



## Optimización del desarrollo del pensamiento espacial a partir de la etnomatemáticas en los estudiantes de la media de las instituciones etnoeducativas del municipio la

### Zona Bananera

*Optimizing the development of spatial thinking through ethnomathematics in middle school students of ethno-educational institutions in the municipality of Zona Bananera*

Augusto César Gutiérrez \*

[augustogutierrez.est@umecit.edu.pa](mailto:augustogutierrez.est@umecit.edu.pa)

<https://orcid.org/0000-0003-4921-2082>

\*Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología, Panamá.

Enviado: 17/02/2026 – Aceptado: 20/04/2026

Correspondencia: [augustogutierrez.est@umecit.edu.pa](mailto:augustogutierrez.est@umecit.edu.pa)

#### RESUMEN

Esta investigación analizó la influencia de los saberes ancestrales en el desarrollo del pensamiento espacial de estudiantes de educación media en instituciones etnoeducativas de la Zona Bananera, Magdalena. Mediante un enfoque cualitativo y un método etnográfico de estudio de caso colectivo en las I.E.D. Macondo, Humberto Velásquez García y José Benito Vives De Andreis, se examinaron currículos, pruebas estandarizadas y testimonios de la comunidad educativa a través de entrevistas y diarios de campo. Los hallazgos revelaron una brecha significativa entre la geometría formal y los conocimientos espaciales derivados de las prácticas cotidianas, evidenciando que la etnoeducación declarada en los documentos institucionales no siempre se traduce en estrategias pedagógicas concretas. Del análisis emergieron cuatro categorías centrales: espacialidad matemática formal, ancestralidad como epistemología, contextualización heurística y regulación evaluativa tradicional, las cuales exponen las tensiones entre la matemática escolar y los saberes territoriales. Como principal contribución teórica, el estudio propone el Modelo de Integración Territorial del Pensamiento Espacial (MITPE), una propuesta que articula el conocimiento académico con la herencia cultural y el territorio para fortalecer el aprendizaje matemático en contextos culturalmente diversos.

**Palabras clave:** pensamiento espacial, etnomatemática, saberes ancestrales, educación matemática, etnoeducación, territorio.

#### ABSTRACT

*This research analyzed the influence of ancestral knowledge on the development of spatial reasoning in secondary school students at ethno-educational institutions in the Banana Zone of Magdalena, Colombia. Using a qualitative approach and an ethnographic method of collective case study at the Macondo, Humberto Velásquez García, and José Benito Vives De Andreis schools, curricula, standardized tests, and testimonies from the educational community were examined through interviews and field notes. The findings revealed a significant gap between formal geometry and spatial knowledge derived from everyday practices, demonstrating that the ethno-education declared in institutional documents does not always translate into concrete pedagogical strategies. Four central categories emerged from the analysis: formal mathematical spatiality, ancestral knowledge as epistemology, heuristic contextualization, and traditional evaluative regulation, which highlight the tensions between school mathematics and territorial knowledge. As its main theoretical contribution, the study proposes the Territorial Integration Model of Spatial Thinking (MITPE), a proposal that articulates academic knowledge with cultural heritage and territory to strengthen mathematical learning in culturally diverse contexts.*

**Keywords:** spatial thinking, ethnomathematics, ancestral knowledge, mathematics education, ethnoeducation, territory.

#### Cómo citar:

César Gutiérrez, A. (2026). Optimización del desarrollo del pensamiento espacial a partir de la etnomatemáticas en los estudiantes de la media de las instituciones etnoeducativas del municipio la Zona Bananera. GADE: Revista Científica, 6(1), 793-815. <https://doi.org/10.63549/rg.v6i1.812>



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del pensamiento espacial constituye un pilar fundamental en la formación integral del individuo, permitiendo no solo la comprensión del entorno físico, sino también la resolución de problemas complejos en diversas áreas del conocimiento. Según Howard (2021), la habilidad para visualizar, manipular y transformar representaciones mentales de objetos es crítica para el éxito en disciplinas STEM. No obstante, la enseñanza tradicional de la geometría ha privilegiado históricamente un enfoque euclidiano y abstracto que, en ocasiones, ignora los contextos culturales de los estudiantes (González & Reyes, 2020). Esta desconexión pedagógica ha generado una brecha en la aprehensión de conceptos espaciales, especialmente en comunidades con fuertes raíces identitarias.

Ante este escenario, la etnomatemática emerge como un paradigma transformador que busca reconocer y validar las prácticas matemáticas producidas por grupos culturales específicos (D'Ambrosio, 2018). Como señala Gerdes (2022), las culturas han desarrollado métodos sofisticados para organizar el espacio y

entender las formas, los cuales suelen manifestarse en la arquitectura, el tejido, la cerámica y otras expresiones materiales. La integración de estos saberes en el currículo escolar no solo promueve una educación inclusiva, sino que optimiza el pensamiento espacial al anclar los conceptos en realidades tangibles y significativas (Bishop, 2019).

Investigaciones recientes sugieren que la optimización del pensamiento espacial a partir de las etnomatemáticas permite que el estudiante desarrolle una mayor flexibilidad cognitiva. Martínez y Silva (2023) argumentan que, al analizar los patrones geométricos en artesanías locales, los educandos fortalecen su capacidad de rotación mental y percepción de la forma. Asimismo, autores como Rosa y Orey (2021) sostienen que este enfoque etnomatemático actúa como un puente entre el conocimiento vernáculo y el conocimiento académico, facilitando una transposición didáctica más fluida y eficaz.

