

LA AGRIMENSURA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MÉTRICO ESPACIAL EN LA RURALIDAD

Jarol Fernando Vega Corredor¹
jarolfernandovc@ufps.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5642-2170>
Universidad
Francisco de Paula Santander
Cúcuta, Norte de Santander
Colombia

Fernel Arévalo Roper²
juanmareba24@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9918-0147>
Universidad
Francisco de Paula Santander
Cúcuta, Norte de Santander
Colombia

Luis Aníbal Flórez Ortiz³
anibalfor@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7151-7404>
Institución Educativa
Rural La Carrera
Cáchira, Norte de Santander
Colombia

Recibido: 08/01/2026

Revisado: 14/02/2026

Aprobado: 17/03/2026

RESUMEN

Aprender matemáticas en el contexto rural de educación básica primaria en Colombia presenta desafíos únicos y significativos que con frecuencia se exaltan en comparación con las escuelas urbanas y en mayor grado con el sector privado. Estos retos no solo afectan la adquisición de conocimientos matemáticos, sino que también influyen en la motivación y el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Este artículo examina el uso de

¹ Licenciado y Magister en Educación Matemática Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia, Docente de educación primaria del Instituto Técnico Agrícola CÁCHIRA; Colombia. Con 15 años de experiencia.

² Licenciado y Magister en Educación Matemática Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia, Docente de educación primaria del Instituto Técnico Agrícola CÁCHIRA; Colombia. Con 8 años de experiencia.

³ Magister en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander; Colombia. Docente del área de matemáticas de la Institución Educativa Rural La Carrera CÁCHIRA, Norte de Santander; Colombia. Con 15 años de experiencia

la agrimensura como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje del pensamiento métrico espacial de los estudiantes de aula multigrado en contextos rurales, con ayuda del proceso de transposición didáctica. La investigación permitió caracterizar las particularidades, geográficas, sociales, económicas, culturales y educativas de los pobladores; diagnosticar los resultados de las pruebas internas y externas, que revelaron dificultades en el pensamiento métrico-espacial; diseñar e implementar la estrategia didáctica; finalmente, evaluar la construcción del conocimiento generado por la estrategia aplicada. Su metodología abordó el paradigma interpretativo con enfoque cualitativo tipo descriptivo, diseño etnográfico de acción participante, se seleccionó una muestra de carácter intencional no probabilístico y su objeto de estudio fueron estudiantes de básica primaria. Los resultados mostraron avances significativos en los estudiantes, a pesar de tener dificultades para acceder a la educación. En conclusión, la estrategia basada en la agrimensura guiada por la transposición didáctica fortaleció el desarrollo de los aprendizajes en el pensamiento espacial métrico, pero requiere adaptaciones para garantizar la inclusión y el aprendizaje de todos los estudiantes.

Palabras clave: matemáticas, agrimensura, transposición didáctica, aulas multigrado, pensamiento espacial y métrico.

SURVEYING IN THE DEVELOPMENT OF SPATIAL METRIC THINKING IN RURAL AREAS.

ABSTRACT

Learning mathematics in the rural context of basic primary education in Colombia presents unique and significant challenges, often amplified when compared to urban and, to a greater extent, private schools. These obstacles not only impede the acquisition of mathematical knowledge but also influence student motivation and cognitive development. This article explores the use of land surveying as a didactic strategy to strengthen the learning of metric-spatial thinking among students in multi-grade classrooms in rural settings, aided by the process of didactic transposition. The research involved characterizing the geographical, social, economic, cultural, and educational particularities of the inhabitants; diagnosing the results of internal and external tests, which revealed difficulties in metric-spatial thinking; designing and implementing the didactic strategy; and finally, evaluating the knowledge construction generated by the applied strategy. Its methodology adopted an interpretive paradigm with a qualitative descriptive approach, an ethnographic participant action design, and a non-probabilistic intentional sample of basic primary students as the object of study. The results demonstrated significant progress in students, despite existing difficulties in accessing

education. In conclusion, the strategy based on land surveying, guided by didactic transposition, strengthened the development of learning in metric-spatial thinking, but it requires adaptations to ensure the inclusion and learning of all students.

