

LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA EL ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

**Ingrid Johanna Piragauta
Villamizar¹**
ingrid.piragauta@est.upel.edu.ve
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3431-4377>
**Doctorando en Educación
Institución Educativa Colegio
Nuestra Señora de Belén
Cúcuta, Colombia**

Ricardo Javier Núñez Ramírez²
ricardo.nunez.iprgr@est.upel.edu.ve
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6212-1479>
**Doctorando en Educación
Institución Educativa Colegio
Nuestra Señora de Belén
Cúcuta, Colombia**

Recibido: 09/02/2026

Revisado: 13/03/2026

Aprobado: 17/04/2026

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito diseñar las metodologías activas para el análisis de los problemas matemáticos en los estudiantes de secundaria, específicamente en el undécimo grado de la IE Colegio Nuestra Señora de Belén, en la ciudad de Cúcuta. Se empleó el método de la investigación-acción, logrando aplicar un compromiso inmediato también analítico en la labor académica en el área aritmética. En cuanto a la población muestral se conformó por 32 alumnos del grado undécimo de la primera estación en el turno matutino. Para la recolección de la información se diseñaron actividades adaptadas de los modelos de resolución de problemas propuestos por Polya, Schoenfeld y Fernández Bravo. Los resultados evidenciaron el afianzamiento de estas técnicas curriculares que son apropiadas en el contexto, que favorecieron en estos discentes la estimulación para que logren consolidar el desenvolvimiento de estos ejercicios matemáticos. Se concluye que, pese a las debilidades iniciales detectadas, la intervención contribuyó al desarrollo de las competencias mínimas requeridas para el ingreso al sistema universitario.

Palabras clave: Competencia matemática, metodologías activas, resolución de problemas.

¹ Ingrid Johanna Piragauta Villamizar, Magister en educación y docente de aula de educación básica y media.

² Ricardo Javier Núñez Ramírez, Magister en educación y docente de aula de educación media.

ACTIVE METHODOLOGIES FOR ANALYZING MATHEMATICAL PROBLEMS AMONG SECONDARY SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

The purpose of this study was to design active methodologies for analyzing mathematical problems with secondary school students—specifically, eleventh-graders at the *Colegio Nuestra Señora de Belén* educational institution in the city of Cúcuta. An action-research method was employed, fostering an immediate yet analytical commitment to academic work in arithmetic. The sample consisted of 32 eleventh-grade students from the morning session. To gather data, activities were designed based on problem-solving models proposed by Polya, Schoenfeld, and Fernández Bravo. The results demonstrated the successful reinforcement of these context-appropriate curricular techniques, which stimulated the students to improve their performance in these mathematical exercises. It is concluded that, despite initial weaknesses, the intervention contributed to the development of the minimum competencies required for university entry.

Keywords: Mathematical competence, active methodologies, problem-solving.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito académico del área de las matemáticas, mejorar el procedimiento para que los estudiantes puedan lograr resolver los problemas en el área de matemáticas en secundaria. Teniendo cómo meta que estos alumnos alcancen tener acceso a una diversidad de metodologías activas al momento de consolidar sus procedimientos matemáticos, se han propuesto alternativas desde los proyectos Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), así como el aprendizaje colaborativo, la técnica Polya, la modelización de la aritmética concluyendo con el etnomatemática. Además, el profesor cumple con la misión de que surjan los espacios de aprender esta área curricular apropiados para generar en los estudiantes las condiciones necesarias para que puedan acceder a las distintas vías de solución.

Sin descartar el ensayo y el error como recursos válidos para alcanzar un aprendizaje significativo y para que los estudiantes visualicen las soluciones en tiempo real, los docentes deben conocer las distintas posibilidades que ofrece Internet para apoyar estas estrategias y crear materiales concretos que sirvan de guía en la comprensión de contenidos abstractos. Esto, reconociendo que la resolución de problemas, es uno de los contenidos más preocupantes en esta asignatura para representar uno de los desafíos en el ambiente escolar.

Ante esta realidad, muchos especialistas trabajan en la construcción de materiales didácticos y en la generación de nuevas teorías para comprender la

complejidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Lamentablemente, a pesar de estos esfuerzos, la situación persiste, pues existen muchos estudiantes que no desarrollan las capacidades y destrezas mínimas necesarias para resolver problemas de manera acertada, lo cual se refleja con preocupación en los resultados de las pruebas de competencias estudiantiles. Por ende, cuando los estudiantes logran mejorar sus procedimientos en la resolución de problemas, fortalecen sus procesos cognitivos y avanzan en el plano académico y profesional.

Un referente importante sobre la necesidad de fortalecer estas competencias matemáticas es el hecho de que, para el año 2014, las pruebas SABER actualizaron sus contenidos de forma articulada con las pruebas PISA de 2012, orientadas hacia la alfabetización matemática y la resolución de problemas (ICFES, 2019, citado en Meza, 2021, p. 51). En ese contexto, el Ministerio de Educación Nacional, MEN (2015, citado por Yupangui, 2023, p. 2), desde el manejo de los contenidos de la dependencia de la Unidad de la Comprobación de la Eficacia Pedagógica, se reportó la valoración ECE-2014, el 38,7% para estos alumnos del segundo año de educación secundaria se encontraba iniciando este proceso de aprender a resolver problemas matemáticos, mientras que el 35,3% se hallaba en proceso de consolidarlo.

Por su parte, el 25,9% restante se encontraba en condiciones óptimas para dominar estas destrezas. Esta distribución resulta preocupante, dado que casi la mitad de la población estudiantil no había logrado alcanzar el nivel esperado. En el marco del

presente estudio, y tomando como referencia el undécimo grado, se identificaron tres competencias matemáticas fundamentales, definidas bajo los lineamientos de los Estándares Básicos de Competencias y las disposiciones de las pruebas SABER 11, que el ICFES (2021) precisa en los siguientes contenidos.

La primera competencia es la de formulación y ejecución, que se basa en la capacidad del estudiante para plantear y diseñar estrategias que le permitan resolver problemáticas desde distintos contextos, tanto matemáticos como del quehacer cotidiano. La segunda es la competencia de argumentación, entendida como la habilidad del estudiante para validar o cuestionar resultados, métodos, procedimientos, interpretaciones y representaciones en distintas situaciones, a partir del análisis de cómo se lograron dichos resultados y empleando ejemplos para identificar las inconsistencias presentes.