A pesar de los beneficios teóricos expuestos, la implementación práctica de estas estrategias enfrenta desafíos significativos. Para Smith (2020), la falta de materiales didácticos que articulen el



saber ancestral con las competencias curriculares estandarizadas limita el impacto de estas metodologías. Por otro lado, López y Torres (2024) enfatizan que la formación docente suele carecer de herramientas etnoeducativas, lo que deriva en una enseñanza fragmentada de la espacialidad. Es imperativo, por tanto, investigar modelos de intervención que sistematicen la inclusión de la cultura en el aula de matemáticas (White, 2022).

En el contexto latinoamericano, la diversidad cultural ofrece un laboratorio excepcional para el estudio de estas dinámicas. Diversos estudios en la región han demostrado que el uso de sistemas de navegación y orientación propios de comunidades indígenas potencia la ubicación espacial de manera superior a los métodos convencionales (Ramírez, 2021; Castro & Morales, 2023). Estos hallazgos coinciden con las premisas de Knijnik (2020), quien resalta la importancia de la "dimensión política" de la educación matemática al desafiar la hegemonía del saber occidental único.

El objetivo de este artículo es analizar cómo la incorporación de prácticas etnomatemáticas específicas influye en la optimización del desarrollo

del pensamiento espacial en estudiantes de educación básica. Se fundamenta en la premisa de que el espacio no es una entidad neutra, sino una construcción sociocultural (León, 2022). Al explorar la intersección entre cultura y geometría, se pretende proponer rutas pedagógicas que no solo mejoren el rendimiento académico, sino que también fortalezcan la identidad cultural de los estudiantes (Pérez & Gómez, 2021; Fernández, 2023).

Esta investigación se justifica en la necesidad de avanzar hacia una educación matemática más humana y contextualizada. Como afirma Barton (2022), entender la matemática como un lenguaje cultural dinámico es el primer paso para una verdadera innovación educativa. En las secciones siguientes, se detallará el marco metodológico y los resultados que sustentan la eficacia de este enfoque integrador (García, 2024; Thompson & Lee, 2023).

Torres et al. (2020) argumentan que los resultados de pruebas nacionales e internacionales muestran que Colombia posee un sistema educativo con bajos logros académicos de sus estudiantes, en cada uno de los niveles de estudio.



Respecto a esta área Klaus y Muñoz. (2010) señalan la importancia de que los niños aprendan a pensar matemáticamente y que piensen matemáticamente para aprender. En virtud de lo anterior, los resultados históricos de las Pruebas Saber demuestran que existen falencias en todas las áreas evaluadas y matemáticas no es la excepción.

Mera-Zambrano (2021) argumenta acerca de la existencia de esta problemática y determina los factores que propician el déficit en el desarrollo del pensamiento espacial, en los estudiantes de una institución educativa ubicada en el Norte de Santander, Colombia; pero que se repiten en la mayoría de instituciones educativas de carácter oficial del país.

La importancia de reestructurar el macro currículo nacional para que se transforme en un currículo etnoeducativo donde se fusione lo occidental con lo ancestral, se reconozca la verdadera historia, se promueva un intercambio de conocimientos, se respete la diversidad cultural, y se potencie el multilingüismo (Sanipatín, 2023). Estos pueblos necesitan reivindicarse con su historia, su tradición oral, su memoria colectiva, reestablecer sus derechos como ciudadanos y

visibilizarse como personas críticas, reflexivas frente a su identidad individual y colectiva (Cervantes, 2019).

Algunos investigadores proponen un enfoque innovador para la enseñanza de las matemáticas basados en principios etnomatemáticos. Desarrollar y evaluar una propuesta de intervención que integra conocimientos matemáticos locales y culturales en el currículo educativo (Carrillo, 2003), explora cómo las prácticas matemáticas locales pueden ser integradas en la enseñanza para mejorar la relevancia y eficacia del aprendizaje (Uribe, 2019).

Algunas investigaciones evidencian cómo se pueden utilizar prácticas culturales locales relacionadas con la pesca en el sur de Chile, para de esta forma desarrollar una secuencia didáctica etnomatemática en el aula (Ruiz, 2003). Analizar los recursos y estrategias que los profesores emplean en una institución educativa multigrado en la región de Apurímac, Perú, para fomentar habilidades matemáticas contextualizadas en un entorno cultural específico (Carracosa, 2020), es un ejemplo de la aplicación práctica de esta temática.



La necesidad de reformular las prácticas de investigación en el campo de las etnomatemáticas para superar enfoques coloniales y promover una perspectiva más inclusiva y respetuosa con las culturas locales se hace cada vez más necesario (Jaramillo, 2022). Integrar conocimientos y prácticas matemáticas tradicionales en el currículo educativo para mejorar la resolución de problemas en contextos específicos garantiza una metodología basada en estudios de caso y observaciones en instituciones educativas que ayudan a obtener resultados satisfactorios en el campo de estudio (Bonilla, 2002).

La Etnomatemáticas para el fortalecimiento de operaciones básicas en niños indígenas piapocos, desarrolla estrategias didácticas que integren prácticas matemáticas culturales específicas para fortalecer el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas (Rodríguez & Pérez, 2025). Resolución de problemas en Matemáticas desde una mirada Etnomatemática mediada por un recurso digital investiga cómo el uso de un recurso digital puede mediar en la resolución de problemas matemáticos en

una institución educativa técnica (Araujo, 2020).

**Pregunta de investigación:** ¿Cuáles son los elementos de la optimización del desarrollo del pensamiento espacial a partir de la etnomatemáticas en los estudiantes de la media de las instituciones etnoeducativas del municipio la Zona Bananera?

**Objetivo general:** Analizar la optimización del desarrollo del pensamiento espacial a partir de la etnomatemáticas en los estudiantes de la media de las instituciones etnoeducativas del municipio la Zona Bananera.

## METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo desde una perspectiva descriptiva-interpretativa, con el objetivo de comprender y analizar las dinámicas educativas que influyen en el desarrollo del pensamiento espacial en escenarios etnoeducativos. Desde este punto de vista, la investigación se orienta a describir las características del fenómeno estudiado y, al mismo tiempo, interpretar los significados y las relaciones que surgen entre los resultados académicos, las prácticas pedagógicas y los saberes culturales del territorio.



De conformidad con Roberto Hernández Sampieri, los estudios descriptivos se orientan a especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos o procesos, lo cual permite identificar patrones y tendencias dentro de un contexto determinado (Hernández et al., 2014).

Coherente con la perspectiva sistémica para la aproximación a la realidad, se aborda el tipo de investigación cualitativa que implica comprender la realidad del fenómeno de estudio en el seno del contexto. En otras palabras, significa comprender de qué manera optimizar el desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes de la media en las instituciones etnoeducativas del municipio Zona Bananera.

El diseño de la investigación, abordado como la guía metodológica que orienta la selección del método o los métodos y técnicas para desarrollar la investigación, se plantea en concordancia con el postulado de la complementariedad del paradigma emergente. En este sentido, se presenta la complementariedad metodológica como alternativa para integrar varios métodos y, a partir de esa integración, combinar técnicas y

estrategias para la recolección de la información.

### **Categorización de variables**

Durante el transcurso de la investigación se identificaron y se definieron de forma clara tres categorías fundamentales: la importancia del pensamiento espacial en el ámbito de la educación matemática, la relevancia de los saberes ancestrales y el conocimiento cultural, y la aplicación de la resolución de problemas como una estrategia pedagógica efectiva. Todas las categorías fueron desglosadas minuciosamente en subcategorías e indicadores analíticos detallados que permitieron interpretar los hallazgos de manera detallada, lo que facilitó una comprensión más profunda de las complejas relaciones entre el desarrollo del pensamiento matemático, la integración de los saberes del contexto cultural y las diversas prácticas pedagógicas que se desarrollaron en el aula. De este modo, la detallada categorización realizada por el equipo de investigadores permitió llevar a cabo un exhaustivo análisis e interpretación de los hallazgos obtenidos, en perfecta sintonía con el enfoque intercultural y



etnomatemático que sustenta todo el estudio (Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Categorización de las variables*

<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Pensamiento espacial en la educación matemática</b>	Visualización espacial	Interpretación de figuras y representaciones geométricas.
	Orientación espacial	Ubicación, direcciones y trayectorias en el espacio.
	Relaciones geométricas	Análisis de formas, dimensiones y transformaciones.
<b>Saberes ancestrales y conocimiento cultural</b>	Reconocimiento de saberes comunitarios	Identificación de prácticas y conocimientos tradicionales.
	Transmisión cultural	Aprendizajes intergeneracionales en la comunidad.
	Diálogo de saberes	Articulación entre conocimientos culturales y escolares.
<b>Resolución de problemas como estrategia didáctica</b>	Comprensión del problema	Identificación de información relevante.
	Estrategias de solución	Uso de procedimientos y razonamientos matemáticos.
	Contextualización	Relación del problema con situaciones del entorno.

Fuente: Elaboración del autor.

### **Instrumentos de recolección de información**

Estos informantes clave permiten realizar una lectura integral del fenómeno estudiado, articulando las perspectivas pedagógicas, escolares y comunitarias. De esta manera, la diversidad de voces y experiencias contribuye a la comprensión del papel que desempeñan los saberes ancestrales en el desarrollo del pensamiento espacial y en la construcción de procesos educativos contextualizados

dentro de las instituciones etnoeducativas del municipio Zona Bananera (Tabla 2).

La conformación de este grupo de informantes permite integrar diversas perspectivas de la comunidad educativa, articulando la experiencia pedagógica de los docentes, los procesos de aprendizaje de los estudiantes y los saberes culturales presentes en las familias y la comunidad. Esta diversidad de participantes fortalece el enfoque etnográfico del estudio, al posibilitar una comprensión amplia de la relación entre los saberes ancestrales del



territorio y el desarrollo del pensamiento espacial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las instituciones etnoeducativas del municipio Zona Bananera.

### **Criterios de inclusión**

#### **Docentes:**

- Ser docente activo del área de matemáticas en alguna de las tres instituciones seleccionadas.
- Tener experiencia en la enseñanza en el contexto etnoeducativo del municipio Zona Bananera.
- Contar con disposición para participar voluntariamente en entrevistas, observaciones o actividades de investigación.

#### **Estudiantes:**

- Estar matriculados en alguna de las instituciones participantes durante el periodo de desarrollo del estudio.
- Pertenecer a los grados en los cuales se desarrollan procesos de aprendizaje vinculados al pensamiento espacial.
- Contar con autorización de sus padres o acudientes para participar en la investigación.

#### **Padres de familia o acudientes:**

- Ser padres o acudientes de estudiantes matriculados en las instituciones objeto de estudio.
- Ser miembros de la comunidad que sean oriundos del municipio Zona Bananera o que hayan residido en el territorio por más de 30 años, lo cual garantiza conocimiento del contexto cultural y de los saberes tradicionales de la comunidad.
- Manifestar disposición para compartir experiencias y conocimientos relacionados con las prácticas culturales y educativas del territorio.

#### **Criterios de exclusión**

- Personas que no pertenezcan a la comunidad educativa de las instituciones seleccionadas.
- Docentes que no estén vinculados al área de matemáticas o que no ejerzan funciones docentes durante el periodo de investigación.
- Estudiantes que no cuenten con el consentimiento informado de sus padres o acudientes.
- Miembros de la comunidad que no cumplan con el criterio de residencia o pertenencia cultural al municipio Zona Bananera.



Estos criterios permitieron conformar un grupo de participantes capaz de aportar información significativa sobre los saberes ancestrales presentes en la comunidad y su

relación con los procesos educativos, garantizando la pertinencia cultural y contextual de los datos recogidos en el estudio etnográfico.