Keywords: Mathematics, land surveying, didactic transposition, multi-grade classrooms, spatial and metric thinking.

INTRODUCCIÓN

En la ruralidad del municipio de Cáchira Norte de Santander Colombia, muchos de sus pobladores se caracterizan por sus pocos años de escolaridad, sin embargo, realizan calculos matemáticos desde su experiencia empírica para resolver situaciones problemas relacionadas con la medición y el cálculo de longitudes, áreas y volúmenes en sus territorios, ellos transitan los mismos pasos que dieron origen a las matemáticas, se alinean con el estudio de Stewart (2012) “Las matemáticas no nacieron plenamente formadas, fueron haciéndose gracias a los esfuerzos acumulativos de personas que procedían de muchas culturas y hablaban diferentes lenguas. Ideas matemáticas que se siguen utilizando hoy datan de hace más de 4.000 años” (p.2) por tanto, siempre han sido la herramienta que les ha permitido solucionar problemas, en las diversas necesidades o situaciones que se les presentan en su cotidianidad.

Según Araujo (2020) el pensamiento espacial métrico es una habilidad cognitiva fundamental en el ser humano, por eso cobra sentido su aprendizaje en la escuela porque permite comprender y manipular conceptos relacionados con el espacio físico

para resolver problemas (p. 170). Sin embargo, en el contexto de la escuela rural, los estudiantes a menudo enfrentan desafíos particulares que pueden obstaculizar su desarrollo en esta área. Así pues, la falta de recursos educativos adecuados, la carencia de experiencias prácticas y la ausencia de enfoques pedagógicos contextualizados son solo algunos de los factores que limitan el fortalecimiento del aprendizaje en el pensamiento espacial métrico en escuelas rurales.

En el año 2021 los estudiantes de los establecimiento educativos oficiales y no oficiales presentaron las Pruebas Saber 3°, 5° y 9°, allí se evidencia una vez más le diferencia entre los colegios, con mejor resultado para los que se categorizan con niveles socioeconómicos altos, que generalmente son los estudiantes ubicados en el sector no oficial(privados) y en zona urbana, quedando por debajo los que viven en condiciones de vulnerabilidad en las zonas rurales del país, así lo demuestra Saber (2022) refiriéndose a los resultados de tercer grado.

En este nivel de formación, el promedio del puntaje de los establecimientos no oficiales (454) superó por 67 puntos el alcanzado por los establecimientos oficiales, la mayor diferencia que se presenta entre las características que se comparan en la Figura 26, entre las que se encuentran el sexo y el nivel socioeconómico de los estudiantes, y el sector y zona de los establecimientos educativos. (p. 40)

Al finalizar el segundo ciclo de educacion básica, el Ministerio de Educacion Nacional Colombiano tambien se preocupa por medir los resultados de matematicas de sus estudiantes, Saber(2022) concluye lo siguiente:

En grado 5, se presenta una tendencia similar a la observada en grado 3. En este caso, los establecimientos no oficiales presentaron un promedio del puntaje de 452 puntos, que fue mayor en 64 puntos en comparación con los oficiales (388 puntos), como se observa en la Figura 30. Además, los datos correspondientes a los establecimientos no oficiales presentaron un coeficiente de variación de 17%, el cual fue 2 puntos porcentuales menor en comparación con los públicos (19%), lo cual indica que, en relación con su media, los datos de estos últimos son más heterogéneos en comparación con los primeros. (p. 42)

Bajo este contexto, surgió en el año 2023 la necesidad de investigar y analizar a profundidad las estrategias educativas más efectivas que puedan impulsar el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento espacial métrico en estudiantes de escuelas rurales. Por tanto, el tema, a partir del cual se desarrolló esta investigación es el de la Agrimensura, ya que es una de las técnicas que en el área rural tiene mayor injerencia en la vida cotidiana, por lo que resulta además relevante transmitir estos saberes a los estudiantes que cursan la básica primaria de aulas multigrado-rurales en la Institución Educativa Rural La Carrera, ubicado en el municipio de Cáchira, Norte de Santander.

