva para el proceso de aprendizaje en matemáticas (Smith, 2017; García, 2020; Pérez, 2019). Estos enfoques pedagógicos no solo promueven la participación activa de los estudiantes, sino que también favorecen el desarrollo de habilidades matemáticas y la aplicación práctica de conceptos en contextos significativos. De

acuerdo con estos estudios, se ha observado que la resolución de problemas no solo impulsa la comprensión de conceptos, sino que también estimula el pensamiento crítico, la creatividad y la habilidad para aplicar los conocimientos matemáticos en situaciones del mundo real.

Asimismo, se ha evidenciado que la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas puede potenciar el aprendizaje y el interés de los estudiantes (Cheung & Slavin, 2013). El uso de herramientas digitales y recursos interactivos brinda oportunidades para explorar conceptos matemáticos de forma visual, práctica y colaborativa; esto podría generar un incremento en la motivación y en la comprensión de los estudiantes.

En cuanto a las causas de las problemáticas identificadas, se han encontrado investigaciones que destacan la influencia de un currículo inflexible y centrado en la memorización y lo procedimental (Boaler, 2002). Estas investigaciones argumentan que este enfoque limita el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas de manera creativa.

La revisión de la literatura se llevó a cabo con el propósito de abordar las problemáticas identificadas en el ámbito educativo del Colegio Aspaen La Fragua, específicamente en relación con la enseñanza de las matemáticas. Durante este análisis, se ha constatado que los estudiantes han enfrentado desafíos y han manifestado una disminución notable en su interés por las clases de matemáticas, sobre todo después de retornar a la modalidad presencial tras el periodo de la pandemia. Esta disminución en el interés puede ser atribuible a diversos factores, tales como los cambios en las dinámicas de aprendizaje, la readaptación a entornos y métodos de enseñanza previos a la pandemia, así como las repercusiones emocionales y académicas resultantes de la crisis sanitaria. La comprensión detallada de estos elementos permitirá diseñar estrategias

eficaces para revitalizar el interés y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Marco Teórico

El marco teórico de este trabajo se sustenta en la elaboración de una estrategia pedagógica que se compone de dos ejes fundamentales. En primer lugar, se encuentra el eje pedagógico, que engloba los conceptos y principios clave que conforman la estrategia. Este eje se centra en la comprensión y aplicación de los fundamentos teóricos que respaldan la propuesta pedagógica. En segundo lugar, se encuentra el eje de implementación, que aborda los principales modelos y enfoques utilizados para guiar la puesta en práctica de la propuesta didáctica. En este eje se exploran diferentes metodologías y estrategias específicas que permiten llevar a cabo de manera efectiva la estrategia pedagógica diseñada (Johnson et al., 2014).

La estrategia pedagógica abarca el conjunto de métodos, técnicas y enfoques empleados por los docentes con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es un elemento esencial en el ámbito educativo, ya que provee un marco conceptual y metodológico que guía las prácticas docentes. Al seleccionar y aplicar estrategias pedagógicas adecuadas, los educadores pueden adaptar el contenido y las actividades de enseñanza de manera efectiva a las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Esto contribuye a promover un aprendizaje significativo y un mayor compromiso por parte de los alumnos, fomentando un ambiente de aprendizaje estimulante y enriquecedor.

Por consiguiente, la estrategia pedagógica se fundamenta en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo, en el cual los estudiantes adquieren conocimientos a través de la interacción con su entorno y la mediación del docente. Al comprender los principios de la estrategia pedagógica, los docentes pueden diseñar experiencias de aprendizaje significativas y efectivas, permitiendo que los estudiantes desarrollen un entendimiento más profundo y duradero de los contenidos académicos. Esto implica la utilización de enfoques que fomenten la

participación activa de los estudiantes, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Asimismo, la estrategia pedagógica promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo, incentivando a los estudiantes a cuestionar, explorar y reflexionar sobre lo que están aprendiendo. En última instancia, esta metodología contribuye a formar individuos autónomos, capaces de enfrentar los desafíos del mundo actual de manera competente y proactiva.

El constructivismo, según esta teoría educativa, sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo en el cual los estudiantes crean su conocimiento basado en sus experiencias previas y la interacción con el entorno (Vygotsky, 1934). En este contexto, los docentes asumen el papel de facilitadores del aprendizaje, ofreciendo oportunidades para que los estudiantes descubran, exploren e reflexionen sobre los conceptos. En lugar de ser meros transmisores de información, los docentes acompañan a los estudiantes en el proceso significativo de construcción del conocimiento.

Según Jonassen (1999), en el constructivismo se enfatiza el aprendizaje basado en problemas, la colaboración entre pares y la contextualización de los contenidos. Estas estrategias fomentan la participación activa de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos y habilidades en contextos de mayor relevancia según sus intereses. De esta manera, una estrategia que reúna estas características debe enfocarse en el desarrollo de competencias, en este caso en el desarrollo del pensamiento matemático.

El enfoque de competencias se fundamenta en la premisa de que el aprendizaje debe priorizar el desarrollo de habilidades y competencias relevantes para la vida y el

mundo laboral. En lugar de enfocarse exclusivamente en la adquisición de conocimientos teóricos, se busca que los estudiantes adquieran habilidades prácticas y la capacidad para aplicar sus conocimientos en situaciones reales. Por lo tanto, este enfoque se basa en la idea de que el aprendizaje este contextualizado y orientado hacia la resolución de problemas. Los docentes diseñan experiencias de aprendizaje auténticas, donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos y habilidades en contextos significativos.

De igual manera, el aprendizaje basado en problemas (ABP) es una estrategia pedagógica que plantea situaciones problemáticas auténticas como punto de partida para el aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupos para analizar, investigar y resolver problemas complejos, desarrollando así habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración.

En el contexto específico del área de matemáticas, se presentarán los desafíos y dificultades comunes que los estudiantes enfrentan al aprender esta disciplina. Se examinarán los enfoques tradicionales de enseñanza de las matemáticas, como la memorización y la repetición de fórmulas, y se discutirán sus limitaciones en términos de promover una comprensión profunda y significativa de los conceptos matemáticos. Es fundamental comprender estos obstáculos para desarrollar estrategias pedagógicas efectivas que los aborden de manera adecuada.

Uno de los desafíos comunes es el enfoque tradicional de enseñanza de las matemáticas, esta metodología se centra en la adquisición de procedimientos mecánicos, sin fomentar una comprensión profunda y significativa de los conceptos matemáticos subyacentes.

Por consiguiente, la investigación destaca que un enfoque educativo limitado en las matemáticas puede acarrear desafíos significativos para los estudiantes, dificultando su capacidad para aplicar conocimientos en contextos reales y resolver problemas complejos. Este enfoque restringido también puede generar desinterés y falta de motivación hacia la materia, ya

que los estudiantes no perciben la relevancia de lo que están aprendiendo. Para superar estas limitaciones, se resalta la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos más amplios que promuevan una comprensión profunda de los conceptos matemáticos, así como el desarrollo del pensamiento crítico y habilidades para la resolución de problemas. Se sugiere que estrategias pedagógicas basadas en la resolución de problemas, en línea con el constructivismo, pueden ofrecer un camino eficaz para mejorar la enseñanza de las matemáticas, enfatizando la importancia de que los estudiantes construyan activamente su conocimiento. Establecer una clara definición de la resolución de problemas como estrategia pedagógica y su vínculo con el desarrollo del pensamiento matemático se presenta como una dirección fundamental para abordar las deficiencias identificadas.

La resolución de problemas se refiere a un proceso mental mediante el cual los estudiantes emplean estrategias y habilidades matemáticas para afrontar situaciones desafiantes y encontrar soluciones. Esta estrategia pedagógica tiene como objetivo fundamental el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes. Según Pólya (1945), la resolución de problemas abarca más que simplemente aplicar conocimientos matemáticos, ya que también implica cultivar habilidades como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la creatividad.

La efectividad de la estrategia de resolución de problemas en la mejora del rendimiento y la comprensión de los estudiantes en matemáticas ha sido respaldada por numerosos estudios. Por ejemplo, un estudio realizado por Hiebert et al. (1996) encontró que los estudiantes que participaron en actividades de resolución de problemas lograron un mayor entendimiento de los conceptos matemáticos y mejoraron sus habilidades para aplicar estos conceptos en diferentes contextos.

Además, la resolución de problemas también se ha relacionado con la mejora de habilidades cognitivas más generales. Por ejemplo, Schoenfeld (1985) encontró que los estudiantes que participaron en la resolución de problemas desarrollaron habilidades de pensamiento crítico, perseverancia y metacognición, que son habilidades transferibles a otros ámbitos académicos y de la vida cotidiana.

La implementación de la estrategia de resolución de problemas requiere de un ambiente de aprendizaje que fomente la exploración y el trabajo colaborativo. Según Jonassen y Hung (2008), es fundamental proporcionar a los estudiantes oportunidades para explorar diferentes estrategias, discutir y debatir ideas con sus compañeros, y reflexionar sobre sus propios procesos de resolución de problemas.

Por otro lado, el pensamiento matemático se refiere a la capacidad de razonar, analizar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva. En esta sección se profundizará en los conceptos fundamentales y los componentes del pensamiento matemático, como la habilidad para identificar patrones, establecer relaciones, formular conjeturas y argumentar de manera lógica. Se pueden citar teorías del pensamiento matemático, como la teoría de Van Hiele o la teoría de la construcción del conocimiento matemático.

En la sociedad actual, el pensamiento matemático adquiere una importancia cada vez mayor debido a su relevancia en el mundo digital y tecnológico. En esta sección, se discutirá el impacto del pensamiento matemático en la toma de decisiones informadas, la resolución de problemas cotidianos, la comprensión de la información estadística y la capacidad para interpretar datos. Se pueden citar estudios o investigaciones que evidencien la importancia del pensamiento matemático en campos como la ciencia, la ingeniería, la economía y la tecnología.

El pensamiento matemático es una capacidad fundamental que involucra una serie de habilidades cognitivas y analíticas para abordar y resolver problemas matemáticos de manera efectiva. Esta sección se adentrará en los conceptos esenciales y los componentes del pensamiento matemático, que abarcan desde la capacidad para identificar patrones y establecer relaciones hasta la habilidad para formular conjeturas y argumentar de manera lógica.

La teoría de Van Hiele es una de las teorías destacadas en el estudio del pensamiento matemático. Desarrollada por los educadores holandeses Pierre y Dina Van Hiele, esta teoría sostiene que los estudiantes atraviesan por diferentes niveles de comprensión en el aprendizaje de la geometría, desde la percepción visual hasta la comprensión formal de las propiedades geométricas (Van Hiele, 1986). Esta teoría destaca la importancia de desarrollar progresivamente el pensamiento matemático a través de experiencias concretas, visualización y razonamiento deductivo.

Otra teoría relevante es la teoría de la construcción del conocimiento matemático propuesta por Jean Piaget. Según esta teoría, el pensamiento matemático se construye a medida que los estudiantes interactúan con su entorno y experimentan situaciones que les permiten desarrollar conceptos y habilidades matemáticas (Piaget, 1970). Esta teoría resalta la importancia del aprendizaje activo y la resolución de problemas como estrategias para fomentar el pensamiento matemático en los estudiantes.

En el contexto actual, el pensamiento matemático adquiere una importancia creciente debido a su relevancia en el mundo digital y tecnológico. La capacidad de razonamiento lógico y analítico que desarrolla el pensamiento matemático es fundamental en campos como la ciencia, la ingeniería, la economía y la tecnología.

Numerosos estudios e investigaciones respaldan la importancia del pensamiento matemático en estos campos. Por ejemplo, un estudio realizado por Pape y Wang (2017) investigó el impacto del pensamiento matemático en la resolución de problemas de ingeniería. Los resultados mostraron que los estudiantes que tenían un pensamiento matemático sólido eran más eficientes y efectivos en la resolución de problemas de ingeniería, lo que demuestra la relevancia del pensamiento matemático en este campo.

Además, el pensamiento matemático desempeña un papel crucial en la toma de decisiones informadas y la comprensión de la información estadística. Un estudio realizado por Gigerenzer y Hoffrage (1995) examinó cómo el pensamiento matemático influye en la capacidad de las personas para evaluar y comprender información estadística. Los resultados indicaron que aquellos individuos con un pensamiento matemático sólido mostraron una mayor capacidad para interpretar y tomar decisiones basadas en datos estadísticos.

En conclusión, el pensamiento matemático es una capacidad esencial que involucra habilidades cognitivas y analíticas para abordar problemas matemáticos. Las teorías del pensamiento matemático, como la teoría de Van Hiele y la teoría de la construcción del conocimiento matemático, proporcionan un marco conceptual para comprender su desarrollo. Además, estudios e investigaciones respaldan la importancia del pensamiento matemático en campos como la ciencia, la ingeniería, la economía y la tecnología, así como en la toma de decisiones informadas y la comprensión de la información estadística.

En el marco teórico, se analiza la plataforma Classcraft como una herramienta educativa innovadora que combina elementos de gamificación y aprendizaje colaborativo. Classcraft se basa en la idea de transformar el entorno educativo en un juego interactivo, donde los estudiantes asumen roles de personajes y trabajan en equipo para superar desafíos académicos. Esta

plataforma busca fomentar la participación activa de los estudiantes, motivar su compromiso con el aprendizaje y fortalecer sus habilidades sociales. Además, se apoya en teorías como la teoría del flujo de Csikszentmihalyi y la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb, que respaldan la importancia de la inmersión, la experiencia y la colaboración para potenciar el aprendizaje significativo. A través del uso de Classcraft, se pretende promover un ambiente de aprendizaje lúdico y estimulante que impulse el desarrollo integral de los estudiantes.

Considerando lo expuesto anteriormente, es evidente que la plataforma Classcraft proporciona un entorno propicio para implementar estrategias pedagógicas efectivas. A través de esta plataforma, los estudiantes se ven inmersos en diversas situaciones y desafíos que les permiten buscar soluciones y, en consecuencia, fortalecer su pensamiento matemático. Además, esta experiencia enriquece otras habilidades y competencias que resultan beneficiosas en distintas áreas del conocimiento. Al interactuar con Classcraft, los estudiantes desarrollan un pensamiento más sólido y adquieren destrezas que les serán útiles a lo largo de su trayectoria educativa y profesional.