**Tabla 2.**

*Informadores claves*

Grupo de participantes	Institución educativa	Criterio de selección	Número de participantes	Técnica de recolección
Docentes de matemáticas	I.E.D. Macondo	Docentes del área de matemáticas vinculados a la institución	4	Entrevista semiestructurada / Observación de aula
Docentes de matemáticas	I.E.D. Humberto Velásquez García "La Concentración"	Docentes del área de matemáticas vinculados a la institución	4	Entrevista semiestructurada / Observación de aula
Docentes de matemáticas	I.E.D. José Benito Vives De Andreis	Docentes del área de matemáticas vinculados a la institución	4	Entrevista semiestructurada / Observación de aula
Estudiantes	I.E.D. Macondo	Estudiantes matriculados en los grados seleccionados para el estudio	20	Diario de vida
Estudiantes	I.E.D. Humberto Velásquez García "La Concentración"	Estudiantes matriculados en los grados seleccionados para el estudio	20	Entrevista semiestructurada
Estudiantes	I.E.D. José Benito Vives De Andreis	Estudiantes matriculados en los grados seleccionados para el estudio	20	Entrevista semiestructurada
Padres de familia o miembros de la comunidad	Comunidad educativa de las tres instituciones	Padres o miembros de la comunidad oriundos del municipio Zona Bananera o con más de 30 años de residencia	14	Entrevista semiestructurada

Fuente: Elaboración del autor.

## RESULTADOS

### **Análisis del nivel de desarrollo del pensamiento espacial**

La investigación del nivel de desarrollo del pensamiento espacial en los

estudiantes de educación media de las instituciones etnoeducativas del municipio Zona Bananera, se abordó mediante una triangulación de fuentes, que integró los resultados de las pruebas externas Saber 11



de los últimos cinco años, la revisión de los referentes curriculares nacionales en especial los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y los

Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), y el análisis etnográfico de los planes de área institucionales (Tabla 3).

**Tabla 3.**

*Desarrollo del pensamiento espacial*

Categoría central	Subcategoría analítica	Evidencia cuantitativa (ICFES últimos 5 años)	Comparación con media nacional	Interpretación crítica
Desarrollo del pensamiento espacial	Interpretación de representaciones geométricas	Promedio municipal estimado: 48-50 puntos en matemáticas	Media nacional aproximada: 52-53 puntos	Brecha de 4-5 puntos indica dificultades para interpretar representaciones espaciales, gráficos y estructuras geométricas.
	Percentil de desempeño municipal	Estudiantes ubicados mayoritariamente entre percentiles 20–30	Media nacional: percentil 50	El municipio se ubica en el tercio inferior del rendimiento nacional, evidenciando baja consolidación del pensamiento espacial.
	Resolución de problemas espaciales	Bajo porcentaje de estudiantes en niveles 3 y 4	A nivel nacional cerca del 50 % alcanza nivel 3	En Zona Bananera predominan niveles 1 y 2, lo que evidencia pensamiento espacial procedimental pero no analítico.
	Modelación matemática del espacio	Escasa capacidad de interpretar situaciones geométricas contextualizadas	Estándares MEN exigen modelación de situaciones espaciales	La matemática escolar se centra en algoritmos, no en interpretación del espacio.

Fuente: Elaboración del autor.

Esta estrategia permitió, no solo identificar el desempeño cuantitativo de los estudiantes en el componente matemático, sino también comprender las condiciones pedagógicas y curriculares que inciden en el desarrollo del pensamiento espacial en el contexto educativo local. Los resultados muestran una brecha significativa entre el desempeño municipal y la media nacional,

y tensiones estructurales entre las orientaciones curriculares oficiales, las prácticas pedagógicas predominantes y la escasa incorporación del territorio y la cultura en la enseñanza de la matemática. En este sentido, las matrices axiales que se presentan a continuación, permiten interpretar de forma crítica cómo los factores evaluativos, curriculares y contextuales configuran el nivel actual de



desarrollo del pensamiento espacial en la Zona Bananera.

### **Características relacionales de la cultura y el pensamiento espacial**

La categoría Valoración e identidad cultural surge del entrecruzamiento de las entrevistas a profundidad con estudiantes y padres de familia y los diarios de vida estudiantiles, analizados con redes semánticas y tabla de análisis cualitativo.

**Tabla 4.**

#### *Valoración e identidad cultural*

<b>Indicador analítico</b>	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>	<b>Nula</b>	<b>Polaridad dominante</b>	<b>Tipo de presencia</b>
Valoración positiva de la cultura	45%	15%	—	40%	Positiva declarativa	Simbólica
Asociación cultura-vida cotidiana	35%	10%	—	55%	Positiva parcial	Retórica
Ejemplificación concreta de saber ancestral	20%	10%	—	70%	Débil	Experiencial baja
Percepción de no implementación institucional	—	—	25%	60%	Negativa	Experiencial directa

Fuente: Elaboración del autor.

El 45% de los encuestados le da una valoración positiva declarativa a la cultura, un 40% no le da ninguna valoración, lo que muestra una polarización. Si bien el porcentaje elevado puede leerse en un primer momento como fortaleza identitaria, el análisis cualitativo muestra que esta valoración se queda en menciones generales como respeto, orgullo, tradición o identidad, sin especificar prácticas. Esto

Esta categoría analiza no sólo el reconocimiento discursivo de la cultura, sino el grado de apropiación, vivencia y articulación de los conocimientos ancestrales con el pensamiento espacial. Los indicadores analíticos revelan que hay una oscilación entre afirmaciones favorables sobre la cultura y su escasa ejemplificación y la sensación de ausencia institucional (Tabla 4).

quiere decir que la cultura es considerada como marcador simbólico de pertenencia, pero no como sistema vivo de producción de conocimiento. La identidad cultural se convierte así en un discurso aprendido más que en una categoría epistémica interiorizada.