La investigación entonces, plateó una serie de interrogantes a los que pretendió dar respuesta; en este sentido se propuso un objetivo general que implica tomar acciones para fortalecer el aprendizaje en el pensamiento espacial métrico a través de la implementación de estrategias pedagógicas mediadas por el uso de la agrimensura. En cuanto a los específicos planeó: caracterizar etnográficamente los habitantes de la región; diagnosticar los estudiantes mediante una prueba de entrada para evidenciar el estado actual de los aprendizajes; posteriormente, diseñar estrategias pedagógicas, por medio de la Agrimensura y la transposición didáctica, como estrategia didáctica para

mejorar los aprendizajes. Finalmente evaluar la eficacia de la estrategia por medio de una prueba de salida o verificación

METODOLOGÍA.

La investigación se desarrolló bajo el paradigma interpretativo, enfoque cualitativo y método etnográfico, porque aprueba la comprensión de la realidad social desde la perspectiva de los actores, profundizando en sus significados, creencias, valores costumbres y tradiciones, en coherencia con Martínez Miguélez(2007) atestigua :

El enfoque etnográfico se apoya en la convicción de que las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente en que se vive se van internalizando o poco a poco y generan regularidades que pueden explicar la conducta individual y de grupo en forma adecuada. En efecto, los miembros de un grupo étnico, cultural o situacional comparten una estructura lógica o de razonamiento que, por lo general, no es explícita, pero que se manifiesta en diferentes aspectos de su vida. (p. 30)

Por ello, el método cualitativo es el instrumento analítico por excelencia de quienes se preocupan por la comprensión de significados (observar, escuchar y comprender). Exige una sistematización rigurosa de las distintas técnicas e instrumentos que componen el acervo metodológico y, un gran conocimiento de la teoría.

De acuerdo con Tamayo Tamayo (2014) el tipo de investigación es descriptivo “Los modelos son de carácter descriptivo, y mediante ellos el investigador puede hacer

el esquema representativo que le facilitará el manejo de la realidad” (p.112) de tal manera que se pueda comprender el registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos.

Al tenor de Paz Sandín (2003) las investigaciones cualitativas implican, en distintos niveles de tiempo y profundidad, una relación cercana con los participantes, caracterizada por la interacción, el diálogo y el contacto directo (p.203) por esta razón, los participantes fueron padres y estudiantes considerados objetos de estudio, con las siguientes características: todos pertenecientes a familias monoparentales, unos viven con los abuelos, otro con su padre soltero y los demás con madres solteras. Además de este contexto familiar, hay que resaltar las necesidades educativas especiales que presentan algunos de ellos, relacionadas con la dificultad para comunicarse por estar en tratamiento de lenguaje, diagnóstico por microcefalia y otras condiciones adicionales.

Para identificar las particularidades de los pobladores de este territorio, se realizó una caracterización etnográfica que implicó estudiar y comprender el contexto cultural y social en el que desarrolló la investigación, recolectando información sobre la comunidad: sus prácticas, creencias y valores relacionados con la temática de interés, en consecuencia, se utilizó la observación participante, entrevistas semiestructuradas a informantes claves, revisión de documentos relevantes y la recopilación de datos demográficos.

En cuanto a la segunda fase, se buscó analizar y comprender el nivel de conocimiento y habilidades del pensamiento del estudiante, su objetivo fue identificar

fortalezas y debilidades de las competencias matemáticas conexas con el pensamiento métrico espacial y determinar las necesidades educativas específicas. Entonces, se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica de conocimiento, a través de un formulario de Google. Al respecto Leyva et al (2007) escribe:

Los Formularios de Google permiten planificar eventos, enviar una encuesta, hacer preguntas a cierto público (estudiantes, en este caso) o recopilar otros tipos de información de forma fácil y eficiente, según su propia descripción, la cual, se considera, refleja parcialmente la verdadera gama de usos que ofrece (p.7).

La fase de diseño e implementación de propuestas didácticas basadas en agrimensura y transposición didáctica implicó, desarrollar estrategias pedagógicas efectivas que promuevan el pensamiento métrico espacial, considerando las características del grupo, los objetivos educativos, los recursos disponibles y las teorías pedagógicas pertinentes. Las actividades incluyeron el uso de herramientas y técnicas de agrimensura, como la medición de distancias, la representación gráfica de mapas y la resolución de problemas espaciales. En la última fase, se evaluaron las estrategias didácticas implementadas para determinar su efectividad y realizar ajustes si es necesario. La evaluación se llevó a cabo a través de una estrategia de verificación.

