



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
COORDINACIÓN NACIONAL DEL PROGRAMA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INNOVACIONES EDUCATIVAS**

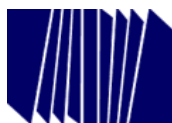


**GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS DESDE LOS
PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE
NOVENO GRADO
Colombia**

Autor(A): Maricel Jiménez Manjarres

Tutor (A): Dr. Scarlet Kiriloffs

Maracaibo, mayo de 2026



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
COORDINACIÓN NACIONAL DEL PROGRAMA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INNOVACIONES EDUCATIVAS



ACTA

Nosotros el jurado Examinador abajo firmante, reunidos en modalidad virtual el día 09 de octubre de 2026, debidamente autorizados por la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto de Mejoramiento Profesional del Magisterio, con el propósito de evaluar el TRABAJO DE GRADO titulado: **“GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO. COLOMBIA”**,

presentado por la Ciudadana Jiménez Manjarres Maricel, titular de la C.C 33204614 integrante de la cohorte: 2023-2 de la Maestría en Innovaciones Educativas, para optar al título de Magister en Innovaciones Educativas, emitimos el siguiente veredicto: **APROBADO.**

Dr. Wladimir Serrano G.
C.I. N° 11.489.816
Jurado

Miembros del Jurado



Dr. Edmer Gonzalez C
C.I. N° 7.866.687
Jurado

Dra. Scarlet Kiriloffs
C.I. N°4.200.030
Tutora

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fortaleza para culminar este proceso.

A mi familia, por su apoyo incondicional en cada etapa.

A mis estudiantes de 9° grado, especialmente a la comunidad sorda,
por inspirarme a construir una matemática más inclusiva.

A la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, institución que me ha
brindado la oportunidad de crecer profesionalmente.

A mi tutora, Dra. Scarlet Kiriloffs, por su sabiduría, paciencia y valiosa
orientación durante todo este proceso.

ÍNDICE GENERAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	Error! Bookmark not defined.
DEDICATORIA	iii
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	vii
RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	1
MOMENTO 1. LA REALIDAD Y EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..	4
PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN	9
Propósito General.....	9
Propósitos Específicos	9
Trascendencia de la Investigación.....	9
MOMENTO II. REFERENTES TEÓRICOS PARA COMPRENDER LA REALIDAD.....	11
Estudios que Sustentan la investigación	11
Internacionales.....	11
Nacionales	14
Educación desde la perspectiva antropológica e intercultural	18
Interculturalidad y Pedagogías Propias.....	18
Las Fracciones desde el punto cultural	20
Competencias a desarrollar durante la investigación.....	22
MOMENTO III. TRANSITAR METODOLÓGICO	24
Perspectivas Ontológica, Epistemológica, Axiológica, Teleológica y Metodológica.....	24
Perspectiva Metodológica	26
Naturaleza de la investigación.....	26
Contexto de la Investigación e Informantes Clave	31
Validez y Fiabilidad de los Hallazgos	31
MOMENTO IV. TEJIENDO SIGNIFICADOS	34
DIARIO DE CAMPO	35
DIARIO DE CAMPO 2	36
DIARIO DE CAMPO 3	40

JUSTIFICACIÓN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 9°	58
EL ÁNGULO QUE SALVÓ CARTAGENA. TRIGONOMETRÍA APLICADA.....	60
POLÍGONOS Y PIRÁMIDES DE PIEDRA: LA GEOMETRÍA QUE DEFENDIÓ CARTAGENA"	61
MATRIZ DE CATEGORÍAS EMERGENTES.....	63
MOMENTO V. CERRANDO EL TEJIDO	69
Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	70
Análisis de la información de Docentes.....	71
Análisis de la información de Padres de familia	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS.....	76
ANEXO	78

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Fracciones Culturales en grado noveno	21
Cuadro 2 Fase de Investigación Etnográfica	27
Cuadro 3 Técnica e instrumentos de recolección de información.....	29
Cuadro 4 Unidad de Análisis.....	29
Cuadro 5 Matriz de Categoría Emergente.....	64

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Principios de la Etnomatemática	36
Fotografías 2: Elaboración de manillas.....	38
Fotografías 3: Elaboración de Peinados.....	41

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
Línea de investigación: Teorías, Enfoques y Alternativas Pedagógicas

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
COORDINACIÓN NACIONAL DEL PROGRAMA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INNOVACIONES EDUCATIVAS

GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS DESDE LOS
PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE
NOVENO GRADO

Autor: Maricel Jiménez
Tutor: Dr. Scarlet Kirilloffs
Fecha: mayo 2026

RESUMEN

En las últimas décadas, la educación en Colombia ha enfrentado diversos cuestionamientos, lo que ha impulsado el reconocimiento de la diversidad cultural en el Plan Nacional de Educación y en las políticas del Ministerio de Educación Nacional orientadas a la atención de grupos étnicos y poblaciones con discapacidad. En este marco, y desde los principios de la etnomatemática, la presente investigación tuvo como propósito comprender y analizar la implementación de estrategias didácticas innovadoras en estudiantes de noveno grado de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena. La investigación abordó de manera integral la diversidad étnica (comunidades afrocolombianas, palenqueras, Zenú, Ingana y Wayuu) y la diversidad lingüística/funcional de la comunidad sorda usuaria de la Lengua de Señas Colombiana (LSC). Metodológicamente, el estudio se inscribió en el paradigma interpretativo con enfoque cualitativo y método etnográfico, apoyado en técnicas como la observación participante, el diario de campo, las entrevistas semiestructuradas y el análisis categorial. Los hallazgos evidenciaron que las artesanías, las manillas con mostacilla, el trenzado afro, las fibras de palma, los tejidos de mochilas y la corporalidad visual de la LSC constituyen potentes conectores epistémicos donde emergen saberes matemáticos sobre geometría, patrones, simetría axial, proporciones y algoritmos cotidianos. Se concluye que la etnomatemática trasciende el aula tradicional al actuar como un puente pedagógico que dignifica la identidad cultural, derriba las barreras de aprendizaje en estudiantes sordos y fortalece significativamente las competencias de resolución de problemas y modelación matemática desde la inclusión y la interculturalidad.

Descriptores: Etnomatemática, estrategias didácticas innovadoras, educación inclusiva, comunidades étnicas, estudiantes sordos, Lengua de Señas Colombiana.

ABSTRACT

In recent decades, education in Colombia has faced significant challenges, prompting the recognition of cultural diversity within the National Education Plan and the Ministry of National Education's policies targeting ethnic groups and inclusive education. Grounded in the principles of ethnomathematics, this research aimed to understand and analyze the implementation of innovative teaching strategies among ninth-grade students at the Antonia Santos Ethno-Educational and Inclusive Institution in Cartagena. The study comprehensively addressed ethnic diversity (Afro-Colombian, Palenque Ro, Zenú, Ingana, and Wayuu communities) alongside the linguistic and functional diversity of deaf students fluent in Colombian Sign Language (CSL). Methodologically, the research was framed within the interpretive paradigm using a qualitative ethnographic approach, employing participant observation, field journals, semi-structured interviews, and categorical analysis. Findings revealed that traditional handicrafts, beadwork, Afro hairstyles, palm weaving, Wayuu bag patterns, and the visual-spatial nature of CSL serve as powerful epistemic connectors fostering mathematical concepts such as geometry, symmetry, patterns, proportions, and spatial modeling. The study concludes that ethnomathematics acts as a transformative pedagogical bridge that honors cultural identity, removes learning barriers for deaf students, and significantly enhances mathematical problem-solving and modeling competencies within an inclusive and intercultural framework.

Keywords: Ethnomathematics, innovative teaching strategies, inclusive education, ethnic communities, deaf students, Colombian Sign Language

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la actualidad exige superar una visión tradicional. Históricamente se ha mostrado como una disciplina abstracta y distante de la realidad social y cultural. A lo largo del tiempo, los currículos escolares han privilegiado una lógica eurocéntrica, reconociendo como superior los valores culturales procedentes de Europa y subestimando lo propio de otras matrices culturales. Esta mirada a invisibilizado los procesos cognitivos de diversos grupos étnicos en sus contextos. Frente a esta realidad, se hace urgente repensar la didáctica desde la escuela. La etnomatemática reconoce el valor de saberes presentes en manillas indígenas ingana, en el tejido wayuu y en los peinados palenqueros.

Este estudio se sustenta en los principios de la etnomatemática. Se asume como una postura política y pedagógica que dignifica los saberes ancestrales.

El propósito de esta investigación es articular el saber ancestral con el saber escolar. Para ello se trabaja con estudiantes diversos de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena durante el año 2025, incluyendo población afrocolombiana, negra, wayuu, indígena, inga y palenquera, así como estudiantes sordos.

La Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena refleja esta realidad. La convivencia de estudiantes diversos exige implementar estrategias didácticas innovadoras que fortalezcan las competencias matemáticas de resolución de problemas y modelación desde la identidad cultural y el reconocimiento de las noemas culturales que movilizan los estudiantes.

Desde el ámbito científico, este trabajo de grado se enmarca en el paradigma descriptivo-interpretativo, bajo un enfoque cualitativo y método etnográfico para comprender significados y práctica

Estos propósitos se inscriben en las temáticas de interés de las líneas de investigación Valoración y Rescate de los Saberes Ancestrales del Centro Internacional de Estudios Pedagógicos de la UPEL Antropología Educativa y Etnografía Escolar. Lo anterior, dado que se consideran como categorías de análisis fundamentales: etnomatemática, noemas culturales, saberes ancestrales, diversidad

cultural e interculturalidad como principios que orientan la práctica pedagógica desde una mirada antropológica y etnográfica.

Entre otras contribuciones, esta investigación realiza aportes significativos para el fortalecimiento de las competencias matemáticas de resolución de problemas y modelación desde los saberes ancestrales, la dignificación de la cultura afrocolombiana, negra, wayuu, indígena, inca y palenquera, y la inclusión educativa de los estudiantes sordos de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena.

En este contexto, la presente investigación busca implementar estrategias didácticas innovadoras que fortalezcan la capacidad de los estudiantes diversos de noveno grado, para comprender y aplicar conceptos matemáticos en su diario vivir, promoviendo un enfoque más inclusivo y culturalmente relevante en la enseñanza de las matemáticas.

La investigación se desarrolla en el contexto de la etnoeducación en Colombia, que busca promover la diversidad cultural y lingüística del país, a partir de los principios de la etnomatemática, como disciplina que concibe la relación entre la matemática y la cultura. En ese sentido, busca implementar estrategias didácticas que tengan en cuenta la diversidad cultural de los estudiantes y establecer un marco de referencia para la investigación.

La investigación está soportada por las políticas educativas colombianas, específicamente el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE), que busca mejorar la calidad de educación en el país, en correspondencia con la cosmovisión de las comunidades negras, afro, indígenas, palenqueras, raizales y afrodescendientes en general.

La estructura de la investigación se organiza en cinco momentos:

Momento 1: Describe la realidad, el problema, las interrogantes, el propósito y la pertinencia del estudio.

Momento 2: Presenta los referentes teóricos para comprender la realidad, dialoga con las categorías: Etnomatemática, Lengua de Señas Colombiana (LSC), Educación Inclusiva, Etnoeducación, Estrategias Didácticas Innovadoras, Comunidades Étnicas y Estudiantes Sordos.

Momento 3: Expone el marco metodológico: tipo de investigación, enfoque, informantes clave y técnicas de recolección de la información.

Momento 4: Presenta e interpreta los hallazgos obtenidos mediante el trabajo de campo y la matriz categorial. Incluye la teorización de los mismos.

Momento 5: Presenta el diseño e implementación de estrategias etnomatemáticas para el fortalecimiento de las competencias matemáticas de resolución de problemas y modelación, así como su socialización y aplicabilidad en la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena.

MOMENTO 1. LA REALIDAD Y EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial, la enseñanza de las matemáticas enfrenta una tensión permanente entre los modelos tradicionales basados en la transmisión y estandarización de contenidos, y las exigencias actuales de una educación contextualizada y culturalmente pertinente. La UNESCO (2023) advierte en su informe *Reimaginar juntos nuestros futuros* que esta enseñanza descontextualizada genera brechas persistentes en el aprendizaje, sobre todo en poblaciones culturalmente diversas.

Ante esta realidad, la etnomatemática propuesta por D'Ambrosio (2008) surge como un campo que permite describir y comprender las matemáticas que cada grupo cultural produce y usa en su vida diaria. No obstante, la revisión de literatura evidencia que los sistemas educativos siguen privilegiando enfoques homogéneos que invisibilizan los saberes locales y las formas diversas de razonar matemáticamente. Gerdes (2019) confirma esta situación al señalar que dicha desconexión entre la escuela y la cultura se refleja en la desmotivación y en las dificultades que expresan los estudiantes para comprender los conceptos matemáticos.

Bishop (1999) plantea que todas las culturas desarrollan seis actividades matemáticas universales: contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar. Sin embargo, critica que la escuela occidental solo valida sus propias formas de razonamiento y descarta los demás sistemas de pensamiento matemático. Como consecuencia, los estudiantes no logran reconocer las matemáticas como construcciones humanas diversas, sino como un saber único y ajeno a su realidad.