Finalmente, se encuentran las interpretaciones y representaciones, que corresponden a la habilidad del estudiante para comprender y extraer conclusiones a partir de información presentada en distintos formatos gráficos o de datos, identificando relaciones matemáticas, tendencias y modelos que sustenten sus resultados (Mesa, 2021, p. 52). En los reportes más recientes, el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES, en su análisis de PISA 2022, indicaron que, tras superar la postpandemia, los estudiantes colombianos de entre 15 y 16 años mostraron una mejoría en matemáticas: el promedio aumentó 13 puntos en comparación con 2006, pasando de 370 a 383

puntos, y alrededor del 85% de los jóvenes se mostró seguro de completar los ejercicios, con un incremento de 9 puntos en los índices de confianza según la OCDE. Sin embargo, aún se evidencian serias deficiencias en el área, pues el 71% de los alumnos nacionales están ubicados en alturas muy bajos, alcanzando apenas el segundo nivel en matemáticas, frente al 31% logrado en la OCDE, lo que subraya esta urgente penuria de reforzar para las destrezas matemáticas básicas (ICFES, 2024, p. 1).

Ante la contundencia de estos argumentos estadísticos, resulta viable, pertinente y necesaria la propuesta de introducir nuevas estrategias para el fortalecimiento de las destrezas matemáticas. Es fundamental que el docente se integre desde la realidad del aula para incentivar la creación y el uso de estos recursos. Las mismas pruebas demuestran que en el país aún se carece de instituciones educativas con una infraestructura adecuada y que, durante la pandemia, se presentaron serias complicaciones para efectuar las clases a distancia. Por estas razones, resulta prioritario consolidar estrategias de bajo costo y de fácil acceso para los estudiantes, con miras a continuar mejorando en estas áreas e incluso llegar a las zonas rurales, donde la situación puede ser aún más precaria.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La IE Colegio Nuestra Señora de Belén es un establecimiento de estudios públicos localizado en la comuna 9 de la ciudad de Cúcuta, departamento Norte de Santander. En el año 2016, El ISCE en este nivel académico de secundaria a través de la IE fue 4,21/10 y este porcentaje se visualiza por debajo de la calificación en la entidad territorial Cúcuta (6,08), inclusive se encuentra por debajo de la calificación nacional con un (5,89). Conjuntamente, en el ISCE el mecanismo “Progreso” consiguió 0,09/4. “Este módulo indaga el lograr la medición de las mejoras en el colegio en balance con las secuelas que se consiguió el año anterior” (MEN, 2016, p. 5). Hacia la examinación de este mecanismo, el MEN fracciona en quintiles las derivaciones conseguidas por los alumnos desde las experiencias Saber 11 de los dos años anteriores, y calcula el descuento del quintil 1.

La disminución de esta cantidad de los escolares, para estos lugares, en los resultados comparándolo con registros previos en la institución, caso encontrado, que fue previsto por los indicadores, el promedio de estos alumnos que están situados en el quintil 1, se agrandó desde un 17% hasta un 20%. Por lo tanto, se cree que para el IE, debe concentrar su trabajo y los esfuerzos en que se pueda reducir el número de los jóvenes en estos niveles tan mediocres del desempeño de estas competencias matemáticas y que cumplan las sucesiones planteadas por el MEN. En la figura 1 se

puede evidenciar el manejo de los efectos de las pruebas Saber 11° por quintiles, tomado como asiento para la cotejo del mecanismo *progreso* en el ISCE:

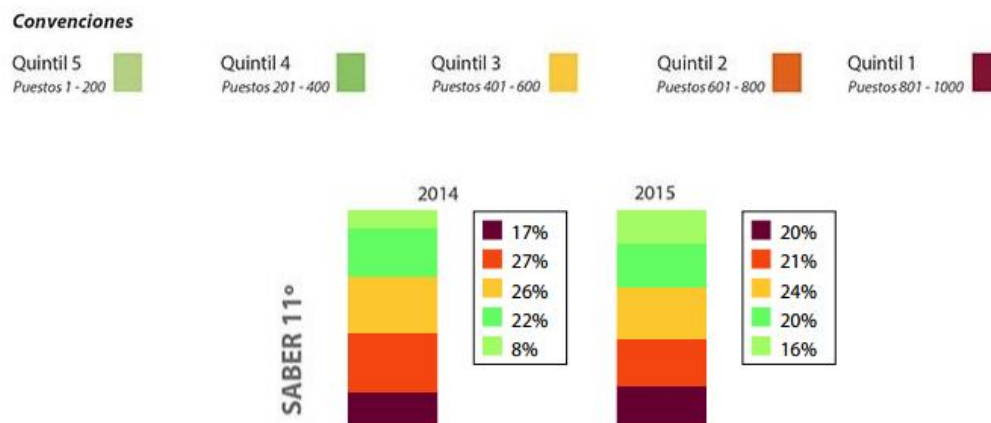


Figura 1. Distribución de estudiantes según pruebas Saber 11°.

Fuente: MEN (2016).

Partiendo de lo mencionado, en estas evaluaciones Saber 11 implementadas en los años 2014 y el 2015, el balance en el área de las matemáticas estuvo desde un 49,8 en el 2014 disminuyendo la deficiencia a un 48,5 en el siguiente año. Por otro lado, asimismo se tiene que valorar que en las pruebas Saber 9° ejercidas en 2014 y 2015 por el por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), el cociente en operaciones aritméticas se reduce unos 4 puntos (287 a 283). Las figuras 2 y 3 exponen los gráficos del informe por competencias evaluadas para matemáticas de 9°. De acuerdo con este comentario de las consecuencias desde el ofrecimiento del ICFES (2016) se logra estimar que, contrastarlas con los demás establecimientos en el

país que lograron un puntaje promedio equivalente en el área, la IE es endeble en la capacidad para la resolución así como los tanteo de los problemas.

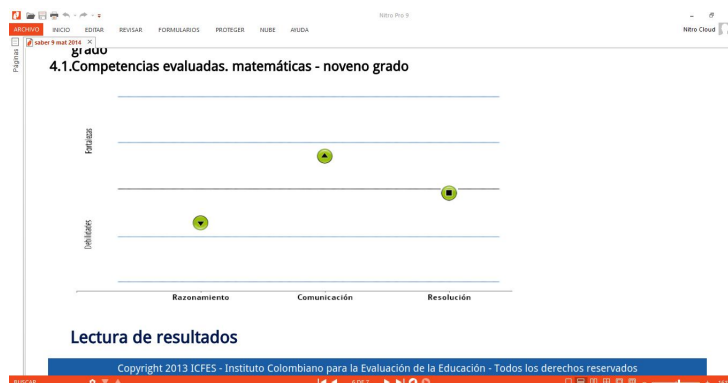


Figura 2. Competencias evaluadas matemáticas – noveno grado. 2014.

Fuente: ICFES (2015).