Para la recolección de datos se utilizó la entrevista semiestructurada, allí el entrevistado tiene la libertad de expresar sus opiniones, aclarar sus respuestas e incluso desviarse del guion inicial propuesto por el investigador, especialmente cuando surgen temas relevantes que es necesario explorar, así lo manifiesta Martínez Miguélez (2007).

Este tipo de entrevistas parten de preguntas planeadas previamente, pero, pueden ser ajustadas en función de la dinámica misma de la entrevista y las

características del entrevistado Se puede definir como una “conversación amistosa” entre informante y entre vistador, convirtiéndose este último en un oidor, alguien que escucha con atención, no impone ni interpretaciones ni respuestas, guiando el curso de la entrevista hacia los temas que a él le interesan. (p. 65-68).

Por tanto, a lo largo de la entrevista, el investigador puede relacionar las respuestas del entrevistado con diferentes categorías y utilizarlas para construir nuevas preguntas que conecten diferentes temas y respuestas. Para el propósito de esta investigación, la entrevista semiestructurada estuvo dirigida a los padres de familia pertenecientes a la comunidad académica de la institución educativa, con el objetivo de comprender el contexto, con sus potencialidades y retos.

En la recolección de datos también se utilizo la prueba diagnostica como instrumento que permite identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, referente a esto el Ministerio de Educacion Nacional (2016) asevera que “Es un instrumento que permite identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de segundo a quinto grado en las áreas de: Matemáticas y Lenguaje” Este examen de diagnóstico marca el comienzo del proceso investigativo.

RESULTADOS

A continuación, se exponen los principales aspectos identificados a través de la caracterización etnográfica, el diagnóstico académico, aplicación de la estrategia y evaluación de la misma.

En relación a la caracterización etnográfica, La Institución Educativa Rural La Carrera se encuentra ubicada en el municipio de Cáchira, departamento de Norte de Santander, en la zona centro oriente de Colombia, es una escuela rural que ofrece educación básica y media a niños, niñas y jóvenes de la zona, como alternativa para aquellos que tienen dificultades para acceder a la educación debido a la dispersión de la población rural y los recursos socioeconómicos limitados. Se utilizan metodologías como Escuela Nueva y el modelo educativo Educación Media Rural (EMER).

El municipio de Cáchira tiene un clima privilegiado y una altitud que varía de 400 a 1350 metros, lo que favorece la diversidad de cultivos; su actividad económica está marcada por las prácticas agropecuarias, especialmente al cultivo de café, curuba, mora, tomate de árbol, entre otros y la explotación bovina significativa, de tal modo que aproximadamente el 80% de las familias tienen los recursos mínimos para subsistir.

La caracterización etnográfica evidenció, a partir de las entrevistas realizadas, que en el ámbito educativo persiste una resistencia cultural por parte de los padres de familia hacia el mejoramiento del desarrollo intelectual de sus hijos. Esta actitud se relaciona con su limitado nivel de escolaridad, ya que consideran que basta con que los niños

aprendan a leer, escribir y efectuar operaciones matemáticas básicas, de acuerdo con su visión de vida, pero, desearían que sus hijos completaran al menos la educación básica y media, al mismo tiempo expresaron temor por los peligros asociados con vicios y malas influencias. Consideran que educar ahora es más difícil debido a la pérdida de autoridad de los padres.

En cuanto a la fase de diagnostico academico, se recolectó la información a partir de la descripción de lo observado, anexando algunas imágenes de los momentos vividos. No se aplicó prueba basada en la escritura para algunos estudiantes por las siguientes condiciones: no hay adquisicion completa del código escrito y reconocimiento del proceso de la simbología de los números por estar en la etapa inicial de este proceso ; por otra parte, dos estudiantes presentaron respectivamente las siguientes barreras de aprendizaje: dificultades para decodificar la información debido a problemas en el proceso comunicativo, relacionado con tipos de discapacidad específicamente en lo referente a trastornos de la voz y el habla; dificultades en la adquisición del aprendizaje puesto que tiene diagnosticado microcefalia moderada, edilia controlada, siendo estas congénito y dificultad para desplazarse por su enfermedad pie de equino. En consecuencia, la actividad diagnóstica está más relacionada con procesos de uso de objetos concretos que les permitan tomar postura del conocimiento, registrando la información de manera descriptiva y detallada.

