

LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREA EN SEXTO GRADO A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Torres Jaraba Mohira Rebeca
Institución Educativa Marco Antonio Franco Rodríguez
Código ORCID: 0009-0001-5043-980X
Moretoja190710@gmail.com

Recibido: 06/10/2023

Aprobado: 25/11/2023

RESUMEN

Este trabajo surge como producto de la lectura del contexto de los estudiantes de sexto grado para la comprensión del concepto de área. De acuerdo con los elementos considerados en el aula de clases y la revisión de los factores asociados a la situación de los educandos, para ello, se perfilaron unos objetivos claros orientados a elaborar una secuencia didáctica desde la resolución de problemas para la comprensión del concepto de área en cursos en referencia. La primera etapa fue la recolección bibliográfica utilizando una matriz de revisión para el registro de los referentes teóricos pertinentes, con los cuales se sustenta el proyecto, tales como los del Ministerio de Educación Nacional, en su serie de Estándares Básicos de Competencias Matemáticas, Derechos Básicos de Aprendizajes, y la importancia del uso del método de resolución de problemas. En lo referido al diseño metodológico, se trata de un estudio cualitativo, desde un diseño de investigación acción con apoyo de técnicas como la entrevista y el análisis de contenido de una rúbrica sobre el desempeño de los estudiantes frente a los procesos de visualización, representación y razonamiento. Como principales resultados una vez culminado el trabajo de campo y procesados los instrumentos, se destaca la importancia del trabajo de campo y las respectivas discusiones sobre los datos obtenidos, el producto fue una secuencia didáctica usando la plataforma Genially, una oportunidad para modelar a través de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICS), el uso de situaciones cotidianas en la aplicación de los conocimientos matemáticos.

PALABRAS CLAVE: área, resolución de problemas, pensamiento geométrico y espacial.

UNDERSTANDING THE CONCEPT OF AREA IN SIXTH GRADE FROM PROBLEM RESOLUTION AS A DIDACTIC STRATEGY

ABSTRACT

This work arises as a product of reading the context of sixth grade students for understanding the concept of area. In accordance with the elements considered in the classroom and the review of the factors associated with the students' situation, to this end, clear objectives were outlined aimed at developing a didactic sequence from the resolution of problems to the understanding of the concept of area in reference courses. The first stage was the bibliographic collection using a review matrix for the registration of the relevant theoretical references, with which the project is supported, such as those of the Ministry of National Education, in its series of Basic Standards of Mathematical Competencies, Basic Rights of Learning, and the importance of using the problem-solving method. Regarding the methodological design, it is a qualitative study, from an action research design with the support of techniques such as interviews and content analysis of a rubric on the performance of students in the processes of visualization, representation and reasoning. As the main results, once the field work was completed and the instruments were processed, the importance of the field work and the respective discussions on the data obtained were highlighted. The product was a didactic sequence using the Genially platform, an opportunity to model through information and communications technologies (ICT), the use of everyday situations in the application of mathematical knowledge.

KEYWORDS. area, problem solving, geometric and spatial thinking.

INTRODUCCIÓN

Tomando en consideración la importancia de las matemáticas para la vida, la orientación de este trabajo es hacia una caracterización realizada en el contexto de los docentes de sexto grado y las estrategias que utilizan para favorecer la comprensión del concepto de área, debido a las dificultades observadas en el escenario objeto de estudio, y los antecedentes relacionados con propuestas para el desarrollo de contenidos temáticos sobre el pensamiento geométrico y espacial, y la posibilidad de extrapolarla en otros escenarios similares para cerrar las brechas y mejorar los resultados en la asignatura de matemáticas.

Lo anterior, debido a que de acuerdo con el informe del Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES), de las instituciones educativas en calendario A, entre 2017 y 2022, los resultados del área de matemáticas en las pruebas SABER, se sostuvo en 23%, pero en el último año se logró un 21%, lo que evidencia una dispersión menor en los resultados. Al respecto, algunos autores revelan que varias investigaciones nacionales sobre el desempeño de las matemáticas manifiestan que Los estudiantes de educación básica en Colombia tienen un rendimiento inferior al promedio mundial en lo que respecta a su habilidad para resolver problemas y aplicar estrategias de pensamiento.

De tal manera que la invitación para los docentes en general es la preocupación por el estado de los saberes matemáticos de los jóvenes al culminar 11 grado, un aspecto que hay que atender puntualmente, tal como lo subraya la Ley 115 en el que la matemática es una de las áreas básicas y obligatorias que integra el currículo y el Proyecto Educativo Institucional (en adelante PEI), necesarias para el logro de los objetivos de la educación básica, ya que la misma provee herramientas para lograr los conocimientos de las otras asignaturas y desarrollar habilidades que el estudiante requiere para su vida.

Además de lo anterior, el mismo Ministerio de Educación Nacional (MEN), de acuerdo con sus estándares Básicos de Competencias plantea que la resolución de problemas es clave para el desarrollo del pensamiento matemático. Las situaciones problema ofrecen un contexto inmediato para darle sentido a las actividades matemáticas. Es esencial que estas situaciones estén relacionadas con experiencias cotidianas de los alumnos para que tengan un significado más profundo. Estos problemas pueden surgir tanto de la vida diaria cercana como de ámbitos más distantes, incluyendo otras disciplinas científicas y las propias matemáticas, creando conexiones valiosas e interdisciplinarias

En este punto, es válido resaltar la problemática que motivó la investigación a partir de lo observado en la Institución Educativa Marco Antonio Franco Rodríguez (MAFRA), una innovación pedagógica que funciona desde el año 2015, donde el principal reto se ha concentrado en la asimilación de los principios de la enseñanza basada en la “la resolución de problemas”, desarrollo de procesos de pensamiento crítico basándose en principios filosóficos, especialmente porque se requiere dominio por parte de los docentes, y en consecuencia dedicación por parte de los estudiantes, para acercarse lo más posible al horizonte institucional. .