Investigaciones recientes coinciden en la necesidad de contextualizar la enseñanza matemática. Rosa y Orey (2022) muestran que cuando se describen los saberes culturales de los estudiantes y se articulan con los contenidos escolares, mejora la comprensión conceptual y disminuye la ansiedad matemática. En la

misma línea, D'Ambrosio (2020) reafirma que la matemática escolar pierde sentido si se enseña separada de las prácticas cotidianas de cada grupo cultural.

En Latinoamérica esta problemática se acentúa por la diversidad étnica y cultural que, en muchas ocasiones, no es tomada en cuenta, , en ese sentido, Albanese y Perales (2019) en su revisión sistemática evidencian que la escuela latinoamericana continúa enseñando matemáticas con modelos eurocéntricos.

En Colombia, Aroca-Araujo (2022) explica que esta visión privilegia lo universal y abstracto, y deja por fuera prácticas como la geometría del tejido Wayuu, los sistemas de conteo indígenas o las formas de medir de las comunidades campesinas y afrodescendientes. Esta desconexión genera desinterés, dificulta que los estudiantes otorguen sentido a los conceptos matemáticos desde su cosmovisión y desde sus noemas culturales, es decir, desde las unidades de sentido que cada comunidad construye en su vida diaria.

D'Ambrosio (2008) plantea la etnomatemática como el conjunto de técnicas y conocimientos matemáticos que desarrollan los distintos grupos culturales para explicar, entender y convivir con su realidad. Este autor resalta que la escuela debe reconocer y valorar los saberes matemáticos propios de cada comunidad.

Sin embargo, pese a estos avances, la mayoría de instituciones educativas aún no implementan estrategias didácticas que integren de manera sistemática las prácticas matemáticas culturales con los contenidos escolares. Esta situación se refleja también en el marco normativo colombiano

En materia normativa, Colombia reconoce su carácter pluriétnico y multicultural en la Constitución Política de 1991, ley 115 de 1994, Ley General de Educación, esta última en sus artículos 55 y 56 hablan de "Educación para grupos étnicos" y dicen que debe estar vinculada a la cultura, al proceso productivo y social.

La Ley 70 de 1993 reconoce los derechos de las comunidades afrocolombianas a tener un proceso de educación para la identidad y la interculturalidad. La Ley 21 de 1991 ratifica el Convenio 169 de la OIT, estableciendo la necesidad de una educación en consonancia con la cultura de los grupos étnicos. El Decreto 804 de 1995 reglamenta la educación para grupos

étnicos, acorde a la normatividad anteriormente mencionada, no obstante, estas normas no garantizan la inclusión de las noemas culturales en el aula de matemáticas.

En cuanto a inclusión educativa, la Ley 1618 de 2013 y el Decreto 1421 de 2017 establecen los ajustes razonables y el PIAR. La Ley 324 de 1996 reconoce la Lengua de Señas Colombiana. Sin embargo, el MEN (2022) en sus lineamientos de política de educación inclusiva reconoce que aún existe una brecha entre la norma y la práctica pedagógica.

En el contexto específico de Cartagena, la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos atiende población afrocolombiana, negra, wayuu, indígena, ingana, palenquera y estudiantes sordos de noveno grado. Valencia (2023) advierte que en estos contextos urbanos los saberes ancestrales y las noemas culturales coexisten, pero no son reconocidos en el aula de matemáticas. Esta invisibilización genera que los estudiantes no encuentren sentido a los contenidos y se desconecten del aprendizaje. Por su parte, el ICFES (2024) reporta bajos desempeños en competencias matemáticas en estudiantes pertenecientes a grupos étnicos, grupos étnicos, lo que evidencia la necesidad de propuestas pedagógicas que integren la diversidad cultural del aula. En este sentido, se identifica la ausencia de estrategias didácticas innovadoras fundamentadas en los principios de la etnomatemática, que articulen los saberes culturales de los estudiantes con los contenidos matemáticos escolares y favorezcan aprendizajes significativos y culturalmente pertinentes en los estudiantes de noveno grado.

La comprensión de la etnomatemática en la educación es fundamental para describir el desarrollo de las competencias de resolución de problemas y modelación en estudiantes de contextos culturales diversos. Al contextualizar las matemáticas en la realidad cultural y social de los estudiantes, se aumenta su interés y motivación, se mejora la comprensión de conceptos y se fortalece la capacidad para resolver problemas en situaciones reales.

Además, la caracterización etnomatemática permite visibilizar cómo se expresa la identidad cultural, lo que impacta positivamente en la autoestima y el sentido de pertenencia. Al reconocer y valorar la diversidad cultural presente en el

aula del grado 901 de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos integrada por estudiantes sordos, oyentes, afrocolombianos, raizales, palenqueros e indígenas, se promueve una educación más inclusiva y equitativa que responde a la heterogeneidad lingüística y étnica del Caribe colombiano.

Este sustento se enmarca en la Constitución Política de Colombia de 1991, que reconoce en su artículo 7 la pluralidad étnica y cultural de la nación y establece el deber del Estado de proteger y promover la diversidad. Como consecuencia de este precepto, se reconoce la existencia de los grupos étnicos afrocolombianos, indígenas y Rom, quienes tienen derecho a fortalecer su identidad a través de la etnoeducación como dispositivo pedagógico para la interculturalidad.

Esta investigación adquiere relevancia al desarrollarse en la Institución Etnoeducativa Antonia Santos, ubicada en las inmediaciones del barrio Nariño de Cartagena de Indias. Este territorio es reconocido como espacio fundacional de la etnoeducación en la ciudad y del surgimiento de manifestaciones culturales como la champeta, así como de procesos organizativos afrodescendientes documentados por Hernández en Movimientos sociales, identidad y sujetos de poder (2014) y evocados en Canto celestial como memoria ancestral (2021). Sin embargo, los procesos migratorios y el desplazamiento forzado han transformado la dinámica sociocultural del sector, afectando la continuidad de los procesos de reafirmación identitaria.

No obstante, sus avances, a través del Proyecto Educativo Institucional se evidencian aún debilidades y vacíos en el campo de la etnomatemática que requieren ser abordados mediante proyectos de investigación. Estas debilidades se relacionan con la desconexión entre los saberes matemáticos institucionales y las prácticas matemáticas presentes en la vida cotidiana y cultural de los estudiantes, especialmente en temas de geometría, razonamiento proporcional y modelación.

Epistémicamente, este proyecto se adscribe al paradigma interpretativo. Reconoce que el conocimiento matemático se construye y se comprende desde las experiencias, los significados y los contextos culturales de quienes lo producen. Por ello, el proceso investigativo se centra en comprender cómo los estudiantes de grado noveno construyen, interpretan y usan los saberes matemáticos presentes en

prácticas como las artesanías Zenú, los tejidos con palma, los peinados afro y las medidas ancestrales.

Los resultados de la presente investigación apuntan a fortalecer la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque cualitativo e inclusivo, que reconozca y valore los saberes ancestrales y las normas culturales de los estudiantes afrocolombianos, negros, wayuu, indígenas, incas, palenqueros y sordos de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena. De allí, que se formula la siguiente interrogante para orientar la investigación:

- ¿Cómo las prácticas etnomatemáticas pueden orientar el diseño de estrategias didácticas innovadoras para el fortalecimiento de las competencias de resolución de problemas y modelación en los estudiantes diversos de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena?
- ¿Cómo pueden integrarse las prácticas matemáticas afro palenqueras al aula de noveno grado mediante estrategias didácticas basadas en la etnomatemática, considerando la diversidad étnica, cultural y funcional de los estudiantes?
- ¿De qué manera las estrategias etnomatemática inclusivas aportan al desarrollo de las competencias de resolución de problemas y modelación en los estudiantes del grado noveno?

PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN

Propósito General

Comprender las prácticas etnomatemática inclusivas en el contexto cultural y lingüístico de los estudiantes diversos de grado noveno población afrocolombiana, palenquera, Zenú, Ingana, Wayuu y estudiantes sordos usuarios de Lengua de Señas Colombiana.

Propósitos Específicos

- Describir las creencias, valores y normas culturales que poseen los estudiantes de grado noveno afrocolombianos, palenqueros, indígenas Zenú, Ingana, Wayuu y sordos con respecto a las competencias matemáticas de resolución de problemas y modelación.
- Caracterizar las prácticas etnomatemáticas presentes en los saberes ancestrales y expresiones culturales de los estudiantes afrocolombianos, palenqueros, indígenas Zenú, Ingana, Wayuu y de la comunidad sorda de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos.
- Interpretar las estrategias didácticas innovadoras diseñadas desde los principios de la etnomatemática para el aprendizaje y desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado en el aula diversa.
- Configurar lineamientos pedagógicos e itinerarios didácticos innovadores desde la etnomatemática y la inclusión para consolidar las competencias de resolución de problemas y modelación en el grado noveno.

Trascendencia de la Investigación

La presente investigación implica una contribución para apoyar prácticas educativas coherentes con el respeto a la diversidad cultural y lingüística. A nivel mundial, la UNESCO a través de la Declaración Universal sobre la Diversidad

Cultural reconoce que el diálogo entre culturas y el reconocimiento mutuo son fundamentales para garantizar el derecho a la educación de todos los pueblos. Así mismo, la ONU con la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad establece que las personas sordas tienen derecho a una educación que respete su identidad y su lengua.

Al desarrollar este estudio en la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos del Distrito de Cartagena se espera generar aportes significativos para el análisis y la reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas en contextos diversos. Aquí conviven estudiantes ingano, Wayuu, afrodescendientes, palenqueros y sordos usuarios de la lengua de señas (LSC), inmersa en sus saberes ancestrales. Aquí conviven cosmovisiones diversas que hoy no son escuchadas en el aula. Estas matemáticas se expresan en su lengua, en sus juegos, en sus trabajos y en su forma de ver el mundo. Por tanto, una educación intercultural debe partir del diálogo entre el saber escolar y los saberes culturales de los estudiantes, sin desconocer ni anular ninguno.

De ahí que, el aporte de esta investigación es proponer estrategias didácticas innovadoras que articule la etnomatemática con la cultura caribeña que sirva de puente entre los saberes culturales y la LSC como puente de comunicación, promoviendo una transformación que reconozca la diferencia como riqueza y no como barrera. De esta manera, se busca dar a conocer a nivel local y distrital las cualidades y aportes de estas comunidades en la construcción del conocimiento matemático, y fortalecer a la institución como referente de inclusión y etnoeducación. Así, cada estudiante podrá reconocerse, participar y aprender desde su cultura y su lengua.

MOMENTO II. REFERENTES TEÓRICOS PARA COMPRENDER LA REALIDAD

Estudios que Sustentan la investigación

En la búsqueda de antecedentes de investigación referidos a la etnomatemática, la enseñanza de fracciones y la atención educativa a estudiantes diversos en contextos afrocaribeños, se evidenció que existen pocos estudios a nivel de educación básica secundaria que articulen estos tres elementos. Se encontraron algunos referentes asociados principalmente a la etnomatemática en comunidades indígenas y afrodescendientes a nivel universitario, y sobre todo investigaciones referidas a la educación inclusiva desde el enfoque médico, como si la problemática de los estudiantes sordos estuviese ligada exclusivamente al déficit auditivo y no al diseño de estrategias pedagógicas contextualizadas. En este sentido, se consideraron como antecedentes relevantes para esta investigación los que se detallan a continuación:

Internacionales

D'Ambrosio y Knijnik (2020) proponen la etnomatemática como el estudio de las matemáticas presentes en prácticas culturales como los tejidos artesanales, los cuales se relacionan con la cosmovisión de los pueblos indígenas, negros y raizales. A partir de estos se fundamenta su uso como estrategia para la enseñanza de fracciones, simetría axial, series y cantidades, debido a que en el tejido se evidencian nociones de mitad, cuarta parte, repetición de patrones y reparto. Este antecedente se relaciona con la investigación al plantear que la enseñanza de la matemática debe partir de los saberes y la cultura de los estudiantes, lo cual justifica el diseño de estrategias etnomatemáticas para el aprendizaje significativos. D'Ambrosio (2018) en el libro compilado por Fantinato (2018) plantea que la etnomatemática surge como respuesta a la necesidad de valorar los conocimientos matemáticos de cada grupo cultural. Para el autor, cada cultura desarrolla sus propias "ticas" o técnicas para comprender y explicar los "matemas" de su "etno" o

entorno. En el caso de la presente investigación con estudiantes sordos, su "etno" está marcado por lo visual y lo gestual.