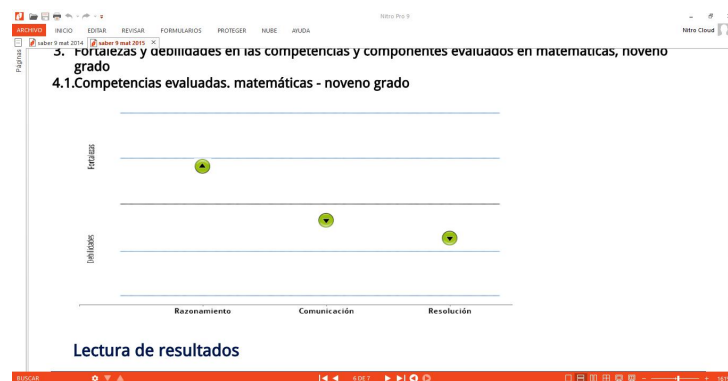


Figura 3. Competencias evaluadas matemáticas – noveno grado. 2015.

Fuente: ICFES (2016).

Conjuntamente, la IE en su Sistema Institucional de Evaluación precisa la ejecución de las experiencias habituales con interrogaciones que son ejemplarizadas en cada área académica. Por ello, desde el uso de estas evaluaciones se puede detectar con mucha preocupación que en estos se les dificulta las habilidades del

desglosamiento, extracción de las operaciones y también el interpretar los resultados desde una mirada matemática. Paea que la información que se recoge de estas operaciones sea implícita en lo encontrado desde el texto y así proponer los ejercicios acordes. Ante ello, se consigue que los estudiantes rechacen aplicar los métodos previstos de cada uno de los problemas propuestos. Al continuar con esta situación tan lamentable, aumenta que los estudiantes se puedan predisponer a estudiar y cumplir excelentemente con estas pruebas estandarizadas.

Y puede alterar el desarrollo de estos pensamientos lógicos, críticos y reflexivos que son competencias apropiadas en estas áreas curriculares y así se entorpeciera que puedan implementar en el escenario diario los conceptos aprendidos, por consiguiente, los fines que desea implementar esta institución es el alcanzar elevar estos datos de las experiencias externas que logran verse afectadas en el rendimiento de los estudiantes.

En razón a lo anterior, se crea forzoso el promover las metodologías activas para el análisis de los problemas matemáticos en los estudiantes de secundaria que se puedan acoplar a las exigencias de la IE y que los estudiantes puedan lograr desempeñar las actitudes y procedimientos para el manejo de esta área académica. De esta manera, se fortifica la capacidad para que los estudiantes comprendan los ejercicios de la resolución de problemas matemáticos y que estén preparados para que cumplan con las demás exigencias evaluativas.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Efectuar las metodologías activas para el análisis de los problemas matemáticos en los estudiantes de undécimo grado de la IE Colegio Nuestra Señora de Belén de la ciudad de Cúcuta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diagnósticas el desempeño procedimental de los estudiantes al momento de implementar estas destrezas de la resolución de problemas matemáticos en el aula de clase de la institución educativa seleccionada.

Implementar las metodologías activas para el análisis de los problemas matemáticos en los estudiantes para comprender su reacción al momento de resolver los problemas matemáticos.

Valorar la conveniencia del manejo y reacción de estas metodologías activas en los estudiantes seleccionados.

MARCO TEÓRICO

Para esta construcción del proyecto investigativo, los autores seleccionaron una gama de especialistas que con sus fuentes de bibliográficas sustentaron este estudio para una mayor comprensión y entre las principales teorías se encuentran las siguientes:

En referencia a las competencias matemáticas por parte del MEN (2006) precisa competencia como “conocer que hacer en circunstancias compendias que solicitan la diligencia creativa, maleable y comprometida de sapiencias, destrezas y cualidades” (p. 12) y instituye la jerarquía del progreso de las capacidades, al concebir desde un fragmento muy importante en los contenidos del currículo en todos los establecimientos formativos mediante los Estándares Básicos de Competencias. A su vez, corresponde las nociones de las competencias desde un aprendizaje demostrativo y tolerante, cuyo horizonte de adelanto va a medida del progreso del alcance de nuevos conocimientos y que va a requerir de mayores exigencias de nuevos aprendizajes que van acompañados por ejercicios problemáticos que incrementen su conocimiento.

Asimismo, la OCDE (2016) precisa la competencia matemática como “la capacidad de la persona para expresar, aprovechar e descifrar las matemáticas en diferentes contextos. Contiene un razonamiento matemático y el uso de las nociones, instrucciones, identificaciones y materiales matemáticas para narrar, manifestar y anunciar fenómenos” (p. 75) y lo perfecciona colocando en claro la categoría de las matemáticas en la toma de decisiones y la manifestación de juicios.

En relación a las competencias en la resolución de problemas matemáticos, por parte del MEN (1998) a través de los lineamientos curriculares de matemáticas examina como un asunto frecuente “la resolución y el trazado de problemas”, aseverando la jerarquía que se le da a este mecanismo como parte completa del

aprendizaje de las matemáticas. Equivalentemente, lo confirma en la formulación de los Estándares Básicos de Competencias como “una causa contemporáneo a lo largo de todas las acciones curriculares de matemáticas y no una diligencia abandonada y ocasional” (MEN, 2006, p. 52). De manera que, la resolución de problemas puede alcanzar a ser el primordial eje reformador del currículo de matemáticas, en la disposición que, su correspondencia con el argumento cree prácticas significativas para los estudiantes.

Por otra parte, el ICFES (2014) para su prueba Saber 11°, instituye como una de las competencias que se valoran en matemáticas la “enunciación y cumplimiento”, la cual está coherente con la cabida para trazar y solucionar dificultades en varios argumentos, sin ser absolutista con las otras capacidades estimadas en la prueba. De la misma manera, pero esta vez, para las pruebas Saber 3°, 5° y 9°, individualmente para la prueba de matemáticas, el ICFES define la competencia “planteamiento y resolución de problemas” como:

Es la capacidad para expresar dificultades a partir de contextos dentro y fuera de las matemáticas, desplegar, emplear desiguales habilidades y demostrar el nombramiento de los métodos e instrumentos para la solución de problemas, desde la justificación de la oportunidad de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, comprobar e descifrar los

efectos de un ejercicio original y popularizar procedimientos y habilidades para dar solución a nuevas circunstancias problema. (ICFES, 2015, p. 71).

Según el informe el planteamiento para la resolución para estas dificultades operacionales puede verse desde una habilidad en los alumnos en lograr intuir también resolver las problemáticas desde el punto de vista lógico y matemático. Con el fin, que desde las orientaciones del docente puedan resolver por si solo los planteamientos que surjan y seleccionar cual es el procedimiento, método acorde para conseguir el resultado esperado. Para luego, desde su interpretación analizar el porque de esa respuesta y defender el procedimiento seleccionado para llegar desde la visión objetiva comprender esos pasos y llegar a conseguir nuevos aprendizajes más complejos dentro de la rama de las matemáticas.