Así las cosas, la primera intervención fue un diagnóstico inicial que mostró el vacío instrumental en materia evaluativa, esto debido a que la institución desde su fundación no acumula muchas participaciones en pruebas externas, sólo hasta 2016, es decir, sólo siete años atrás, la matrícula de niños y jóvenes han presentado exámenes estatales de suficiencia, por lo que los registros existentes son limitados para generar una comparación o records de resultados. No obstante, el foco de indagación emerge del análisis del desempeño de los estudiantes en relación con el trabajo académico, donde los resultados básicos y bajos en la competencia matemática llevan a considerar una problemática específica.

De las evidencias que se obtuvieron a nivel general, la Institución Educativa Marco Antonio Franco Rodríguez presentó para el año 2016 en las pruebas Saber de quinto grado, según el Índice Sintético de Calidad (ISCE) mostró que el 58% de los estudiantes se ubicó en un nivel insuficiente y mínimo y para el año 2017 el 51%, aunque hubo una mejoría, hay una fuerte tendencia al nivel básico, lejos del nivel satisfactorio en cuanto a las competencias de matemáticas, situación que evidencia que es necesario el trabajo desde la resolución de problemas como alternativa enfocándolo de una perspectiva didáctica.

Por lo anterior, este trabajo investigativo centra su atención en el desarrollo del pensamiento crítico y en la resolución de problemas como estrategia didáctica, teniendo en cuenta que estas y la mayoría de las pruebas presentan las diferentes preguntas en forma de problemas, recalcando y puntualizando la importancia de que los estudiantes puedan trabajar desde la resolución de problemas para mejorar en su competencia matemática. Así pues el objetivo general se orientó a *elaborar una secuencia didáctica desde la resolución de problemas para la comprensión del concepto de área en sexto grado*; en consecuencia, unos objetivos específicos que marcaron la ruta investigativa primero con la caracterización de las estrategias que utilizan los docentes para la comprensión del concepto de área en el grupo antes mencionado; luego la fundamentación del uso didáctico del método de resolución de problemas por parte de los docentes; para finalmente llegar a al diseño de las fases de una secuencia didáctica para la comprensión del concepto de área en sexto grado desde la resolución de problemas.

MARCO TEÓRICO O SUSTENTO INVESTIGATIVO

La resolución de problemas en matemáticas emerge como un componente esencial en el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes, por ello se presenta como una herramienta pedagógica que no solo fortalece las habilidades matemáticas, sino que también fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de abordar desafíos de manera independiente. A lo largo de este segmento se exponen los antecedentes y algunas teorías, diversos estudios han subrayado la relevancia de integrar estrategias efectivas de resolución de problemas en entornos educativos, destacando su impacto positivo en el rendimiento académico y la autoeficacia de los estudiantes.

Desde la propuesta investigativa de Cahuana (2019), el aprendizaje basado en problemas y su aporte a la formulación de indagaciones por variación y elaboración, afines con áreas de regiones poligonales, con educandos del noveno grado de bachillerato fue valioso al considerar que la formulación de problemas es un ejercicio pedagógico que estimula la creatividad en los estudiantes, y está muy relacionada con la competencia creativa de los jóvenes. En un planteamiento similar, Domínguez y Espinoza (2019), exponen la resolución de problemas para el desarrollo de habilidades de pensamiento a través de la implementación del Método Heurístico, debido a que de ello se deriva el mejoramiento de las competencias matemáticas.

Por otro lado, se abordó el trabajo desarrollado por Pedroza López, Pérez, González, Flórez, y Torres (2020), trabajo perfilado a analizar el aporte de la metodología de la resolución de problemas y la metacognición. Las principales contribuciones de la enseñanza desde este método resultan en la aplicación de las estrategias de monitoreo local al iniciar el evento pedagógico, teniendo en cuenta que los resultados validaron la correlación positiva, esto muestra que los profesores necesitan enfatizar en la permanente revisión de los procesos matemáticos desarrollados en el momento de resolver un problema. Gracias a este antecedente se valida la importancia de la metacognición en el proceso de resolver problemas.

Así como en el anterior, el trabajo de Marriaga y Páez (2019), muestra otro aspecto implicado en el ejercicio de resolución de problemas, esta es la Comprensión Lectora, donde la propuesta se enfocó en la definición de conceptos, revisión de por qué es importante de comprender lo que se lee para resolver los ejercicios. Con apoyo de otras metodologías, surgen trabajos como el de Rambao y Lara (2019), quienes evidenciaron con su propuesta el impacto del uso de método Singapur para fortalecer la resolución de problemas en el marco de las necesidades de tercer grado, con lo cual se obtuvo una motivación

en los estudiantes, para que vean la asignatura de matemáticas con interés; se trata de una oportunidad de cambiar el método memorístico y tradicional, logrando como principal punto el desarrollo de las competencias, destrezas importantes para fortalecer sus conocimientos en el área.

Ahora bien, en la pragmática del ejercicio docente se comprueba la pertinencia del uso de la resolución de problemas como estrategia didáctica, y mucho más, desde la perspectiva teórica, se fundamenta la utilidad de esta estrategia fundamentada en la teoría del constructivismo, que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde los individuos construyen su propio conocimiento a través de la interacción con su entorno, los contextos son fundamentales para propiciar esa interacción, de ahí la importancia de resaltar los planteamientos teóricos que sostienen esta orientación didáctica.