El enfoque de investigación basada en diseño con énfasis en educación se basa en la integración de la teoría y la práctica para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque está respaldado por el trabajo de autores como Barab y Squire (2004) y Brown (1992), quienes han propuesto la investigación basada en diseño como una estrategia eficaz para enfrentar los retos educativos.

La investigación basada en diseño (IBD) se define como un enfoque que combina la investigación académica y el diseño práctico en el contexto educativo (Sandoval & Bell, 2004). Según Barab y Squire (2004), la IBD busca desarrollar soluciones innovadoras a través de un proceso iterativo de diseño, implementación y evaluación en contextos reales.

En este marco conceptual, se destacan los principios fundamentales de la IBD en educación. Uno de estos principios es el diseño centrado en el usuario, que implica comprender las necesidades y experiencias de los usuarios finales, como estudiantes y docentes (Kolodner et al., 2003). Además, la iteración y mejora continua son aspectos clave de la IBD, ya que se busca aprender de la práctica y ajustar las intervenciones en función de los resultados obtenidos (McKenney & Reeves, 2012).

La colaboración multidisciplinaria es otro principio esencial de la IBD en educación. Según Sandoval & Bell (2004), la colaboración entre investigadores, docentes y diseñadores permite combinar diferentes perspectivas y conocimientos para abordar los desafíos educativos de manera integral.

En términos de métodos de investigación, la IBD utiliza un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Según Plowman et al. (2009), se emplean diversas técnicas, como encuestas, entrevistas, observaciones y análisis de documentos, para recopilar datos y obtener una comprensión completa de los fenómenos educativos.

La investigación basada en diseño ha demostrado su efectividad en la mejora de la educación. Por ejemplo, Kali et al. (2009) han utilizado la IBD para diseñar y evaluar ambientes de aprendizaje tecnológicamente enriquecidos que promueven el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes.

En resumen, el marco conceptual de la investigación basada en diseño en educación se basa en la integración de la teoría y la práctica, y se sustenta en los principios de diseño centrado en el usuario, iteración y mejora continua, colaboración multidisciplinaria y el uso de métodos mixtos. Esta perspectiva permite desarrollar intervenciones educativas innovadoras y contextualizadas que mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje en beneficio de los estudiantes (McKenney & Reeves, 2012).

Capítulo IV. Diseño Metodológico de la Investigación

La investigación se estructuró en tres fases, integrando tanto un enfoque cualitativo como cuantitativo. Inicialmente, la identificación precisa del problema, acompañada de una revisión de antecedentes e investigaciones relacionadas. La adopción de un enfoque cualitativo facilitó la interpretación y comprensión profunda del contexto y la problemática, permitiendo además un análisis disruptivo para explorar posibles causas y soluciones. Por otro lado, el enfoque cuantitativo posibilitó la codificación, agrupación y organización de la información de manera que las tendencias y la homogeneidad de los datos pudieran ser analizadas.

Cada fase se diseñó para asegurar una comprensión profunda del contexto y garantizar que la estrategia resultante estuviera fundamentada en evidencia y conocimiento sólido:

Fase de Preparación

En esta fase se llevó a cabo una revisión de diversas plataformas educativas, tanto gratuitas como de pago, que han demostrado ser efectivas en diversas innovaciones y han aportado significativamente al aprendizaje en el aula. Este análisis se enfocó en identificar aquellas plataformas que no solo ofrecen un enfoque general en la educación, sino que también brindan oportunidades específicas para integrar y potenciar los conceptos matemáticos de manera efectiva.

Algunas de las plataformas destacadas que surgieron durante esta revisión y que presentan un potencial particular para un enfoque matemático incluyen:

Classcraft: Este sistema de juego de roles (RPG) en el aula no solo se centra en la gestión del comportamiento, sino que también puede adaptarse para abordar conceptos matemáticos de manera interactiva.

Prodigy: Diseñada específicamente para la práctica de matemáticas, Prodigy ofrece una experiencia gamificada donde los estudiantes pueden mejorar sus habilidades matemáticas a través de desafíos y juegos.

Kahoot! y Quizizz: Ambas plataformas de juegos de preguntas y respuestas en tiempo real son altamente adaptables y pueden ser utilizadas para reforzar conceptos matemáticos a través de cuestionarios interactivos.

Minecraft: Education Edition: Con un enfoque más amplio, Minecraft se ha utilizado exitosamente para crear escenarios de aprendizaje matemático inmersivos y atractivos.

Gimkit: Esta plataforma permite a los profesores crear juegos competitivos de preguntas y respuestas, proporcionando una oportunidad para abordar conceptos matemáticos de manera lúdica.

Breakout EDU: Con su enfoque de escape room educativo, Breakout EDU puede adaptarse para incluir desafíos matemáticos que los estudiantes deben resolver para avanzar en el juego.

Estas plataformas ofrecen un rango diverso de enfoques para la gamificación, proporcionando oportunidades valiosas para la enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos de manera más interactiva y envolvente.

El objetivo principal de esta revisión fue encontrar similitudes en los objetivos que se buscan alcanzar y de esta manera tener una referencia para una implementación que genere un impacto positivo en el desarrollo de las clases en el área de matemática. Después de llevar a cabo esta revisión, se decidió trabajar con la plataforma Classcraft, debido a su interfaz amigable, facilidad de uso y la disponibilidad de una versión gratuita que no requiere de una gran habilidad

y conocimiento informático. En segunda instancia se planearon las dos unidades temáticas que se iban trabajar como los instrumentos de validación.

Fase de Implementación

A través de Classcraft, los estudiantes se sumergirán en una emocionante aventura en la que se tejerá una historia adaptada a sus intereses y preferencias. En esta narrativa, deberán llevar a cabo misiones y tareas específicas para avanzar hacia niveles posteriores. Estas actividades fueron meticulosamente elaboradas con el propósito de estimular y cultivar la evolución de un proyecto de aula cuyo objetivo central es impulsar el florecimiento del pensamiento matemático mediante la resolución de problemas.

De esta manera, los estudiantes podrán aplicar los conceptos y habilidades matemáticas adquiridas en un contexto práctico y significativo, lo que les permitirá comprender y apreciar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana. Además, se espera que la plataforma Classcraft fomente la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes, lo que puede resultar en un mayor compromiso y motivación para el aprendizaje.

Fase de Análisis:

La evaluación y seguimiento de la implementación de la herramienta se llevó a cabo teniendo en cuenta los parámetros e indicaciones del modelo IBD. Para el análisis de la implementación y los resultados se tuvieron en cuenta la utilidad, eficacia y satisfacción de la herramienta educativa propuesta. Los siguientes criterios e indicadores se utilizaron para evaluar la eficacia de la plataforma Classcraft en el aula (*ver tabla 2*):

Tabla 2

Criterios e indicadores

Criterio	Indicadores
Utilidad ¿La plataforma Classcraft es una herramienta efectiva para lograr los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo del área de matemáticas como lo plantea el MEN? ¿Piensan los estudiantes que la plataforma es beneficiosa y pertinente para el desarrollo del pensamiento matemático y su aprendizaje de las matemáticas?	El grado en que se alinean la plataforma Classcraft y los objetivos de aprendizaje especificados en el plan de estudios de matemáticas.
	Nivel de satisfacción y opinión de la utilidad de la plataforma entre los estudiantes
Eficacia ¿Se ha observado una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas como resultado de la implementación de la plataforma Classcraft? ¿Ha ayudado la plataforma a los estudiantes a desarrollar el pensamiento matemático como la resolución de problemas y el pensamiento lógico?	Luego de la implementación de la plataforma, mejoraron las calificaciones y el desempeño en matemáticas de los estudiantes.
	Mayor competencia de los estudiantes en el uso de conceptos matemáticos fundamentales en contextos del mundo real.
Satisfacción ¿La plataforma Classcraft ha sido bien recibida por los estudiantes y ha aumentado su interés y dedicación al estudio de las matemáticas? ¿Familias, directivos y docentes del área están satisfechos con la implementación de la plataforma y los resultados que tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje?	El grado de compromiso y satisfacción de los estudiantes con la plataforma Classcraft.
	Opinión y grado de satisfacción del profesorado y de las familias con el uso de la plataforma.

Por otra parte, con el objetivo de recopilar más información que nos permitiera identificar otros factores y elementos se usaron diferentes técnicas de investigación, realizando la evaluación de algunos indicadores a través de encuestas, entrevistas, observaciones en el aula y el análisis de los datos de desempeño de los estudiantes. La evaluación se realizó en varias etapas

de la implementación para identificar áreas de mejora y modificar la estrategia según fuera necesario.

Identificación de Variables

Durante el desarrollo de esta investigación, se trabajó con estudiantes de grado octavo en una institución educativa privada ubicada en la ciudad de Neiva. Tanto los estudiantes como los docentes de esta institución son exclusivamente hombres. La muestra estuvo conformada por estudiantes con una edad promedio de 13 años, dentro del rango de 12 a 13 años. Es importante destacar que ninguno de los estudiantes presentaba necesidades especiales de aprendizaje.

En relación a su desempeño académico, se identificó que una de las áreas en las que los estudiantes enfrentan mayores dificultades es matemáticas. En promedio, los estudiantes obtuvieron un desempeño básico (4,58) en esta asignatura; Cabe mencionar que, en esta institución educativa, la escala de calificaciones está definida en una escala del 1 al 7, donde 1 representa la calificación más baja y 7 la más alta.

En cuanto a las evaluaciones acumulativas, se observó que únicamente el 15% de los estudiantes logra aprobarlas. Estas evaluaciones están compuestas por 20 preguntas, abarcando temáticas de matemáticas, geometría y estadística, y cubren los contenidos vistos durante el trimestre en el área. Este bajo índice de aprobación también se refleja en otros tipos de pruebas que se realizan en el colegio, como el "Martes Prueba", que tiene como objetivo preparar a los estudiantes para responder preguntas tipo pruebas SABER.

A pesar de lo mencionado anteriormente, es importante destacar que el colegio goza de un reconocimiento notable como una de las mejores instituciones educativas en la región. Esto se evidencia en sus destacados puntajes en las pruebas de estado SABER 11, que año tras año lo posicionan en los primeros lugares del ranking. Además, el colegio ha obtenido excelentes resultados en las olimpiadas matemáticas, en las que por lo general ocupa los primeros puestos.

Estos logros demuestran que el nivel académico de los estudiantes en comparación con otras instituciones es bueno. Cabe mencionar que, para participar en las olimpiadas matemáticas externas organizadas por las diferentes instituciones educativas de la ciudad (Neiva, Huila), se selecciona a los mejores estudiantes del área, quienes se destacan por su habilidad para resolver operaciones y resolver cualquier tipo de problema, ocupando los primeros puestos. Sin embargo, es importante resaltar que estos estudiantes no solo sobresalen en matemáticas, sino también en otras áreas de conocimiento como español, ciencias, informática, robótica, entre otras.

Es fundamental reconsiderar el enfoque utilizado en las clases de matemáticas, introduciendo estrategias y metodologías que estimulen el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales. Así, se fomentará un aprendizaje más relevante y se preparará a los estudiantes de manera más efectiva para enfrentar los retos matemáticos que encuentren en su vida académica y diaria.

La actitud pasiva que han adoptado los estudiantes en relación con sus procesos de aprendizaje es una consecuencia directa de la dinámica de las clases, que no fomenta un ambiente propicio para que los estudiantes planteen interrogantes y busquen posibles soluciones. Este enfoque se refleja claramente en el desinterés que muestran hacia el área de matemáticas.

Las clases se perciben como monótonas y planas, ya que, a pesar de abordar diferentes temáticas, todas se trabajan de la misma manera. La estructura de la clase sigue un patrón establecido: presentación del tema, ejercicios en clase, talleres individuales o en grupo, y al finalizar, un quiz que solo se considera como otra nota, sin ser utilizado como un instrumento para retroalimentar lo trabajado en clase.

Todo esto ha llevado a que las clases de matemáticas se alejen cada vez más de la cotidianidad de los estudiantes, quienes se cuestionan por qué deberían aprender ciertos

conceptos o temas. Esta falta de conexión con su realidad y la ausencia de un enfoque práctico y contextualizado limitan su motivación y comprensión de la importancia de las matemáticas en su vida diaria.

Es esencial reconsiderar la metodología empleada en las clases de matemáticas, fomentando la participación activa de los estudiantes, la formulación de preguntas y la búsqueda de soluciones a problemas reales. También, es importante ofrecer oportunidades para la reflexión y la retroalimentación continua, de manera que los estudiantes comprendan la relevancia y utilidad de lo que están aprendiendo en su vida cotidiana. De este modo, se incentivará un mayor compromiso y motivación entre los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Antes de comenzar la investigación, se llevó a cabo una presentación a los estudiantes con el fin de informarles sobre el estudio que se llevaría a cabo, así como concientizarlos sobre las necesidades y objetivos que se pretendían alcanzar. Durante esta presentación, se les explicó que ellos eran el objeto de la investigación y se les brindó la oportunidad de participar activamente en el proceso.

Este estudio empleó un enfoque cualitativo que integro métodos cualitativos, utilizando diversas técnicas e instrumentos para recopilar datos, tales como entrevistas con estudiantes, profesores y padres de familia, cuestionarios, grupos focales, encuestas en línea y la observación. Al utilizar este enfoque, se pretendía obtener una visión completa de la innovación, aprovechando tanto la comprensión profunda de las experiencias y percepciones de los participantes como el análisis objetivo de datos cuantitativos. Estos instrumentos fueron seleccionados con el propósito de obtener una comprensión más profunda de la problemática abordada en la investigación. A través de las entrevistas³⁴, se pudo recabar testimonios y perspectivas individuales, mientras que los cuestionarios permitieron obtener información de manera sistemática. Por su parte, los grupos focales facilitaron la discusión y la exploración colectiva de ideas y experiencias relacionadas⁵.

La observación directa complemento estos instrumentos, brindando la oportunidad de obtener información contextualizada y en tiempo real. La combinación de estos instrumentos

³ Entrevista inicial
<https://acortar.link/nxmeXM>

⁴ Cuestionario 2
<https://acortar.link/Or0z60>

⁵ Foro y grupos focales
<https://acortar.link/Vap2Uz>
<https://acortar.link/G5p3qU>

proporcione una amplia gama de datos que facilitó un análisis exhaustivo de la problemática y contribuyo a la generación de conclusiones sólidas.