De igual forma, Días Neto (2021) en su disertación de maestría: Una mirada a la producción de investigación en Educación Rural, realizada en la Universidad Federal de Tocantins, Brasil, realizó una revisión de investigaciones sobre etnomatemática en contextos rurales. El autor concluye que estos estudios coinciden en la importancia de valorar los conocimientos matemáticos construidos socialmente en las comunidades y recomienda que las instituciones educativas transformen sus prácticas pedagógicas para integrar los saberes culturales de los estudiantes. Por lo tanto, este antecedente se relaciona con la presente investigación al respaldar que la enseñanza de las matemáticas en contextos inclusivos debe fundamentarse en las prácticas culturales de los estudiantes, como el tejido. En particular, esta investigación se considera pertinente para el aprendizaje de estudiantes sordos y oyentes pertenecientes a la cultura afro, reconociendo y valorando sus formas propias de matematizar. En esa misma línea, Gerdes (1996), citado por Aroca (2022) en su artículo: Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas, sustenta el Programa Etnomatemáticas como una propuesta epistemológica transdisciplinar y transcultural. En sus libros y publicaciones, Gerdes analiza prácticas como la cestería africana y afrodescendiente, mostrando cómo en estas se evidencian conceptos geométricos y de fracciones. El autor plantea que este programa permite validar en el aula los saberes matemáticos presentes en las prácticas culturales, otorgándole a la cultura un papel central en la didáctica de las matemáticas Aroca (2022).

En esa misma línea, a nivel internacional, Oliveros Ramos (2026) en su tesis doctoral: La etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad, presentada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, analiza la desconexión existente entre los saberes propios de las comunidades rurales y las prácticas pedagógicas escolares tradicionales. El autor plantea que esta desarticulación curricular genera que los estudiantes no encuentren sentido ni

pertinencia en lo que aprenden, lo que se refleja en altos índices de deserción escolar. En este sentido, concluye que es fundamental implementar estrategias etnomatemáticas que rescaten, valoren e integren las prácticas culturales del territorio al currículo escolar, con el propósito de hacer pertinente la educación y fortalecer la identidad cultural de los estudiantes en el contexto rural.

Muchas tesis de trabajo en etnomatemáticos, sirven también como antecedentes importantes, la tesis Razonamiento, solución de problemas matemáticos y rendimiento académico, doctorado en educación, cuyo autor es Orlando, M. (2014), universidad de San Andrés, Argentina, de manera directa examina los problemas de competencias asociados a las matemáticas en correspondencia con el contexto. Repositorio Universidad de san Andrés (2014).

En la década del 80, tres investigadores desde las matemáticas y la antropología realizaron en el país los primeros estudios que relacionaban las matemáticas y la cultura (sin llamarlos Etnomatemática): German Mariño, Víctor Albis y Guillermo Páramo. Aunque sus investigaciones no estaban orientadas a la formación de profesores, éstas sirvieron para ilustrar otras formas de entender las matemáticas, sus vínculos con comunidades de práctica y su relación con la cultura y otros campos de investigación. Estas investigaciones fueron sobre las concepciones espaciales y formas de cálculo de los adultos Mariño (1983, 1985), las relaciones entre la matemática académica y la matemática desarrollada por comunidades indígenas, Albis (1986, 1987, 1989), y la lógica de los mitos Páramo (1989).

Parra (2016) insiste en la necesidad de unas matemáticas acorde a la realidad, trascendiendo la abstracción de fórmulas y mecanismos divorciados del contexto, dice que al hablar del término “realidad” cuando hablamos de matemática, pareciera contradecir la asociación que se hace de ella con el término “disciplina abstracta”, y es que muchos de nuestros estudiantes la perciben como una ciencia exacta, perfecta, lógicamente estructurada, pero sin mayor implicación en sus vidas

Parra, et al. (2013). Si esta percepción existe es porque nosotros como educadores matemáticos hemos promovida esa visión.

En ese sentido, se identifica con el planteamiento que hacemos en este trabajo en que, a través de un enfoque cultural, tanto a grandes rasgos como en pequeños grupos culturales, es posible llevar a los alumnos a un aprendizaje más significativo de las matemáticas, pudiendo estar, integradas en todos los ámbitos de la vida del niño fuera del colegio. O lo que es lo mismo, el desarrollo cultural a través de las etnomatemáticas, tal como lo sostiene Rueda (2023) respecto a la enseñanza de las matemáticas en las comunidades.

Igualmente, resulta imprescindible destacar las investigaciones desarrolladas por el Dr. Hugo Parra Sandoval y su equipo de trabajo en el ámbito colombiano, quienes han abordado de manera pionera la articulación entre la etnomatemática, la didáctica de la matemática para la comunidad sorda y la enseñanza de conceptos numéricos y fraccionarios. Parra señala que los estudiantes sordos desarrollan estructuras de pensamiento viso-gestuales complejas que requieren ser mediadas por lenguajes simbólicos contextualizados y recursos visuales. Sus hallazgos sustentan epistemológicamente esta investigación al demostrar que la etnomatemática no solo rescata la identidad étnica, sino que constituye un marco didáctico idóneo para la educación matemática inclusiva de estudiantes sordos al validar sus representaciones culturales y espaciales.

Nacionales

Con relación al contexto colombiano se analiza como antecedente de investigación el artículo desarrollado por Aroca-Araujo (2022), titulado “*Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas*”. El cual tuvo como propósito presentar una propuesta didáctica construida a partir de 8 años de investigación con maestros en formación de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico. El autor propone dos momentos fundamentales en su enfoque: una fase

etnográfica destinada al análisis de las Etnomatemáticas presentes en las prácticas artesanales, y una fase educativa orientada a problematizar dichos resultados en ambientes escolares. A partir de ello, concluye que la enseñanza de las matemáticas debe sustentarse en una teoría de aprendizaje y articularse con la normatividad curricular establecida por el Ministerio de Educación Nacional. De este modo, propone la integración de los saberes culturales locales al currículo escolar con el fin de lograr una educación matemática pertinente y contextualizada en los espacios rurales.

En el ámbito nacional también se considera el trabajo de grado desarrollado por Cogollo (2025), titulado “*Desafíos en la comprensión de progresiones en estudiantes de noveno: una perspectiva etnomatemática*”. El cual tuvo como objetivo analizar las dificultades que presentan los estudiantes de grado noveno en la comprensión de las progresiones aritméticas y geométricas desde un enfoque etnomatemáticos. El investigador sostiene que la incorporación de elementos culturales y contextuales en la enseñanza de las matemáticas permite resignificar los contenidos y disminuir las dificultades de aprendizaje. Finalmente, determina que la perspectiva etnomatemática constituye una alternativa didáctica pertinente para fortalecer la comprensión matemática en el aula y promover una educación más cercana a la realidad de los estudiantes.

Por su parte, Blanco-Álvarez (2022) diseña una herramienta para clasificar actividades matemáticas desde la etnomatemática en aulas diversas. Doctor en Educación por la Universidad de Granada y fundador de la Red Latinoamericana de Etnomatemática, plantea tres niveles de articulación: Motivador/Exploratorio, Político/Valoración y Amplificador/Articulador. Dicho instrumento integra 27 indicadores en siete dimensiones. Desde la etnomatemática, las expresiones artísticas y artesanales se constituyen como estrategias mediadoras que permiten comprender conceptos matemáticos a partir de la estética, los patrones, la simetría y las formas presentes en las producciones culturales. El autor sostiene que vincular saberes culturales favorece aprendizajes significativos.

A partir del contexto nacional, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Instituto Nacional para Sordos [INSOR] (2003) señalan la necesidad de generar orientaciones pedagógicas y materiales para la formación de docentes de estudiantes sordos que respondan a sus procesos fundamentales. Asimismo, destacan la importancia de promover el uso de la lengua de señas para facilitar la comprensión de los objetos matemáticos abstractos.

Frente a este vacío, la incorporación de la parte artística cobra relevancia, puesto que el arte y la artesanía funcionan como mediadores etnomatemáticos que permiten concretizar conceptos abstractos a través de la estética, los patrones, la simetría y las formas presentes en las producciones culturales del Caribe. Estas expresiones posibilitan que los estudiantes, tanto oyentes como sordos, comprendan las matemáticas desde sus saberes propios, favoreciendo el aprendizaje significativo y el reconocimiento de su identidad cultural. Esta situación adquiere especial relevancia en el grado noveno, nivel en el cual convergen estudiantes oyentes y sordos en aulas con diversidad lingüística y cultural.

El desarrollo de la etnomatemática en Colombia se relaciona con investigaciones que reconocieron los vínculos entre las matemáticas, la cultura y las prácticas sociales. Durante la década de 1980, Mariño (1983, 1985) estudió concepciones espaciales y formas de cálculo de adultos; Albis (1986, 1987, 1989) abordó las relaciones entre la matemática académica y los conocimientos matemáticos de comunidades indígenas; y Páramo (1989) estudió la lógica de los mitos. Estos aportes contribuyeron al reconocimiento de diversas formas de construcción y uso del conocimiento matemático Blanco-Álvarez (2006).

Un referente importante para la consolidación de la etnomatemática en Colombia fue la conferencia “Matemáticas y Ciudadanía”, ofrecida por Ubiratan D’Ambrosio en 1994, en el marco de la Primera Jornada de Educación Matemática organizada por el Grupo de Educación Matemática del Instituto de Educación y

Pedagogía de la Universidad del Valle. Este acontecimiento se vinculó con un proceso investigativo que ya relacionaba las matemáticas con la cultura.

En el ámbito educativo, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas Ministerio de Educación Nacional (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) constituyen referentes para el diseño curricular y evidencian una apertura al reconocimiento de las matemáticas como producto cultural y de los saberes matemáticos extraescolares, incluidos los propios de grupos étnicos Peña-Rincón & Blanco-Álvarez (2015). Estos planteamientos respaldan la importancia de vincular el aprendizaje matemático con los contextos sociales y culturales de los estudiantes.

Desde una perspectiva contextual.

A partir de lo anterior, se identifica un vacío en estrategias didácticas que incorporen recursos visuales-gestuales y manifestaciones artísticas fundamentadas en la etnomatemática para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes sordos y oyentes.

A nivel local, Hernández (2020), en su investigación "Etnoeducación, educación propia, interculturalidad y saberes ancestrales afrocolombianos", plantea que el docente debe asumirse como investigador articulado comunitariamente para fortalecer los saberes propios del territorio. El autor resalta la importancia de vincular la cultura, la identidad, las expresiones artísticas, artesanales y las epistemologías ancestrales en los procesos educativos escolares. Este trabajo, sumado a la trayectoria de más de 40 años de etnoeducadores del Caribe como Luis Manotas, constituye un referente fundamental para esta investigación. Por consiguiente, el presente estudio cobra relevancia al proponer el diseño de estrategias didácticas que integren el arte y la artesanía del Caribe como estrategia mediadora etnomatemática, los principios de la etnomatemática y los recursos de la Lengua de Señas Colombiana para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de grado noveno.

Educación desde la perspectiva antropológica e intercultural

Desde la antropología de la educación, la escuela deja de concebirse como un espacio homogéneo y neutral para reconocerse como un territorio de encuentro, tensión y negociación cultural García y Pulido (1993) y Fernández (1994). En la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos convergen estudiantes indígenas inganos, Zenú, Wayuu, afrodescendientes con descendencia palenquera y estudiantes con discapacidad auditiva usuarios de Lengua de Señas Colombiana. Cada uno de ellos y ellas arriba al aula portando saberes, lenguas, cosmovisiones y formas de matematizar el mundo propias de sus comunidades de origen.

Esta diversidad epistemológica implica que los estudiantes no llegan "vacíos" a la escuela, llegan con una matemática propia que se expresa en su lengua, en sus juegos, en sus trabajos artesanales y en su forma de leer el territorio. Como lo plantea D'Ambrosio (2014), las matemáticas no son universales ni únicas, sino que se construyen desde las prácticas culturales: "el conjunto de modos, estilos, artes y técnicas para explicar, conocer, aprender y lidiar con los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios de una cultura" (p. 102).

En consecuencia, una educación intercultural pertinente no puede desconocer ni anular estos saberes. Por el contrario, debe partir del diálogo entre el conocimiento escolar y los saberes culturales de los estudiantes, en una relación de respeto, reciprocidad y horizontalidad que reconozca la diversidad como riqueza y no como déficit.

Interculturalidad y Pedagogías Propias

La interculturalidad se asume en la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos como el principio que orienta el diálogo entre el conocimiento escolar y los saberes culturales de los estudiantes, en una relación de respeto, reciprocidad y horizontalidad que reconoce la diversidad como riqueza y no como déficit.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de las matemáticas y específicamente del concepto de fracción, no puede partir de la imposición de modelos externos ni de la negación de los saberes propios. Por el contrario, debe fundamentarse en el reconocimiento de las formas particulares de ser, sentir, pensar y aprender de las comunidades afrodescendientes, indígenas Zenú y Wayuu, palenqueras y de la comunidad sorda que convergen en la institución.