Para el segundo conjunto de grupo de grados 4° y 5° se les aplico la prueba diagnóstica de manera escrita usando el Formularios de Google, por ser estudiantes en

condiciones normales. Esta prueba uso el modelo basado en evidencias, conforme a la estructura de las pruebas del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), allí se tuvieron en cuenta las categorías del pensamiento métrico espacial relacionadas en el mapa de relaciones de las mallas de aprendizaje diseñadas por del MEN para cada grado, se tuvieron como factores orientadores los siguientes ejes de progresión: atributos de objetos que pueden ser medidos, medición y estimación de características, las formas y sus relaciones y localización en el espacio. Con la intención de estar alineado con las políticas del MEN en cuanto a referentes de calidad. Los resultados se evidencian en las siguientes tablas:

Tabla 1.

Resultados de la prueba diagnóstica aplicada en los diferentes grados de educación rura.

Grado	Resultados
1°	Retos identificados en la descripción de imágenes relacionadas con temas matemáticos
2°	Retos para decodificar información debido a su condición lingüística, por lo que la prueba arroja un desempeño bajo
3°	Debido a su condición, no es posible la obtención de respuestas escritas y con algunas dificultades a nivel verbal
4°	Estudiante tuvo un acierto en sólo 2 de 5 preguntas, evidenciando un desempeño bajo. En su caso fue una prueba escrita.
5°	Estudiante no obtuvo acierto alguno, evidenciando retos significativos para dar respuestas acertadas de acuerdo a la interpretación de conceptos abordados en matemáticas.

Nota: Elaboración propia

Bajo este contexto, es preciso resaltar la diversidad de retos de aprendizaje en los diferentes grados citados; dónde algunos de ellos requieren de medidas estructuradas teniendo a ajustes de acuerdo a necesidades educativas especiales.

En este sentido en los resultados de la aplicación del diagnóstica, se identificaron temas que presentan mayores retos para las y los estudiantes, entre ellos: la diferenciación de líneas presentes en el entorno, la estimación y comparación de medidas de longitud, la medición de objetos reales utilizando unidades no estandarizadas, la ubicación de lugares, y la rotación y traslación de objetos. Así pues, la estrategia a diseñar debe estar enfocada en resolver la mayoría de retos que le sean técnicamente posible de realizarlos y, aquellos que no se logren abordar deben quedar como recomendaciones para futuras investigaciones.

Los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica desde el uso de la agrimensura para desarrollar el pensamiento métrico espacial en niñas y niños de aulas rurales multigrado, en la interacción directa con el contexto les permitió: activar sus conocimientos previos, manifestar sus puntos de vista y expectativas, interrogarse sobre las nociones relacionadas con los ejes temáticos y las actividades diarias en la finca, granja o parcela, realizar prácticas en el terreno, asumir roles en el desarrollo de las actividades didácticas, adaptarse gradualmente al proceso de transposición didáctica, incluyendo la manipulación de objetos y recursos necesarios para construir conocimiento.

La guía propuso facilitar la construcción de conocimientos y conceptos en los estudiantes, no al inicio del eje temático, como es usual, sino a partir de la experiencia práctica en el campo. La evaluación no se limitó a verificar la terminación de un producto, sino que incluyó un proceso valorativo de los procesos, en los cuales se valoró el ser, el saber y el saber hacer de los estudiantes. Estas competencias se adquirieron a través de la interacción con los conocimientos previos, los aprendizajes a desarrollar, las competencias necesarias para trabajar en grupo e individualmente, la capacidad para seguir orientaciones brindadas por el docente y la toma de postura frente a los aprendizajes propuestos.