Para las entrevistas⁶, se utilizó una combinación de enfoques estructurados, semiestructurados y no estructurados. Las entrevistas estructuradas se basaron en un conjunto predefinido de preguntas que permitirán recopilar datos de manera sistemática y comparativa. Estas preguntas se diseñaron cuidadosamente para abordar aspectos clave de la problemática en estudio.

Las entrevistas semiestructuradas⁷ ofrecieron flexibilidad al permitir que se realicen preguntas predefinidas, pero también brindaron la posibilidad de explorar temas adicionales o seguir nuevas líneas de indagación en función de las respuestas y experiencias de los participantes. Esto permitió obtener información más detallada y contextualizada.

Además, se emplearon entrevistas no estructuradas que facilitaron una conversación más abierta y fluida⁸. Para este tipo de entrevistas, se proporcionó un espacio para que los participantes expresarán libremente sus opiniones, experiencias y reflexiones sobre la problemática, sin estar limitados por un conjunto predefinido de preguntas. Esto permitió explorar aspectos subjetivos y emocionales, así como descubrir perspectivas y temas emergentes.

Para obtener datos cuantitativos, se emplearon cuestionarios y encuestas en línea como instrumentos de recolección. Estos formularios se diseñaron con preguntas estandarizadas en los cuales se pudo incluir diversos tipos de ítems, tales como preguntas de opción múltiple, escalas de Likert, preguntas abiertas, entre otros.

⁶ Entrevista Docentes

<https://acortar.link/dUQxye>

⁷ Entrevista semiestructurada

<https://acortar.link/piaotz>

⁸ Entrevista no estructurada

<https://acortar.link/v01FJP>

Los cuestionarios y encuestas fueron diseñados cuidadosamente para abordar aspectos específicos de la problemática y recopilar datos de manera sistemática y cuantificable⁹. Las preguntas fueron formuladas de manera clara y concisa, buscando que fueran lo más objetivas y neutrales posible para evitar sesgos en las respuestas. Además de las entrevistas y los cuestionarios, la investigación también empleará la observación directa y los grupos focales como técnicas para recolectar datos cualitativos.

La observación directa permitió obtener información importante y contextualizada sobre el fenómeno de estudio, capturando aspectos que podían pasar desapercibidos en otros métodos de recolección de datos. A través de la observación, se pudo identificar patrones de comportamiento, dinámicas grupales y otras características relevantes que enriquecieron la comprensión de la problemática.

Por otro lado, los grupos focales fueron utilizados para generar discusiones en un contexto grupal, en el que los participantes compartieron sus perspectivas, experiencias y opiniones sobre temas específicos relacionados con la investigación. Estos grupos se conformaron por un número reducido de participantes que representen diferentes puntos de vista y experiencias relevantes para el tema en estudio.

Los grupos focales fomentaron la interacción y el intercambio de ideas entre los participantes, lo que permitió obtener perspectivas múltiples y enriquecer la comprensión del fenómeno en estudio. A través de las discusiones generadas en los grupos focales, se pudo identificar temas emergentes, contrastar opiniones y obtener información detallada sobre las percepciones y experiencias de los participantes.

⁹ Cuestionario
<https://forms.gle/8V6nKSR8fjiWwqFZ9>

Identificación de Población y Muestra

Para esta investigación, se eligió trabajar con la población de estudiantes de grado octavo. La muestra seleccionada consistió en un grupo específico de estudiantes, compuesto por 18 estudiantes, que estaban bajo la supervisión y el acompañamiento directo del docente investigador. La selección de esta muestra se basó en la conveniencia y accesibilidad de trabajar con este grupo particular de estudiantes, ya que estaban directamente vinculados al contexto del docente investigador y facilitaban el proceso de recolección de datos y la implementación de las actividades planificadas.

Diseño del Procedimiento de Recolección de Datos

La fase de recolección de datos se organizó en tres etapas esenciales. En primer lugar, se abordó la etapa de empatizar y conocer las necesidades de los estudiantes por medio de las entrevistas individuales, cuestionarios y grupos focales para obtener una comprensión profunda de las experiencias, perspectivas y desafíos que los estudiantes enfrentan en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Se buscó crear un ambiente propicio para generar confianza y promover una comunicación abierta, permitiendo a los estudiantes compartir sus inquietudes de manera cómoda.

En la segunda etapa, se realizó la proyección de la materia según los puntos de vista de los estudiantes. Esto implicaba analizar los datos recopilados y utilizarlos como base para reflexionar sobre la forma en que se aborda la materia de matemáticas. Durante esta fase, se tuvo como objetivo identificar aspectos que pudieran generar interés y motivación en los estudiantes, así como aquellos que pudieran dificultar su proceso de aprendizaje. Esta etapa resultó ser crucial para ajustar y mejorar tanto la metodología como los contenidos de enseñanza. Los resultados obtenidos revelaron que los estudiantes expresan un interés particular en que las clases

de matemáticas sean más dinámicas e incluyan plataformas educativas que les brinden acceso a recursos adicionales para comprender mejor los temas. Además, manifestaron un deseo de incorporar actividades y ejercicios interactivos, así como explorar nuevas formas de evaluación que les permitan medir su desempeño en el área de manera más integral.

Por último, se llevó a cabo la etapa de escuchar y dialogar con los estudiantes sobre las posibles soluciones a las problemáticas identificadas, así como las propuestas y estrategias para abordarlas. Se llevaron a cabo reuniones y talleres donde se fomente la participación de los estudiantes, promoviendo el intercambio de ideas y la construcción conjunta de soluciones. Se les brindó la oportunidad de expresar sus opiniones, sugerir cambios y proponer estrategias que consideren relevantes para mejorar su experiencia de aprendizaje en matemáticas.

Capítulo V. Diseño del Análisis de Datos

Análisis de Datos Cuantitativos (Cuestionarios y Encuestas)

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos cuantitativos, se procedió a la limpieza y codificación de los datos para asegurar su calidad y precisión. Se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas para realizar un análisis exploratorio de los datos, con el propósito de obtener una visión general de las características y tendencias principales.

En primer lugar, se calcularon medidas de tendencia central, como el promedio y la mediana, para conocer los valores centrales de las variables. Asimismo, se calcularon las desviaciones estándar para evaluar la dispersión de los datos alrededor de la media. De este modo, se logró evidenciar un marcado patrón en las opiniones y expectativas de los estudiantes en relación con el área de estudio. Asimismo, se identificaron aspectos de relevancia vinculados a sus intereses, preferencias y actividades predilectas.

Luego de recopilar los datos, se procedió a la creación de gráficos y tablas con el propósito de ofrecer una visualización clara y comprensible de los resultados. Se utilizaron diferentes herramientas gráficas, como histogramas, diagramas de barras y circulares, para representar la distribución de las respuestas y explorar posibles relaciones entre las variables. Estos recursos no solo facilitan la presentación de la información de manera concisa, sino que también brindan una herramienta valiosa para interpretar y analizar los patrones y tendencias identificadas en la investigación.

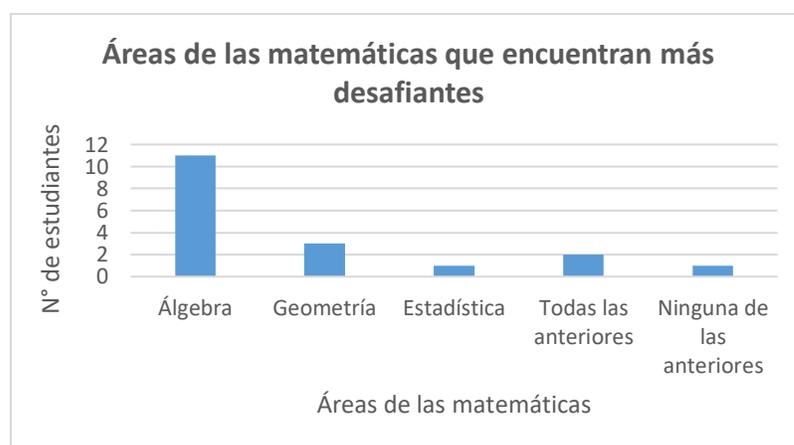
A continuación, se presentarán el análisis de las respuestas recolectadas por medio de los cuestionarios:

Estas preguntas fueron realizadas a los estudiantes del grado octavo:

Tabla 3

Áreas de las matemáticas que encuentran más desafiantes

Álgebra	11
Geometría	3
Estadística	1
Todas las anteriores	2
Ninguna de las anteriores	1
TOTAL	18

Figura 2

Respuestas de cuestionarios de las áreas más desafiantes de matemáticas.

Los resultados obtenidos al analizar la pregunta (*figura 2*) revelan que 11 estudiantes (60% aproximadamente) enfrentan dificultades en la asignatura de álgebra. Esta evidencia resalta la existencia de una problemática significativa que requiere atención y estrategias específicas para mejorar el rendimiento y la comprensión de los estudiantes en esta área específica de las matemáticas.

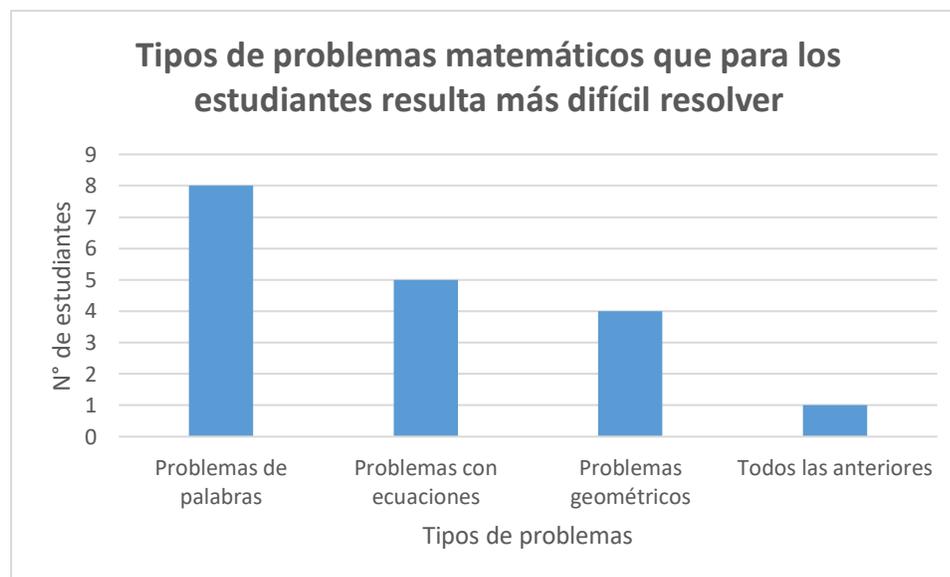
Tabla 4

Tipo de problemas matemáticos que para los estudiantes resulta más difícil resolver

Problemas de palabras	8
Problemas con ecuaciones	5
Problemas geométricos	4
Todos los anteriores	1
TOTAL	18

Figura 3

Resultados de los tipos de problemas matemáticos que para los estudiantes resulta más difícil resolver.



Las respuestas obtenidas de esta pregunta permiten observar que los estudiantes enfrentan dificultades al resolver cualquier tipo de problemas (*figura 3*), siendo más notable en aquellos que requieren analizar, interpretar y extraer información para su solución. Este hallazgo indica una debilidad específica en las habilidades de resolución de problemas, particularmente en situaciones que demandan un enfoque más analítico y comprensivo por parte de los estudiantes.

La siguiente pregunta fue dirigida al personal docente del área de matemáticas del colegio la fragua.

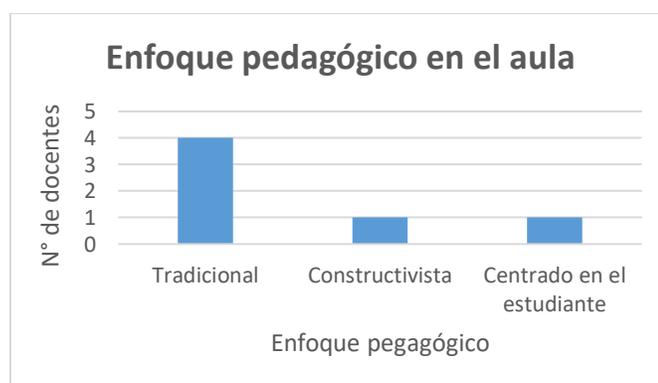
Tabla 5

¿Cómo definen los docentes su enfoque pedagógico en el aula?

Tradicional	4
Constructivista	1
Centrado en el estudiante	1
TOTAL	6

Figura 4

Respuestas a la forma en que definen los docentes su enfoque pedagógico en el aula.



La evidencia recopilada señala de manera concluyente una marcada inclinación hacia un enfoque pedagógico tradicional (*figura 4*). Esta verificación refuerza la idea de que la implementación persistente de este modelo se posiciona como una de las causas principales de la problemática en cuestión. La resistencia al cambio y la adhesión a métodos convencionales pueden estar contribuyendo significativamente a las dificultades identificadas en el área de las matemáticas.

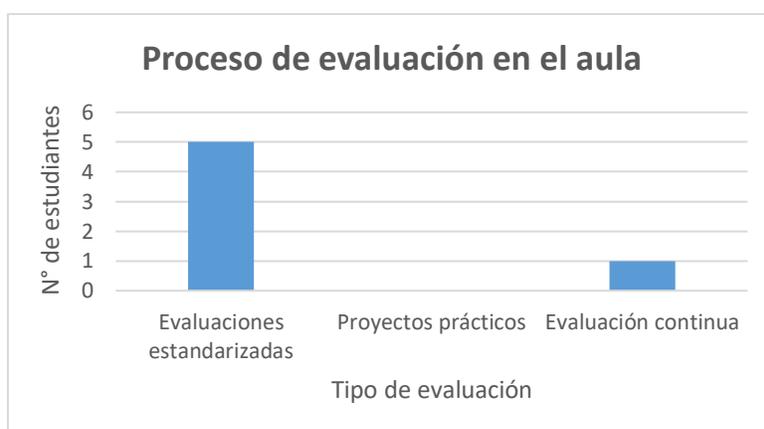
Tabla 6

¿Cómo evalúa el docente el progreso de sus estudiantes?

Evaluaciones estandarizadas	5
Proyectos prácticos	0
Evaluación continua	1
TOTAL	6

Figura 5

Resultados obtenidos a la forma en que el docente evalúa el progreso de los estudiantes.