Las pedagogías propias constituyen las formas que durante más de cuatrocientos años han delineado las maneras de enseñar y aprender de las comunidades étnicas (Rodríguez et al., 2012). En el caso de las comunidades afrodescendientes, según Hernández Cassiani (2005), estas pedagogías se expresan en el kuagro, espacio comunitario donde se aprende haciendo, se aprende jugando y se aprende en comunidad. En dicho espacio los abuelos y mayores influyen en la formación de niños, adolescentes y jóvenes, perpetuando las tradiciones, la lengua, la cultura, la religión y las artes como medios de proyección de la identidad Rodríguez et al. (2012). De igual manera, en las comunidades indígenas la transmisión de conocimientos se da en la práctica cotidiana: en el tejido Zenú se enseñan formas geométricas y fraccionarias, en la agricultura Wayuu se aprende a dividir y repartir, y en la comunidad sorda la LSC permite construir significados matemáticos desde la visualidad. Rodríguez et al. (2012) plantean que las pedagogías propias tienen dos componentes fundamentales: El componente investigativo: que implica el desarrollo de entrevistas, historias de vida y recuperación de la memoria de la comunidad. Y el componente comunitario que hace referencia a la participación de la comunidad en la elección de la educación que considera pertinente.

En la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos estos componentes cobran sentido. El componente investigativo permite recuperar en los estudiantes afrodescendientes palenqueros, indígenas inganas, Zenú y Wayuu, y en la comunidad sorda, las formas propias de medir, repartir y fraccionar que se usan en el kuagro, la pesca, el tejido y la vida cotidiana. El componente comunitario

exige que las estrategias para enseñar fracciones no se impongan desde el currículo, sino que se construyan con los sabedores y las familias.

Por tanto, relacionar la enseñanza de fracciones con las pedagogías propias implica partir de lo que el estudiante ya sabe y vive. Como plantean Walsh (2009) y el MEN (2022), solo desde el diálogo de saberes y la pertinencia cultural la educación deja de ser excluyente y se vuelve significativa para los estudiantes.

Las Fracciones desde el punto cultural

Aroca (2022), desde el Programa de Etnomatemáticas, dice que las matemáticas escolares se pueden enseñar conectándolas con las prácticas sociales de la comunidad. El autor demuestra que conceptos como "parte, porción, partición y división" que usan los tenderos al vender por menudeo, facilitan la comprensión de las fracciones porque parten del lenguaje matemático que ya maneja el estudiante.

En la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos estas prácticas están presentes. Los estudiantes afrodescendientes palenqueros hablan de "media tarea" en la agricultura y de "cuarta parte" del pescado. Los estudiantes indígenas Zenú y Wayuu fraccionan en el tejido al dividir el diseño en partes iguales. La comunidad sorda representa las fracciones con señas y apoyos visuales al partir objetos concretos.

El Ministerio de Educación Nacional (2023) reconoce que estas buenas prácticas etnoeducativas contextualizadas fortalecen los proyectos educativos propios porque respetan la autonomía y diversidad cultural de los pueblos. De esta manera, enseñar fracciones en noveno grado desde el punto cultural implica nombrar con el lenguaje matemático formal lo que el estudiante ya hace en su cultura.

En coherencia con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (2023) para la etnoeducación, en la Institución Educativa Antonia Santos se identificaron las fracciones culturales Wayuu, Zenú, Palenquera e inganas, Estas fracciones culturales son porciones del saber ancestral que los estudiantes viven y practican en su cotidianidad, tal como lo muestra el cuadro 1, corresponden a conocimientos divididos que se transmiten al tejer, al peinar, al repartir y al diseñar.

Cuadro 1 Fracciones Culturales en grado noveno

Grupo étnico e inclusivo	Manifestaciones culturales Presentes	Saberes cotidianos
Afro-palanquero	Peinados con trenzas en niños y niñas Expresiones en lengua palenquera	las trenzas tienen un significado ancestral como medio de comunicación colectiva y medio de supervivencia cultural. Alegría, tristeza, tejó una historia de huida para los esclavos. esto se resume en el camino hacia la libertad al palenque de San Basilio.
Wayuu	Mochilas, manillas tejidas y saludos en lengua wayuu	El saber se trasmite de la madre a la hija, por parte de estudiantes permite saludar, comunicarse en su propia lengua. Esto representa la identidad, el territorio y la cosmovisión wayuu
inganas,	Artes, Manillas y bisutería, expresan diario su alegría por su arte	Su artesanía refleja su espiritualidad y comparten forma de expresión cultural
Zenú	Sombreros, canastas, manillas llevadas al aula	Sus manifestaciones representan resistencia cultura, cuidado del medio ambiente, los tejidos los caminos, su religiosidad en cada diseño de acuerdo el tejido y como lo hace se identifica el estado de ánimo.
Comunidad sorda	Lengua de señas colombiana	La comunicación a través de seña, transmiten emociones y cultura visual, respeto por la diversidad

Nota: Elaboración propia

El Cuadro 1 muestra la diversidad de la I.E. Antonia Santos. Se observan saberes de comunidades Afro-palenquera, Wayuu, inganas, Zenú y comunidad sorda. Estas prácticas como las trenzas, tejidos y la lengua de señas son una matemática escondida según Gerdes (2010). Esto responde a nuestra pregunta problema porque evidencia que se pueden diseñar estrategias didácticas innovadoras partiendo de la cultura, para fortalecer la resolución de problemas y

modelación. Este hallazgo se sustenta en D'Ambrosio (2008) y en las bases legales de etnoeducación.

Competencias a desarrollar durante la investigación

Para dar respuesta a la pregunta problema: ¿Cómo las prácticas etnomatemáticas pueden orientar el diseño de estrategias didácticas innovadoras para el fortalecimiento de las competencias de resolución de problemas y modelación en los estudiantes diversos de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena? se desarrollaron las siguientes competencias:

- La competencia para la resolución de problemas se fortaleció al analizar el Cuadro 1 y evidenciar que las prácticas culturales de las comunidades Afro-palenquera, Wayuu, inganas, Zenú y de la comunidad sorda permiten plantear situaciones problema contextualizadas. Desde los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA V2 (2016) del MEN se plantea que la actividad matemática de resolución de problemas es el macro proceso que articula el ser matemáticamente competente. Al partir de las trenzas, tejidos y la lengua de señas se le da sentido al aprendizaje matemático desde la realidad del estudiante.
- La competencia de modelación se desarrolló al comprender desde el MEN (2017) en los Lineamientos Curriculares, que modelar es construir e interpretar representaciones que conectan una situación de la realidad con conceptos matemáticos. Asimismo, García-Quintero, et al. (2020) plantean la necesidad de contribuir a una mayor contextualización de las prácticas de enseñar y aprender las matemáticas con intereses y realidades propias de la comunidad educativa; es decir, con sus prácticas socioculturales.

De esta forma, al tomar como insumo las prácticas etnomatemáticas de las comunidades Afro-palenquera, Wayuu, Inganas, Zenú y de la comunidad sorda, estas se transforman en modelos matemáticos desde un enfoque intercultural. Es decir, se pasa de la práctica cultural al lenguaje matemático, lo que permite el diálogo de saberes entre la cultura propia y el conocimiento escolar, fortaleciendo así la comprensión y el respeto por la diversidad.

El desarrollo de este momento de la investigación, de tipo cualitativo con enfoque descriptivo, permitió comprender las prácticas etnomatemáticas presentes en las comunidades Afro-palenquera, Wayuu, Inganas, Zenú y de la comunidad sorda.

El análisis del Cuadro 1 evidenció que estos saberes ancestrales describen formas particulares de contar, medir, ubicarse y resolver problemas que pueden describirse y analizarse para ser integrados al aula. Desde este enfoque descriptivo, se reconoce que caracterizar estas prácticas favorece una enseñanza de las matemáticas más contextualizada, pertinente y respetuosa de la diversidad cultural.

Por tanto, se concluye que la etnomatemática, abordada desde un enfoque cualitativo descriptivo, constituye una estrategia pedagógica intercultural que aporta a la educación inclusiva al visibilizar y valorar los saberes de las comunidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

MOMENTO III. TRANSITAR METODOLÓGICO

Perspectivas Ontológica, Epistemológica, Axiológica, Teleológica y Metodológica

Al iniciar el presente proceso investigativo en la Institución Etnoeducativa Antonia Santos, asumo que comprender las prácticas matemáticas de los estudiantes de noveno grado implica reconocer la diversidad cultural que los caracteriza. En esta institución convergen estudiantes afrodescendientes, raizales, palenqueros, pertenecientes al pueblo Zenú, así como estudiantes sordos usuarios de la Lengua de Señas Colombiana. Cada uno de ellos llega al aula con saberes, formas de comunicación y experiencias distintas frente a la matemática, por lo cual asumo la necesidad de abordar esta investigación desde cinco perspectivas que orientan el quehacer científico según Hernández-Sampieri y Mendoza (2023).

Desde la perspectiva ontológica asumo que la realidad es múltiple y se construye socialmente, mediada por los referentes identitarios culturales que las formas de ser, pensar y actuar de los sujetos que interactúan. En el contexto de Antonia Santos coexisten diversas formas de entender y vivir la matemática. Por un lado, se encuentra la matemática escolar formal relacionada con el concepto de fracciones culturales; por otro lado, están los saberes ancestrales, arraigados a la personalidad histórica cultural o ser de las comunidades afro, raizales y Zenú presentes en actividades cotidianas como repartir alimentos, medir terrenos o calcular materiales.

En un proceso bidireccional, de la cultura a la pedagogía y de la pedagogía a la cultura, ontológicamente, estas prácticas culturales ejercitadas en procesos etnoeducativos reafirman el ser afrocolombiano, negro, palenquero e indígena, fortaleciendo su identidad.

De igual manera, asumo que los estudiantes sordos construyen su realidad matemática a través de la Lengua de Señas Colombiana y de la expresión corporal.

De este modo, asumo que cada cultura otorga un sentido particular a lo que se comprende como matemática, razón por la cual la realidad no puede entenderse como única ni homogénea Walsh (2021).

En cuanto a la perspectiva epistemológica asumo que el conocimiento se construye en la interacción entre los sujetos y su contexto cultural. Desde los planteamientos de la etnomatemática se asume que los saberes de los pueblos afrodescendientes, raizales, palenqueros y Zenú constituyen formas válidas de producción de conocimiento matemático.

Asimismo, se concibe que las dinámicas educativas soportadas en la Lengua de Señas Colombiana, es un medio legítimo para la construcción y comunicación del pensamiento matemático en los estudiantes sordos y contribuye ampliar los horizontes de conocimiento de la realidad de esta colectividad.

Por lo tanto, en esta investigación, el conocimiento no se impone desde afuera, sino que emerge del diálogo con los saberes propios de los estudiantes de noveno grado, a partir de su mundo étnico-cultural D'Ambrosio (2022); Albán (2023).

Desde la perspectiva axiológica se asume una postura ética fundamentada en el respeto, la equidad y la valoración de la diversidad cultural, fortaleciendo el compromiso de reconocer los saberes propios de cada comunidad como parte esencial del proceso educativo, sin jerarquizar ni invisibilizan ninguna forma de expresión. En este sentido, prima la convicción ética de que, investigar en Antonia Santos exige una actitud de escucha, diálogo y reconocimiento hacia las diferencias culturales y lingüísticas presentes en el aula UNESCO (2021).

En relación con la perspectiva teleológica, necesariamente remite al fin último de la investigación, siendo el propósito final de este estudio visibilizar los

saberes cotidianos sobre las fracciones en los estudiantes de noveno grado de la Institución Etnoeducativa Antonia Santos.

Por consiguiente, en consideración de las perspectivas anteriores, el fin último de esta investigación es comprender cómo los estudiantes afrodescendientes, raizales, palenqueros, Zenú y sordos usuarios de LSC usan las fracciones desde sus saberes cotidianos; y desde esa comprensión contribuir a la construcción de estrategias didácticas que articulen los saberes escolares con los saberes comunitarios MEN (2022).

Perspectiva Metodológica

La perspectiva metodológica se refiere a la forma en que se aborda el proceso investigativo para comprender la realidad. Según Hernández (2019) la investigación cualitativa con diseño etnográfico busca describir y analizar las ideas, creencias, significados y prácticas de un grupo cultural (p. 482).

Se trata de una investigación desarrollada en un escenario intercultural en la Institución Etnoeducativa Antonia Santos, con el propósito de comprender cómo los estudiantes afrodescendientes, raizales, palenqueros, Zenú y sordos usuarios de LSC usan los saberes cotidianos sobre las fracciones en sus contextos.

El camino o enfoque metodológico es cualitativo de tipo etnográfico, porque permite la interacción directa y la inmersión en el contexto cultural, de esta manera, se recurre al diálogo, la observación participante y la intersubjetividad como escenario para la creación de conocimientos que optimicen las prácticas de enseñanza de las fracciones desde los saberes comunitarios MEN (2022).

Naturaleza de la investigación

La investigación que se plantea presenta un enfoque cualitativo de tipo etnográfico. Este enfoque se caracteriza por la comprensión interpretativa como actitud frente al objeto de estudio, buscando la singularidad de los contextos culturales.

Dado que la presente investigación plantea propósitos relacionados con describir los saberes cotidianos sobre las fracciones, comprender las prácticas culturales de los estudiantes afrodescendientes, raizales, palenqueros, Zenú y sordos usuarios de LSC e interpretar los significados que atribuyen al uso de las fracciones en sus contextos; se asume el enfoque cualitativo de tipo etnográfico como el más pertinente para acceder a la realidad desde la voz de los propios actores.