Lo primero que se debe considerar es que la enseñanza de las matemáticas es una necesidad en todos los escenarios posibles, pues los conocimientos son fundamentales y su aplicación es estandarizada y universal, por ello se convierte en un aspecto que interesa en todos los niveles educativos. Al analizar el problema desde el foco educativo, es claro que parte de las dificultades generalizadas entre los profesores de matemáticas sobre los temas referidos a la asignatura. El primero de estos elementos es el desconocimiento de la disciplina, métodos pedagógicos, de didácticas específicas y un modelo para desarrollar su enseñanza.

Un segundo aspecto es la motivación, debido a la ausencia de estrategias para que los estudiantes se involucren en su proceso de aprendizaje, generar interés en el grupo, empeora cuando el docente limita su papel al de ejecutor de contenidos, restando así estrategias y resultados por parte de los estudiantes. En este abordaje se analiza la evaluación, centrado exclusivamente en los resultados numéricos, pues confunden la evaluación del aprendizaje con la calificación, lo que evidencia que conceden más importancia a otros factores que al aprendizaje, evitando el uso de un diagnóstico.

Por ello se debe orientar la enseñanza hacia el desarrollo de las competencias matemáticas, definidas según Camacho y De La Asunción (2020), como “habilidades prácticas a partir de las cuales las matemáticas cobran sentido en la solución de problemas concretos de los entornos socioculturales en los que los individuos utilizan los modelos matemáticos para representarse la realidad que los circunda” (p. 7). Con base en esta definición, un sujeto capaz de aplicar sus competencias matemáticas es aquel que logra procesos de pensamiento superiores para alcanzar de manera individual o colectiva saberes, llevando el concepto mecánico a una aplicación material en la cotidianidad, haciendo que estos saberes cobren sentido en la realidad para dar solución a problemas específicos en un contexto.

Para el caso concreto de Colombia, en los Lineamientos Curriculares en el área de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (en adelante MEN, 1998), directriz diseñada con el propósito de orientar sobre propuestas curriculares, se articula con la presentación de los Estándares Básicos en Competencias (2006), cuya funcionalidad es ofrecer una descripción de las áreas básicas y los distintos enfoques para desarrollarlas en el plano académico, llegar a una comprensión de su naturaleza y enseñarlas adecuadamente; en matemáticas la presentación del área se plantea a partir de cinco pensamientos básicos: numérico y sistemas numéricos, métrico y los sistemas métricos o de medidas, aleatorio y los sistemas de datos, espacial y sistemas geométricos, variacional y los sistemas algebraicos y analíticos (MEN, 2006, p. 13).

De esta manera, queda claro el enfoque de la asignatura a partir de las exigencias académicas nacionales, pero también integra algunos otros elementos importantes y complementarios como la atención a la diversidad, la interculturalidad para la formación en competencias en cada nivel de educación, atendiendo diferentes aspectos de alta importancia en el campo educativo. Dicha propuesta contempla además de la distribución de temáticas por nivel, una estructuración de los contenidos en cinco ciclos de formación desde primero hasta undécimo grado.

Es importante en este punto aclarar la importancia de anteponer las competencias y aprendizajes en vez del desarrollo de contenidos, una dinámica que debe practicarse como propuesta en las instituciones educativas del país para lograr el objetivo de tales directrices. Por lo anterior, se propone el fortalecimiento de los propósitos de la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque más pragmática, los usos reales de tales conocimientos, llevarlos a una vivencia de los contenidos teóricos, que los ejes temáticos enseñados en cada nivel escolar encuentren su aplicación real en la vida cotidiana de los estudiantes.

En esta medida, surge la resolución de problemas como un concepto que además de útil y práctico es transversal porque para el desarrollo de las competencias es preciso que los docentes cuestionen, investiguen y exploren “soluciones para los problemas analizando las diferentes maneras de obtener una respuesta y aplicando las matemáticas en situaciones de la vida diaria” (MEN, 2006, p. 23).

Como plantean Tamayo Álzate (2017), el modelo situaciones problemas, es la metodología pertinente para enseñar las matemáticas, establecer la mirada al desarrollo de competencias en el área, tal como se exige en las pruebas estandarizadas (SABER, por ejemplo). Seguir este método es asumir formas didácticas para otorgar operatividad a las matemáticas en el contexto real, en una sociedad que

avance hacia la construcción de ciencia y tecnologías propias y más potentes, tal como se expone en los lineamientos curriculares para la enseñanza de las matemáticas, de acuerdo con el MEN, que considera “reconocer que las actividades que desarrollamos día a día pueden volverse rutinarias y por tanto cansarnos y desmotivarnos. Es decir, desterrar prácticas profundamente arraigadas planteando alternativas que lleven a mejorar nuestra práctica” (p. 34).

En esencia, la base para utilizar la metodología de resolución de problemas como estrategia didáctica otorga protagonismo al estudiante y sus conocimientos, capacidades y experiencias, para que, en contacto con la información proveniente del enunciado para dar solución satisfactoria, sea que la tenga o no, al asunto planteado. Esto a su vez propicia esa apropiación por el aprendizaje, debido a que adquiere esa significancia por parte del educando ya sea desde sus propias experiencias en contextos cotidianos, acercando o familiarizándolo más con lo que aprende y de esta manera generando aprendizaje significativo.