Siguiendo con el orden de las ideas, es viable tener las nociones sobre en que consiste un problema matemático “Es toda escenario que tiene un momento inicial y un método que ayuda a transformarla a través de un proceso que debe llevar a una solución y puede ser desconocida y que el sujeto es el responsable de buscar solventar la problemática” (Pérez 2017 p. 4). En las matemáticas los problemas son una de las bases que se emplean casi que, en todas las áreas de la asignatura, debido a que despierta el interés y el manejo de la lógica para ayudar a descifrar el mecanismo correcto de su solución. Para que se de un problema matemático correctamente se

debe mantener una situación a través del manejo de una incógnita para que se dé un desafío dentro de un escenario matemático.

Al momento de la solución de estos problemas matemáticos se cuenta con el manejo de una clasificación y estos son: (a) dificultades habituales, que se pueden usar para las técnicas habituales o memorísticos; y (b) dificultades no habituales a los que tienen acrecentamiento de métodos para el procedimiento y solicitan más que técnicas preestablecidas para solucionarse. Por lo tanto, la orientación de las dificultades no habituales instituye un trámite significativo en el aula, ya que se aparta de lo iterativo y se anima en el alumno el uso de metodologías más complejas. Polya (1965) sobresale el provecho de estos problemas habituales en la instrucción de las matemáticas, pero propone que no se corresponden utilizar únicamente en los problemas de este tipo.

Por consiguiente, el uso de distintos escenarios problemáticos al momento del desenvolvimiento de los contenidos impartidos en clase, no solamente puede servir para el reforzamiento de nuevas ciencias generales o específicas en el saber aritmético, también se debe valorar el desafío que tienen estos alumnos para comprender y aplicar estos planteamientos para conciliar la resolución de estos problemas. Desde el fortalecimiento de estas destrezas en el proceso matemático a medida que agarren mejor práctica de estos contenidos curriculares desde este punto se puede deducir con Polya (1965), “el pedagogo que quiera desenvolver en sus discípulos un talento en el momento de que puedan solucionar dificultades matemáticas, deben concebir

involucrarse en el proceso para aumentar este interés desde la reproducción constante y la experiencia” (p. 27). Es por ende, que el docente es el medio que ayuda comprender con mayor interés la resolución de los problemas matemáticos, a través del manejo de las estrategias didácticas apropiadas. Añadiendo. Que deben mostrar una actitud empática para que se sientan en confianza y que aprendan desde la comprensión personal el manejo para las técnicas convenientes en cumplir con resolver estos planteamientos prácticos.

Al referirse a las metodologías activas son las técnicas y programaciones que manejan los docentes para ayudar a dictar los contenidos de una asignatura y así consolidar el desenvolvimiento del juicio académico. Desde el manejo de estas inventivas emergentes se incluyen todos los elementos que logren generar una planificación logrando que se den los objetivos y respetando las normativas juntos con los lineamientos curriculares del área académica.

A través del uso de las estrategias logran que se efectúa la didáctica para alcanzar el juicio pedagógico desde la organización en diversos medios para las representaciones y expresiones. Y que puede ofrecer la innovación de distintas actividades, recursos y mecanismos de evaluación para que los estudiantes estén entusiasmados a desarrollar asignaciones y así alcanzar las competencias comunicativas dependiendo de sus capacidades Álvarez y Chamorro, (2017, citado en Herrera y Villafuerte 2023 p. 03).

En una planificación es indispensable que el docente evalúe cuales son las metodologías activas pertinentes para dar la jornada pedagógica valorando los objetivos y competencias que tiene el grado. Siendo pertinente, que para que la clase sea más significativa el docente debe incluir recursos innovadores y que promueva el uso de asignaciones o actividades en los ambientes de clase. Por ello, para lograr resolver estos planteamientos en el área de las matemáticas pueden contarse en diferentes clasificaciones para despertar el interés en los estudiantes en beneficio de la resolución de los problemas. Por ello, desde estos contenidos curriculares en estas competencias matemáticas, estas metodologías se pueden clasificar según Zhadira (2021, citado en Cantón 2024 p. 8) en:

a) Destrezas de gestión: Son importantes para crear un ambiente pleno para el aprendizaje numérico a través del uso de reglas específicas para resolver los problemas y que ocurra una participación activa y que logren aplicar los métodos apropiados. Todo bajo el uso de las rutinas y procedimientos para ahorrar tiempo para la resolución de problemas de manera colaborativa y así fortalecer la comprensión y confianza en los estudiantes desde el uso del razonamiento lógico y los desafíos matemáticos de confianza; (b) Maniobras de control: Son los encargados de lograr evaluar el progreso de los estudiantes a través del uso de pruebas estandarizadas para adaptar esta enseñanza con el ritmo y profundidad de la instrucción y esto iría sujetos bajo niveles de dificultades para medir la habilidad y las necesidades individuales.

Es pertinente evaluar los diversos tipos de metodologías activas que se pueden emplear en el área de las matemáticas, que va desde la estrategia de gestión que va en lograr ambientes apropiados que despierten en los estudiantes el interés y motivación por aprender. Desde el uso de las reglas para lograr la resolución de los problemas y que exista un ambiente colaborativo entre los involucrados que es el docente con los estudiantes. En segundo lugar, están las estrategias de control, que logra un seguimiento en los avances del rendimiento en los estudiantes a través del registro en el progreso de su desarrollo académico a través de actividades o pruebas estandarizadas. En estas estrategias ayuda a detectar que se pueda detectar alguna debilidad en los estudiantes con tiempo y que puedan ser atendidos con otros especialistas por existir un aval o evidencia que certifique el caso.

(c) Metodologías de procedimientos: Se encarga de como los estudiantes entiendan y aplican los conceptos a través del uso de los gráficos para que comprendan más fácilmente los problemas complejos fomentando la discusión y la solución de los problemas de manera colaborativa. (d) Inventivas de apoyo: Es el uso de recursos que ayudan a brindar y fortalecer el aprendizaje desde el uso de herramientas digitales, aplicaciones y softwares para ayudar a comprender los conceptos más complejos. (e) Las maniobras de personalización: Ayudan a descifrar las necesidades de los estudiantes porque se adaptan al ritmo de los aprendizajes, estilos de como van comprendiendo los contenidos y se logran con las evaluaciones

constantes para unir los contenidos junto con las metodologías apropiadas para encontrarse con las habilidades y desafíos matemáticos de cada estudiante. Zhadira (2021, citado en Cantón 2024 p. 8)

Continuando con el orden de las ideas se encuentran las estrategias de procedimiento que ayuda a resolver los problemas a través del uso de gráficos para complementar el aprendizaje y fortaleciendo de los procedimientos para solventar los problemas desde la interpretación para estas derivaciones. En la cuarta metodología activa se encuentra las de apoyo que ayudan a brindar una nueva interpretación a través del uso de recursos tecnológicos para un estudio más fortalecido. Se concluye con las estrategias de personalización que están adaptadas a cada una de las necesidades de los estudiantes siendo pertinente conocer a los estudiantes para que estén diseñadas a las funcionalidades y debilidades del mismo.