Cuyo principio fundamental es el trabajo de campo, lo cual implica mantener un contacto directo y sistemático con los estudiantes de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos. Esto permite convivir y ser partícipes de su cotidianidad escolar y comunitaria. Por tal razón, se asume la observación participante como técnica central para la recolección de la información.

Desde el enfoque etnográfico, se retoman los planteamientos de Goetz y LeCompte (1988) para orientar el desarrollo de la investigación. Estas autoras proponen cuatro fases que guían el trabajo en campo. En este estudio dichas fases se adaptan con el fin de comprender los saberes y usos de las fracciones en los estudiantes de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos, pertenecientes a comunidades afrodescendientes, raizales, palenqueras, Zenú y sordos usuarios de LSC.

Cuadro 2 Fase de Investigación Etnográfica

Fase	Procesos desarrollados
------	------------------------

Trabajo previo al acceso al campo	Planteamiento de la problemática: saberes y usos de las fracciones desde la etnomatemática en estudiantes de grado 9°. Revisión de referentes teóricos y normativos MEN (2022).
Planificación de acceso al campo de estudio	Diseño metodológico. Selección de estudiantes de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos: afrodescendientes, raizales, palenqueros, Zenú, ingano y sordos usuarios de LSC. Definición de técnicas: observación participante y diario de campo.
Trabajo de campo	Inmersión en las dinámicas escolares y comunitarias. Recolección de información mediante la observación de prácticas cotidianas donde se evidencian saberes relacionados con las fracciones.
Análisis de la información obtenida y emisión de informe	Sistematización, categorización e interpretación e interpretación de los datos. Redacción del informe final que da cuenta de los significados culturales a las fracciones

Fuente: Elaboración propia a partir de Goetz y LeCompte (1988).

En el marco de la presente investigación: "Saberes y prácticas etnomatemáticas sobre las fracciones en estudiantes de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos", el diario de campo estuvo acompañado de registro fotográfico y video gráfico.

Cuadro 3 Técnica e instrumentos de recolección de información

Técnica	Instrumento	Propósito
Observación participante	Diario de Campo, registro Fotográfico y video gráfico	Registrar y evidenciar las prácticas etnomatemáticas relacionadas con el concepto de fracción en contextos cotidianos, escolares y culturales
Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista	Indagar sobre los significados, usos y representaciones que los estudiantes le dan al concepto de fracción desde su cultura

Unidad de Análisis: La presente investigación tiene como unidad de análisis a los estudiantes de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos, conformada por estudiantes afrodescendientes, Iganas, Zenú, Wayuu y sordos usuarios de Lengua de Señas Colombiana (LSC).

Cuadro 4 Unidad de Análisis

Categoría	Subcategoría	Técnicas e instrumentos aplicados 2025	Propósito de análisis
Integración cultural en el aprendizaje matemático	Uso de prácticas cotidianas: arte ingano, cultura Zenú, cultura wayuu, lengua de Señas Colombianas LSC	Observación participante Entrevista semiestructurada en LSC Diario de campo Talleres etnomatemáticos	Describir y comprender las prácticas etnomatemáticas que los estudiantes sordos, oyentes, afrodescendientes e indígenas aplicaron en contextos culturales durante el año 2025
Competencias matemáticas de resolución de problemas y modelación	Interpretación y resolución de problemas contextualizados	Talleres etnomatemáticos, Prueba diagnóstica, Prueba de salida Guía de observación	Analizar el fortalecimiento de las competencias matemáticas alcanzado por los estudiantes durante el año 2025

Contexto de la Investigación e Informantes Clave

La presente investigación tiene como unidad de análisis a los estudiantes de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos, conformada por estudiantes afrodescendientes, Ingano, Zenú, Wayuu y sordos usuarios de Lengua de Señas Colombiana.

El escenario de la investigación se ubica en la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos, ubicada en Cartagena, departamento de Bolívar. El trabajo de campo se desarrolló durante el mes de abril del 2024 hasta septiembre 2025, en el marco del proceso educativo y de interacción intercultural de los estudiantes de grado noveno

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron como informantes clave a los estudiantes de grado noveno pertenecientes a las diferentes comunidades étnicas y a la comunidad sorda, quienes participaron activamente en las observaciones y en el diligenciamiento de los diarios de campo. La selección se realizó de manera intencional, teniendo en cuenta su representatividad cultural y su disposición para compartir sus experiencias educativas interculturales.

Validez y Fiabilidad de los Hallazgos

Toda investigación debe evidenciar su validez y fiabilidad, a través de criterios claros que permitan mostrar su consistencia interna y externa. El primer elemento para evidenciar esto corresponde al hecho de que se han seguido los procesos, momentos o etapas preestablecidas científica y académicamente para la producción del conocimiento científico como lo es la secuencia operacional propia de las investigaciones de orden cualitativo, a saber: formulación de una problemática o temática de investigación, estableciendo a partir de ella unas interrogantes (componente empírico), construcción de un marco conceptual que permita evidenciar que permita evidenciar desde qué perspectiva se aborda la realidad (componente teórico), formulación de una secuencia operacional clara y explícita para el abordaje, así como la presentación de los datos tal cual se han recogido (componente metodológico) y presentación argumentada de las interpretaciones.

En este sentido la presente investigación, construye su coherencia interna, a partir de que los elementos que la componen (empíricos-teóricos-metodológicos) se relacionan entre sí sin contradicciones. Responden todos a una perspectiva cualitativa, en tanto la configuración de la problemática parte de una realidad simbólica vivida, las teorías que se señalan se concatenan con esta realidad y entre ellas a partir del hecho educativo como una relación entre sujetos con una carga sociopolítica y cultural específica.

Así mismo, los propósitos de investigación presentan una relación lógica, es decir, los específicos permiten alcanzar el general. A través del desarrollo de la investigación se pretende alcanzarlos y ordenarlos de manera que se da respuesta al interrogante de la investigación. En cuanto a la consistencia externa se encuentra compatibilidad con las teorías existentes, vale decir, presenta afinidad en tanto las teorías previas se validan a partir de la formulación de los resultados. Desde esta perspectiva, la validez y fiabilidad de resultados viene dada, en primera instancia por la rigurosidad del procedimiento metodológico en el cual se ha garantizado la consistencia interna y externa.

Como parte fundamental de la rigurosidad en esta investigación cualitativa etnográfica colaborativa se garantizan los siguientes criterios propuestos por Guba y Lincoln para la investigación cualitativa:

Credibilidad: Se logró a través de la inmersión prolongada de la investigadora en el contexto escolar de Cartagena durante varios años. Se establecieron relaciones de confianza con la comunidad Afro, Raizal, Palenquera, Zenú y Sorda. Para garantizar la participación de los estudiantes Sordos se utilizó la Lengua de Señas Colombiana - LSC como primera lengua, y se realizó triangulación de la información obtenida de docentes, estudiantes y sabedores de la comunidad.

Transferibilidad: Se realiza una descripción densa y detallada del contexto cultural y educativo de Cartagena, de los participantes y de las prácticas etnomatemáticas identificadas en el tejido, la pesca y la construcción artesanal. Esto permite a otros investigadores valorar la posibilidad de transferir los hallazgos a contextos con características similares.

Dependencia: Se documentó de manera sistemática cada una de las etapas y momentos de la investigación a través de diarios de campo, registros fotográficos, de

audio y video en LSC. Este registro detallado permite que otro investigador pueda seguir la ruta metodológica y auditar el proceso.

Confortabilidad: Se aseguró mediante la neutralidad y reflexividad de la investigadora, evitando la imposición de categorías externas y respetando las voces y lógicas propias de la comunidad. Los hallazgos emergen directamente de las narrativas de los participantes, garantizando la objetividad en la interpretación de los datos.

MOMENTO IV. TEJIENDO SIGNIFICADOS

La fracción desde las voces Afro, Raizal, Palenquera, Zenú y Sorda

Este momento de la investigación se fundamenta en la necesidad de registrar sistemáticamente cada proceso desarrollado en el aula. Al respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2014) plantean que en la investigación cualitativa el investigador debe documentar detalladamente el ambiente y las interacciones, pues estos registros constituyen la base para la construcción del conocimiento.

En atención a lo anterior, este apartado presenta el análisis de la información obtenida en el trabajo con los estudiantes de noveno grado de las comunidades Afrocolombiana, Raizal, Palenquera, Zenú y Sorda de la Institución Etnoeducativa Antonia Santos. El objetivo es comprender las prácticas etnomatemáticas asociadas al concepto de fracción desde sus contextos culturales.

De acuerdo con el diseño metodológico, los datos que sustentan este capítulo provienen del diario de campo producto de la observación participante y de las entrevistas semiestructuradas realizadas a los estudiantes, docente y padres de familia

Con el fin de dar respuesta al objetivo de comprender las prácticas etnomatemáticas asociadas al concepto de fracción, a continuación, se presenta el registro narrativo de las experiencias vividas con cada comunidad.

El diario de campo permitió documentar las acciones, diálogos y reflexiones que surgieron durante el desarrollo de las actividades. Cada uno de los siguientes apartados evidencia la manera particular en que las comunidades Afrocolombiana, Raizal, Palenquera, Zenú y Sorda construyen y otorgan significado al concepto de fracción desde su cotidianidad y saberes culturales

DIARIO DE CAMPO
Reconociendo el territorio: Fracción Cultural Afrocolombiana
16 DE ABRIL 2025

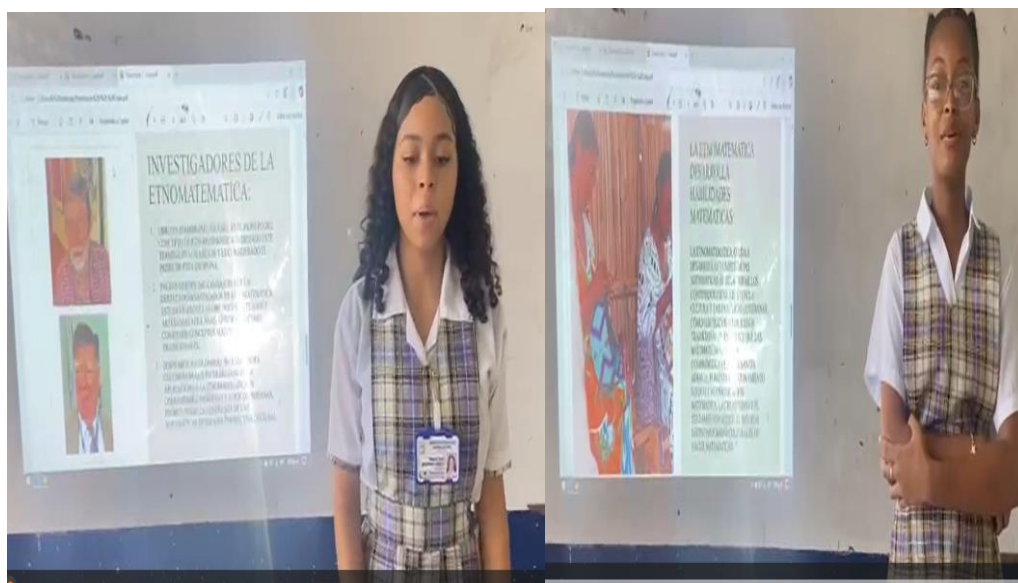
En este diario de campo se registra el primer acercamiento con los estudiantes de la comunidad Afrocolombiana de grado noveno. Este ejercicio se desarrolla en el marco de mi formación de maestría de la UPEL y tiene como propósito describir las creencias, valores y normas culturales que estos poseen respecto a las competencias matemáticas de resolución de problemas y modelación.

Los estudiantes se organizaron en grupos colaborativos para investigar y socializar los antecedentes de la etnomatemática. A través de exposiciones y videos, presentaron los aportes de autores como D'Ambrosio, Gerdes, Bishop y Ascher.

Durante el espacio de diálogo, los jóvenes se motivaron a investigar. Cada grupo seleccionó un autor y conversó acerca de los principios de la etnomatemática, y de cómo estos se relacionan con saberes propios que hacen parte de sus costumbres, creencias y actividades artísticas.

En este ejercicio se evidenció que para los estudiantes afrocolombianos el concepto de fracción emerge en prácticas cotidianas de reparto equitativo y de organización familiar. Estas prácticas, transmitidas generacionalmente, constituyen una forma particular de modelar situaciones y resolver problemas en su contexto cultural.

Evidencias: Fotografía 1 y 2. Estudiantes de la comunidad Afrocolombiana socializando los principios de la etnomatemática.



Fotografía 1: Principios de la Etnomatemática

Evidencias: Dos estudiantes de la comunidad Afrocolombiana realizando exposición sobre los principios de la etnomatemática

La actividad de sensibilización les permitió a los estudiantes conocer sobre los pioneros y el padre de la etnomatemática. De igual forma, se evidenció cómo esta se relaciona con actividades, creencias y costumbres propias de las comunidades.