La comprensión del concepto de área en el pensamiento geométrico se revela como un aspecto crucial en la formación matemática de los estudiantes. En palabras de Van Hiele (1986), el pensamiento geométrico avanza en niveles, y la conceptualización del área se encuentra en la transición hacia niveles superiores de abstracción. La resolución de problemas se erige como un medio efectivo para facilitar esta transición, permitiendo a los estudiantes no solo aplicar fórmulas y procedimientos, sino también internalizar el significado subyacente del área. Como señala Hiebert y Carpenter (1992), la resolución de problemas en contextos geométricos propicia la construcción de conexiones conceptuales más sólidas, ya que los estudiantes se enfrentan a situaciones que demandan la aplicación práctica de la noción de área. Esta interacción activa con problemas geométricos no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también promueve la transferencia de conocimiento a situaciones problemáticas nuevas, consolidando así la adquisición del concepto de área en el pensamiento geométrico.

METODOLOGÍA.

En la metodología de este proyecto, se adopta un enfoque predominantemente cualitativo para explorar en profundidad el impacto de la resolución de problemas en el desarrollo del concepto de área en el pensamiento geométrico de los estudiantes, al respecto Ballas (2008) indica que esta metodología,

Es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de los fenómenos sociales, a su transformación, a la toma de decisiones y al descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimiento, de modo que pueda ponerse al servicio del mejoramiento de la práctica pedagógica (p. 17).

Este enfoque cualitativo permite una exploración detallada de las percepciones de los estudiantes, proporcionando una comprensión rica y contextualizada de cómo la resolución de problemas contribuye a la formación de su comprensión del área. A través de entrevistas en profundidad y análisis de contenido, se busca comprender las experiencias individuales, las estrategias empleadas y las conexiones conceptuales que surgen durante la resolución de problemas geométricos. Al centrarse en las narrativas y perspectivas de los participantes, este enfoque cualitativo busca capturar las complejidades y matices inherentemente presentes en el proceso de desarrollo conceptual en el ámbito geométrico.

DISEÑO METODOLÓGICO Y MATERIALES.

Para elegir el diseño de la investigación se tuvo en cuenta el norte propuesto desde los objetivos específicos, un paso a paso de lo que buscaba ahondar en la problemática abordada, así que la investigación acción, planteada según Elliott (1993) como “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” (p. 4), resulta ser el mejor camino para llegar a la modificación de la problemática inicialmente detectada tan pronto se alcance una comprensión más detallada de los elementos que inciden en el contexto que se estudia.

En este orden, el proceso investigativo trasciende al mero proceso de levantamiento de datos. Se convierte, de hecho, en un espacio de reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales con el objetivo de ampliar la interpretación de los problemas, como lo sugiere Kemmis (1984), No sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica, una forma de indagación autorreflexiva realizada por los participantes a partir de tres focos de indagación: la práctica educativa, la comprensión que los participantes tienen sobre la misma, y la situación social en la que tiene lugar. (p. 14) (18).

Para tal efecto, son requeridas una serie de etapas que completan el ciclo de la investigación acción, en el que convergen en cuatro elementos principales: el diagnóstico, la planificación, la observación; y finalmente, la reflexión. En dicha estructura participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo), quienes son capaces de autoreflexionar en sus propias prácticas educativas, para realizar una comprensión sobre situaciones que influyan directa o indirectamente en la problemática subyacente.

Población y muestra.

La problemática que aborda esta investigación emerge de la situación observada en el contexto de los estudiantes de sexto grado de la Institución Marco Antonio Franco Rodríguez (MAFRA). En este caso, la población participante en el estudio se caracteriza común el hecho de ser estudiantes matriculados en sexto grado en la institución objeto de estudio.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

De acuerdo con la tipología de investigación cualitativa, hay licencia para el uso de técnicas de recolección de datos como entrevistas y grupos focales, debido a que permiten generar la discusión desde la interpretación de las situaciones planteadas en el contexto escolar específico, aportando a la comprensión, conocimiento y actuación frente a ciertos eventos de orden pedagógico (Ricoy, 2005) . Para este caso, se emplearon técnicas e instrumentos de recolección de información para facilitar el tratamiento de los datos.

El primero de ellos, fue la entrevista, la cual según el aporte teórico de Cardona (1991), es “una técnica que permite al indagador, conocer la perspectiva de los participantes sobre determinado problema para conocer las opiniones y posiciones de los actores pedagógicos ante el proceso de lectura” (p. 34). En el caso de esta investigación, la entrevista se diseñó para aplicarla a los docentes a cargo de la enseñanza de las matemáticas en la Institución Marco Antonio Franco Rodríguez (MAFRA), donde el registro de los datos se logró a partir de un cuestionario para conocer la opinión de los dos profesores entrevistados sobre los niveles de formación y experiencia docente, el conocimiento sobre los aspectos normativos del área, sobre la didáctica del área, la enseñanza del pensamiento geométrico y espacial; y finalmente, sobre la evaluación de los aprendizajes.

Adicionalmente, se consideró imperativo llevar a cabo un monitoreo mediante el empleo de una rúbrica, un instrumento que permitió evaluar el rendimiento de los estudiantes en relación con el proceso de instrucción del pensamiento geométrico y espacial. Este instrumento fue diseñado específicamente para ser aplicado a los docentes de matemáticas, con el objetivo de garantizar la uniformidad en los criterios evaluativos, conforme respaldan investigadores como Valle y Manso (2013), Panadero y Jonsson (2013), así como desde la perspectiva de Reddy & Andrade (2010), quienes llevan a cabo un análisis comparativo sobre la utilidad formativa de las rúbricas, especialmente en lo que respecta a la clasificación y rendición de cuentas sobre un tema específico.