Las respuestas recopiladas proporcionan una visión más clara y objetiva sobre el tipo de evaluación utilizada por los docentes del área de matemáticas (*figura 5*). Este análisis no solo permite conocer sobre los métodos de evaluación empleados, sino que también nos brinda la oportunidad de comprender mejor la manera en que se lleva a cabo el seguimiento al proceso de aprendizaje de los estudiantes. La evaluación, como componente esencial en la enseñanza, desempeña un papel fundamental en el modelado de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, y entender cómo se implementa puede ser clave para abordar las deficiencias identificadas en el área.

Por consiguiente, el análisis de los datos cuantitativos proporcionó una descripción detallada de las respuestas y características de los estudiantes en relación con la materia de

matemáticas, lo que permitirá una comprensión más profunda de la situación y posibles relaciones entre variables. Estos hallazgos sirvieron de base para las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Análisis de Datos Cualitativos (Entrevistas y Grupos Focales)

Una vez obtenida la información de las entrevistas y grupos focales, se procedió a la transcripción de los datos para poder analizar el contenido de manera más detallada y precisa. El enfoque de análisis de contenido fue empleado para examinar las respuestas de los estudiantes y buscar temas y patrones emergentes que arrojen luz sobre sus percepciones y experiencias en relación con la materia de matemáticas.

Para facilitar el análisis, se realizó una codificación de las respuestas, agrupándolas en categorías temáticas relevantes. Esta codificación permitió clasificar y organizar los datos, facilitando la identificación de tendencias y tendencias recurrentes. Asimismo, se buscó citas o ejemplos representativos en las transcripciones para respaldar los hallazgos y brindar ejemplos concretos que enriquezcan el informe final. Estas citas proporcionaron ejemplos concretos de las percepciones y opiniones de los estudiantes, lo que contribuyó a una comprensión más profunda de los resultados.

El análisis de esta información permitió extraer información valiosa de las entrevistas y grupos focales, lo que enriqueció la investigación y aportó perspectivas significativas para la toma de decisiones y la generación de recomendaciones. La combinación de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos a través de los cuestionarios, encuestas y técnicas de observación, junto con el análisis de contenido, proporcionó una visión completa y enriquecedora de la problemática y las posibles soluciones en el contexto de la materia de matemáticas.

Durante la observación en el aula del desarrollo de las actividades, se pudo evidenciar actitudes por parte de los estudiantes que revelan un desinterés hacia las clases y una predisposición negativa hacia la materia de matemáticas. Se observó también una baja retención de los temas tratados, así como dificultades para contextualizar y aplicar los conocimientos adquiridos en otras áreas del mismo campo de estudio, como geometría y estadística, lo que sugiere una falta de conexión entre las diferentes asignaturas del área de matemáticas. Sin embargo, se destacó una actitud positiva por parte de los estudiantes hacia el trabajo en grupo y la colaboración, así como una iniciativa notable en las clases donde se les otorgaba libertad para expresar sus opiniones y participar activamente, sin sentirse intimidados por la posibilidad de una evaluación cuantitativa, sino más bien valorando su entusiasmo y compromiso con la clase.

Análisis Integrativo

Una vez concluidos los análisis cuantitativos y cualitativos, se procederá a integrar los resultados para obtener una comprensión completa e integral de la problemática estudiada. En esta etapa, se llevó a cabo una comparación de los datos cuantitativos y cualitativos con el fin de identificar coincidencias y divergencias entre las percepciones y los comportamientos de los estudiantes en relación con la materia de matemáticas.

Mediante un análisis exhaustivo de los datos, se identificaron las principales tendencias y hallazgos que permitirán responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos planteados en el estudio. Basándonos en los resultados obtenidos, se redactó un informe que presentó de forma coherente y comprensible los descubrimientos realizados. Este informe fue entregado a las directivas del colegio (Rector, Coordinador académico y coordinador de nivel) con el propósito de comunicar estos resultados y avanzar en la implementación, recalando la

importancia de llevar a cabo este proceso¹⁰. Este informe está fundamentado en los datos recopilados y el análisis llevado a cabo durante la investigación.

El objetivo del informe fue proporcionar una visión completa y precisa de la situación estudiada, brindando recomendaciones y propuestas para abordar las problemáticas identificadas y mejorar el desarrollo de las clases de matemáticas.

Además, el informe también destacó las fortalezas y debilidades del enfoque pedagógico actual, así como la necesidad de implementar estrategias que promuevan un aprendizaje más significativo y motivador en el área de matemáticas. El informe final fue una herramienta valiosa para la toma de decisiones educativas, proporcionando información clave para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo académico de los estudiantes en esta importante materia.

La utilización de Classcraft, combinada con una capacitación adecuada, puede ser una estrategia efectiva para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje y promover un desarrollo integral del pensamiento matemático en los estudiantes.

A continuación, se presenta el cronograma de actividades diseñado para la recolección, análisis y discusión de datos.

¹⁰ Informe
<https://acortar.link/9x5FIX>

Tabla 7

Cronograma mensual de actividades (marzo, abril, mayo y junio).

		MARZO					ABRIL					MAYO					JUNIO												
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
Fase de Recolección de Datos	Diseño y elaboración de cuestionarios y encuestas	■																											
	Presentación y aplicación de cuestionarios a estudiantes y docentes.		■	■	■																								
	Realización de entrevistas y grupos focales con estudiantes y docentes.				■	■	■																						
	Recopilación de datos cuantitativos y cualitativos.									■																			
Análisis de Datos	Transcripción y codificación de entrevistas y grupos focales.									■	■																		
	Limpeza y codificación de datos cuantitativos de cuestionarios y encuestas.											■																	
	Análisis estadístico de los datos cuantitativos.													■															
	Análisis de contenido de los datos cualitativos														■	■													
	Integración de resultados cuantitativos y cualitativos.																■												
Conclusiones y Recomendaciones	Formulación de conclusiones basadas en los análisis realizados.																					■							
	Elaboración de recomendaciones para mejorar la enseñanza de matemáticas con Classcraft.																						■	■					

Nota. Elaboración propia.

Diseño del Prototipo

Con base en la información recolectada y el análisis realizado, se llegó a la conclusión de que los estudiantes expresan la necesidad de que las clases de matemáticas sean más dinámicas e interactivas. Los estudiantes desean que se utilicen herramientas tecnológicas para mejorar su experiencia de aprendizaje y fomentar el desarrollo de habilidades computacionales relacionadas con el área de matemáticas.

Los datos recopilados revelaron que los estudiantes ven las TIC como una oportunidad para hacer las clases más interesantes y prácticas. Expresaron su interés en utilizar herramientas digitales, como la plataforma Classcraft, que les permitan interactuar de manera activa con los contenidos y aplicar los conceptos matemáticos de manera práctica y significativa.

Además, los estudiantes manifestaron su deseo de desarrollar habilidades computacionales en el contexto de las matemáticas, reconociendo la importancia de adquirir competencias tecnológicas para su futuro académico y profesional. La integración de las TIC en las clases de matemáticas se percibe como una forma de prepararse para los desafíos de la sociedad digital y aprovechar el potencial de las tecnologías para el aprendizaje.

Asimismo, durante la investigación se evidenció un marcado interés y gusto por los juegos y plataformas en los cuales los estudiantes pueden asumir roles y participar en tareas, misiones y actividades que les permitan obtener puntos, subir de nivel y ganar premios y poderes. Considerando este aspecto, se llevó a cabo una exhaustiva investigación de diferentes plataformas que pudieran satisfacer estas necesidades y requerimientos.

Tras un análisis comparativo, se llegó a la conclusión de que la plataforma Classcraft era la más adecuada para cumplir con estas demandas. Classcraft proporcionó una interfaz amigable y fácil de usar que se adaptaba de manera óptima a los objetivos de aprendizaje planteados para cada trimestre. Su enfoque basado en la gamificación y la incorporación de elementos lúdicos y motivadores resultó ser altamente atractivo para los estudiantes, incentivando su participación activa y su interés en las clases de matemáticas.

Tabla 8

Pros y contras de plataformas educativas

Plataforma Educativa	Pros	Contras
Classcraft	- Gamificación efectiva.	- Requiere tiempo para configuración.
	- Posibilidad de adaptar para problemas matemáticos.	- Enfoque general, no específico para matemáticas.
	- Informes y Seguimiento del Progreso.	
	- Gestión del Aula Basada en Roles	
	- Sistema de Niveles y Desbloqueo de Contenido	
	- Colaboración y Trabajo en Equipo.	
Prodigy	- Específicamente diseñado para matemáticas.	- Limitado en términos de otros temas educativos.
	- Enfoque personalizado para cada estudiante.	- La versión gratuita tiene restricciones.
	- Seguimiento detallado del progreso.	
Kahoot! y Quizizz	- Interactividad en tiempo real.	- No es tan centrado en la resolución de problemas.
	- Facilita cuestionarios matemáticos lúdicos.	- Algunas limitaciones en términos de
	- Facilidad de uso.	
Minecraft: Education Edition	- Ambientes virtuales para problemas matemáticos.	- Curva de aprendizaje inicial.
	- Creatividad y exploración.	- Requiere hardware y software específicos.
	- Colaboración en línea.	
Gimkit	- Competitividad y motivación.	- Limitado en términos de complejidad de los problemas.
	- Adaptable a diferentes temas matemáticos.	- Puede ser menos inmersivo que otras opciones.
	- Retroalimentación inmediata.	
Breakout EDU	- Promueve la resolución de problemas.	- Requiere preparación y tiempo para la configuración.
	- Trabajo en equipo.	- Necesita accesorios físicos (cajas de escape).
	- Variedad de escenarios matemáticos.	

Nota. Elaboración propia.

Además, Classcraft ofrecía una amplia gama de opciones para personalizar las actividades y tareas, lo que permitió al docente adaptar la plataforma según las necesidades y habilidades de los estudiantes. La capacidad de asignar roles y establecer desafíos específicos para cada estudiante brindó una experiencia más individualizada y enriquecedora.

Por consiguiente, la elección de la plataforma Classcraft como herramienta para el diseño y adecuación del prototipo se basó en su capacidad para satisfacer las necesidades de los estudiantes en cuanto a su preferencia por juegos y plataformas interactivas. Su enfoque gamificado y su interfaz adaptable resultaron ser fundamentales para crear un ambiente de aprendizaje más motivador y atractivo en el área de matemáticas, lo que contribuirá al desarrollo del pensamiento matemático y a una experiencia de aprendizaje más significativa y enriquecedora para los estudiantes.

A partir de este momento, se inició la fase de planificación e ideación de actividades, teniendo en cuenta los gustos e intereses de los estudiantes, con el objetivo de fomentar el desarrollo del pensamiento matemático.

La plataforma Classcraft se integró de manera conjunta con el desarrollo del proyecto ABP del trimestre, asegurando una estrecha alineación entre ambas. De esta manera, las tareas y misiones planteadas en Classcraft estarían directamente relacionadas con los objetivos de aprendizaje establecidos para el trimestre, lo que proporcionó una dinámica y enriquecedora ejecución de los proyectos.

Al implementar esta integración, los estudiantes pudieron explorar y aplicar los conceptos matemáticos dentro del contexto del proyecto ABP, lo que brindó un sentido de relevancia y utilidad a su aprendizaje. Cada tarea y misión en Classcraft fue diseñada para contribuir al

desarrollo de habilidades y competencias necesarias para la realización exitosa del proyecto en curso.

Asimismo, la plataforma Classcraft permitió monitorear el progreso individual de los estudiantes, brindando datos útiles y en tiempo real sobre su participación y desempeño en las actividades matemáticas. Esto facilitó al docente ajustar el enfoque de enseñanza de manera más personalizada, atendiendo a las necesidades específicas de cada estudiante para garantizar un aprendizaje efectivo.

La combinación entre plataforma Classcraft y la metodología ABP, enriqueció la experiencia educativa de los estudiantes al ofrecer un enfoque integral y significativo en el aprendizaje de las matemáticas. Al mismo tiempo, fomentó la participación, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades prácticas para resolver problemas del mundo real.

El enfoque trimestral de la plataforma Classcraft fue estructurado en torno a una emocionante y envolvente historia temática. Cada trimestre, los estudiantes se embarcaron en una emocionante aventura, donde ellos fueron los protagonistas y tomaron decisiones clave en el desarrollo de la trama.

La historia estuvo cuidadosamente diseñada para incorporar conceptos matemáticos relevantes y desafiantes, que fueron presentados a lo largo de las tareas y misiones que los estudiantes debieron completar. Estas tareas estuvieron intrincadamente relacionadas con el contexto de la historia, lo que permitió a los estudiantes aplicar los conceptos matemáticos de manera significativa y práctica.

A medida que los estudiantes avanzaron en las tareas y misiones, obtuvieron puntos y recompensas, les permitía avanzar en la historia y alcanzar nuevos niveles en la plataforma Classcraft. Estos puntos también podían ser canjeados por poderes y habilidades especiales para

sus personajes virtuales, lo que agregó un elemento de emoción y motivación adicional para seguir participando activamente en las actividades matemáticas.

Además, los estudiantes podían colaborar en equipos para resolver desafíos y misiones conjuntas, lo que fomentó el trabajo en equipo y el apoyo mutuo. Asimismo, se crearon eventos especiales y desafíos sorpresa en la plataforma para mantener el entusiasmo y el interés de los estudiantes a lo largo del trimestre.

El uso de esta estructura de historia temática en la plataforma Classcraft no solo hizo que las clases de matemáticas sean más atractivas y entretenidas, sino que también fomentó el desarrollo del pensamiento matemático de manera integral. Al relacionar los conceptos matemáticos con una narrativa envolvente, los estudiantes podrán ver cómo los conocimientos adquiridos en clase son aplicables en situaciones de la vida real.

Para lograrlo, se seguirán los siguientes pasos:

Diseño de las Actividades: Basándonos en los gustos e intereses identificados, se diseñaron actividades personalizadas que involucraran conceptos matemáticos relevantes. Estas actividades están alineadas con los objetivos de aprendizaje y se adaptaron a las necesidades individuales de cada estudiante.

Fomento de la Participación Activa: se promovió la participación activa de los estudiantes en las actividades, fomentando el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Se buscó crear un entorno de aprendizaje dinámico y estimulante.