DIARO DE CAMPO 2

Tejiendo identidades: Fracción Cultural en las Manillas de Mostacilla Ingana

Fecha: 23 DE ABRIL DE 2025

Contexto: La comunidad Ingana pertenece a la familia lingüística Quechua y se ubica principalmente en el departamento del Putumayo, en los municipios de Santiago, Colón, San Francisco y Sibundoy, en el Alto Putumayo. Así mismo, por procesos migratorios, tiene presencia en los departamentos de Nariño, Caquetá, Cauca y en la ciudad de Bogotá.

Los Ingana se reconocen como un pueblo que mantiene una relación estrecha con la tierra, la medicina tradicional y las prácticas artesanales. Su cosmovisión se fundamenta en el respeto por la naturaleza y en la transmisión oral de los saberes ancestrales de los mayores.

En el ámbito cultural, esta comunidad se destaca por la elaboración de artesanías como manillas, collares y tejidos con mostacilla. Estas prácticas no solo representan un

elemento de identidad, sino que además implican procesos de conteo, medición, simetría y división, los cuales evidencian la presencia de un pensamiento matemático propio.

La actividad inició con un acompañamiento personalizado a cada estudiante en el proceso de elaboración de la manilla con mostacilla, respetando los ritmos de aprendizaje y los saberes previos de cada joven.

Previo al tejido, los estudiantes realizaron en sus cuadernos cuadriculados el diseño de la manilla. Utilizaron lápices de diferentes colores para representar cada color de mostacilla y elaboraron tablas de posición que les permitieron organizar la secuencia y distribución de las mismas.

Este proceso de aprendizaje se desarrolla durante un periodo de dos meses. Durante este tiempo, los estudiantes que fueron aprendiendo inicialmente asumieron el rol de multiplicadores, apoyando y enseñando a otros niños de la comunidad en la elaboración de las manillas. De esta manera, se fortalece la transmisión intergeneracional de los saberes y se evidencia el trabajo colaborativo como valor cultural Ingana.

Se evidenció que en la elaboración de manillas con mostacilla el concepto de fracción emerge en la repetición de patrones, en la distribución equitativa de los colores y en la simetría del diseño. La utilización del cuaderno cuadriculado y de las tablas de posición permitió a los estudiantes modelar matemáticamente su diseño antes de ejecutarlo, estableciendo relaciones entre la representación gráfica y la práctica artesanal. Para los estudiantes Ingana, tejer implica dividir el todo en partes, repetir secuencias y combinar elementos que conforman una unidad, lo que constituye una forma cultural de modelar y resolver problemas matemáticos desde su cosmovisión.

El reconocimiento de estos saberes permite a los estudiantes Ingana valorarse, fortalecer su identidad cultural y establecer relaciones entre sus prácticas ancestrales y el conocimiento matemático escolar, esta actividad de aprendizaje ayuda a la concentración y los estudiantes desarrollan la habilidad de organizar secuencias, colores, es allí en donde desarrollan la competencia de modelación a medida que van trabajando sus manillas se interrelaciona, el arte les permite mejorar la convivencia pacífica.

El registro fotográfico que se presenta a continuación permite visibilizar cómo los estudiantes de la comunidad Diversa de la Institución, a través de la elaboración de manillas con mostacilla, integran sus saberes ancestrales con procesos de modelación matemática. Las imágenes muestran el diseño, la organización y la enseñanza colaborativa que se dio durante el desarrollo de la actividad.



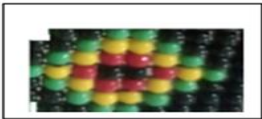
Fotografías 2: Elaboración de manillas

Luego de la elaboración de las manillas los niños en las clases de matemática, desarrollan las competencias de resolución de problema y modelación.

Primera figura de la manilla

Mostacillas de colores MATRIZ POSICION	de DE	Posición de la mostacilla en los diferentes hilos	Parejas ordenadas
Columnas.		filas	Parejas ordenadas
2 		8	(2, 8)
3 		7 ,8 , 9	(3,7), (3, 8), (3, 9)
4 		6, 7 , 8 , 9, 10	(4, 6), (4, 7), (4,8), (4, 9), (4, 10)
5 		5, 6 , 7, 8 , 9 , 10 , 11	(5,5), 5,6),(5,7),(5,8),(5,9),(5,10),(5,11)
6 		5, 6 , 7, 8 , 9 , 10 , 11	(5,5),(5,6),(5,7),(5,8),(5,9),(5,10),(5,11)
7 		6 , 7 ,8 ,9 , 10	(7, 6), (7, 7), (7,8), (7, 9), (7, 10)
8 		7, 8 , 9	(8,7), (8, 8), (8, 9)
9 		8	(9, 8)

Figura con series matemática y simetría



SERIE MATEMATICA

$$S = (1, 3, 5, 7)$$

$$S= (7,5, 3,1) \text{ SERIE SIMETRICA}$$

En este momento los niños deben de traer colores y sus materiales para poder entender el diseño de su manilla con el fin que realice su propia tabla de posición, es aquí en este momento donde desarrolla las competencias de modelación, trabajo en equipo.

DIARIO DE CAMPO 3
Tranzando saberes: Patrones geométricos y simetría en los peinados tradicionales afrodescendientes
Fecha: 05 DE MAYO DE 2024

Contexto: Palenque de San Basilio, ubicado en el departamento de Bolívar, es el primer pueblo libre de América y patrimonio oral e inmaterial de la humanidad. Su comunidad afrodescendiente se caracteriza por mantener vivas tradiciones ancestrales africanas que se han transmitido de generación en generación.

Una de estas tradiciones es el arte del peinado. Los peinados tradicionales afro, como las trenzas, los moños y las líneas geométricas, tienen un origen africano y constituyen un elemento de identidad, resistencia cultural y comunicación para las mujeres y niñas de la comunidad.

La actividad inició con el reconocimiento de los diferentes tipos de peinados tradicionales afro y su significado cultural. Posteriormente, las estudiantes, de manera personalizada, realizaron en sus cuadernos cuadriculados el diseño de los peinados utilizando lápices de colores. En estos diseños representaron las líneas, divisiones, simetrías y patrones geométricos que conforman cada peinado.

Durante el desarrollo del taller se evidenció que en la elaboración de los peinados tradicionales afro emerge el concepto de simetría, patrones, secuencias y medidas. Las estudiantes debían dividir el cabello en partes iguales, repetir trenzas y mantener el equilibrio en ambos lados de la cabeza. Para las niñas afrodescendientes, peinar implica modelar con precisión, seguir una secuencia y resolver problemas de distribución espacial desde su cosmovisión ancestral.

Este proceso fortalece en las estudiantes el sentido de pertenencia cultural, la valoración de la herencia africana y establece una relación directa entre el arte del peinado y el pensamiento matemático.

Evidencias fotográficas

Las siguientes fotografías evidencian el proceso realizado por las estudiantes con descendencia de Palenque de San Basilio durante el taller de peinados tradicionales. En ellas se observa la elegancia en el diseño de esta tradición que tiene mucha importancia en las chicas y niños Afrodescendiente y la ejecución de los peinados que representan patrones de simetría y herencia cultural africana.



Fotografías 3: Elaboración de Peinados

Estudiantes con descendencia de Palenque de San Basilio practicando peinados tradicionales afro que evidencian patrones de simetría, probabilidades y sucesiones.

Los peinados afro, como las trenzas, los cornrows, los nudos bantús y los twists, son mucho más que estética. En la época de la esclavitud, las mujeres afro usaban los peinados para guardar semillas, trazar mapas de escape y comunicar mensajes. Cada línea, cada curva y cada división tenía un significado.

Según D'Ambrosio (1985), la etnomatemática reconoce que todos los pueblos desarrollan matemáticas desde su historia y su necesidad. En los peinados afro se evidencia geometría fractal, simetría, secuencias, conteo y proporcionalidad.

Eglash, R. (1999), antropólogo y matemático, estudió los peinados afro y demostró que contienen geometría fractal: patrones que se repiten a diferentes escalas. Una trenza grande está formada por trenzas pequeñas que siguen el mismo patrón.

Gerdes, P. (1999) también resalta que el trenzado es una actividad matemática universal donde se aplican transformaciones geométricas. Bishop, A. (1999) incluye "diseñar" como actividad matemática, y los peinados afro son un arte de diseño con reglas matemáticas muy precisas.

ACTIVIDAD 1: "CORNROWS CON GEOMETRÍA FRACTAL"

Tema: Fractales, secuencia, simetría

Grado: 4° a 5°

Objetivo: Identificar patrones que se repiten y ejes de simetría en los cornrows.

Materiales: Lana, cartulina, fotos de peinados afro, regla.

Desarrollo:

1. Inicio: Mostramos fotos de cornrows rectos, en zigzag y en espiral.

Preguntamos: ¿Qué patrón se repite? ¿Si ampliamos una parte, se parece al todo?

2. Desarrollo: Con lana en cartulina, los estudiantes hacen un cornrow en zigzag.

Cuentan: Fila 1= 2 cruces, Fila 2= 4 cruces, Fila 3= 8 cruces. ¿Cuál es el patrón? = se duplica x2. Esto es un fractal.

Luego trazan el eje de simetría si el peinado lo tiene.

3. Cierre: Cada uno diseña su propio cornrow fractal y explica el patrón numérico.

Evidencia: Fotos de los diseños en cartulina.

Conceptos: Fractal, secuencia geométrica x2, simetría, patrón.

Sustento: Eglash, R. (1999) - Los peinados afro son ejemplos de fractales africanos.

ACTIVIDAD 2: "CONTANDO TRENZAS AFRICANAS"

Tema: Multiplicación, división, problemas

Grado: 2° a 4°

Objetivo: Resolver problemas de cantidad usando peinados afro.

Materiales: Lana, muñecas, fichas.

Desarrollo:

1. Inicio: Problema: "En el salón hay 4 niñas y a cada una le harán 5 trenzas. ¿Cuántas trenzas en total?" = $4 \times 5 = 20$. Lo representamos con lana.

2. Desarrollo: "Si tenemos 24 hebras de lana y queremos hacer 6 trenzas iguales, ¿cuántas hebras van en cada una?" = $24 \div 6 = 4$

Hacemos palmas: 1 palma por cada trenza mientras contamos.

3. Cierre: Los estudiantes inventan un problema con nudos bantú y lo resuelven.

Evidencia: Video corto haciendo las trenzas de lana.

Conceptos: Multiplicación, división, reparto equitativo.

Sustento: D'Ambrosio (1985) - Las matemáticas surgen de problemas de la vida diaria.

ACTIVIDAD 3: "NUDOS BANTÚ Y SECUENCIAS"

Tema: Secuencia, múltiplos, patrón

Grado: 1° a 3°

Objetivo: Crear secuencias numéricas a partir de los nudos bantú.

Materiales: Cintas, diademas, pompones.

Desarrollo:

1. Inicio: Explicamos que los nudos bantús son moñitos redondos. A veces se ponen en secuencia: 1, 2, 3, 4...

2. Desarrollo: En una diadema pegamos pompones siguiendo una secuencia: 1 rojo, 2 azules, 3 rojos, 4 azules. Preguntamos: ¿Cuántos rojos hay en total si llegamos hasta 5? $= 1+3+5=9$

Hacemos la secuencia con palmas y saltos.

3. Cierre: Cada niño crea su secuencia de nudos y la canta.

Evidencia: Fotos de las diademas con las secuencias.

Conceptos: Secuencia, suma, múltiplos, patrón AB.

Sustento: Gelsa Knijnik (2006) - Aprender con la cultura hace el conocimiento significativo.

Todos estos son ejemplos de estrategias didácticas que se pueden implementar con peinados. En grado noveno hemos realizado cantidades de clase involucrando estadística, sucesiones, integrando la poesía y muchos elementos interculturales de contexto del centro de la ciudad heroica.

DIARIO DE CAMPO:

Tejiendo identidades: Patrones de secuencias, operaciones básicas con palmas y series numéricas de Zenú: Cascajal Bolívar



La comunidad sorda de Antonia Santos, de grado 9, trabaja etnomatemática

Durante muchos años la educación matemática para personas sordas se hizo desde la "deficiencia": se pensaba que no oír era una barrera para aprender números, geometría o álgebra. Pero la Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrosio (1985) nos enseña otra cosa: las matemáticas no son universales. Cada grupo cultural crea sus propias formas de contar, medir, localizar y explicar el mundo.

Los niños sordos conforman una comunidad cultural con lengua propia: la Lengua de Señas. Y en esa lengua también hay matemáticas. Hay patrones, hay lógica, hay geometría espacial. Por eso hablar de etnomatemática y sordera es hablar de reconocer, valorar y enseñar las matemáticas que ya existen en la cultura sorda.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

¿Qué es Etnomatemática?

Ubiratan D'Ambrosio (1985) define la etnomatemática como "el arte o técnica de explicar, conocer y entender en diversos contextos culturales". No es una matemática más fácil. Es una matemática diferente, que nace de las prácticas de un grupo.

Para D'Ambrosio todos los grupos humanos hacen matemáticas: los albañiles, los tejedores, los pescadores... y también las comunidades sordas.