En síntesis, las definiciones de competencia matemática propuestas por el MEN (2006) y la OCDE (2016) establecen el marco normativo y conceptual desde el cual se comprende el alcance del aprendizaje esperado en los estudiantes. A su vez, los lineamientos del ICFES (2014, 2015) precisan las competencias evaluadas en las pruebas estandarizadas nacionales, lo que permite orientar la intervención hacia las demandas concretas del sistema educativo colombiano. Los modelos de resolución de problemas de Polya (1965), Schoenfeld y Fernández Bravo aportan la estructura procedimental sobre la cual se diseñaron las actividades de aula, ofreciendo pasos

sistemáticos y estrategias que guían al estudiante desde la comprensión del problema hasta la verificación del resultado.

Finalmente, la clasificación de estrategias didácticas proporciona el andamiaje pedagógico necesario para que el docente intervenga de manera diferenciada y contextualizada según las necesidades del grupo. La articulación de estos elementos teóricos no solo justifica la pertinencia del estudio, sino que también orienta de forma integrada el diseño metodológico y el análisis de los resultados obtenidos.

METODOLOGÍA

El tipo de exploración que se optó desde la investigación acción en cuanto a la premisa de Elliot (1981, citado en Zapata 2018 p. 6) “Es una investigación que se enfoca en atender los problemas sociales para lograr mejorar la disposición de la práctica desde el accionar del sujeto”. Es decir, los investigadores son los responsables en elaborar cada uno de los pasos que forma parte del proceso metodológico desde las percepciones de los sujetos seleccionados. Para que se logre esta investigación con los objetivos trazados el autor en referencia menciona una serie de características y estas son: (a) El lograr examinar las relaciones personales y sociales dentro del aula de clases enfocados en como sobrellevan y resuelven los problemas diarios que conviven dentro de la institución.

Para que luego en el segundo apartado el lograr adoptar una posición exploratoria en el problema para saberlo comprender desde las interpretaciones de las

acciones y transitar humano desde una naturalidad en cumplir con las etapas de estas leyes de la ciencia” Por consiguiente Elliot, (1990, p. 5). Para luego medir las relaciones que tienen los sujetos seleccionados junto con el investigador ya sea bajo la observación y el manejo desde el discurso pleno con los investigadores y los informantes clave que hacen parte del proceso investigativo. Con el fin, de que surja una atmósfera confiable partiendo de las decisiones previas de ambos actores y el manejo de una comunicación fluida. Este tipo de investigación se distribuye en cuatro fases

(a)La planificación: Esta se debe crear un plan de acción para prevenir cualquier eventualidad y lograr la mejora de la práctica siendo un instrumento flexible y adaptativo a medida que se desarrolla la investigación. (b). Acción: Es la ejecución de cada una de las actividades pautadas previamente en el plan de acción y debe ser de manera sistemática y controlada para que no incurran fallas; (c) Observación: El investigador debe anotar cada uno de los sucesos para que sean evidencias y ver que impacto puede ocurrir en ellas para ir controlando y evaluando los resultados por si ocurre alguna dificultad durante el proceso metodológico y (d) Reflexión: Es la interpretación de cada una de las acciones y sus resultados para ir construyendo los resultados y los cambios que pueden ocurrir a última hora. Así se puede llevar a un nuevo plan de acción mejorando las debilidades detectadas en cada proceso. (Zapata 2018 p. 12)

En el proceso del desarrollo de la investigación acción, es primordial contar con estas fases para llevar un control paulatino del proceso metodológico, así el investigador puede estar advertido de cualquier eventualidad que pueda surgir. Al consolidarse cada una de estas fases puede aplicarse, registrarse y analizar las acciones con la finalidad de mejorar los pasos e innovar hacia nuevos procesos para uno mejores resultados. Durante el proceso investigativo, para lograr que se comprenda el mejoramiento de las competencias para la resolución de problemas matemáticos en estos alumnos del grado undécimo de la IE Nuestra Señora de Belén en la ciudad de Cúcuta, es obligatorio instituir los ejercicios mingitorios con que se alcanza con la observancia de los objetivos presentados.

Esta investigación planteada en esta institución educativa, específicamente en estos jóvenes de secundaria, permitió formar un momento de inicio para esta propuesta investigativa. Partiendo, de las evidencias de estas evaluaciones estandarizadas del SABER, demostradas por el organismo de la ISCE, posibilitó establecer desde las falencias y las fortalezas de estos alumnos en las habilidades evaluadas por el ICFES. A partir de este diagnóstico, se seleccionaron las estrategias didácticas más propicias para fortalecer la competencia en resolución de problemas, tomando como criterios de selección del pragmatismo, la aptitud y la adaptación de estas técnicas desde el estilo del proceso educativo en la IE, así como en la orientación didáctica determinado en el

Proyecto Educativo Institucional (PEI). Las metodologías activas elegidas se organizaron en una propuesta de intervención desarrollada en dos ciclos.

En el primer ciclo se implementaron talleres estructurados bajo el modelo de cuatro pasos de Polya (comprensión, planificación, ejecución y verificación), con problemas contextualizados al entorno de los estudiantes. En el segundo ciclo se aplicaron pruebas generativas basadas en el enfoque de Fernández Bravo, orientadas a que el estudiante construyera su propio planteamiento a partir de situaciones abiertas, promoviendo así un nivel de pensamiento matemático más autónomo y creativo. Al término de cada ciclo, y con base en los instrumentos de recolección establecidos, se generó una reflexión sistemática sobre los resultados obtenidos, la cual sirvió de insumo para ajustar y fortalecer las actividades del ciclo siguiente.

Como parte del proceso metodológico, se llevó a cabo una valoración continua del impacto de las actividades implementadas en la mejora de estas competencias para la resolución de los problemas, con el propósito en la formulación de las acciones también en las recomendaciones fundamentadas en los resultados obtenidos en cada etapa. En cuanto a la selección muestral, en la primera esta muestra se conformó con alumnos de grado undécimo de la sede 1 de la IE Nuestra Señora de Belén específicamente en las secciones desde el 11A, 11B hasta el 11C, cubriendo un total de noventa y ocho (98) alumnos inscritos.