Evaluación Formativa: Se implementaron estrategias de evaluación formativa para monitorear el progreso de los estudiantes y brindar retroalimentación oportuna. Esto nos permitió ajustar las actividades según las necesidades individuales y garantizar un aprendizaje efectivo.

Evaluación Continua: Se realizó una evaluación continua de las actividades y del impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Se llevó a cabo retroalimentación tanto de los estudiantes como de los docentes para realizar mejoras y ajustes en el proceso.

Reflexión y Mejora: Al concluir cada actividad, se llevó a cabo una reflexión conjunta con los estudiantes para analizar su experiencia y hacer ajustes en futuras actividades. Esta retroalimentación fue invaluable para perfeccionar nuestras estrategias y brindar una experiencia de aprendizaje más efectiva.

Con este enfoque centrado en los gustos e intereses de los estudiantes y dirigido hacia el desarrollo del pensamiento matemático, se buscó fomentar su motivación intrínseca y promover un aprendizaje significativo en el área de las matemáticas. El objetivo final es que los estudiantes se sientan empoderados y reconozcan la importancia y relevancia de las matemáticas en su vida cotidiana.

Tabla 9

Cronograma mensual de actividades (julio y agosto).

		JULIO					AGOSTO				
Investigación sobre Classcraft y sus Potencialidades	Estudio detallado de las características y funcionalidades de la plataforma Classcraft										
	Análisis de cómo otras instituciones educativas han utilizado Classcraft para mejorar la enseñanza de matemáticas.										
Diseño del Prototipo de Classcraft	Definición de los objetivos específicos del prototipo y los cambios a implementar.										
	Creación de nuevos elementos y recursos educativos en Classcraft para apoyar el										

Además, se presentan figuras específicas que ilustran las actividades desarrolladas por los estudiantes a lo largo del trimestre. Estas actividades son variadas, fomentando la participación activa, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conceptos matemáticos. Cada actividad se integra de manera coherente en el enfoque de enseñanza, propiciando así una comprensión más profunda y significativa.

Finalmente, se destaca el producto final resultante de los esfuerzos de cada estudiante al cierre del trimestre. Este producto no solo sirve como un indicador tangible del aprendizaje alcanzado, sino que también actúa como una herramienta valiosa para evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje en su conjunto.

Este enfoque iterativo y centrado en proyectos no solo sigue el cronograma establecido, sino que también cumple con el propósito de crear un ambiente de aprendizaje estimulante y productivo para los estudiantes.

Figura 6

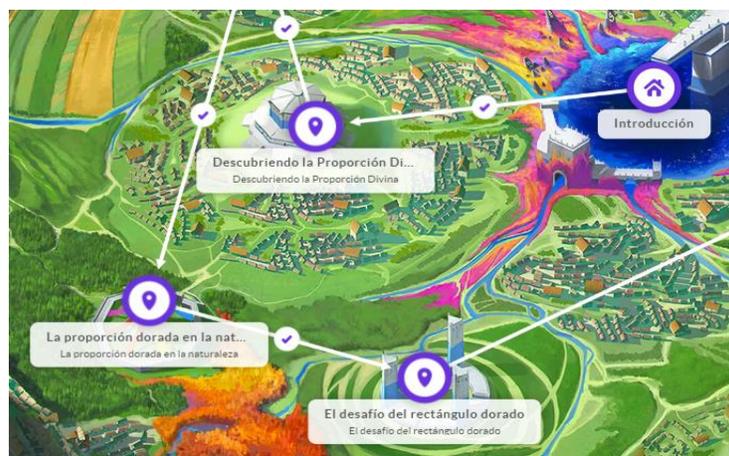
Mapa de actividades en Classcraft.



Fuente: Aplicación web “Classcraft”

Figura 7

Actividades en Classcraft



Fuente: Aplicación web Classcraft

Figura 8

Actividades en Classcraft



Fuente: Aplicación web Classcraft

En las *figuras 6, 7 y 8* se exhibe el mapa de las actividades planificadas para el trimestre, proporcionando a los estudiantes una visión clara y generando anticipación positiva respecto a lo que les aguarda en este período. Las actividades fueron diseñadas con el propósito de que los estudiantes las llevaran a cabo de manera progresiva, cada una con un objetivo específico. En cada fase del mapa de actividades, los estudiantes encontrarán descripciones detalladas de las tareas a realizar, lo que les permitirá avanzar de manera estructurada hacia la siguiente etapa del proceso de aprendizaje.

Figura 9

Misión “Descubriendo la Proporción Divina”



La Búsqueda del Conocimiento > Misiones > Descubriendo los Secretos del Número Áureo > Descubriendo la Proporción Divina

Descubriendo la Proporción Divina

Información general Historia Tarea Debate ajustes

En el bullicioso corazón del Antiguo Egipto, nuestros valientes aventureros de "La Clase Dorada" se encuentran inmersos en su primera y emocionante misión. El majestuoso escenario del Nilo, cuna de una civilización próspera y adelantada a su tiempo, aguarda secretos ocultos en cada templo y pirámide.

Guiados por antiguos papiros y misteriosas inscripciones jeroglíficas, nuestros intrépidos exploradores descubren que los antiguos egipcios no solo veneraban a sus dioses, sino también al número áureo, encerrando su esencia en cada aspecto de su arte y arquitectura.

Los aventureros se adentran en el magnífico templo de Karnak, donde quedan maravillados por la armonía y simetría de sus columnas. Descubren que los constructores egipcios incorporaron la proporción divina en el diseño de estas majestuosas estructuras, usando el número áureo para determinar las dimensiones perfectas. Cada columna se eleva hacia los cielos en una proporción sagrada que resonaba con lo divino.

En el enigmático templo de Luxor, los intrépidos exploradores descifran inscripciones que revelan cómo los antiguos egipcios aplicaron la proporción áurea en sus basorrelieves y

Fuente: Aplicación web Classcraft

Figura 10

Tarea “Ideación del prototipo”

El Legado de la Gammificación: La Gran Competencia

[Información general](#)
[Historia](#)
[Tarea](#)
[Debate](#)
[ajustes](#)

Ideación del prototipo

Elaborar un plan integral para la articulación de otras áreas de conocimiento con el juego creado en el trimestre anterior, con el objetivo de enriquecer y potenciar las habilidades y conocimientos vinculados al pensamiento matemático. Se analizarán diferentes temáticas y contenidos de otras materias que puedan ser interconectados con el juego, fomentando así una visión multidisciplinaria y fortaleciendo la comprensión transversal de conceptos matemáticos en contextos más amplios.

Además, se diseñarán estrategias específicas para cada área que promuevan la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la aplicación práctica de conocimientos matemáticos en situaciones reales. Asimismo, se establecerán mecanismos de evaluación para medir el impacto de la articulación en el desarrollo de habilidades y conocimientos en los estudiantes.

Fuente: Aplicación web Classcraft

En las figuras 9 y 10 se presenta de manera detallada las diversas tareas y actividades que los estudiantes deben llevar a cabo durante el trimestre, distribuidas en diferentes fases de la planificación. Cada una de estas actividades es evaluada mediante rubricas¹¹ que se comparten previamente con los estudiantes. El objetivo es garantizar que se alcancen los objetivos de aprendizaje establecidos y que los estudiantes tengan un entendimiento claro de cómo serán evaluados de forma formativa.

¹¹ Rubrica de evaluación
<https://forms.gle/V9EHfrpMY3VE7PUe9>

Figura 11

Eventos desarrollados con los estudiantes

**Figura 12**

Eventos desarrollados con los estudiantes



Figura 13

Actividades en Classcraft

**Figura 14**

Actividades desarrolladas con los estudiantes



Figura 15

Actividades desarrolladas con los estudiantes



En las *figuras 11, 12, 13, 14 y 15* se presenta el producto final de cada uno de los proyectos llevados a cabo por los estudiantes, enfocados en el desarrollo del pensamiento matemático. Estos productos fueron compartidos con la comunidad educativa durante un evento organizado por los propios estudiantes. Así como en las actividades anteriores, esta actividad también será evaluada utilizando una rúbrica¹².

¹² Rubrica de evaluación
<https://acortar.link/MOGK6S>

Capítulo VI. Implementación

El proyecto se llevó a cabo de manera integral, abarcando diversas actividades planificadas con los estudiantes de octavo grado. La duración total del proyecto abarcó un trimestre académico, con una intensidad horaria de cuatro horas semanales dedicadas a las actividades diseñadas para potenciar el pensamiento matemático. A lo largo del proceso, se realizaron ajustes puntuales en el cronograma original para adaptarse a actividades institucionales específicas del colegio, las cuales impactaron días, espacios y horarios.

A pesar de estos ajustes, se logró exitosamente la implementación de todas las actividades propuestas. Estas actividades, tenían como objetivo primordial potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de octavo grado de Aspaen La Fragua. Es esencial resaltar que la planificación de estas actividades se alineó rigurosamente con los Estándares Básicos de Competencias del área de matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Este alineamiento aseguró que las actividades no solo fueran significativas para el desarrollo matemático, sino que también contribuyeran al cumplimiento de los objetivos educativos más amplios establecidos por las autoridades educativas.

Al combinar el enfoque pedagógico del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con la plataforma Classcraft, se establece una sinergia que potencia el desarrollo integral de los estudiantes. La integración de ambas metodologías promueve una educación más alineada con las demandas de la sociedad actual y proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para enfrentar los retos del futuro con éxito. Por lo tanto, la articulación de las TIC con los ABP es una combinación poderosa que puede abordar eficazmente las dificultades que enfrenta el área de matemáticas y potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

La incorporación de las TIC en el proceso educativo permite enriquecer las dinámicas de aprendizaje al proporcionar recursos interactivos, herramientas digitales y plataformas como Classcraft que favorecen la participación activa de los estudiantes. Esta integración motiva y compromete a los alumnos, ya que los acerca a entornos más familiares y atractivos para ellos, como los juegos y las aplicaciones en línea.

Al mismo tiempo, el ABP brinda una metodología pedagógica que permite abordar los contenidos de manera contextualizada y significativa. Los proyectos ofrecen un contexto real para aplicar los conocimientos matemáticos en situaciones auténticas, lo que fomenta un aprendizaje más profundo y duradero. Además, promueve el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el desarrollo del pensamiento matemático.

La plataforma Classcraft, al ser utilizada como un vehículo conductor y articulado con los ABP, proporciona una estructura narrativa y lúdica que involucra a los estudiantes de manera emocionante y motivadora. A través de tareas, misiones y recompensas, los estudiantes son impulsados a participar activamente en el proceso de aprendizaje y a alcanzar sus objetivos académicos.

La implementación de esta estrategia, por medio Classcraft como plataforma, puede transformar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas. Les brinda la oportunidad de desarrollar sus habilidades matemáticas de manera más significativa y aplicada, lo que aumenta su interés y motivación por la materia.

La presentación inicial del proyecto al equipo docente del área de matemáticas es un paso fundamental para enriquecer y mejorar la implementación de la estrategia. Al involucrar a los diferentes docentes, se obtiene una perspectiva más amplia y diversa que permite identificar

posibles ajustes y optimizaciones. La colaboración del equipo docente es clave para asegurar que el proyecto se adapte de manera efectiva a las necesidades y realidades de cada grupo de estudiantes y cada docente.

Después de recibir el aporte y retroalimentación del equipo docente, se procedió a la presentación formal con los directivos docentes. En esta instancia, se expuso con detalle la estrategia que se implementará, los objetivos específicos que se pretenden alcanzar y el plan para el seguimiento, avance y evaluación de la implementación. Es importante destacar cómo se medirán los resultados y qué indicadores se utilizarán para evaluar el impacto de la estrategia en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes.

Asimismo, durante la presentación formal, se establecieron los mecanismos de seguimiento y socialización de los avances y resultados del proyecto. Se definieron los canales de comunicación y los momentos para compartir los logros y desafíos encontrados durante la implementación. Esto permitirá mantener informada a toda la comunidad educativa y generar un ambiente de compromiso y corresponsabilidad en el proceso.

Es alentador saber que los directivos académicos y el rector han mostrado un interés y entusiasmo por la implementación del proyecto. Su aprobación y apoyo son fundamentales para garantizar el respaldo institucional necesario para llevar a cabo la estrategia de manera exitosa.

Con la aprobación en mano, se inicia el proceso de implementación del proyecto utilizando la plataforma Classcraft como vehículo conductor y articulador de la estrategia. Se empieza a diseñar las actividades y tareas para cada trimestre, teniendo en cuenta los gustos e intereses de los estudiantes y apuntando al desarrollo del pensamiento matemático.

Es importante destacar que la implementación de la estrategia no solo se centra en el uso de la plataforma Classcraft, sino que también incluye cambios en la metodología de enseñanza y

la incorporación de enfoques pedagógicos innovadores. Se busca fomentar un ambiente de aprendizaje más participativo, interactivo y significativo, donde los estudiantes se sientan motivados y comprometidos con el desarrollo de su pensamiento matemático.

El seguimiento y la evaluación de la implementación serán clave para medir el impacto y la efectividad del proyecto. Se llevarán a cabo reuniones periódicas con el equipo docente y directivos para compartir los avances y resultados obtenidos, y se analizarán los datos recopilados para realizar ajustes y mejoras en la estrategia si es necesario.

Implementación

Fase I: Trimestre I

ABP: “Descubriendo los secretos del número áureo”

Durante el período comprendido entre octubre del 2022 y febrero del 2023, se llevará a cabo la primera fase de implementación del proyecto. En este trimestre, el enfoque estará centrado en el fascinante tema del número áureo y su relación con el arte y la construcción en épocas pasadas.

El propósito fundamental de este proyecto es destacar la relevancia del conocimiento y comprensión de los números irracionales y sus propiedades, así como su aplicación en el arte y la construcción históricamente. A través de esta iniciativa, se busca que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo, que les permita realizar operaciones con números irracionales de manera precisa y eficiente, haciendo uso adecuado de sus propiedades y características.

Para iniciar el uso de la plataforma Classcraft, cada estudiante deberá crear su cuenta personal, vinculándose a la clase específica donde se llevará a cabo la implementación. Una vez registrados en la plataforma, se realizará una sesión de inducción detallada sobre cómo utilizarla, explicando la dinámica para ganar puntos, así como familiarizándolos con la interfaz y las

funcionalidades que ofrece. Esta inducción asegurará que los estudiantes estén preparados para aprovechar al máximo la experiencia de aprendizaje en la plataforma.