La Comunidad Sorda como grupo cultural

La comunidad sorda no se define por la "falta de audición". Se define por tener una lengua visual-espacial: la Lengua de Señas. Tienen historia, arte, humor, valores y formas propias de resolver problemas.

Bishop (1999) dice que todas las culturas desarrollan 6 actividades matemáticas: contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar. La comunidad sorda las desarrolla todas, pero con la vista y las manos.

Dificultades tradicionales en matemáticas

Muchos niños sordos llegan a noveno con vacíos en matemáticas. No porque "no puedan", sino porque:

1. La mayoría de textos y explicaciones son orales.
2. Los conceptos abstractos como "fracción", "variable" o "función" no siempre tienen seña en Lengua de Señas.
3. Se enseña matemática descontextualizada, sin conectar con su cultura visual.

Aquí entra la etnomatemática: para partir de lo que el niño sordo ya sabe y ya hace.

PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA APLICADOS A NIÑOS SORDOS

Principio 1: La matemática es visual y espacial

Los niños sordos piensan en imágenes. La geometría, la simetría, los fractales y los patrones les son naturales.

Ejemplo: En Lengua de Señas Colombiana LSC, el número 4 se hace con 4 dedos extendidos. El número 20 se hace con las dos manos. El cuerpo es el primer ábaco. Eso es etnomatemática corporal.

Principio 2: La matemática está en la cultura sorda

En la cultura sorda hay juegos con patrones de manos, hay chistes visuales con formas, hay arte con simetría. Gerdes (1999) estudió los tejidos y cestería como

matemática. De igual forma, podemos estudiar los "cuentos en señas" como secuencias lógicas, o los bailes de sordos como patrones rítmicos-visual.

Principio 3: El contexto da sentido

Enseñar "suma" con manzanas que no conocen no funciona. Pero enseñar "suma" contando estudiantes en el salón, contando señales de tránsito en Cartagena, o contando los lados de un baluarte de las murallas, sí funciona. Porque parte de su realidad.

4. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS ETNOMATEMÁTICAS PARA NIÑOS SORDOS

ACTIVIDAD 1: "LAS MANOS QUE CUENTAN" - SISTEMA DE NUMERACIÓN EN LSC

Paso 1. Analizar cómo la LSC representa los números del 1 al 100. No es igual al español. Hay números compuestos con movimientos.

Paso 2. Comparar: ¿Cómo cuentan los oyentes? ¿Cómo cuentan los sordos? ¿Qué sistema es más eficiente para qué?

Paso 3. Juego: "Mercado en señas". Simular compras usando solo LSC y billetes. Se trabaja suma, resta y valor posicional.

Sustento: D'Ambrosio (1985) - Los sistemas de numeración son culturales.

ACTIVIDAD 2: "GEOMETRÍA EN SEÑAS" - POLÍGONOS Y SIMETRÍA

Paso 1. Enseñar figuras usando el espacio. El triángulo se hace con las 3 manos. El cuadrado con 4 esquinas en el aire.

Paso 2. Salida pedagógica a las murallas de Cartagena. Los niños sordos fotografían polígonos y pirámides. Luego los explican en LSC.

Paso 3. Crear "poesía visual": un poema en señas donde la forma de las manos imite un polígono.

Sustento: Bishop (1999) - Diseñar y localizar son actividades matemáticas universales.

ACTIVIDAD 3: "PATRONES Y SECUENCIAS VISUALES"

Paso 1. Usar videos de cuentos en LSC. Identificar la estructura: inicio, nudo, desenlace. Eso es una secuencia.

Paso 2. Pasar a matemáticas: 2, 4, 8, 16... ¿Cuál sigue? Representarlo con señas que van creciendo.

Paso 3. Fractales con las manos: Un movimiento que se repite y se hace más pequeño. Como los túneles del Castillo San Felipe.

Sustento: Eglash (1999) - Los fractales están en los patrones culturales.

ACTIVIDAD 4: "MATEMÁTICAS SIN SONIDO"

Paso 1. Resolver problemas solo con dibujos, señas y material concreto. Nada de explicación oral.

Paso 2. Los niños explican al tablero cómo resolvieron. El profesor es intérprete, no traductor.

Paso 3. Conclusión: Las matemáticas no necesitan sonido. Necesitan lógica.

EL ROL DEL DOCENTE

El docente de matemáticas que trabaja con niños sordos debe hacer 3 cosas:

1. Aprender LSC básica para enseñar conceptos matemáticos.
2. Usar material visual: regletas, geo plano, origen, bloques.
3. Valorar la cultura sorda: no "corregir" las señas. Preguntar: ¿Cómo dicen ustedes "mitad"? ¿Cómo explican "ángulo"?

Knijnik (2006) dice que cuando el estudiante ve su cultura en el aula, el aprendizaje tiene sentido.

Actividad Con palmas de Los Pueblos Zenú Cascajal

Cascajal es un pueblo Zenú que limita en el Departamento de Bolívar en el municipio de Magangué, los indígenas debido a la guerra de 1945, con la muerte del líder Gaitán, en Colombia muchos indígenas se refugiaron en resguardos indígenas: Esta comunidad desde hace más 400 años trabaja con esta palma y realizan artesanías conocidas en todo el departamento y las mujeres cosen en una maquina ancestral, lo innovado es que con esta actividad se utilizan para realizar operaciones básicas, secuencias de números. Series, y cálculo mental que ayudan a la comunidad sorda de Antonia Santos.

Ellos aprenden la identidad del pueblo exponen en Lengua de Señas, luego explican los procedimientos matemáticos en el diseño de la trenza con 3, 4, 5, 6 palmas y como al entrecruzar las palmas ellos van contando, van haciendo las sucesiones y luego la docente profundiza el tema con videos y explica en Lengua de Señas los procedimientos matemáticos.

BARRIOS DE CASCAJAL

Cascajal es un resguardo indígena Son: Puerto, Grande, Puerto Chiquito, La incubadora, el Chispero, Perro muerto, Nazareth, Pamplonita, Perpetuo Socorro, La concepción. Miravicho, La invasión.

ETAPA PREISPÁNICA

Según Cortaza (2008), con respecto a los primeros pobladores del espacio que hoy se conoce como CASCAJAL, el panorama no es muy claro, debido a las escasas investigaciones arqueológicas y etnológicas que se hallan realizado en esta región. Tampoco existen monumentos y restos óseos, tumbas entre otros, sin embargo, otros afirman que hay historia desde que existen la humanidad. Estos indígenas tenían una sabiduría en las artes que a través de esto podían construir grandes puentes, tejidos con palos, para cuidar la naturaleza y controlar las inundaciones; cada tejido en las trenzas explica una historia de su cosmovisión, su religión, hoy por hoy se tramite el arte de generación en generación. Pero en la escuela Antonia Santos la docente la usa para realizar sus clases de matemáticas. Esto ayuda a mejorar la disciplina, mejora la escritura, ellos cuentan, diferencia colore y relazaran sus propios algoritmos matemáticos.

La población de cascajal estuvo habitada por los Zenués o Shenu (país encantado de las aguas), este llego a construir una de las sociedades precolombinas y cultura más avanzada de la Costa Atlántica Colombiana. Se desarrolló básicamente en las planicies y los valles de los ríos Sinú, San Jorge, bajo cauca y Ñachi llegando aun hasta el Magdalena, constituyéndose el primero de ellos en el principal lugar de asentamiento de eta cultura

Después de que un niño sordo explica en lengua de señas la historias. Se sientan en mesa redonda a tejer con palmas, comparte, ríen y la clase mantiene una buena relación.

Por último, el estudiante aplica las ventas en las ferias artesanales en donde ellos aplican el conocimiento de una matemática financiera, inventarios y le ayuda a su proyecto de emprendimiento



Matemáticas con Palmas

Las matemáticas no son únicamente un conjunto de números, fórmulas y operaciones que se deben memorizar, sino que representan una herramienta fundamental para comprender el mundo que nos rodea y para desarrollar el pensamiento lógico, crítico y creativo de cada estudiante. A través de la implementación de estrategias didácticas innovadoras y dinámicas, como las actividades con palmas, juegos, rondas y dinámicas grupales, se logra captar la atención de los niños y niñas, permitiéndoles aprender de una manera significativa y divertida, alejándose del modelo tradicional donde el estudiante es solo un receptor pasivo de información. Cuando el docente utiliza el cuerpo, el ritmo y el movimiento como recursos pedagógicos, los estudiantes pueden interiorizar conceptos abstractos como la suma, la resta, la multiplicación, las fracciones y los patrones numéricos de forma concreta y vivencial, ya que el aprendizaje se vuelve una experiencia directa que involucra todos los sentidos. Además, este tipo de actividades fomentan el trabajo en equipo, la participación activa, la sana competencia y el respeto por el turno del compañero, aspectos que son esenciales para la formación integral del ser humano. Es por esto que es indispensable que en las aulas de clase se promueva una enseñanza de las matemáticas que no le tenga miedo a la alegría, al ruido y al juego, porque a través del juego el niño aprende, se equivoca, corrige y vuelve a intentar sin miedo, desarrollando

así no solo competencias académicas sino también habilidades socioemocionales que le servirán para toda la vida. Por lo tanto, el papel del maestro es fundamental en este proceso, pues debe ser un mediador, un guía y un creador de espacios donde el error sea visto como una oportunidad de aprendizaje y donde cada palma, cada aplauso y cada risa se convierta en una oportunidad para construir conocimiento.

ARTESANÍAS ZENÚ Y MATEMÁTICAS

La cultura Zenú, originaria de la región Caribe colombiana, específicamente de los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar, ha desarrollado a lo largo de su historia una gran riqueza artesanal que va mucho más allá de lo estético, pues en cada trenza del sombrero vueltiao y en cada tejido de caña flecha se encuentran inmersos profundos conocimientos matemáticos. Según Ubiratan D'Ambrosio, padre de la etnomatemática, las matemáticas no son universales ni neutras, sino que cada cultura desarrolla sus propias formas de contar, medir, clasificar y diseñar de acuerdo con sus necesidades y su cosmovisión. En el caso del pueblo Zenú, al tejer el sombrero vueltiao las artesanas utilizan patrones geométricos, secuencias, simetrías y proporciones que se transmiten de generación en generación de manera oral y práctica. De igual forma, Paulus Gerdes, otro gran exponente de la etnomatemática, afirma que las actividades de trenzado y tejido son verdaderos laboratorios de geometría donde se aplican conceptos de ángulos, líneas paralelas, transformaciones y fracciones sin necesidad de fórmulas escritas. Por lo tanto, llevar el sombrero vueltiao al aula de matemáticas permite que los estudiantes reconozcan que las matemáticas están vivas en su territorio y que sus abuelos y abuelas han sido grandes matemáticos sin saberlo.

ETNOMATEMÁTICA EN EL AULA

La etnomatemática, tal como la propone D'Ambrosio (1990), busca rescatar y valorar los saberes matemáticos de los diferentes grupos culturales, reconociendo que existen múltiples matemáticas y no una sola. Cuando un niño Zenú aprende a contar las vueltas del sombrero o a dividir la caña flecha en partes iguales, está aplicando conceptos de división, múltiplos y proporcionalidad desde su propia cultura. Gelsa Knijnik, investigadora brasileña de la etnomatemática, señala que conectar las matemáticas

escolares con las prácticas culturales de los estudiantes aumenta la motivación y el sentido de pertenencia, porque el niño deja de ver las matemáticas como algo ajeno y lejano para entenderlas como parte de su identidad. Así mismo, María del Carmen Olfos plantea que el uso de artefactos culturales como el sombrero vueltiao permite trabajar el pensamiento espacial, el razonamiento lógico y la resolución de problemas de una manera contextualizada. En este sentido, las palmas que utilizamos para contar también pueden relacionarse con los ritmos de los cantos Zenú y con los pasos de sus danzas tradicionales, integrando así el cuerpo, la cultura y el número en una sola experiencia de aprendizaje significativa.

IMPORTANCIA Y CONCLUSIÓN EN EL CARIBE COLOMBIANO

En conclusión, rescatar las artesanías Zenú desde la etnomatemática es una forma de hacer justicia epistémica y de valorar los saberes ancestrales que por mucho tiempo fueron visibilizados por el modelo educativo tradicional. Alan Bishop, con sus 6 actividades universales de las matemáticas: contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar, nos muestra que en el tejido Zenú están presentes al menos 4 de ellas. Al medir la tira de caña flecha, al diseñar el patrón del sombrero, al contar las fibras y al explicar de abuela a nieta cómo se hace el tejido, se está haciendo matemática pura. Por eso es fundamental que los docentes de la región Caribe incorporem en nuestras planeaciones pedagógicas elementos de la cultura local, porque como dice D'Ambrosio, "no se puede enseñar matemáticas dándole la espalda a la cultura del estudiante". De esta manera, no solo estaremos enseñando sumas y multiplicaciones, sino que estaremos fortaleciendo la identidad, el orgullo cultural y el amor por las matemáticas desde las raíces Zenú.