La guía didáctica se estructuró en base a una metodología constructivista por medio de la transposición didáctica, haciendo uso de la agrimensura como estrategia didáctica para adquirir competencias, habilidades y conocimientos relacionados con las competencias matemáticas. Estuvo alineada con los principios de Escuela Nueva, que propone el desarrollo de los aprendizajes mediante momentos pedagógicos: exploración, estructuración y transferencia. En cada momento pedagógico se evidenció la evaluación formativa bajo tres saberes: saber ser, saber conocer y saber hacer.

Por último, en la fase de evaluación, se logró analizar la eficiencia de la estrategia diseñada y aplicada, dentro del contexto de la Institución Educativa por diferente grupo de grados, haciendo una comparación entre los retos identificados y sus avances. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

Tabla 2.

Retos identificados estudiantes de 1°, 2° y 3°

Grado	Reto identificado	Observaciones
Primero	Aún no ha adquirido el código escrito y está en proceso de reconocimiento de la simbología numérica	
Segundo	Presenta dificultades para decodificar la información debido a problemas en el proceso comunicativo, específicamente trastornos de la voz y el habla. Aunque puede escuchar bien, le resulta difícil articular palabras y oraciones con sentido completo.	Está recibiendo terapia de lenguaje.
Tercero	Enfrenta dificultades en el aprendizaje debido a un diagnóstico médico de microcefalia moderada y pie equino, lo que le dificulta el desplazamiento físico. Presenta discapacidad intelectual cognitiva y discapacidad física de movilidad. En este sentido, presenta retos para dar respuestas mediante pruebas escritas debido a su dificultad en el proceso de lectoescritura	Su evaluación se centra en identificar aprendizajes relacionados con el desarrollo del pensamiento métrico espacial utilizando objetos concretos y registrando la información de manera descriptiva y detallada.

Nota: Elaboración propia

Tabla 3.

Avances en los estudiantes de 1°, 2° y 3°

Estudiante/Grado	Hallazgo
1°	8 preguntas acertada de 10
2°	6 preguntas acertadas de 10
3°	7 preguntas acertadas de 10

Nota: Elaboración propia

En este sentido, analizando la información de la *tabla 2* y *3*, es posible calificar como avances lo evidenciado en la prueba de verificación, ya que, en el caso del estudiante de primero, logró acertar en 8 preguntas, lo cual si se lleva a la escala de desempeño estaría catalogado como alto; por tanto, es factible afirmar avances para este estudiante.

Por su parte, el estudiante de segundo grado presenta acierto en 6 pregunta, 2 por debajo del estudiante de grado primero, catalogando este desempeño como básico. En este caso concreto es viable hablar de un avance, sin embargo, es posible que al tener dificultades lingüísticas el estudiante presente retos para comunicar sus dudas y así ser correctamente orientado; en este caso es necesario profundizar y ajustar las herramientas a las necesidades educativas de este estudiante de grado segundo.

En este orden de ideas, el estudiante de tercer grado, presenta un total de 7 aciertos, con el ajuste descrito en la *tabla 2*, lo cual evidencia avances, sin embargo, se hace necesario mayores ajustes en las actividades en función de las necesidades

educativas especiales para cada caso en particular y/o apuntar a un Diseño Universal del Aprendizaje en el aula (DUA); movilizandó la inclusión en el aula.

Tabla 4.

Resultado diagnóstico vs verificación

Nota: Elaboración propia

Grado	Diagnóstico	Verificación
4°	2 aciertos de 5	4 aciertos de 5
5°	0 aciertos de 5	5 aciertos de 5

De acuerdo con la *tabla 4*, se evidencian claros avances para la estudiante de cuarto al pasar de un desempeño bajo a alto y, en la estudiante de quinto de un desempeño bajo con cero aciertos a obtener un desempeño superior; este último caso revista gran significado dado el cambio tan amplio en los resultados. Complementariamente, la verificación para 4° y 5° fue aplicada a estudiantes sin ningún tipo de diagnóstico, lo cual deja ver que la transposición didáctica basada en la agrimensura para población estudiantil sin necesidades educativas especiales puede resultar altamente efectiva. Sin embargo, para población con necesidades educativas especiales presenta variaciones, por lo que allí su efectividad no es la esperada; dejando ver la oportunidad de mejora en este aspecto, o bien ajustando cada actividad de acuerdo al contexto del estudiante, o planear en torno a un Diseño Universal del Aprendizaje en el aula (DUA).