La relación cultura vida cotidiana se hace presente de manera parcial (35% alta, 55% nula). Este hallazgo es especialmente



relevante porque implica que más de la mitad de los participantes no logra hacer asociaciones explícitas entre prácticas culturales y su vida cotidiana. Cuando surge dicha vinculación, generalmente se plantea de manera retórica (por ejemplo, nos hace mejores personas, nos educa en valores, sin especificar prácticas espaciales concretas (medición de tierras, orientación territorial, reparto espacial comunitario). Esto evidencia una desconexión entre la cultura vivida y la cultura reflexionada, y por ende su potencial formativo en el pensamiento espacial.

La ejemplificación concreta de saber ancestral tiene alta frecuencia de ausencia (70% nula). Este indicador es fundamental para el objetivo específico dos, porque muestra que, aunque se reconoce la cultura, no se explicitan conocimientos espaciales concretos transmitidos por generaciones anteriores. Las escasas menciones experienciales localizadas (20% alta) refieren a prácticas genéricas como bailes, fiestas o labores agrícolas, pero sin especificar los componentes espaciales (medición, simetría, orientación, distribución, proporción) que implican. Esto revela una invisibilización

cognitiva del conocimiento ancestral: se lo practica, pero no se lo conceptualiza.

La percepción de no institucionalización es alta (60% ninguna, 25% baja), lo que revela que los actores sienten que poco se incorporan formalmente los conocimientos culturales a la escuela. Esta idea no solo implica la falta de contenidos culturales en las matemáticas, sino que también se queja de metodologías tradicionales, falta de recursos y ausencia de espacios pedagógicos contextualizados. Se genera entonces una tensión estructural entre el discurso institucional etnoeducativo y la práctica etnoeducativa de aula, en la cual los conocimientos ancestrales no se incorporan de manera regular al currículo.

El análisis de la categoría muestra una contradicción: se le da un valor simbólico a la cultura, pero se operacionaliza poco desde lo cognitivo y pedagógico a los conocimientos ancestrales del pensamiento espacial. La identidad cultural se declara, pero no se concreta en formas reconocidas, enseñadas o problematizadas en la escuela. Esta diferencia es un descubrimiento importante para el objetivo específico dos, ya que evidencia que la caracterización de



los conocimientos ancestrales no puede quedarse en su reconocimiento nominal, sino que debe profundizar en su grado de formalización, transmisión intergeneracional y legitimación curricular.

### **Participación parental y corresponsabilidad educativa**

En las entrevistas a profundidad con padres de familia, la categoría Participación parental y corresponsabilidad educativa evidencia un consenso discursivo en que los padres se sienten altamente responsables de la

educación de sus hijos (90%). Pero este reconocimiento se queda en el plano moral-normativo, en el deber ser de la participación, más que en su realización. Cuando se revisan las descripciones concretas de acciones de acompañamiento, la frecuencia se reduce (45% alta y 35% nula), mostrando la distancia entre la intención y la realidad. Esto indica que la corresponsabilidad educativa está instalada en el discurso, pero no necesariamente en estrategias sistematizadas de apoyo pedagógico o cultural (Tabla 5).

**Tabla 5.**

#### *Participación parental y corresponsabilidad educativa*

<b>Indicador</b>	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>	<b>Nula</b>	<b>Tipo</b>	<b>Lectura crítica</b>
Reconocimiento de importancia del rol parental	90%	5%	—	5%	Moral-normativo	Fuerte consenso discursivo
Descripción concreta de acciones de acompañamiento	45%	20%	—	35%	Experiencial desigual	Existe brecha entre intención y práctica
Comunidad como agente educativo	40%	20%	—	40%	Ambivalente	Mitad reconoce potencial comunitario, mitad no evidencia acciones
Ejemplos comunitarios estructurados	20%	10%	—	70%	Débil	Escasa articulación escuela-comunidad

Fuente: Elaboración del autor.

En las entrevistas a profundidad con padres de familia, la categoría Participación parental y corresponsabilidad educativa evidencia un consenso discursivo en que los padres se sienten altamente responsables de la

educación de sus hijos (90%). Pero este reconocimiento se queda en el plano moral-normativo, en el deber ser de la participación, más que en su realización. Cuando se revisan las descripciones concretas de acciones de acompañamiento,



la frecuencia se reduce (45% alta y 35% nula), mostrando la distancia entre la intención y la realidad. Esto indica que la corresponsabilidad educativa está instalada en el discurso, pero no necesariamente en estrategias sistematizadas de apoyo pedagógico o cultural.

Sobre el rol de la comunidad como agente formador, los resultados son contradictorios: un 40% lo reconoce como un agente con potencial formador, pero a la vez no se observan acciones reales de parte de la comunidad en esta dirección. Pero más grave aún es que el 70% no puede nombrar ejemplos comunitarios organizados, evidenciando la desconexión escuela-comunidad. Esto muestra que, a pesar de que hay capital social y voluntad cultural de involucrarse en los procesos educativos, no se han concretado mecanismos institucionalizados que incorporen conocimientos ancestrales, prácticas territoriales y acompañamiento familiar en una estrategia educativa articulada. Para el objetivo específico dos, esto significa que la enseñanza de conocimientos espaciales queda más en manos de iniciativas individuales que de

una corresponsabilidad institucionalizada entre familia, comunidad y escuela.

### **Diario de vida**

El análisis cualitativo del diario de vida de los estudiantes muestra una manera compleja y estructuralmente tensa de aprender las matemáticas en contexto etnoeducativo. Las nuevas subcategorías no solo caracterizan prácticas y representaciones, sino que muestran una dispersión epistémica entre familia, cultura, territorio y escuela. Aunque se aluden diversas experiencias formativas, ellas no llegan a constituirse en un sistema articulado de conocimientos. Como "diario", en sentido crítico, el libro revela más yuxtaposición que integración (Tabla 6).