Partiendo, con el primer objetivo que los investigadores propusieron en esta investigación se enfocó en que estos alumnos de la media técnica, que próximamente presentaran las pruebas Saber 11. Pero, a fines del estudio se ha tenido un contacto en el reforzamiento de estos contenidos matemáticos desde el año 2016, durante el desenvolviendo del décimo grado. En la selección de la muestra es intencionadamente, para que se pueda ir facilitando cumplir con las asignaciones intra y extra curriculares porque cada una de estas secciones están en el mismo espacio, horario y comparten simultáneamente los mismos contenidos y el docente accediendo estos alumnos al aula del “undécimo A” [11A] de la sede 1, en el turno matutino de la IE. Este conjunto estuvo integrado por 32 alumnos de la media técnica especialidad sistemas.

Es importante, tener claro el concepto de la muestra seleccionada según Rahi (2017, citado en Golzar, Tayiko y Noor 2022 p. 3), la muestra por conveniencia es el encargado de narrar el proceso de la recolección de la información valorando el tipo de población seleccionada y para lograr tener mayor acceso a la información. Por lo que el investigador debe dirigirse a lugares de fácil acceso y que estén al alcance de la población seleccionada. En virtud de esto puede detallarse más puntualmente en el Cuadro 1.

Cuadro 1.

Población y muestra.

Población	98 estudiantes
Muestra	32 estudiantes

Fuente: Autores (2025)

En el proceso de la recolección de los datos se seleccionaron una técnica y un instrumento apropiados para la investigación, en cuanto a los instrumentos se tuvo que requerir de la reflexión de las técnicas que se han implementado en el ambiente de clase en los procesos previos, durante la ejecución de estas metodologías activas. Desde un segundo instrumento investigativo se implementó un registro de diagnóstico escolar para apuntar a las conclusiones finales desde el procedimiento práctico, que conjuntamente con las entrevistas aplicadas para conocer los sentimientos de los docentes que formaron parte de estas sesiones. En cuanto al análisis documental, según Guevara-Rodríguez (2019), es el proceso de selección sistemática de la información, para proceder a la contratación de fuentes desde la unificación de distintas fuentes bibliográficas y así construir un discurso bien sustentado.

Por tratarse de comprender la actitud de los estudiantes luego de realizarse las pruebas en el área de las matemáticas, desde el estudiar las actitudes que mostraron durante la prueba, la evidencia del escrito y el cómo efectuaron cada uno de los procedimientos. El análisis documental es muy indispensable para saber identificar cada uno de los patrones anteriormente mencionados que iría desde lo conceptual,

actitudinal y procedimental. Asimismo, saber cuáles son los contenidos que tienen mayor dominio y cuales presentan algunas falencias los alumnos de la IE al llegar en los consensos en los principales efectos desde lo grupal cómo en lo particular en estas distintas pruebas que son implementadas por el gobierno o desde la institución en un antes y en un después de esta investigación. Agregando, que es esencial, el manejo de todas estas fuentes bibliográficas que fueron suministradas por esta institución educativa, que va desde los currículos manejados que formaron parte de las bases teóricas pertinentes para cumplir con cada una de las metas trazadas en este estudio.

Un segundo instrumento es el diario pedagógico que al ser encaminado a la investigación – acción, desde una exploración escrita que permanece en todas las asignaciones que interviene el docente. Y esta pertenece al manejo de un segundo recurso que puede complementar la observación y es muy necesario para el progreso de este juicio investigativo. Según Monsalve y Pérez (2012, citado en Molina y Cañas 2019 p. 4) es un recurso que permite lograr consolidar la reflexión entre los docentes y los estudiantes para generar relatos desde lo anecdótico para que se logre un abordaje complaciente de las prácticas didácticas. Siendo muy interesante para mantener un seguimiento minucioso en los estudiantes y se plasmaría el momento de lograr los sentimientos, reacciones, corazonadas y hipótesis en el estudio.

Por consiguiente, los investigadores deben reconocer todas estas valoraciones en estas sesiones realizadas, cómo un diagnóstico previo en cada uno de estos

alumnos para llegar a realizar las reflexiones de las aptitudes individuales de los informantes. De allí, deben ser los creadores y redactores de estos cuentos en el diario, incluyendo al ser apropiados por los comprendidos y los elementos que hacen vida con el ambiente pedagógico que se esta detallando en esta investigación. Siendo, una pieza clave para la investigación por describir una a una las acciones que son parte esencial en este proyecto investigativo y analizando cada una de las fases en el desenvolvimiento y en las acciones concluyentes por los alumnos así como de este proyecto final.

En cada una de estas actividades, se fueron registrando en el diario de registro pedagógico, y que contenía un capítulo describiendo la información primordial para que los estudiantes pudieran guiarse para el cumplimiento de la actividad y del instante didáctico; allí cada uno de los investigadores tenían el deber de anotar todo lo sucedido en el desenvolviendo de la actividad; y las deliberaciones por parte del instructivo de lo sucedido en cada etapa, incluyendo los encargos concernientes.

Entre las técnicas seleccionas en el estudio, se encuentra la entrevista y se aplican en distintas sesiones del proceso de intervención, que dentro de la investigación acción deben ser frecuentemente a los estudiantes seleccionados y para esta aplico bajo un instrumento semi-estructurado bajo un cuestionario previo. Con la facilidad de que su aplicabilidad queda bajo el direccionamiento de cada uno de los entrevistadores para expresar sus experiencias desde la selección al azar y con

actividades de intervención. Al momento de recoger la información por parte de los docentes del área de las matemáticas en la primera sede del establecimiento pedagógico. Con la finalidad de lograr tener un acercamiento sobre los pensamientos y experiencias en el proceso de la enseñanza y el proceso del aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos

Más adelante, al momento de la organización de la información fue a través de la categorización de la información para comprender la información obtenida en estos materiales aprovechados, se expresan las categorías y subcategorías representadas en la figura 4.

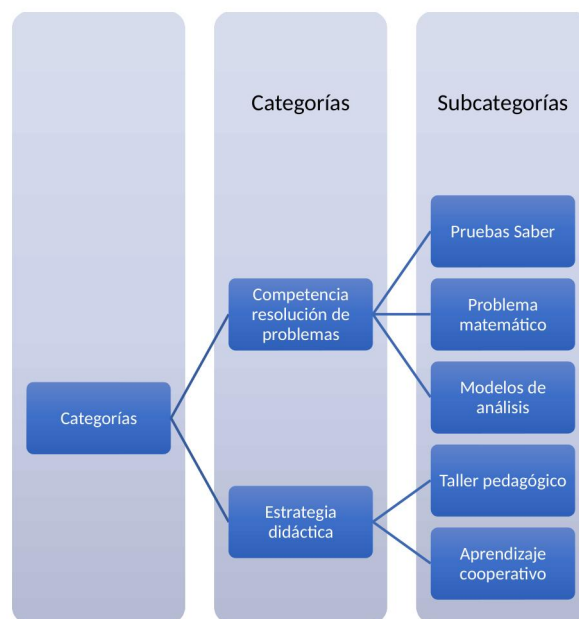


Figura 4. Categorías de la investigación.