INTERPRETACIÓN

Para este trabajo, se llevó a cabo una triangulación con fuentes de autores que hayan tenido experiencia en estrategias didácticas basadas en agrimensura para la enseñanza de las matemáticas. A continuación, se exponen los principales aportes de estos:

Barbosa y López (2023), abordaron la trigonometría y su relacionamiento con conocimiento ancestrales en la comunidad Wayuu, en un esfuerzo por diversificar el currículo matemático con experiencias de la agrimensura. En este sentido, dentro de sus hallazgos importantes se encontró que la agrimensura ofrece herramientas y posibilidades significativas de aplicación de la trigonometría y matemática en terreno y/o en una comunidad. Así mismo, identificaron que en la integración de las matemáticas con la agrimensura se necesita de la vinculación de la comunidad, en especial las personas mayores, pues su conocimiento ancestral es sumamente valioso para conectar las vivencias diarias con los conceptos matemáticos; a este conocimiento ancestral les han llamado matemáticas informales.

En este sentido, contrastando este trabajo con la presente investigación se evidencia la similitud en hallazgos relacionados con las herramientas que ofrece la agrimensura para el fortalecimiento de la comprensión matemática, lo cual fue evidenciado al comparar los resultados de la prueba diagnóstica con el ejercicio de verificación.

Por su parte, el aporte de Barbosa y López (2023) entrega un hallazgo que no fue abordado en este trabajo y es el reconocimiento pleno del conocimiento ancestral de la comunidad, por lo que, esto lleva a pensar que hubiese sido enriquecedor haber establecido mesas de trabajo con la comunidad a fin de obtener mayores herramientas a partir de estas matemáticas informales.

CONCLUSIONES

En concordancia con el objetivo general, específicos y resultados obtenidos, es preciso concluir lo siguiente:

La caracterización etnográfica de la comunidad de La Carrera pone en evidencia la importancia de la actividad agropecuaria en la región, así como la necesidad de mejorar el acceso a la educación y promover el desarrollo integral de los estudiantes. Además, se destaca la importancia de implementar políticas públicas que impulsen el deporte y la cultura como medios de enriquecimiento y desarrollo social en la comunidad.

De acuerdo con el diagnóstico, los resultados revelaron dificultades en el desarrollo de la competencia métrico-espacial, especialmente en los grados cuarto y quinto. Se identificaron problemas en la diferenciación de líneas, estimación y comparación de medidas de longitud, medición de objetos con mediciones no estandarizadas, ubicación espacial, rotación y traslación de objetos. Además, se destacó que estudiantes con discapacidades y aquellos que aún no han adquirido el código

escrito enfrentan mayores dificultades. A raíz de esto, cobra mayor fuerza la implementación de la agrimensura como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje en matemáticas en el contexto rural y socioeconómico bajo.

El diseño de la estrategia pedagógica estuvo basado en la agrimensura para facilitar la construcción de conocimientos en pensamiento métrico y geométrico. En este sentido, la guía didáctica promueve la participación activa de los estudiantes en el terreno, el trabajo cooperativo y el liderazgo en el proceso de aprendizaje. A raíz de esto, la guía se estructuró en momentos pedagógicos y se enfocó en la evaluación formativa; buscando fomentar un enfoque constructivista y experiencial para el aprendizaje contextualizado y participativo.

Por su parte, la prueba de verificación reveló avances significativos en los estudiantes de 1°, 2°, 3°, 4° y 5° grado. En el caso de los estudiantes de 1° a 3° grado, se evidenciaron mejoras en la prueba de verificación, aunque se identificaron retos relacionados con dificultades en la lectoescritura y trastornos del habla. Para los estudiantes de 4° y 5° grado, se observaron mejoras destacadas en comparación con el diagnóstico inicial. Sin embargo, se reconoce la necesidad de ajustar las actividades y herramientas educativas para abordar las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidades o dificultades particulares. En general, la estrategia basada en la agrimensura demostró ser efectiva para la población estudiantil sin necesidades educativas especiales, pero requiere adaptaciones para garantizar la inclusión y el aprendizaje de todos los estudiantes.