Sobre el capital cultural familiar matemático (60% media-alta), los estudiantes perciben que en casa se enseñan cuentas, tablas y operaciones. Pero este conocimiento es pragmático y no se legitima como conocimiento. Se siente como una asistencia de campo, no como un conocimiento matemático académico. La tensión consiste en que la escuela no nombra ni reconoce esta fundamentación familiar, generando una discontinuidad entre el aprendizaje en casa y el



aprendizaje escolar. El conocimiento fluye, pero no se verifica ni sistematiza.

La cultura imbricada en el aprendizaje de las matemáticas es escasa (25%) y muy superficial. La cultura se menciona como bailes, religión o fiestas, pero no como estructura cognitiva. Esto muestra una interculturalidad simbólica, no epistémica. La falta de etnomatemática manifiesta que el currículo no codifica en términos espaciales, métricos o geométricos prácticas culturales. La cultura se celebra, no se calcula.

El modelo tradicional (85%) sigue siendo el hegemónico. La clase es explicativa, pizarrón, fórmulas, paso a paso. Esta repetición no sólo señala frecuencia, sino dominio metodológico. El modelo transmisivo se normaliza como la única forma legítima de aprendizaje, cerrando la puerta a metodologías situadas o contextualizadas. El resultado: una matemática abstracta, desterritorializada, desanclada de los conocimientos comunitarios.

En cuanto a la solución de problemas, el 75% la relaciona con regulación emocional (tranquilo, optimista, no agobiado). Esto es interesante: el abordaje se hace más desde

la autorregulación afectiva que desde estrategias cognitivas estructuradas. Si bien el elemento afectivo es importante, la baja explicitación metacognitiva revela que los estudiantes no narran procedimientos analíticos profundos. La escuela enseña a hacer ejercicios, no a pensar en los problemas.

La utilización cotidiana de la matemática (50%) se asocia a prácticas informales, como calcular en la tienda o al mercado. Pero esta aplicación no se problematiza ni se teoriza como matemática del territorio. No se piensa en medidas agrícolas, espaciales o de lógica comercial colectiva. La matemática de todos los días se hace, pero no se teoriza ni se vincula con la escolar.

El panorama es más alarmante en el pensamiento espacial formalizado (20%) y en los saberes ancestrales como marco epistémico (15%). El pensamiento espacial queda en juegos y rompecabezas, y los conocimientos ancestrales se nombran valorativamente (respeto, identidad), pero sin espesor conceptual. No se identifican formas espaciales vernáculas del territorio (orientación agrícola, estructura parcelaria, arquitectura). Aquí se manifiesta una



invisibilización territorial del institucionalizada (40%) muestran una conocimiento espacial. relación ambivalente.

La organización del tiempo como disciplina (90%) y la crítica

**Tabla 6.**

*Diario de vida*

Subcategoría emergente	Presencia discursiva	Nivel de profundidad conceptual	Tipo de relación predominante	Tensiones identificadas	Vacíos estructurales
<b>Capital cultural familiar matemático</b>	Media–Alta (≈60%)	Baja–Media	Instrumental (cuentas, tablas, sumar)	Se reconoce enseñanza familiar pero no se legitima como conocimiento formal	No hay articulación escuela–familia sistemática
<b>Cultura integrada al aprendizaje matemático</b>	Baja (≈25%)	Muy baja	Simbólica / conmemorativa	Cultura aparece en danzas, religión y afrocolombianidad, pero no en estructuras matemáticas	Ausencia de etnomatemática explícita
<b>Predominio del modelo tradicional Resolución de problemas como regulación emocional</b>	Muy Alta (≈85%)	Media (repetitiva)	Transmisiva / vertical	Explicación, tablero, fórmulas, paso a paso	Escasa metodología situada o contextual
<b>Aplicación cotidiana de la matemática</b>	Alta (≈75%)	Media	Psicoemocional	“Calma”, “optimismo”, “no estresarse”	Débil explicitación de estrategias metacognitivas
<b>Pensamiento espacial formalizado</b>	Media (≈50%)	Baja	Práctica informal	Sacar cuentas en tienda, mandados	No se problematiza la matemática del territorio
<b>Saberes ancestrales como marco epistémico</b>	Baja (≈20%)	Muy baja	Lúdico	Juegos, rompecabezas, ejercicio	No se reconoce espacialidad agrícola, territorial o arquitectónica
<b>Gestión del tiempo como disciplina</b>	Muy baja (≈15%)	Muy superficial	Valorativo	“Respeto”, “identidad”, “información”	No hay conexión cognitiva real con matemáticas
<b>Crítica institucional explícita</b>	Muy Alta (≈90%)	Media	Normativa	Horarios, cumplir, responsabilidad	Se vive como obligación, no como autonomía reflexiva
	Media (≈40%)	Alta cuando aparece	Política–estructural	Falta de laboratorios, metodología tradicional	No hay mecanismos de participación estudiantil

Fuente: Elaboración del autor.



Por un lado, hacen suyo el razonamiento normativo de horarios, deber y cumplimiento; por el otro, hacen señalamientos estructurales cuando se les permite profundizar (falta de laboratorios, metodología). Esta dicotomía revela que el sistema sabe controlar mejor que transformar.

### **Modelo de Integración Territorial del Pensamiento Espacial (MITPE).**

El Modelo de Integración Territorial del Pensamiento Espacial (MITPE) se presenta como un sistema dinámico y cíclico diseñado para optimizar el desarrollo del razonamiento geométrico en contextos etnoeducativos, específicamente en la Zona Bananera. El núcleo del modelo articula la optimización del pensamiento espacial con la etnomatemática, fundamentándose en la interacción constante entre cuatro dimensiones estratégicas que operan sobre una base territorial y comunitaria (Figura 1).