En última instancia, se elaboró una secuencia didáctica siguiendo el método de resolución de problemas, dándole importancia al contexto y entornos cercanos al estudiante para buscar esa cercanía e interés, y de esta manera generando espacios propicios de aprendizaje; estructurada de la siguiente manera: introducción, objetivos, desarrollo de la secuencia, diseño metodológico, actividades a llevar a cabo, recursos sugeridos y evaluación, todo ello conforme al enfoque propuesto por López (2011) en su obra “La clase para pensar”.

De esta manera, con el propósito de validar la idoneidad de los instrumentos previamente mencionados, se gestionó la evaluación de tres individuos con grado de magíster, destacados por su experiencia en investigación. Estos profesionales asumieron la responsabilidad de evaluar la pertinencia teórica, la coherencia del contenido y la congruencia global entre los objetivos, las categorías de estudio y los ítems formulados. Conforme a Hernández y colaboradores (2014), la validez de expertos se erige como un componente crucial en la investigación, ya que son ellos quienes verifican la idoneidad de un instrumento y determinan la pertinencia del contenido en relación con las categorías bajo estudio.

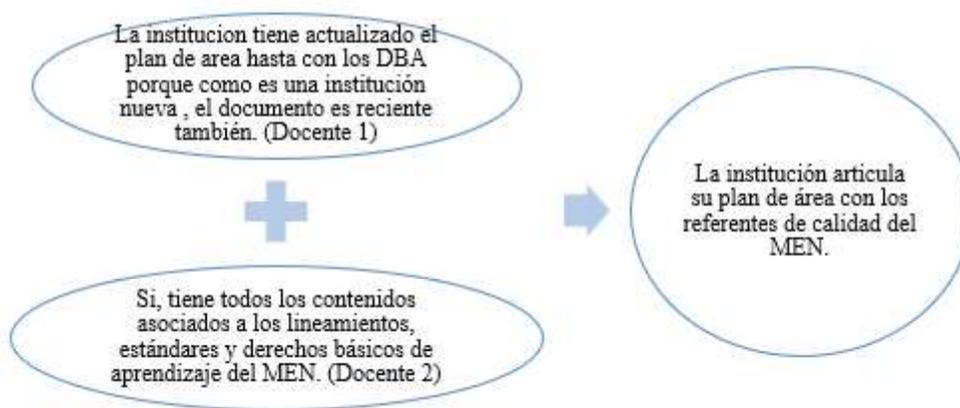
RESULTADOS.

En esta sección, se revelan los resultados y se proporciona una visión general de las respuestas a las preguntas de investigación o los objetivos planteados, se presentan los datos de manera ordenada y se realiza un análisis e interpretación de estos por subtemas y/o instrumento aplicado, para mostrar de manera organizada y facilitar la comprensión de los principales hallazgos de la investigación y su relevancia en relación con el objetivo general del estudio.

La perspectiva de los docentes, un enfoque desde las prácticas en el aula.

La información extraída de los resultados arroja que hay dos docentes encargados del área de matemáticas para el grado objeto de estudio, con un grado de experiencia entre 5 y 15 años, de los cuáles tres lo acumulan en la Institución Marco Antonio Franco Rodríguez (MAFRA), ambos con posgrados relacionados con la enseñanza de las matemáticas.

Figura 1.
Conocimiento sobre los aspectos normativos del área



Fuente: resultados de entrevistas a docentes (2021).

Ambos refieren conocer *los aspectos normativos del área* y utilizar el plan de área que maneja la institución incluyendo los referentes de calidad para la enseñanza de las matemáticas como lo indican sus aportes: “*La institución tiene actualizado el plan de área hasta con los DBA porque como es una institución nueva, el documento es reciente también*”. (Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022); “*Si, tiene todos los contenidos asociados a los lineamientos, estándares y derechos básicos de aprendizaje del MEN*” (Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022). Si bien, las respuestas de los maestros embonan con lo que menciona la columna del Al tablero (2017), en la cual se indica que “una buena gestión escolar facilita el trabajo organizado y favorece el desarrollo de las competencias”.

Lo anterior complementa, con el conocimiento que argumentan tener sobre los referentes de calidad para la enseñanza de las matemáticas: “Están los estándares, las matrices de calidad, los DBA” (*Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022*); “Existen los lineamientos, estándares y derechos básicos de aprendizaje del MEN” (*Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022*)

Otro aspecto revisado fue el *conocimiento sobre la didáctica del área*, donde inicialmente se indagó sobre las actividades que desarrollan los docentes en cada uno de los momentos de la clase (Inicio, desarrollo, realimentación y cierre): *Al inicio hago una actividad de motivación, luego expongo la dinámica de trabajo y desarrollo el tema del día, seguido de una actividad de refuerzo y cierro con una actividad de evaluación* (*Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022*); *Empiezo diciendo qué voy a desarrollar en la clase, continúo con la actividad del día y termino con ejercicios de práctica para que pueden hacer los compromisos.* (*Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022*).

En relación con el tipo de recursos que utilizan para el desarrollo de sus clases de matemáticas, los docentes informan que son comunes actualmente por la pandemia las aplicaciones, los videos y bibliotecas digitales: “*Yo uso mucho google Classroom, youtube y talleres en quizz y kahoot*” (*Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022*).; “*A mí me gusta mucho usar videos y talleres digitales en plataformas de juegos porque a los niños les gusta mucho*” (*Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022*).