En la plataforma Classcraft, se creará un ambiente atractivo y motivador para los estudiantes. En esta primera fase, la temática central será una emocionante historia de aventura que los llevará a explorar cómo diferentes civilizaciones, a pesar de estar geográficamente separadas, tenían conocimiento y aplicaban el número áureo en distintos contextos de su época.

La historia estará dividida en cinco partes, cada una con sus respectivas tareas y objetivos de aprendizaje. Al finalizar cada tarea, los estudiantes deberán presentar un entregable que permitirá evidenciar y evaluar si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje establecidos para cada etapa, así como hacer un seguimiento detallado de sus procesos de aprendizaje. Esta estrategia de evaluación integral nos permitirá tener una visión clara del progreso de cada estudiante a lo largo del proyecto, identificando áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora. Además, brindará a los docentes la oportunidad de ofrecer retroalimentación personalizada y apoyo adicional en caso necesario, promoviendo así un aprendizaje más efectivo y significativo en el área de matemática.

Mediante esta dinámica, se pretende mantener el interés de los estudiantes y fomentar un aprendizaje significativo y participativo en el área de matemáticas. La incorporación de la plataforma Classcraft y la estructura basada en una historia de aventura permitirán involucrar a los estudiantes de manera activa en el proceso de aprendizaje, brindándoles un contexto atractivo y motivador para abordar las tareas y objetivos de aprendizaje planteados. Esta metodología lúdica y basada en el desarrollo de competencias les ofrecerá la oportunidad de aplicar sus conocimientos matemáticos en situaciones reales y desafiantes, lo que contribuirá a fortalecer su pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas. A su vez, se fomentará el trabajo

en equipo y la colaboración, creando un ambiente propicio para el desarrollo integral de los estudiantes en el área de matemáticas.

En la primera iteración, el grupo inicial de 18 estudiantes se incrementó con la incorporación de un nuevo estudiante en enero de 2023, sumando un total de 19 participantes. Para garantizar que todos estuvieran familiarizados con la plataforma, se llevó a cabo una reinducción sobre su uso y su interfaz.

Durante la primera parte de la historia, se pudo notar que los estudiantes demostraron habilidades destacadas en el manejo de la plataforma, lo que facilitó considerablemente el desarrollo de las actividades propuestas. Además, se observó un alto nivel de motivación e interés generalizado por parte de los estudiantes, reflejado en la entrega puntual de las tareas y su participación activa en las mismas. Cabe destacar que el 100% de los estudiantes participó activamente en todas las tareas.

La entrega entusiasta de las tareas evidenció un gran compromiso por parte de los estudiantes, quienes se mostraron motivados por obtener todos los puntos posibles al culminar exitosamente las actividades. Durante la socialización de dichas tareas, se notó que los estudiantes comenzaban a apreciar la utilidad y la relación de las matemáticas con otras áreas de conocimiento, lo que reflejaba un progreso en su comprensión y visión más amplia de esta disciplina.

El desarrollo de la primera iteración proporcionó un panorama alentador, destacando la efectividad de la estrategia implementada y la positiva respuesta de los estudiantes ante la propuesta. Los resultados iniciales indican que la integración de la plataforma Classcraft con enfoque en la resolución de problemas y habilidades de pensamiento crítico ha sido acogida de

manera exitosa, brindando una experiencia de aprendizaje más dinámica y significativa en el área de matemáticas.

Una vez finalizada la primera historia junto con sus tareas y actividades, se llevó a cabo una sesión de retroalimentación con los estudiantes. Durante esta sesión, se discutieron los aspectos positivos y negativos de las actividades que más les llamaron la atención, así como las sugerencias para mejorar la experiencia en la plataforma y la forma de abordar las temáticas en el aula de clase.

Los resultados de esta retroalimentación fueron altamente satisfactorios, ya que los estudiantes mostraron un interés genuino en la plataforma y expresaron su entusiasmo por continuar trabajando en ella. La experiencia les permitió sentirse más comprometidos y motivados con el aprendizaje de las matemáticas, lo que refleja el impacto positivo de la estrategia implementada. La retroalimentación recibida por parte de los estudiantes fue valiosa para ajustar y enriquecer aún más el desarrollo del proyecto, asegurando una experiencia educativa más significativa y en sintonía con sus necesidades e intereses.

Tras implementar la nueva estrategia, se llevó a cabo una encuesta dirigida a los padres de familia para obtener su perspectiva sobre este enfoque innovador. Los resultados fueron muy positivos, ya que la mayoría de los padres manifestaron sentirse cómodos, interesados y satisfechos con la nueva estrategia. Aprecian que esta metodología permita a sus hijos desarrollar habilidades adicionales en el área de matemáticas, más allá de las habilidades numéricas tradicionales.

Los padres también destacaron que la forma de evaluar mediante esta estrategia era más integral, ya que les permitía evaluar otras habilidades de sus hijos relacionadas con el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, aspectos que anteriormente no

eran considerados en las evaluaciones trimestrales y son elementos propios del desarrollo del pensamiento matemático. Esta perspectiva de evaluación más amplia les generó una mayor satisfacción y seguridad respecto al proceso de aprendizaje de sus hijos.

Además, los padres notaron un cambio positivo en la actitud de sus hijos hacia las clases de matemáticas, lo cual se reflejó en los resultados finales del trimestre en el área. Esta mejora en la actitud y el desempeño académico de los estudiantes demuestra el impacto positivo que ha tuvo la estrategia en su aprendizaje y motivación.

En general, la encuesta reveló un respaldo significativo de los padres hacia la implementación de esta nueva estrategia, reconociendo los beneficios que ha aportado al desarrollo integral de sus hijos en el área de matemáticas.

A lo largo del trimestre, mientras se implementaba el ABP en la plataforma, se observó un progreso significativo en el desarrollo de las temáticas propuestas. A través de talleres y quices, se pudo evidenciar una notable mejora en las calificaciones de los estudiantes, lo que reflejaba una comprensión más sólida de los conceptos abordados.

Además, se notó un incremento en el interés de los estudiantes por estas actividades, lo que generó un mayor compromiso y motivación en el proceso de aprendizaje. Las clases se volvieron más dinámicas y enriquecedoras, pues se contó con la participación activa de los estudiantes, quienes se mostraban entusiasmados por abordar los desafíos propuestos en el marco del ABP.

La interacción con la plataforma Classcraft, así como el enfoque en la resolución de problemas y el pensamiento crítico, permitieron una experiencia de aprendizaje más significativa y atractiva para los estudiantes. Esta metodología les brindó la oportunidad de aplicar sus

conocimientos en situaciones reales, lo que fortaleció su comprensión y les dio una perspectiva más amplia del valor de las matemáticas en su vida diaria.

Con respecto a las pruebas externas aplicadas en el colegio, como el **Martes de Prueba**, el promedio general del grupo al inicio del trimestre era de 4.18 (nivel bajo), lo cual se ubicaba en un nivel de desempeño bajo, considerando la escala de calificación del colegio que va de 1 a 7 (siendo 1 la calificación más baja y 7 la más alta)¹³. Sin embargo, a lo largo del trimestre, se llevaron a cabo 5 **Martes de Prueba** y se pudo observar una tendencia de mejora en los resultados, culminando con un promedio general de 5.13 (nivel básico) al finalizar el semestre.

Estos resultados muestran un progreso significativo en el desempeño académico del grupo, lo cual se atribuye, en gran medida, al cambio de actitud de los estudiantes hacia las pruebas. Se pudo notar que los estudiantes realizaban las pruebas de forma más consciente y con un mayor entendimiento de las preguntas, lo que les permitió abordar los desafíos con mayor seguridad y precisión. La aplicación de estas estrategias permitió a los estudiantes desarrollar habilidades más sólidas en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, lo cual se reflejó positivamente en su rendimiento en las pruebas externas.

Por lo tanto, la mejora en la actitud de los estudiantes y el avance en el desarrollo del pensamiento matemático tuvieron un efecto positivo en el aumento del promedio general del grupo en las pruebas externas. Esto demuestra el impacto favorable del enfoque pedagógico aplicado durante el trimestre.

¹³ Escala de valoración (pág 67)
<https://acortar.link/E7HgUT>

Tabla 10*Fase I. Descubriendo los secretos del número áureo.*

Objetivo	Pregunta problema	Resultados esperados	Resultados obtenidos
Comprender y aplicar los conceptos de números irracionales en situaciones prácticas, explorando sus propiedades y fomentando habilidades de resolución de problemas y colaboración.	¿Cómo podemos utilizar números irracionales en la vida diaria?	Los estudiantes serán capaces de aplicar números irracionales en situaciones del mundo real, como cálculos de medidas precisas, áreas de figuras geométricas o en problemas de ingeniería.	Los estudiantes aplican números irracionales de manera creativa en situaciones no convencionales, demostrando flexibilidad en su aplicación. Identificación situaciones y contextos en los que los números irracionales son relevantes.
	¿Qué nos dicen los números irracionales sobre la infinitud de los números?	Los estudiantes podrán interpretar y analizar resultados que involucren números irracionales, comprendiendo su significado en el contexto específico.	Interpretación y análisis de resultados que involucren números irracionales. Los estudiantes son capaces de utilizar números irracionales para modelar situaciones de la vida real y hacer predicciones precisas. Los estudiantes resuelven problemas que requieren operaciones con números irracionales, aplicando estrategias de cálculo adecuadas.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 11*Actividades desarrolladas en Fase I*

Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recolección de información acerca de los gustos y precepción de los estudiantes respecto a la materia. 2. Introducción al conjuntos de los irracionales. 3. Construcción del conjunto de los números irracionales. 4. Aplicación de los números irracionales para la solución de problemas.
Actividades propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formulario para identificar y conocer las perspectivas de los estudiantes. 2. Teniendo conocimiento previo de los gustos e interés de los estudiantes se hace la presentación de la plataforma, la creación de usuarios y avatares, y la vinculación a la clase. 3. A partir de la pregunta problema se da paso a desarrollar las temáticas programadas para el trimestre, las cuales se llevarán acabo cumpliendo cada una de las misiones propuestas. 4. Debates y retroalimentación de las investigaciones y trabajos realizados por los estudiantes. 5. Presentación de los productos finales elaborados por los estudiantes en el cierre del proyecto a la comunidad estudiantil.
Actividades desarrolladas por los estudiantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de las presentaciones y/o infografías. 2. Investigaciones y creación de un posters. 3. Construcción a escala de obras arquitectónicas y de artes relacionadas con el número áureo. 4. Cierre de proyecto, representación a escala de obras de artes y arquitectónicas representativas del número de aéreo.

Nota. Elaboración propia.

Fase II: Trimestre II

ABP: “Matemática recreativa”

Para esta fase del proyecto, se continuó con la selección de estrategias para abordar las temáticas planificadas y alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos para el trimestre. Para tomar decisiones informadas, se realizó un conversatorio y una encuesta con el propósito de escoger una estrategia que permitiera fortalecer el aprendizaje de manera significativa. Es importante destacar que las temáticas a trabajar en este trimestre se centran en el estudio del álgebra, una de las ramas de las matemáticas que suele presentar mayores dificultades para los estudiantes debido a enfoques que no favorecen el desarrollo del pensamiento matemático. Por tanto, se busca adoptar enfoques pedagógicos que faciliten el entendimiento y la aplicación de conceptos algebraicos para lograr un aprendizaje más efectivo y significativo.

Durante el desarrollo del conversatorio, los estudiantes expresaron la importancia de adoptar estrategias lúdicas y recreativas para abordar las temáticas. Manifestaron su deseo de evitar el simple memorizar y seguir procedimientos, y en su lugar, buscaban una experiencia más atractiva y significativa que fomente el pensamiento crítico y la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales.

Con base en estas valiosas sugerencias, se ha decidido implementar el ABP con la temática de "Matemáticas Recreativas" para el trimestre. Esta elección permitirá que los estudiantes se involucren en un ambiente de aprendizaje estimulante y desafiante, donde podían aplicar sus conocimientos de forma práctica y creativa. La historia creada servía como hilo conductor para el desarrollo del proyecto, sumergiendo a los estudiantes en una experiencia motivadora y enriquecedora.

La temática del ABP en matemáticas recreativas permitió que los estudiantes se involucrarán activamente en la resolución de problemas, juegos y actividades que despertarán su

interés y curiosidad. Además, esta metodología fomentó la colaboración entre los estudiantes y promovió un aprendizaje más profundo y significativo.

Con esta estrategia, se buscó transformar por completo la experiencia de aprendizaje en el área de matemáticas, en especial en la enseñanza del álgebra. El objetivo fue romper con paradigmas establecidos y cambiar estructuras y metodologías preestablecidas para abordar esta temática. Se proporcionó un ambiente dinámico y estimulante que motivo a los estudiantes a explorar y comprender los conceptos matemáticos de una manera más atractiva y autónoma.

Durante el desarrollo de este ABP, los estudiantes se involucraron activamente en la creación de un juego con un enfoque lúdico y recreativo que les permitiera trabajar y reforzar las temáticas abordadas en clase, al mismo tiempo que las contextualizaba con su entorno y vida diaria.

El proceso de ideación y planificación del juego fue una experiencia enriquecedora, donde los estudiantes aplicaron sus conocimientos de matemáticas de manera creativa y autónoma. Trabajaron en equipo para diseñar un juego desafiante y divertido, que involucrara conceptos y habilidades matemáticas relevantes para la temática de "Matemáticas Recreativas".

El juego resultante se convirtió en una herramienta didáctica efectiva, que permitió a los estudiantes aplicar sus conocimientos de forma práctica y significativa. Además, el enfoque lúdico del juego motivó a los estudiantes a participar activamente en las actividades y a mantener un alto nivel de interés en el proceso de aprendizaje.

El juego también facilitó la contextualización de los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real, lo que ayudó a los estudiantes a comprender la utilidad y relevancia de lo que estaban aprendiendo. Esta conexión entre la teoría y la práctica fortaleció su comprensión y les permitió ver cómo las matemáticas están presentes en su entorno cotidiano.

El enfoque de "Matemáticas Recreativas" permitió alejarse de la simple memorización y aplicación de procedimientos mecánicos, y en su lugar, se enfocó en promover un aprendizaje significativo a través de actividades lúdicas y retadoras. Los estudiantes fueron protagonistas de su propio aprendizaje, participando activamente en la resolución de problemas y desafíos matemáticos.