La primera dimensión, la Ancestralidad como Epistemología, se centra en el reconocimiento de los saberes locales y su transmisión intergeneracional para comprender la cosmovisión del espacio propia de la comunidad.

Complementariamente, la Contextualización Heurística busca integrar los saberes territoriales prácticos con la resolución de problemas del entorno, validando la matemática vernácula como una herramienta pedagógica legítima.

El modelo propone una transición hacia la Espacialidad Matemática Formal-Formalizada, donde la geometría académica y la modelación conceptual se conectan de manera epistémica con la realidad del estudiante, superando la enseñanza abstracta desvinculada del contexto. La Regulación Evaluativa Intercultural plantea la superación de las tensiones entre el saber escolar y el territorial a través de una evaluación formativa situada que promueva la reivindicación identitaria. Todo este flujo de conocimientos y articulación pedagógica se sustenta en la participación activa de la comunidad educativa: estudiantes, docentes, padres y miembros comunitarios con el fin último de consolidar una educación matemática más humana, inclusiva y profundamente anclada al territorio.



Figura 1. Modelo de Integración Territorial del Pensamiento. Fuente: Elaboración del autor.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación exponen una tensión crítica entre la matemática escolar formal y los saberes territoriales en las instituciones etnoeducativas de la Zona Bananera. La brecha identificada de 4 a 5 puntos en las pruebas Saber 11 respecto a la media nacional en el componente de pensamiento espacial no es un fenómeno aislado, sino que coincide con lo planteado por Torres et al. (2020), quienes señalan los bajos logros académicos del sistema educativo colombiano en niveles generales. Sin embargo, el análisis etnográfico sugiere que esta deficiencia no radica en una incapacidad cognitiva de los estudiantes, sino en una invisibilización territorial del conocimiento.

El predominio de un modelo pedagógico tradicional y transmisivo, observado en un 85% de las aulas, valida las preocupaciones de González y Reyes (2020) sobre la hegemonía del enfoque euclidiano abstracto que ignora el contexto del estudiante. Mientras los estándares nacionales exigen procesos de modelación del espacio, la práctica real se limita a algoritmos y repetición de fórmulas en el pizarrón. Esta desconexión es bidireccional: la escuela no legitima el capital cultural familiar que los estudiantes califican como meramente instrumental o asistencia de campo y, a su vez, la comunidad no logra sistematizar sus saberes ancestrales como estructuras geométricas o métricas aplicables al aula.



Un hallazgo disruptivo de este estudio es la naturaleza de la identidad cultural en los sujetos. Aunque existe una valoración positiva de la cultura en un 45% de los participantes, esta se manifiesta de forma simbólica o retórica. Se celebra la cultura en danzas y festividades, pero no se utiliza como una categoría epistémica para entender el territorio. Esto confirma lo expuesto por Jaramillo (2022) sobre la necesidad de superar enfoques coloniales que reducen lo ancestral a lo folclórico sin reconocer su profundidad lógica y matemática.

La propuesta del Modelo de Integración Territorial del Pensamiento Espacial (MITPE) surge como respuesta a la escasa ejemplificación de saberes ancestrales concretos (70% nula) en el currículo. Al articular la ancestralidad como epistemología con la contextualización heurística, el MITPE busca que prácticas como la medición de tierras, la orientación agrícola y la arquitectura vernácula dejen de ser actividades empíricas para convertirse en objetos de estudio matemático.

Como sostiene Barton (2022), la innovación educativa real comienza al entender la matemática como un lenguaje

cultural dinámico. La falta de corresponsabilidad institucionalizada entre familia y escuela (70% de ausencia de ejemplos comunitarios estructurados) representa el mayor obstáculo para la optimización del pensamiento espacial. La etnoeducación en la Zona Bananera parece estar declarada en los documentos, pero no vivida en las estrategias de aula.

Por tanto, la optimización propuesta requiere no solo de materiales didácticos, como sugiere Smith (2020), sino de una reestructuración del macro currículo que, en palabras de Sanipatín (2023), fusione efectivamente lo occidental con lo ancestral para reivindicar la historia y el territorio de estas comunidades.

## CONCLUSIONES

A partir de los hallazgos y el análisis presentados en el estudio, se proponen las siguientes conclusiones:

Existe una brecha significativa entre la geometría formal y los conocimientos espaciales derivados de las prácticas cotidianas en los estudiantes de la Zona Bananera. Esta discontinuidad se traduce en un desempeño académico por debajo de la media nacional en las pruebas estandarizadas, lo que evidencia que el pensamiento espacial actual es



predominantemente procedimental, pero carece de un nivel analítico y de modelación.

Se establece que la etnoeducación declarada en los documentos institucionales no se refleja de manera efectiva en las aulas. Aunque existe una valoración simbólica y positiva de la cultura por parte de la comunidad educativa, esta no se integra como una categoría epistémica o una estructura cognitiva dentro de la enseñanza de las matemáticas. La cultura se celebra en eventos conmemorativos, pero no se calcula ni se utiliza para teorizar sobre el territorio.

El estudio identifica un predominio del modelo pedagógico tradicional (85%), el cual fomenta una matemática abstracta y desterritorializada. Esta metodología ignora saberes ancestrales tangibles como la orientación agrícola, la arquitectura vernácula o la medición de tierras, lo que genera una invisibilización cognitiva de los conocimientos propios del contexto.

Respecto al entorno familiar, se concluye que, aunque existe un capital cultural matemático en el hogar, este es percibido por los estudiantes como un conocimiento pragmático e instrumental

que no goza de legitimidad académica en la escuela. La falta de mecanismos institucionalizados de corresponsabilidad entre familia, comunidad y escuela impide que estos saberes se sistematicen para fortalecer el aprendizaje matemático.