En referencia a la organización y disposición del tiempo para el desarrollo de los contenidos, los docentes mencionan que aprovechan que la virtualidad les permite ser flexibles en relación al lapso que otorgan para el desarrollo de los talleres y actividades: “*Normalmente en la misma clase uno evaluaba y ellos desarrollaban las actividades, ahora en la virtualidad dejo una guía con una semana de plazo para que la desarrollen*” (*Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022*).; “*Yo les dejó quizz que tienen un tiempo de aplicación y preparo las guías para que ellos administren en su casa el tiempo que van a trabajar de acuerdo con las demás asignaturas*” (*Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022*).

No obstante, la distancia y el vacío producto de la ausencia en el plano físico escolar, deja en vilo aspectos importantes de seguimiento, como lo es la evaluación, que en palabras de la UNIR (2020) “Se trata de un instrumento de seguimiento y valoración de los resultados obtenidos por los escolares para, al mismo tiempo, poder determinar si los procedimientos y metodologías educativas elegidas están siendo los adecuados”.

Al abordar las opciones con las que cuenta el docente para el aprovechamiento de los espacios y materiales didácticos para el mejoramiento de los conocimientos de los educandos, los informantes mencionan que prefieren utilizar la virtualidad para diversificar la gama de recursos para el desarrollo de contenidos, como por ejemplo talleres de refuerzo y actividades de practica lo aprendido durante la case: *“Siempre tengo una guía de contenidos, manejo libros digitales y refuerzo con juegos en línea” (Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022); “Yo trabajo con videos para explicar los temas, dejo un actividad práctica y al final les dejo actividades didácticas” (Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022).*

Sobre las estrategias pedagógicas que utilizan los docentes en su proceso de enseñanza de las matemáticas, indicaron que prefieren los modelos constructivos donde el estudiante llega al conocimiento a través de actividades secuenciales, sobre todo en los grados iniciales de educación secundaria para que mantengan la costumbre de este sistema hasta que lleguen a grados superiores: *“Me gusta trabajar con unidades temáticas y que de ahí se desprendan más preguntas y resolver dudas para que el aprendizaje sea significativo” (Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022); “Me gusta el trabajo colaborativo, que ellos se ayuden entre todos para aprender más significativamente” (Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022).*

Para finalizar, en cuanto al *proceso de enseñanza del pensamiento geométrico y espacial*, se analizó en primer lugar la manera en que desarrollan los contenidos referidos al pensamiento geométrico y espacial, sobre lo cual indicaron que se rigen de los documentos guía como los estándares y refieren que dedican una hora a la semana al trabajo de la geometría: *“En el colegio solo desarrollo una hora de geometría, y por lo general trabajo lo que me indica el plan de área (Comunicación personal, Docente 1, octubre de 2022).; “Geometría es muy bonito trabajarlo con actividades prácticas, pero el tiempo no es suficiente para hacer este tipo de actividades, ahora uso videos” (Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022).*

Como se evidencia en sus respuestas, están actualizados en cuanto al marco conceptual de la asignatura, lo cual es importante teniendo en cuenta lo que expone Camacho y De La Asunción (2020) (27), se trata de complementar el conocimiento de la legislación que regula la enseñanza de “habilidades prácticas [...] que den sentido a la solución de problemas concretos de los entornos socioculturales en los que los individuos utilizan los modelos matemáticos para representarse la realidad que los circunda” (p. 7).

Ahora bien, en referencia con las estrategias para impulsar la participación de los estudiantes a partir del método de resolución de problemas, los docentes mencionan que normalmente la utilizan para el trabajo con números naturales, fraccionarios y decimales, pocas veces lo usan para el desarrollo de contenidos en torno al pensamiento geométrico espacial: “Yo uso resolución de problemas para el trabajo con números enteros y situaciones de la vida cotidiana”. (*Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022*); “Nunca lo he usado para geometría, porque trabajo con figuras geométricas y talleres digitales, pero más que todo conceptual”. (*Comunicación personal, Docente 2, octubre de 2022*).

Es importante destacar según Garret (1998), que se requiere estudiantes con una participación más activa, acompañado de un,

Deseo de indagar y encontrar solución a las mismas en pro de una construcción de su propio conocimiento, tomando como punto de partida las vivencias de su contexto, pues básicamente corresponden a las preguntas e inquietudes que surgen en la vida cotidiana del educando y que requieren una solución en el momento” (p. 34).

Desde esta perspectiva, las situaciones problemáticas adquieren relevancia como un recurso adecuado para la enseñanza, proporcionando una oportunidad para desarrollar y poner en práctica la habilidad de analizar el uso de las matemáticas en un contexto auténtico.

En el último aspecto abordado, se exploró el proceso de evaluación del aprendizaje, y en este contexto, los educadores manifestaron que la evaluación del progreso académico de los estudiantes en la institución Educativa Marco Antonio Franco se lleva a cabo principalmente de manera sumativa. Este enfoque se materializa a través de métodos de evaluación convencionales con evaluaciones periódicas, con esquema un poco tradicionales además de la presión de la calificación o nota especialmente en el entorno virtual, donde de alguna manera se inicia una nueva exploración debido a la nueva forma de la educación.

Desempeño del pensamiento geométrico y espacial

Este análisis se fundamenta en la interpretación de la escala de evaluación en relación con los procesos vinculados a las competencias matemáticas y al pensamiento geométrico-espacial manifestados por los estudiantes de sexto grado. Esta evaluación se basa en el informe proporcionado por el docente titular de dicho grupo.