Finalmente, con base en estos hallazgos es factible afirmar que se alcanzó el cumplimiento del objetivo general, ya que con la implementación de esta estrategia pedagógica basada en la agrimensura y la transposición didáctica se ha fortalecido el aprendizaje en el pensamiento espacial métrico en los estudiantes objeto de estudio de la Institución Educativa rural La Carrera, ubicada en el municipio de Cáchira, Norte de Santander.

La afirmación anterior se sustenta en los resultados obtenidos, pues estos revelan avances significativos en los estudiantes en términos de adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades y mejora en el desempeño en pruebas de verificación. La estrategia pedagógica diseñada ha permitido que los estudiantes construyan sus propios conceptos y conocimientos a través de la práctica directa en el terreno, promoviendo la interacción con el contexto y la activación de sus conocimientos previos.

Se evidencia que la agrimensura como herramienta didáctica ha facilitado la comprensión de conceptos métricos y geométricos, y ha fomentado el desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes. Además, se destaca la importancia de adaptar las actividades y herramientas educativas según las necesidades individuales de los estudiantes, especialmente aquellos con discapacidades o dificultades específicas.

Por otra parte, en relación con Sánchez y Valencia (2019) en su investigación Eficacia del Diseño Universal de Aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento espacial y sistemas geométricos en estudiantes de primer grado; se aprecia que en la investigación se debió aplicar el Diseño Universal de Aprendizaje por las bondades que

este tiene para que los niños experimenten con los sentidos la construcción del aprendizaje de manera intencionada. En este orden de ideas se espera que los resultados sean mejores, cuando se desarrollan por medio del DUA y el uso de la agrimensura que cuando solo usa la agrimensura, para poder validar las diferentes capacidades que tienen los niños, empleando la mayoría de órganos de los sentidos en el proceso de construcción del conocimiento.

En conclusión, la implementación de estrategias pedagógicas basadas en la agrimensura y la transposición didáctica ha logrado fortalecer el aprendizaje en el pensamiento espacial métrico en los estudiantes objeto de estudio de la Institución Educativa rural La Carrera, brindando un enfoque práctico y contextualizado que ha favorecido el desarrollo de habilidades, competencias y el logro de resultados satisfactorios en la evaluación de conocimientos adquiridos.

REFERENCIAS

- Barbosa Meléndez, F., & López Mairena, E. (2023). La agrimensura escolar como innovación: el caso de las medidas ancestrales de los pueblos indígenas Wayúu. *Revista Venezolana en Investigación Matemática*, 3(2). <https://doi.org/https://reviem.com.ve/index.php/REVIEM/article/view/63>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Evaluación diagnóstica*. Ministerio de Educación Nacional. <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-printer-246644.html>

- Sánchez Botero, D., & Valencia Yepes, N. (2019). Eficacia del Diseño Universal de Aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento espacial y sistemas geométricos en estudiantes de primer grad. *Revista Internacional de Aprendizaje en Ciencia, Matemáticas y tecnología*, 6(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37467/gka-revedumat.v6.1879>
- Araujo, D. (2020). Desarrollo del pensamiento métrico espacial a través de la. *Revista Espacios*, 41(35), 170. <https://doi.org/www.revistaespacios.com/a20v41n35/a20v41n35p14.pdf>
- Leyva López, H., Pérez Vera, M., & Pérez Vera, S. (2007). Google Forms en la evaluación diagnóstica como apoyo. *Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo*, 9. <https://doi.org/https://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/374>
- Martínez Miguélez, M. (2007). *La Investigacion Cualitativa Etnográfica En Educación*. Trillas.
- Paz Sandín, E. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación Fundamentos y tradiciones*. España: McGRAW-HILL.
- Saber. (2022). *Icfes*. Bogotá: Ministerio de Educacion Nacional. www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Informe-Nacional-Saber-359_09_09_22-2_SAYD.pdf
- Stewart, I. (2012). *Historia de las matemáticas de los ultimos 10.000 años*. Crítica. <http://www.librosmaravillosos.com/nuevocatalogo.html>
- Tamayo Tamayo, M. (2014). *El Proceso de la Investigación Científica*. Limusa. https://www.academia.edu/120612419/EL_PROCESO_DE_LA_INVESTIGACION_CIENTIFICA_5_Tamayo