La estrategia de "Matemáticas Recreativas" demostró ser efectiva para involucrar a los estudiantes de manera significativa en el aprendizaje de las matemáticas, creando un ambiente en el que se sienten motivados y entusiasmados por explorar y aplicar los conceptos matemáticos en situaciones reales. Además, esta metodología ha propiciado un aprendizaje más profundo y duradero, ya que los estudiantes encuentran sentido y utilidad en lo que están aprendiendo, lo que impacta positivamente en su rendimiento académico y su visión positiva hacia esta disciplina.

Durante el cierre de este proyecto, se invitó a diferentes cursos del colegio a participar en los juegos creados por los estudiantes, lo cual tuvo como respuesta una participación masiva y entusiasta por parte de los estudiantes. Quedó evidente que la experiencia de aprendizaje a través de juegos lúdicos y recreativos fue muy apreciada por todos.

Los juegos proporcionaron una oportunidad única para los estudiantes de recordar conceptos que habían memorizado en el pasado, pero que en esta ocasión pudieron aplicar de manera práctica y significativa. El enfoque lúdico permitió que la información se mantuviera fresca y relevante en sus mentes, fomentando una comprensión más profunda y duradera. Además, los estudiantes tuvieron la oportunidad de exponer sus propios prototipos de juegos y explicar las reglas que habían diseñado. Esta experiencia no solo les permitió afianzar sus conocimientos, sino también fortalecer sus habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

Durante el cierre del proyecto, se percibió un ambiente de amistad y cooperación entre los estudiantes, quienes se mostraron orgullosos de compartir sus creaciones con sus compañeros y profesores. Algunos expresaron su deseo de haber tenido la oportunidad de aprender de esta manera en todas sus clases de matemáticas, ya que encontraron en los juegos una forma divertida y efectiva de abordar los temas.

Es importante destacar que, con respecto al segundo trimestre en comparación con el primero, se logró un aumento en el promedio general de los estudiantes y, además, el 100% de los estudiantes aprobaron la asignatura. Este hecho es especialmente relevante debido a que, en años anteriores, el área de matemáticas tenía uno de los índices de reprobación más altos.

Por otro lado, también se observó una mejora significativa en los promedios de la prueba externa **Martes de Prueba**, donde se obtuvo un promedio de 5.51, en comparación con el trimestre anterior. Estos resultados indican que la implementación de la estrategia estuvo generando los resultados esperados, en línea con los objetivos planteados al inicio del proyecto.

El hecho de que los estudiantes hayan logrado un mayor rendimiento académico y una mayor comprensión de los conceptos matemáticos a través de esta metodología es un indicador positivo de que la estrategia didáctica implementada tuvo un impacto significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, el hecho de que todos los estudiantes hayan aprobado la asignatura demuestra que el enfoque innovador logró generar un ambiente de aprendizaje más motivador y efectivo para ellos.

En esta segunda fase, se destacó que el cuerpo docente demostró una actitud receptiva y positiva hacia la implementación y replicación de esta estrategia en diferentes grados. Existe un claro interés en comprender el paso a paso y el formato para asegurar el éxito en cada uno de los

niveles, considerando los diversos factores que pueden influir en los resultados, como el nivel de interés y motivación de los estudiantes, así como las temáticas a trabajar en cada etapa.

La disposición y entusiasmo del equipo docente para adoptar esta metodología demuestra un compromiso con la mejora continua y el desarrollo de enfoques pedagógicos innovadores. Están conscientes de la importancia de proporcionar a los estudiantes un ambiente de aprendizaje estimulante y desafiante que fomente su participación activa y su interés por el conocimiento matemático.

El proceso de multiplicar el éxito en diferentes grados requerirá una planificación cuidadosa y adaptaciones adecuadas para abordar las necesidades y características particulares de cada grupo de estudiantes. Sin embargo, la voluntad y determinación del cuerpo docente son fundamentales para asegurar que la estrategia se implemente de manera efectiva y que los beneficios de este nuevo enfoque se extiendan a todos los estudiantes.

La colaboración y trabajo en equipo entre los docentes serán clave para compartir buenas prácticas, experiencias y lecciones aprendidas, lo que permitirá optimizar la aplicación de la estrategia en diferentes contextos y asegurar que cada estudiante tenga la oportunidad de disfrutar y comprender las matemáticas de manera significativa y enriquecedora.

Objetivo	Pregunta problema	Resultados esperados	Resultados obtenidos
<p>Identifica, traduce y simplifica expresiones algebraicas, incluyendo términos, coeficientes y variables. Evalúa y reconoce patrones en expresiones, demostrando comprensión y habilidades en manipulaciones algebraicas.</p>	<p>¿Cómo podemos utilizar expresiones algebraicas y las operaciones entre ellas para resolver problemas del mundo real, modelar situaciones complejas y tomar decisiones informadas que impacten positivamente en nuestra comunidad?</p>	<p>El estudiante posee la habilidad de emplear el lenguaje algebraico para representar situaciones de su entorno, teniendo en cuenta la incorporación de variables de manera significativa.</p> <p>A través del uso de expresiones algebraicas, el estudiante es capaz de analizar situaciones, realizar proyecciones, tomar decisiones informadas y encontrar soluciones óptimas</p>	<p>Los estudiantes no solo adquirieron la capacidad de reconocer, interpretar y simplificar expresiones algebraicas, sino que también lograron comprender cómo estas expresiones tienen aplicaciones en situaciones concretas del mundo real. Los estudiantes llegaron a comprender la relación que existe entre los términos, los coeficientes y las variables, especialmente cuando se aplican a problemas prácticos y contextuales.</p> <p>Los estudiantes aplican estas habilidades al analizar y resolver problemas por medio de la gamificación. Por ejemplo, pueden utilizar expresiones algebraicas para modelar y simplificar su presupuesto mensual, identificando patrones de gastos y ahorros. Además, pueden utilizar estas habilidades para tomar decisiones financieras informadas, como planificar inversiones a largo plazo o comparar ofertas de préstamos.</p>
<p>Realiza operaciones de suma, resta, multiplicación y división en polinomios y monomios.</p>		<p>El estudiante será capaz de realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división en polinomios y monomios con un alto grado de precisión y sin cometer errores significativos en los cálculos.</p> <p>El estudiante demostrará la habilidad para factorizar expresiones algebraicas de manera efectiva y resolver ecuaciones algebraicas, aplicando propiedades y técnicas específicas con precisión y comprensión profunda de los procesos involucrados.</p>	<p>Los estudiantes comprenden y aplican la propiedad distributiva en la multiplicación de expresiones algebraicas. En lugar de simplemente memorizar la regla, entienden por qué funciona y cómo se relaciona con situaciones cotidianas.</p> <p>Los estudiantes utilizan esta comprensión para resolver problemas prácticos, como calcular costos en una tienda de comestibles donde se aplican descuentos y aumentos de precio. Comprenden que la propiedad distributiva les permite determinar el costo total de una compra de manera eficiente, aplicando descuentos a cada artículo antes de sumarlos.</p>

T
Tabla 12
F
ase
II.
Mate
máti
ca
recre
ativa

Nota: Elaboración propia.

Tabla 13

Actividades desarrolladas en Fase II.

Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al lenguaje algebraico. 2. Utilización del lenguaje algebraico para modelar situaciones de su cotidianidad. 3. Aplicación de las propiedades para la simplificación de expresiones algébricas. 4. Planteamiento y solución de problemas mediante la utilización de expresiones algebraicas.
Actividades propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de la temática a trabajar y los objetivos de aprendizaje del trimestre. 2. Introducción a la historia y al entorno en el cual se trabajará durante el trimestre. 3. Presentación de la pregunta problema, a partir de esta se iniciará la explicación e introducción de las temáticas durante las clases. 4. Indicaciones sobre cada una de las tareas a realizar para la elaboración del producto final. 5. Debates y retroalimentación de las investigaciones y trabajos realizados por los estudiantes. 6. Presentación de los productos finales elaborados por los estudiantes en el cierre del proyecto a la comunidad estudiantil.

Durante el transcurso de las clases, los estudiantes trabajaron en la creación de un prototipo de juego destinado a enseñar sobre expresiones algebraicas y las operaciones relacionadas con ellas. Además de esta tarea, también participaron en una serie de actividades y desafíos presentados a través de la plataforma Classcraft. Estos desafíos tenían como finalidad guiar a los estudiantes en la exploración de la temática de su juego y en el proceso de aprendizaje que se pretendía lograr a través de la creación del juego. Asimismo, los estudiantes trabajaron en la mejora de los detalles de sus juegos, como las reglas, los participantes y otros aspectos fundamentales para la elaboración de un juego completo.

Nota: Elaboración propia.

Fase III: Trimestre III

ABP: “Matemática recreativa”

La exitosa implementación del segundo trimestre motivo la continuación de esta temática en una secuela de la historia. En esta nueva aventura y desafío, los estudiantes se embarcaron en una emocionante travesía desde la plataforma, enfrentando nuevos retos y desafíos. El enfoque para este trimestre se centró en la articulación de las otras áreas de conocimiento en sus juegos. Los estudiantes realizaron adaptaciones y mejoras a sus prototipos, incorporando elementos y conceptos de otras materias para enriquecer aún más su experiencia de aprendizaje.

En cada etapa de la historia, los estudiantes desarrollaron sus juegos realizando mejoras, aprovechando lo aprendido en las diversas áreas de conocimiento para enriquecer sus propuestas. La plataforma continuó siendo el espacio donde los estudiantes podían plasmar su creatividad y conocimiento, y en el cierre del proyecto, tuvieron la oportunidad de presentar sus juegos mejorados ante sus compañeros y profesores.

Para esta fase, los estudiantes se habían apropiado significativamente de las dinámicas de trabajo y del uso de la plataforma. Lo hacían de manera natural y con una motivación evidente por avanzar y obtener los logros establecidos. Este sentido de logro se convirtió en una fuente adicional de motivación para realizar y desarrollar sus trabajos, lo cual representó uno de los grandes avances y resultados obtenidos.

Además, el trabajo autónomo fomentado por la estrategia del ABP propició otro tipo de espacios de aprendizaje. Estos espacios permitieron el desarrollo de habilidades interdisciplinarias que serán de gran utilidad para los estudiantes en otras etapas de su formación académica y profesional. La combinación de la plataforma, el enfoque lúdico y la posibilidad de abordar las temáticas de manera autónoma, enriqueció el aprendizaje de los estudiantes, brindándoles herramientas y competencias valiosas para el desarrollo del pensamiento matemático e integral.

Durante esta fase, se pudo apreciar el crecimiento y la confianza que los estudiantes adquirieron al enfrentar los desafíos planteados. La combinación de la historia, el juego y el trabajo en equipo impulsó su creatividad, pensamiento crítico y capacidad para resolver problemas de manera innovadora. Este progreso en sus habilidades fue evidente tanto en sus entregas como en sus exposiciones, donde demostraron un mayor dominio de los conceptos y una comprensión más profunda de las temáticas trabajadas.

En general, la experiencia del ABP con el uso de la plataforma Classcraft tuvo un impacto altamente positivo en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes. La continuidad de esta estrategia permitirá seguir fortaleciendo estas habilidades y competencias en el futuro, preparando a los estudiantes para enfrentar nuevos desafíos académicos y profesionales con confianza y entusiasmo.

Tabla 14

Fase III. Matemática recreativa.

Objetivo	Pregunta problema	Resultados esperados	Resultados obtenidos
<p>Simplifica fracciones algebraicas complejas, identificando los factores comunes en los numeradores y denominadores, y reduciendo la fracción a su forma más simple.</p>	<p>¿Puedes pensar en situaciones o ejemplos en tu vida diaria donde la factorización o las fracciones algebraicas podrían ser útiles o relevantes? ¿Cómo crees que estas habilidades matemáticas podrían ayudarte en la resolución de problemas cotidianos o en la toma de decisiones?</p>	<p>El estudiante será capaz de simplificar fracciones algebraicas de manera competente, identificando factores comunes en los numeradores y denominadores, y reduciendo las fracciones a su forma más simple de manera precisa y eficiente.</p>	<p>El estudiantes no solo aprenderá a simplificar fracciones algebraicas complejas por rutina, sino que desarrollará una comprensión profunda de cómo funcionan las fracciones algebraicas y por qué la simplificación es importante en matemáticas. Comprende la importancia de identificar factores comunes en numeradores y denominadores para simplificar de manera efectiva.</p>
<p>Resuelve ecuaciones que involucran fracciones algebraicas, aplicando las reglas de suma, resta, multiplicación y división de fracciones algebraicas.</p>	<p>¿Puedes pensar en situaciones o ejemplos en tu vida diaria donde la factorización o las fracciones algebraicas podrían ser útiles o relevantes? ¿Cómo crees que estas habilidades matemáticas podrían ayudarte en la resolución de problemas cotidianos o en la toma de decisiones?</p>	<p>El estudiante demostrará la capacidad de aplicar fracciones algebraicas simplificadas para resolver problemas matemáticos y situaciones del mundo real que involucren proporciones, relaciones y tasas de cambio, mostrando habilidades efectivas de resolución de problemas en contextos variados.</p>	<p>Los estudiantes aplicarán estas habilidades para resolver problemas de proporción en situaciones prácticas. Por ejemplo, pueden utilizar fracciones algebraicas simplificadas para calcular relaciones de mezclas en química o para determinar tasas de crecimiento en economía. Esta capacidad de simplificar fracciones algebraicas se convierte en una herramienta valiosa para resolver problemas del mundo real de manera eficiente y precisa.</p>

Tabla 15

Actividades desarrolladas en fase III.