En cuanto al conocimiento y la preparación en el tema, el docente destaca que en este grupo se observa una sólida competencia y confianza al comunicar sus conocimientos. Se evidencia la presentación de información clara y relevante para el desarrollo de los temas de matemáticas correspondientes al sexto grado. Este desempeño se registra en un grupo cuyo rendimiento se sitúa, en promedio, en un nivel satisfactorio.

En lo que respecta a la expresión oral y la gestión del tiempo en el entorno virtual, el docente señala que, a pesar de que la transmisión de conocimientos es eficaz, el tiempo de respuesta es limitado. En general, los estudiantes no cumplen con el uso del tiempo establecido para sus presentaciones.

La evaluación de los procesos cognitivos no puede ser generalizada, por lo que el docente optó por señalar que, entre los tres procesos, la visualización es la que obtiene una respuesta más favorable por parte del grupo. Lo anterior en complemento con lo que menciona la UNIR (2020) sobre que “la evaluación educativa permite adoptar decisiones pedagógicas que redunden en el desarrollo de cada alumno para que alcance los objetivos definidos para su nivel escolar”. Los estudiantes demuestran habilidades adecuadas para crear representaciones mentales de objetos y para comprender las relaciones o transformaciones observadas en construcciones y manipulaciones. Similarmente, se observa un desempeño positivo en el proceso de representación y en la comprensión de diferentes sistemas asociados.

Sin embargo, surge una dificultad significativa en el desarrollo de los procesos de razonamiento. En algunos casos, la función de explicar, comprender, convencer y demostrar los usos de la geometría en la vida cotidiana es prácticamente inexistente.

Considerando estos aspectos, se presentan sugerencias para alcanzar los objetivos planteados inicialmente, especialmente en relación con el tercer objetivo específico. Además, se propone una secuencia didáctica centrada en la comprensión del concepto de área en sexto grado, utilizando la resolución de problemas como enfoque. Se tiene en cuenta el uso de recursos virtuales como mediación para el desarrollo de contenidos, siguiendo los fundamentos teóricos de López (2011) y su obra “Una clase para pensar”, la cual se basó en una estructura sencilla a partir de una explicación usando medios audiovisuales, un ejemplo, ejercicios modelados, experiencias prácticas a partir de la estrategia de aula invertida mediante la aplicación Genially.

DISCUSIÓN.

La evaluación detallada de los procesos cognitivos y la respuesta diferencial de los estudiantes ante ellos arrojan luz sobre aspectos cruciales en la enseñanza de las matemáticas, específicamente en el ámbito del pensamiento geométrico y espacial. La preferencia del grupo por la visualización y la representación, en comparación con las dificultades en el proceso de razonamiento, plantea interrogantes fundamentales sobre las estrategias de enseñanza y el desarrollo de habilidades cognitivas en el aula, además de ese otro aspecto como lo es el interés inherente de los estudiantes por determinadas temáticas.

En consonancia con estos hallazgos, autores como Meel (2003), argumentan que la visualización y la representación son componentes esenciales en la comprensión matemática, facilitando la construcción de significado y la conexión de conceptos. Sin embargo, la limitación en el desarrollo de procesos de razonamiento observada en algunos estudiantes encuentra respaldo en la literatura académica, donde autores como Pinar (2014), subrayan la importancia de cultivar habilidades de razonamiento en la enseñanza de esta importante asignatura; situaciones de gran importancia en los procesos de enseñanza.

La dificultad señalada para explicar, comprender y demostrar los usos prácticos de la geometría en la vida cotidiana resuena con las preocupaciones planteadas por Cardona, Álvarez, y Arango (2018), quienes abogan por una enseñanza de las matemáticas que no solo se enfoque en la manipulación de conceptos abstractos, sino que también destaque la relevancia y aplicabilidad de estos en situaciones reales, y así, poder despertar esa empatía en cuanto al aprendizaje de las matemáticas desde las diversas estrategias innovadoras de enseñanza, que es el deber ser de los diferentes procesos educativos.

Las sugerencias presentadas para abordar estos desafíos, especialmente mediante la propuesta de una secuencia didáctica centrada en la resolución de problemas y la incorporación de recursos virtuales, encuentran respaldo en la obra de Cano (2023), quien destaca la importancia de estrategias pedagógicas innovadoras y el uso efectivo de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.

En resumen, los resultados obtenidos destacan la necesidad de reflexionar sobre las prácticas pedagógicas actuales y ajustarlas para abordar las distintas necesidades cognitivas de los estudiantes. La combinación de enfoques tradicionales y estrategias innovadoras, respaldada por las sugerencias presentadas, podría ser fundamental para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en el ámbito de las competencias matemáticas y el pensamiento geométrico-espacial.

CONCLUSIONES.