Fuente: Los autores (2025)

En esta investigación, se presentaron la definición de dos categorías, en la primera fue la de las competencias para la resolución de los problemas y la segunda sobre las metodologías activas. En estas categorías estuvieron enlazadas con unión de ideas del objetivo general, y ayudo a que se permitiera que se identificarán en los investigadores lo trazado en el estudio. En relación a la categoría competencias para la resolución de los problemas matemáticos, surgieron las subcategorías: las pruebas Saber, en lo referente a la interpretación de estos resultados; la noción de la dificultad matemática y su esmero en las experiencias didácticas; y los modeladores de análisis de los problemas, como la forma de concebir el causa de la resolución para proporcionar el aprendizaje.

En convenio con la indagación lograda en su planeación y ejecución, para las metodologías activas se asumió en cuenta como subcategorías: un laboratorio didáctico, en cuanto a su uso en la habilidad; y el aprendizaje cooperativo, como facilitador de las diligencias planeadas. Ultimando con la ratificación de los materiales que serían el guion de las entrevistas ejecutadas como efectos para la recolección de información, tanto a los educativos cómo a los alumnos, se ejecutó por medio de la valoración de dos expertos. Con la finalidad de emitir un juicio de valor en cada uno de estos expertos por medio de un formato preestablecido para que evaluaran cada posible pregunta y allí mismo realizaran sus observaciones o correcciones pertinentes.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El análisis e interpretación de los resultados se organizó en torno a dos categorías emergentes: En cuanto a estas competencias para la resolución de problemas matemáticos y las metodologías activas, derivadas en estos objetivos del estudio y del proceso de triangulación entre el análisis documental, el diario pedagógico y las entrevistas semiestructuradas aplicadas a los participantes. A continuación, se presentan los hallazgos de cada ciclo de intervención.

COMPETENCIA EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En relación con los consecuencias de estas pruebas Saber 9° ejecutadas por el ICFES en el 2014, para la IE Nuestra Señora de Belén, se vive una impotencia en el cumplimiento de las competencias para la resolución de los problemas y para el mismo planteamiento de problemas.

Además, la comparación con estas evaluaciones en ese año en comparación con eventos anteriores, se evidencia una disminución y la ubica como la más débil de las competencias evaluadas en la prueba de matemáticas. La mayoría de los estudiantes que presentaron las pruebas Saber 9° en ese año, hacen parte de la población objeto del presente estudio. Además de las pruebas, todos los docentes consultados observan dificultades de los estudiantes en cuanto al proceso de resolución de problemas.

En esta categoría referente a la resolución de problemas desde una competencia significativas en estas evaluaciones en las matemáticas en las pruebas Saber, independiente del grado de aplicación. Siendo un instrumento para la estimación de los comprendidos examinados por los alumnos, fundamentalmente al terminar un eje temático o un periodo académico en la IE. Sin embargo, no siempre es monopolizada de la misma forma y esto hace que desaproveche, en algunos momentos, su oportunidad y se vuelva en una mal vista por docentes y estudiantes. El docente del área en la IE examina la calidad de la resolución de problemas y la penuria del diseño y adaptación de situaciones problemáticas acordes al contexto del estudiante. La mayor parte de los estudiantes participantes aceptan el reto de resolver problemas matemáticos como parte del desarrollo de las actividades del área, pero prefiere los ejercicios rutinarios en donde los datos estén presentes.

METODOLOGÍAS ACTIVAS

Desde los aportes de Polya (1965), quién repite que la calidad en la inclusión de las dificultades no rutinarios en los métodos para la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. Al instante de catalogar los problemas matemáticos los estudiantes lo diversifican desde su dificultad, y puede ser desacertado, ya que en determinadas momentos se predisponen hacia un problema porque ellos entiendan lo difícil sin serlo, debido a factores ajenos a su nivel de dificultad. Por ejemplo, la extensión del texto, el uso de una gráfica, la cantidad de datos, la cantidad de preguntas, entre otros.

Es favorable que el educativo ocasione en los estudiantes que ellos puedan comprender el problema y de acuerdo con la primera fase expuesta por Polya (1965), examinar la resolución de problemas desde la práctica habitual para que el estudiante se familiarice con las partes del problema y las estrategias comunes y específicas de cada tipo de problema. Desde estos modeladores de análisis para la resolución de los problemas consultados es el que cargo el especialista George Polya en el año 1965, allí el escritor narra sus cuatro fases para la resolución de problemas, a la vez que sus heurísticas sean repetidas y desarrolladas por una significativo en la diversidad de los autores. De estos estudios, brota la propuesta de emplear la tesis de este especialista para solucionar los contextos problemáticos y que están sostenidos con la investigación bibliográfica, se resolvió completar la intervención con algunos de los modelos de invención – transformación. Considerando, que con estos modelos se permite complementar las estrategias propuestas y con una variación de las actividades genera un reto y una motivación adicional al estudiante.

Respecto lo anterior, la práctica de los docentes consultados en la resolución de problemas se centra en la realización de pruebas preestablecidas. No obstante, los docentes son conscientes de la importancia del contexto en el diseño de estas pruebas. Algunos de ellos, han recibido capacitación por parte de los entes gubernamentales en materia de diseño de preguntas contextualizadas y aplican lo aprendido en el diseño de pruebas periódicas. Desde la aplicación de la propuesta de Polya a través de un

formato de resolución es en apariencia, de fácil aplicación y entendimiento por parte del estudiante. Sin embargo, se hizo necesario durante la intervención, recalcar las instrucciones para evitar errores en este proceso.

La dificultad se pudo presentar debido a la manera tradicional de resolución de problemas y a la poca costumbre del estudiante de responder preguntas de tipo reflexivo. En palabras de Schoenfeld (1985, citado por Santos 2014 p. 5), no es suficiente con que el estudiante conozca la estrategia, sino que tiene que participar de experiencias relacionadas en donde sepa cómo utilizarla correctamente para lograr un aprendizaje más significativa. Una de las alternativas que puede surgir para el estudio es la metacognición que se da de manera espontánea con los estudiantes, pero con el aporte de los expertos que deben monitorear y evaluar el proceso de resolución del problema, facilitando su culminación exitosa, los estudiantes generalmente, no muestran este tipo de estrategias al interactuar con problemas. Lo que se evidencia por medio de las entrevistas realizadas a los estudiantes después de aplicadas las pruebas, en las que principalmente, se reducen en indicar los ejercicios que le parecieron más complicados sin llegar a profundizar en su apreciación.