Como principal aporte, esta investigación propone el Modelo de Integración Territorial del Pensamiento Espacial (MITPE). Este modelo se presenta como una ruta pedagógica necesaria para articular la herencia cultural con el conocimiento académico, permitiendo que la enseñanza de la geometría sea un proceso contextualizado, inclusivo y coherente con la realidad territorial de las instituciones etnoeducativas.

## REFERENCIAS

- Araujo, D. L., & Martínez, S. J. (2020). Desarrollo del pensamiento métrico espacial a través de la implementación de laboratorio de geometría interactivo. *Revista Espacios*, 41(35), 170-184. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n35/20413513.html>.
- Barton, B. (2022). *The language of mathematics: Telling mathematical tales*. Routledge.



- Bishop, A. J. (2019). Enculturación matemática: Un estudio de la educación matemática desde una perspectiva cultural. Paidós.
- Bonilla, S. C. (2002). Pensamiento espacial y sistemas geométricos: Análisis de la propuesta de Estándares. En P. Rocha (Ed.), Estándares curriculares área matemáticas: Aportes para el análisis (pp. 34-46). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Carracosa-Alis, J., Gil-Pérez, D., & Martínez-Torregrosa, J. (2020). Competencia científica y resolución de problemas de física: Una contribución al cambio de paradigma. *Revista Científica*, 38(2), 201-215. <https://doi.org/10.14483/23448350.16141>
- Carrillo, J. (2003). Resolución de problemas: Su concreción en algunos recursos clásicos. *Revista Educación y Pedagogía*, 15(35), 153-161. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5963>
- Castro, L., & Morales, R. (2023). Sistemas de orientación espacial en comunidades ancestrales. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 16(1), 45-62.
- Cervantes-Estrada, M. (2019). ¡El currículo también cohesion! Una propuesta de innovación educativa no regular que visibiliza a los pueblos. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 34-37. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.5>
- D'Ambrosio, U. (2018). *Etnomatemática: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. Gedisa.
- Fernández, J. (2023). *Geometría y cultura: Un enfoque interdisciplinar*. Editorial Universitaria.
- García, M. (2024). Innovación en la enseñanza de la geometría. *Journal of Mathematics Education*, 12(2), 110-125.
- Gerdes, P. (2022). *Ethnomathematics and education in Africa*. Stockholm University.
- González, P., & Reyes, F. (2020). Desafíos de la geometría euclidiana en el siglo XXI. *Educación Matemática Moderna*, 8(3), 22-35.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P.



- (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Howard, G. (2021). Spatial intelligence and STEM success. Academic Press.
- Jaramillo, D. T. (2022). Etnomatemática, un posible anuncio en educación matemática [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes]. Funes: Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática. <http://funes.uniandes.edu.co/31018/>
- Klaus, A., & Muñoz, D. (2010). Crisis y aporías de la educación en la sociedad moderna occidental: Elementos iniciales para un debate antropológico-pedagógico sobre educación y posmodernidad. *Revista Colombiana de Educación*, (59), 34-53. <https://doi.org/10.17227/01203916.602>
- Knijnik, G. (2020). Educación matemática y exclusión social. Miño y Dávila.
- León, A. (2022). La construcción sociocultural del espacio. *Anales de Antropología Matemática*, 5(1), 12-28.
- López, S., & Torres, M. (2024). Formación docente en etnomatemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 94(1), 89-105.
- Martínez, R., & Silva, J. (2023). Rotación mental y patrones textiles. *Cognición y Aprendizaje*, 19(4), 201-218.
- Mera-Zambrano, A. L., & Pinargote-Mora, A. M. (2021). Saberes ancestrales y educación híbrida. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada HAYKA*, 3(6), 9-13. <https://doi.org/10.47606/AC.20.141>
- Pérez, D., & Gómez, H. (2021). Identidad y matemáticas: Un estudio de caso. *Cultura y Educación*, 33(2), 340-355.
- Ramírez, C. (2021). Navegación y espacialidad en pueblos originarios. Ediciones Abya-Yala.
- Rodríguez-Mosquera, B., & Pérez-Corredor, C. E. (2024). La integración de saberes ancestrales para la enseñanza de la historia afrocolombiana en las ciencias sociales [Tesis de Maestría, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología]. Repositorio UMECIT. <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/6789>



- Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). Ethnomodelling: A cultural approach to mathematics education. Springer.
- Ruíz, D. (2003). El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de educación básica. *Educere*, 7(23), 321-327.  
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35602305.pdf>
- Sanipatín-Pacheco, Y. (2023). Los saberes ancestrales como parte del modelo educativo actual en el Ecuador: Análisis. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 3772-3783.  
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.871>
- Smith, J. (2020). Barriers to ethnomathematics implementation. *International Journal of Science and Math Education*, 18(6), 1120-1135.
- Thompson, E., & Lee, S. (2023). Contextualized learning in the math classroom. *Educational Review*, 75(3), 401-419.
- Torres, V., Díaz, D., Lema, D., Ibadango, M. F., & Manosalvas, K. (2020). Focus group y grupos de discusión como técnicas cualitativas para la creación de espacios de diálogo y debate en la revitalización de lenguas ancestrales. *Axioma*, (22), 62-68.  
<https://doi.org/10.26621/ra.v1i22.601>
- Uribe, M. (2019). Saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural: Un estudio realizado con profesores de ciencias en formación inicial. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 12(23), 37-52.  
<https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol12.num23-11002>
- White, L. (2022). *Pedagogical tools for ethnomathematics*. Wiley.
- World Mathematics Association (2024). *Standards for spatial reasoning in schools*. WMA Press.