- En el proceso de análisis llevado a cabo en la institución, se detectaron brechas conceptuales en los estudiantes en relación con el pensamiento geométrico y espacial. La revisión teórica resalta la importancia de situaciones contextualizadas de la vida real para impulsar el desarrollo de este tipo de pensamiento, haciendo hincapié en su aplicación práctica. Sin embargo, la realidad institucional revela una falta de coherencia en la enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes y la directriz ministerial, especialmente en lo que respecta al desarrollo del pensamiento geométrico y espacial. Esta falta de coherencia se refleja en el desconocimiento del concepto de área y la ausencia de estas temáticas en el nivel de estudio correspondiente, es decir, en sexto grado. Es crucial abordar estas discrepancias para garantizar una formación matemática más integral y efectiva en los estudiantes.
- Es esencial subrayar la importancia de estimular la participación activa de los estudiantes, impulsándolos a investigar y resolver situaciones de la vida real expresadas en problemas matemáticos, con el propósito de fomentar la construcción autónoma de conocimiento. Sin embargo, en la revisión diagnóstica de los elementos vinculados a la situación de la institución, se evidenció una subutilización del método de resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial.
- La participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos no solo contribuye a la construcción autónoma de conocimiento, sino que también fortalece habilidades cognitivas y promueve un enfoque más práctico y aplicado de la enseñanza de las matemáticas. Al fomentar la resolución de situaciones de la vida real, se establece un vínculo significativo entre los conceptos abstractos y las experiencias cotidianas, facilitando así la comprensión y retención de los contenidos.
- No obstante, la subutilización del método de resolución de problemas en el contexto del pensamiento geométrico y espacial dentro de la institución revela una brecha en la implementación de estrategias pedagógicas efectivas. Es fundamental que los educadores aborden esta limitación, considerando la riqueza pedagógica que aporta el enfoque de resolución de problemas para el desarrollo integral de las habilidades matemáticas. Esto no solo impactará positivamente en el dominio de los conceptos geométricos y espaciales, sino que también cultivará un interés duradero por la aplicación práctica de las matemáticas en la vida diaria de los estudiantes.

- La evaluación de los instrumentos aplicados fue relevante para determinar la necesidad de proponer una ruta didáctica que oriente al docente en el uso del método de resolución de problemas para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial. En el contexto de los procesos cognitivos asociados al pensamiento geométrico, el grupo de sexto grado demostró competencia en la realización de representaciones mentales de objetos y sistemas asociados. Sin embargo, se evidenció dificultad en el desarrollo de procesos de razonamiento, con casos en los que la función de explicar, comprender, convencer y demostrar la utilidad de la geometría en la vida cotidiana es prácticamente inexistente.
- En consecuencia, las recomendaciones para integrar el método de resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento geométrico espacial llevaron a la presentación de una propuesta a la coordinadora académica. Esta propuesta incluye la implementación de una secuencia didáctica en sexto grado, como se sugiere en este proyecto, con consideración de los recursos virtuales como herramienta mediadora para el desarrollo de contenidos.

REFERENCIAS

- Al tablero (2017). La gestión educativa es la vía al mejoramiento de la educación. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-137440.html>
- Ballas, C. (2008). Etnografía, Campos de aplicación en educación y etapas en el proceso de investigación. Textos de estudiantes. Javegraf, Bogotá. DC.
- Camacho, O., y De La Asunción, A. (2020). La evaluación formativa: una ruta para aprendizaje de la resolución de problemas (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa).
- Cano, E. (2023). *Aprendizaje basado en proyectos con el uso de CANVA en la asignatura de matemática en educación general básica* (Master's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14456/2/PG%201513%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Cardona, M., Álvarez, L., y Arango, Y. (2018). Las relaciones triangulares a través del cubismo una estrategia didáctica. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13741/1/CardonaOrtiz-Monica_2018_relacionestriangularescubismo.pdf
- Cardona, P. (1991). Anatomía del crítico. Pórtico de la Ciudad de México.
- Domínguez, L., y Espinoza, B. (2019). Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística. Universidad de la Costa.
- Elliot, J. (1993). La investigación acción en la educación (2da Reimpresión). Madrid: Editorial Morata.
- Garret, M. (1998). Resolución de problemas. Cuadernos de Pedagogía, 265(31), 28-32.
- Hernández, S.; Fernández, C., y Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill Educación, 6ta. Edición.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics, 65, 97.

Kemmis, S. (1984). *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*. Geelong, Victoria: Deakin University Press.

López, L. (2011). *La clase para pensar*. Barranquilla: editorial Universidad del Norte.

Marriaga, M., y Páez, P. (2019). *Comprensión lectora: una herramienta para la resolución de problemas matemáticos en básica primaria*. Universidad de la Costa.

Meel, D. (2003). Modelos y teorías de la comprensión matemática: Comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre el crecimiento de la comprensión matemática y la Teoría APOE. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 6(3), 221-278.

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares de Matemáticas*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (2002). *Matemáticas. Estándares básicos de competencias*. MEN. Bogotá.

Panadero, E., y Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational research review*, 9, 129-144.

Pedroza, E., López-Silva, L., Pedroza, M., Pérez, D., González, K. A., Flórez, J., y Torres, P. (2020). *Contribución de la enseñanza en los procesos metacognitivos y la resolución de problemas matemáticos*. Universidad de la Costa.

Pinar, W. (2014). *La teoría del curriculum* (Vol. 132). Narcea Ediciones.

Rambao, C., y Lara, I. (2019). Efecto del método Singapur como una estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos en contexto en estudiantes de tercer grado Universidad de la Costa.

Reddy, Y., y Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & evaluation in higher education*, 35(4), 435-448.

Ricoy, L. (2005). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação*, 31(1), 11-22.

Tamayo, O., Zona, J., y Loaiza, Y. (2017). La metacognición como constituyente del pensamiento crítico en el aula de ciencias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

UNIR (2020) La evaluación en educación. <https://www.unir.net/educacion/revista/evaluacion-educativa/#:~:text=La%20importancia%20de%20realizar%20una%20evaluaci%C3%B3n%20en%20educaci%C3%B3n&text=Se%20trata%20de%20un%20instrumento,elegidas%20est%C3%A1n%20siendo%20los%20adecuados>.

Valle, J, y Manso, J. (2013). Competencias clave como tendencia de la política educativa supranacional de la Unión Europea. *Revista de educación*.

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