Otro elemento clave del estudio, es el uso de modelos generativos en las pruebas fue altamente motivante para la mayoría de los estudiantes. De acuerdo con Fernández (2007) la prueba se debería componer en parte, por problemas sin números y ser la primera parte del proceso de intervención. La aplicación de esta prueba generó

una motivación palpada inmediatamente a través del murmullo del aula después de su aplicación y de la urgencia del estudiante por que se aplicara la retroalimentación en el tablero. Sin embargo, un grupo pequeño de estudiantes, manifestaron sentirse intimidados, pues estos problemas no eran como los tradicionales y les obligaba “pensar” de una manera diferente.

Siendo pertinente que una dificultad para inventar enunciados de problemas con datos y resolución se presentó cuando los datos exigían un enunciado gráfico. Algunos estudiantes relacionan la idea de un gráfico en matemáticas con el diagrama de barras, sin analizar si la información contenida está adecuadamente presentada en él. Algunos autores recalcan la importancia de las gráficas en la resolución de problemas, siempre que sea posible. Polya (1965) la describe como una de sus heurísticas para la comprensión del problema. Sin embargo, de acuerdo con Schoenfeld (1987, citado por Santos (2014), es necesario el dominio de conocimientos básicos en matemáticas para no caer en errores durante la resolución de problemas, en este caso del manejo adecuado de gráficas estadísticas.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió diseñar e implementar estrategias didácticas pertinentes al contexto de la IE Colegio Nuestra Señora de Belén, orientadas al fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de undécimo grado. Los resultados obtenidos en la intervención

evidenciaron avances progresivos en la apropiación del proceso de resolución por parte de los estudiantes, quienes lograron familiarizarse con la estructura de un problema matemático y reducir la predisposición negativa ante enunciados complejos.

La aplicación del modelo de cuatro pasos de Polya contribuyó a que los estudiantes desarrollaran una ruta procedimental más organizada, especialmente en las fases de comprensión y ejecución. Por su parte, las pruebas generativas basadas en el enfoque de Fernández Bravo promovieron niveles más autónomos y creativos de pensamiento matemático, al exigir al estudiante la construcción de su propio planteamiento. Ambas estrategias demostraron ser complementarias y adaptables al enfoque pedagógico institucional, lo que confirma su pertinencia para el contexto específico donde fueron aplicadas.

En relación con el objetivo general del estudio, se concluye que la intervención contribuyó al desarrollo de las competencias mínimas requeridas para el ingreso al sistema universitario, pese a las debilidades detectadas en el diagnóstico inicial. Asimismo, el trabajo en grupos pequeños, las actividades fuera del aula y el enfoque interdisciplinar resultaron estrategias de apoyo valiosas para sostener la motivación y el compromiso de los estudiantes durante el proceso.

El presente estudio presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar sus resultados, la muestra estuvo conformada por 32 estudiantes de un único grupo y una sola institución educativa, lo que restringe la posibilidad de

generalizar los hallazgos. Igualmente, la intervención se desarrolló en condiciones específicas de calendario y jornada. No obstante, estas restricciones abren perspectivas investigativas relevantes: se recomienda extender la propuesta a los grupos 11B y 11C de la misma institución y, en una segunda fase, a los grados décimo y noveno, donde se identificaron debilidades similares en las pruebas SABER.

REFERENCIAS

- Cantón, D. (2024). *Más allá de los números: Estrategias didácticas para la enseñanza de las Matemáticas*. Revista Latinoamericana de ciencias sociales y humanidades. V (1). 4. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9540769.pdf>
- Celi, S., [et al.] (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial*. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 5(19). <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/261>
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en la educación*. Madrid: Ediciones Morata.
- Fernández, J. (2007). *Técnicas creativas para la resolución de problemas matemáticos*. Madrid: Wolters Kluwer España.
- Golzar, J. Tayiko, O. y Noor, S. (2022). *Muestreo de conveniencia*. *International Journal at Education and Language Studies*. 3. https://www.researchgate.net/publication/366390016_Convenience_Sampling
- Guevara-Rodríguez, G. (2019). *Análisis documental: Propuestas metodológicas para la transformación en programas de posgrado desde el enfoque socioformativo*. Atenas. 3 (47). 4. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478060102007/478060102007.pdf>
- Herrera, C. y Villafuerte, C. (2023). *Estrategias didácticas en la educación*. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación Horizontes. 7 (28). 4. <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v7n28/a18-758-772.pdf>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2014). *Sistema nacional de evaluación estandarizada de la educación. Alineación del examen Saber 11*. Bogotá: ICFES.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2015). *Resultados prueba saber 9°. Col Nstra Sra de Belén*.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2016). *Establecimientos educativos. Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°*. Bogotá: ICFES.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES 2024). *Adelantos y desafíos de las Pruebas PISA 2022: estudiantes colombianos mejoran en Matemáticas y Lectura*. <https://www.icfes.gov.co/adelantos-y-desafios-de-las-pruebas-pisa-2022-estudiantes-colombianos-mejoran-en-matematicas-y-lectura/>
- Meza, R. (2021). *Análisis del uso que han tenido los resultados de las pruebas SABER 11 en el desarrollo curricular en el área de matemáticas del colegio El Rosario Campestre*. [Trabajo de grado para optar a Magister en Educación en la Universidad Minuto de Dios Barranquilla Colombia]. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/b7edfdd4-2ed3-4b23-a078-65190eac5402/content>

- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (1998). *Serie lineamientos curriculares: Matemáticas*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (16 de 07 de 2016). *Informe para la excelencia 2016. Col Nstra Sra Belén*
http://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2016/154001007723.pdf
- Molina, V. y Cañas, E. (2019). El Diario Pedagógico como soporte de la acción transformativa de las prácticas en Educación Física REXE. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*. 18 (38). 4.
<https://www.redalyc.org/journal/2431/243161557011/243161557011.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE. (2016). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015*. Paris: OCDE.
- Pérez, K. (2017). *Problema matemático, texto, solución de problemas y comprensión textual. Reflexiones*. VARONA. 65. 4.
<https://www.redalyc.org/pdf/3606/360657469014.pdf>
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Santos, L. M. (2014). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
- Yupangui, Y. (2023). *Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de educación básica regular*. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación Horizontes*. 7 (30). 2.
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1140/2118>
- Zapata, J. C. (2018). *Fundamentos para entender la investigación-acción, como modalidad de investigación de la práctica educativa*.
https://www.researchgate.net/publication/342434744_Fundamentos_para_entender_la_investigacion-accion_como_modalidad_de_investigacion_de_la_practica_educativa