Objetivos	<ol style="list-style-type: none">1. Conceptos preliminares: que es una fracción, operaciones con fracciones2. Introducción al tema: fracciones algebraicas.3. Planteamiento y solución de problemas.4. Aplicaciones de las fracciones algebraicas en diferentes contextos.
------------------	--

Nota: Elaboración propia

Actividades propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de la temática a trabajar y los objetivos de aprendizaje del trimestre. 2. Introducción a la historia y al entorno en el cual se trabajará durante el trimestre. 3. Presentación de la pregunta problema, a partir de esta se dará inicio a la explicación e introducción de las temáticas durante las clases. 4. Indicaciones sobre cada una de las tareas a realizar para la elaboración del producto final. 5. Debates y retroalimentación de las investigaciones y trabajos realizados por los estudiantes. 6. Presentación de los productos finales elaborados por los estudiantes en el cierre del proyecto a la comunidad estudiantil.
Actividades desarrolladas por los estudiantes	<p>Durante el desarrollo de las clases, los estudiantes continuarán perfeccionando el juego que crearon en el trimestre anterior, incorporando la temática de fracciones algebraicas y añadiendo preguntas relacionadas con otras áreas del conocimiento. El objetivo principal es fomentar el desarrollo de competencias y aprendizajes multidisciplinares. Después de completar las actividades y realizar ajustes necesarios, los estudiantes llevarán a cabo una presentación ante sus compañeros de clase, seguida de una sesión de retroalimentación constructiva. Finalmente, se llevará a cabo un evento de cierre del proyecto al que se invitará a la comunidad estudiantil para compartir los logros y aprendizajes alcanzados.</p>

Nota: Elaboración propia.

Durante cada una de las implementaciones, se pudo observar una notable mejora en el rendimiento académico de los estudiantes y un cambio evidente en su actitud hacia la materia y las actividades que se realizaban.

En lo que respecta al rendimiento académico, se utilizaron pruebas externas como indicadores cuantitativos, específicamente los "Martes de Prueba" que se llevan a cabo en la institución. A lo largo de cada semestre, se observó un progreso constante en los resultados y en el promedio general. Inicialmente, aproximadamente el 65% de los estudiantes se encontraba en

un nivel de desempeño bajo o básico. Al finalizar la implementación, estos porcentajes se redujeron significativamente, con solo un 13% en el nivel bajo, un 16% en el nivel básico y un impresionante 71% en los niveles de desempeño superior y avanzado. Estos resultados cuantitativos respaldan de manera sólida la efectividad de la implementación.

Por otro lado, la replicación de la estrategia en los grados once resultó en algunos de los mejores puntajes en las pruebas de estado de los últimos años en el colegio, con un promedio general de 384/500. Esto corrobora las mejoras en las pruebas externas mencionadas anteriormente, así como en los simulacros realizados durante el año.

En lo que respecta al cambio de actitud de los estudiantes, se puede concluir que la implementación de nuevas estrategias, junto con la incorporación de tecnología educativa, ha creado un ambiente propicio para fomentar la proactividad y la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Al involucrarse de manera natural en actividades de su interés, los estudiantes desarrollaron un genuino interés por la materia, lo que a su vez facilitó un aprendizaje más significativo y aplicable a la resolución de problemas, así como al desarrollo del pensamiento matemático. Este cambio de actitud permitió abordar y superar obstáculos previos que dificultaban el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En resumen, la implementación de nuevas estrategias pedagógicas y la integración efectiva de la tecnología educativa crearon un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes se sintieron más motivados y comprometidos. Este ambiente propició el desarrollo de competencias y habilidades que condujeron a un aprendizaje significativo y, al mismo tiempo, desafiaron percepciones arraigadas sobre la asignatura de matemáticas.

Capítulo VII. Conclusiones y recomendaciones

Basado en el análisis de los datos, se formularon conclusiones sobre la problemática de las clases de matemáticas y la actitud de los estudiantes hacia ellas. Se propusieron recomendaciones para mejorar la enseñanza de las matemáticas, considerando las necesidades y perspectivas de los estudiantes identificados en la investigación.

Con base en el informe, se identificaron las problemáticas en las clases de matemáticas y la actitud de los estudiantes hacia esta materia. Se evidenció una tendencia de pasividad por parte

de los estudiantes, quienes muestran poco interés y motivación en el proceso de aprendizaje. Esto debido, en parte, a la metodología de enseñanza tradicional que se ha utilizado en las clases, enfocada en la memorización y ejecución de procedimientos sin promover un desarrollo integral del pensamiento matemático.

Por otro lado, se reconoce que la plataforma Classcraft tiene el potencial de generar un entorno óptimo para implementar estrategias pedagógicas más innovadoras y participativas en las clases de matemáticas. Su enfoque basado en el juego y la gamificación puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, al tiempo que promueve el desarrollo de habilidades cognitivas y matemáticas.

La integración de la plataforma Classcraft con la metodología ABP demostró ser una herramienta efectiva para el desarrollo del pensamiento matemático. A través de las actividades diseñadas, los estudiantes no solo identificaron y contextualizaron los aprendizajes de clase, sino que también buscaron soluciones a situaciones y problemas presentados en la plataforma. Este enfoque evidenció que el ABP es capaz de generar diversas actividades con distintos objetivos de aprendizaje, promoviendo de manera significativa el pensamiento matemático y otras habilidades que son fundamentales tanto en el ámbito académico como en el sociocultural.

La combinación de la plataforma y la estrategia permitió no solo evidenciar los avances de los estudiantes, sino también identificar posibles dificultades de aprendizaje. Esto posibilitó la reestructuración de las actividades para superar estas debilidades y alcanzar los objetivos deseados. Además, la plataforma facilitó una evaluación y seguimiento cualitativo, resaltando las habilidades individuales de cada estudiante.

Por otro lado, las recomendaciones incluyeron cambios en la metodología de enseñanza, la incorporación de enfoques pedagógicos innovadores, o la creación de estrategias para fomentar un ambiente más interactivo y participativo en las clases de matemáticas.

En primer lugar, se recomienda incorporar la plataforma Classcraft en las clases de matemáticas: Se sugirió que los docentes utilicen Classcraft como una herramienta complementaria en sus clases de matemáticas. Al integrar elementos de gamificación, como puntos, recompensas y misiones, se puede aumentar la participación y la motivación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Fomentar la interacción y el trabajo colaborativo: Es importante promover actividades que fomenten la interacción entre los estudiantes y el trabajo colaborativo en equipo. Classcraft ofrece la posibilidad de formar equipos y realizar desafíos en grupo, lo que puede estimular el pensamiento crítico y la resolución de problemas de manera conjunta.

Personalizar el aprendizaje: Classcraft permite adaptar las actividades y retos de acuerdo con las necesidades y niveles de cada estudiante. Se recomienda aprovechar esta funcionalidad para diseñar experiencias de aprendizaje más personalizadas y significativas, que respondan a los intereses y habilidades de los estudiantes.

Establecer metas y seguimiento del progreso: Classcraft proporciona herramientas para establecer metas y realizar seguimiento del progreso de los estudiantes. Se sugiere que los docentes utilicen esta funcionalidad para crear objetivos de aprendizaje claros y monitorear el avance de cada estudiante, brindando retroalimentación constante para promover el desarrollo continuo.

Capacitación docente: Para aprovechar al máximo las ventajas de Classcraft, se recomienda brindar capacitación y apoyo a los docentes en el uso efectivo de la plataforma. Esto garantizará una implementación exitosa y permitirá a los educadores sacar el máximo provecho de las herramientas y recursos disponibles.

La flexibilidad curricular desempeña un papel fundamental en la implementación exitosa de la estrategia educativa. Al romper con la rigidez de un enfoque centrado únicamente en las mallas curriculares y programaciones preestablecidas, se abre la puerta a un enfoque más dinámico y adaptable. La flexibilidad permite a los docentes ajustar y personalizar su enfoque de enseñanza de acuerdo con las necesidades y el progreso de los estudiantes a lo largo del proceso de implementación.

Esto es particularmente importante en un entorno donde el aprendizaje es un viaje en constante evolución. La capacidad de modificar las actividades, recursos y estrategias a medida que surgen nuevos aprendizajes y desafíos permite una respuesta más efectiva a las necesidades de los estudiantes. Además, promueve un ambiente de aprendizaje que valora la exploración, la creatividad y la adaptación, lo que puede llevar a una experiencia educativa más enriquecedora y significativa para todos los involucrados. La flexibilidad curricular es, por lo tanto, un componente esencial para garantizar que la estrategia sea verdaderamente eficaz y beneficiosa para los estudiantes.

En conclusión, la plataforma Classcraft representa una herramienta valiosa para mejorar la enseñanza de las matemáticas y abordar las problemáticas identificadas en la investigación. Al integrar enfoques pedagógicos innovadores y promover un ambiente interactivo y participativo, se puede incrementar el interés, la motivación y el desempeño de los estudiantes en esta asignatura clave. Además, su uso contribuye al desarrollo del

pensamiento matemático y al fortalecimiento de habilidades y competencias en esta área, que a su vez serán beneficiosas para otras áreas del conocimiento.

Capítulo VIII. Referencias Bibliográficas

Andrade, L., Perry, P. Guacaneme, E. & Fernández, F. (2003). La enseñanza de las matemáticas ¿en camino de transformación? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(2), 80-106. <https://www.redalyc.org/pdf/335/33560201.pdf>

Andrews, P., Ryve, A., Hemmi, K. & Sayers, J. (2014). PISA, TIMSS and Finnish mathematics teaching: an enigma in search of an explanation. *Educational Studies in Mathematics*, 87, 7-26.

https://www.researchgate.net/publication/263171663_PISA_TIMSS_and_Finnish_maths_teaching_An_enigma_in_search_of_an_explanation

Anijovich, R., Sabely, M., Cappelletti, G. & Mora, S. (2009). *Transitar la formación pedagógica: Dispositivos y estrategias*. Tilde editora.

Ayllón, M., Gómez, I. & Ballesta, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y representaciones*, 4(1), 169-218. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>

Barab, S. & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground.

Journal of the Learning Sciences, 13(1) 1-14. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1

Becerra, D. (2014). Estrategia de aprendizaje basado en problemas para aprender circuitos eléctricos. *Innovación Educativa*, 14(64), 73-100.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1665-26732014000100007

Becerra, D., Boude, O. y Benítez, M. (2020). Percepciones de profesores y estudiantes sobre la enseñanza remota durante la pandemia COVID-19: caso del Colegio Misael Pastrana Borrero. *Educación Química*, 31(5), 129-135.

<https://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/77086>

- Boaler, J. (2002). Learning from teaching: Exploring the relationship between reform curriculum and equity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(4), 239-258.
<https://doi.org/10.2307/749740>
- Boude, O., Becerra, D. & Rozo, H. (2021). Concepciones del proceso de evaluación del profesorado colombiano en tiempos de pandemia. *Formación Universitaria*, 14(4), 143-150. <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v14n4/0718-5006-formuniv-14-04-143.pdf>
- Brown, A. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2, 141-178. http://dx.doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2
- Brown, J., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
<https://www.johnseelybrown.com/Situated%20Cognition%20and%20the%20culture%20of%20learning.pdf>
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, (16), 221-136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3342741>
- Ferrándiz, M. Bermejo, R. M. Sainz MEstudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de psicología*, 24(2).

- Flores, L.G., Veytia Bucheli M.G. y Moreno Tapia, J., (2020). Clase invertida para el desarrollo de la competencia: uso de la tecnología en estudiantes de preparatoria. *Revista Educación*. 44(1), 1-30 <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.36961>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.
- Gigerenzer, G., & Hoffrage, U. (1995). How to improve Bayesian reasoning without instruction: Frequency formats. *Psychological Review*, 102(4), 684-704.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.102.4.684>
- González, A. & Ruiz, M. (2020). La resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 23(3), 207-234.
- Gregg, Jeff (1995). "Discipline, control, and the school mathematics tradition". *Teaching and Teacher Education*, 11(6), 579-593.
- Hiebert, J., Carpenter, T., Fennema, E., Fuson, K. (1996). Problem Solving as a Basis for Reform in Curriculum and Instruction: The Case of Mathematics. *Educational Researcher*, 25, 12-21.
https://www.researchgate.net/publication/243779916_Problem_Solving_as_a_Basis_for_Reform_in_Curriculum_and_Instruction_The_Case_of_Mathematics
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. *Creative Education*, 7(17), 371-404.
https://www.researchgate.net/publication/317953557_The_Effect_of_Classroom_Mathematics_Teaching_on_Students'_Learning

- Hoyles, C., & Lagrange, J. (2010). Mathematics education and technology: Rethinking the terrain. *Mathematics Education* 42, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0286-1>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (2014). *Los nuevos círculos de aprendizaje: La cooperación en el aula y la escuela*. Aique, S.A.
- Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 215–239.
- Jonassen, D. & Hung, W. (2008). All Problems Are Not Equal: Implications for Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 2, 6-28.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1080>
- Kali, Y., Levin-Peled, R., & Dori, Y.J. (2009). The role of design-principles in designing courses that promote collaborative learning in higher-education. *Computers in Human Behavior*. 25, 1067 - 1078.
- Kolodner, J., Camp, P. & Crismond, D. (2003). Problem-Based Learning Meets Case-Based Reasoning in the Middle-School Science Classroom: Putting Learning by Design Into Practice. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495-547.
https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1204_2
- McKenney, S. & Reeves, T. (2012). *Conduction Educational Design Research*. Routledge.
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(1), 125-132.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

OECD. Estrategia de competencias de la OECD 2019. (2019). *Competencias para construir un futuro mejor*. Fundación Santillana. <https://www.oecd.org/skills/OECD-skills-strategy-2019-ES.pdf>

Palacios, A. & Solarte, S. (2013). *Estudio de la resolución de problemas matemáticos no rutinarios de docentes de matemáticas en formación: una aproximación a las estrategias heurísticas*. [Tesis de pregrado, Universidad del Valle].

Pape S.J. & Wang, C. (2003). Middle school children's strategic behavior: Classification and relation to academic achievement and mathematical problem solving. *Instructional Science*, 31, 419-449.

Piaget, J. (1970). Piaget's theory. En P. H. Mussen (Comp.), *Carmichael's manual of child psychology*, 2. Wiley.

Pólya, G. (1945). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, S. A.

Plowman, L. (2009). *Growing Up with Technology. Young Children learning in a digital world*. Routledge.

Sandoval, W. & Bell, P. (2004). Design-Based Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction. *Educational Psychologist*, 39, 199-201.

http://dx.doi.org/10.1207/s15326985ep3904_1

Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press, INC.

Stigler, J., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. The Free Press.

Urdiain, I. (2006). *Matemáticas: Resolución de problemas. Educación Primaria*. Gobierno de Navarra.

<https://www.educacion.navarra.es/documents/713364/714655/matematicas.pdf/8d053b79-ae33-4a9b-a63a-9092759ea7b1>

Van Hiele, P. (1986). *Structure and insight. A theory of mathematics education*. Academic Press.