Tejiendo identidades: Wayuu



Esta clase se inicia con una investigación de la cosmovisión y la historia de los indígenas wayuu, en dos meses ellos aprenden a tejer las mochilas y se va relacionando los tejidos con los conceptos de: punto, incremento y toda la simetría de los tejidos, la simetría y mucha relación hasta con el tiempo que se demora en la elaboración de una mochila desde su cultura, esto sensibiliza un poco más y da un nuevo concepto propio de cada cultura, cada puntada o nudo que simboliza un punto. Contradice lo que significa un PUNTO; INCREMENTO de la matemática universal que siempre hemos escuchado. Esto significa que la diversidad y el reconocimiento a las matemáticas propias de cada cultura en Colombia enriquece el currículo desde una perspectiva intercultural.

Es necesario que las instituciones educativas de la región Caribe y especialmente de La Guajira, incorporen en su Proyecto Educativo Comunitario - PEC, proyectos de etnomatemática que rescaten los saberes del pueblo Wayuu. Se recomienda a los docentes capacitarse en este enfoque para que puedan diseñar actividades contextualizadas que partan de la realidad del estudiante. Así mismo, se invita a las familias Wayuu a seguir compartiendo sus saberes en la escuela, porque ellos son los principales portadores del conocimiento ancestral. Solo de esta manera podremos lograr una educación intercultural, pertinente y de calidad, tal como lo orienta el PEC de las instituciones etnoeducativas.

EL Proyecto Educativo Comunitario - PEC es el documento que orienta la vida institucional de las comunidades indígenas y afrodescendientes en Colombia. A diferencia del PEI tradicional, el PEC nace desde la comunidad, desde sus usos, costumbres y cosmovisión. Por esta razón, incluir la etnomatemática Wayuu dentro del PEC es fundamental, porque permite que los saberes de los abuelos y abuelas tejedoras entren formalmente al currículo. De esta forma la escuela deja de ser un espacio ajeno a la cultura y se convierte en un lugar donde se fortalece la identidad, la lengua wayuunaiki y el pensamiento propio del pueblo Wayuu.

Las mochilas Wayúu, conocidas como susu, son mucho más que un objeto artesanal. Son un libro viviente de matemáticas, geometría y cosmovisión. Cada mochila es tejida a mano por las mujeres Wayúu, quienes desde niñas aprenden este saber de sus abuelas. En el proceso de tejido se aplican sin que ellas lo nombren con términos académicos, conceptos matemáticos complejos.

De acuerdo con D'Ambrosio (1985), padre de la etnomatemática, las matemáticas son el conjunto de estrategias desarrolladas por los distintos grupos culturales para explicar, entender y manejar su realidad. En el tejido Wayúu esto se evidencia claramente, porque para hacer una mochila la tejedora debe medir, contar, calcular proporciones y seguir secuencias lógicas. No usa metro ni calculadora, pero su cuerpo y su memoria son las herramientas matemáticas.

Gerdes (1999) afirma que los tejidos son una de las manifestaciones más ricas de pensamiento geométrico en las culturas del mundo. En el caso de las mochilas susu, se pueden identificar transformaciones geométricas como traslaciones, rotaciones y reflexiones. Los diseños llamados kanaas se repiten a lo largo de la mochila siguiendo un patrón, lo que implica el uso de secuencias y simetrías. Además, al aumentar o disminuir los puntos en cada vuelta, la tejedora está aplicando el concepto de incremento y de progresión aritmética.

Por su parte, Knijnik (2006) plantea que llevar estos saberes al aula permite que los estudiantes comprendan que las matemáticas no son exclusivas de la escuela ni de los libros. Cuando un niño Wayúu ve a su mamá tejer, está viendo una clase de matemáticas

en vivo. Y cuando un niño no indígena aprende a analizar una mochila, está aprendiendo a respetar y valorar otra forma de hacer matemáticas.

En el proceso de elaboración de una mochila Wayúu se pueden identificar los siguientes conceptos matemáticos:

1. Secuencia e Incremento: Cada vuelta de la mochila aumenta o disminuye una cantidad fija de puntos. Ejemplo: 6, 12, 18, 24... Aquí se trabaja la secuencia de múltiplos de 6. El incremento es cuando se va dando las vueltas con el tejido.

2. Simetría: La mayoría de los kanaas son simétricos. Si se dobla el diseño por la mitad, ambas partes coinciden. Esto permite trabajar la simetría axial y la reflexión.

3. Patrones y Seriación: Los colores y las formas se repiten siguiendo un orden: rojo-azul-rojo-azul o rombo-triángulo-rombo-triángulo. Esto desarrolla el pensamiento lógico y la capacidad de predecir.

4. Fracciones y Proporcionalidad: Para que la mochila quede proporcionada, la tejedora divide mentalmente la circunferencia en 4 o 8 partes iguales. Si la base mide 40 puntos, sabe que cada lado debe llevar 10 puntos. Aquí está la fracción $\frac{1}{4}$.

5. Geometría: En los kanaas aparecen figuras como triángulos, rombos, cuadrados, líneas paralelas y perpendiculares. Alan Bishop (1999) incluye "diseñar" como una de las 6 actividades matemáticas universales, y el tejido Wayúu es el mejor ejemplo.

Tejiendo identidades: Patrones geométricos y secuencias en las mochilas

Wayuu

Fecha: MAYO 20 –hasta agosto 15 del 2025

Contexto: El pueblo Wayuu habita en la península de La Guajira, en territorio colombo-venezolano. Se caracteriza por su tradición artesanal, especialmente en el tejido de mochilas, chinchorros y mantas. En la cultura Wayuu, el tejido no solo es una práctica económica, sino también un medio de comunicación y de transmisión de saberes ancestrales. Los diseños geométricos de las mochilas representan elementos de la naturaleza, animales y símbolos propios de su cosmovisión.

Se evidenció que en el tejido de mochilas Wayuu emergen conceptos de punto, incremento, cadenetas, punto abajo y punto arriba. Para los estudiantes Wayuu, tejer implica modelar matemáticamente desde su cultura, resolviendo problemas de distribución y proporción.

El reconocimiento de estos saberes permite a los estudiantes Wayuu fortalecer su identidad cultural y establecer relaciones entre el arte del tejido y el pensamiento matemático escolar.

Las siguientes evidencias en formato video registran el proceso realizado por los estudiantes de la comunidad Wayuu durante el taller de tejido de mochilas. Los videos evidencian la elaboración de patrones geométricos, el conteo de puntos y la aplicación de simetría en el diseño.

El desarrollo de los diarios de campo en el marco de esta investigación doctoral de la UPEL permitió evidenciar que las prácticas culturales de las comunidades afrodescendiente de Palenque de San Basilio, Wayuu, Zenú y la comunidad sorda constituyen escenarios privilegiados para la emergencia del pensamiento matemático.

A través de los talleres de peinados tradicionales afro, tejido de mochilas Wayuu y cestería Zenú, los estudiantes de grado noveno lograron identificar y aplicar competencias matemáticas de resolución de problemas y modelación. En estas prácticas ancestrales se hicieron visibles conceptos de simetría axial y radial, patrones, secuencias, medida, fracciones y distribución espacial, los cuales son abordados desde la cosmovisión de cada comunidad.

Se evidenció que el saber cultural y el saber escolar no son paralelos, sino que se articulan cuando se parte del contexto del estudiante. Las actividades permitieron

fortalecer la identidad cultural, el sentido de pertenencia y la valoración de la herencia ancestral, al tiempo que se desarrollaron procesos matemáticos significativos.

Es fundamental resaltar que en todas las actividades participó la comunidad sorda, quienes con el apoyo de intérprete de Lengua de Señas Colombiana LSC accedieron a los saberes culturales y matemáticos. Su participación reafirma que la etnomatemática es un espacio inclusivo, equitativo y sin barreras de comunicación, donde la diversidad lingüística y cultural enriquece el aprendizaje.

En conclusión, los diarios de campo confirman que reconocer e incorporar las prácticas culturales en la enseñanza de las matemáticas favorece aprendizajes pertinentes, dignifica los saberes de los estudiantes y aporta a la construcción de una educación matemática con enfoque diferencial e intercultural.

DIARIO DE CAMPOS 6: Geometría y Poesía en las murallas de Cartagena **Agosto 15 de 2025**

Esta clase se sensibiliza a los estudiantes del diseño de la ciudad vieja y la investigación histórica de la ciudad, el niño investiga sobre la importancia de la ciudad y los monumentos históricos de la ciudad, aprovechando lo cerca que esta la escuela de estas manifestaciones culturales. Además de identificar los conceptos geométricos como pirámide, sólidos, prisma ello relaciona la poesía y en las clases explican, realizan sus dibujos, relacionan la ciudad vieja y le hace un toque moderno combinando el diseño antiguo con la arquitectura moderna. Esto se evidencia en fotos y videos realizado en las clases. En la misma poesía van explicando los conceptos relacionados con sus dibujos realizado en la clase de geometría.



JUSTIFICACIÓN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 9°

La ciudad de Cartagena de Indias fue durante 3 siglos la llave del Caribe. Para defenderla, España invirtió más dinero y más ingeniería que en cualquier otra ciudad de América. El resultado: 11 km de murallas y el Castillo de San Felipe de Barajas, considerado la obra de ingeniería militar más importante del continente.

Desde la Etnomatemática de D'Ambrosio (1985), comprendemos que las matemáticas no son universales ni neutrales. Nacen de las necesidades de un grupo cultural. En Cartagena, la necesidad era sobrevivir a los ataques de piratas. Por eso la matemática aquí es matemática de guerra, de resistencia y de sincretismo cultural.

Los ingenieros militares como Antonio de Arévalo diseñaron los baluartes con geometría euclidiana y trigonometría. Pero quien cargó la piedra de coral, quien hizo la mezcla, quien cavó los túneles fueron manos indígenas, africanas y mestizas. En esas manos también había matemática: proporcionalidad para la mezcla, cálculo mental para la carga, geometría para cortar la piedra.

Gerdes, P. (1999) plantea que la arquitectura militar es geometría aplicada a la estrategia. La forma de "estrella" del Castillo San Felipe no es decorativa. Responde a la teoría de balística: los ángulos agudos desvían los cañonazos.

Eglash, R. (1999) nos recuerda que en América Latina hay fractales urbanos. Las murallas de Cartagena son un fractal: cada baluarte repite el patrón de defensa a menor escala.

Bishop, A. (1999) y Knijnik, G. (2006) coinciden: llevar el patrimonio al aula de matemáticas permite que el estudiante vea la utilidad social del conocimiento. En noveno, el estudiante ya maneja funciones, trigonometría y geometría analítica. Las murallas son el laboratorio perfecto.

SUSTENTACIÓN: LA RELACIÓN ENTRE ETNOMATEMÁTICA Y POESÍA EN LAS MURALLAS DE CARTAGENA

1. ¿QUÉ ES ETNOMATEMÁTICA?

La etnomatemática fue propuesta por el matemático brasileño D'Ambrosio en 1985. Él dice que no existe una sola matemática universal. Existen "matemáticas" en plural.

La etnomatemática estudia las formas en que diferentes culturas desarrollan, usan y transmiten conocimientos matemáticos para resolver los problemas de su entorno.

En pocas palabras: cada pueblo hace matemáticas según lo que necesita vivir.

En el caso de Cartagena, el problema era la guerra. Por eso la matemática que se desarrolló aquí fue matemática de defensa, de ingeniería y de resistencia.

2. ¿QUÉ TIENE QUE VER LA POESÍA?

La poesía no es lo contrario a las matemáticas. Durante siglos se pensó que la matemática era fría y la poesía era sentimental. Pero en las culturas ancestrales eso no pasaba.

Gerdes, P. (1999) explica que en África, Asia y América los pueblos expresaban sus conocimientos matemáticos a través del arte, la música, el tejido y la palabra. Medir, contar y diseñar siempre fue un acto cultural y estético.

Eglash, R. (1999) dice que la ciencia y el arte no estaban separados. Los patrones geométricos de los tejidos, de la arquitectura y de los cantos siguen las mismas lógicas.

En Cartagena pasó lo mismo. Mientras los esclavos africanos cargaban piedra de coral, cantaban. Mientras los ingenieros trazaban ángulos, nombraban los baluartes con santos. Mientras los soldados vigilaban, escribían décimas en las paredes.

Por eso la poesía es matemática y la matemática es poesía. Ambas buscan orden, ritmo, patrón y belleza.

3. ¿POR QUÉ UNIR ETNOMATEMÁTICA Y POESÍA EN CARTAGENA?

Porque las murallas de Cartagena y el Castillo San Felipe son el mejor ejemplo de esa unión.

Primero: Hay geometría.

Los baluartes son polígonos. El Castillo es un triángulo. Las garitas son pirámides. Los túneles siguen sucesiones. Todo eso es matemática pura. Gerdes (1999) lo llama "geometría de la resistencia". Cada ángulo de 70 grados estaba calculado para que la bala rebotara.

Este proyecto busca responder: ¿Qué matemáticas hay en la defensa de Cartagena? ¿Cómo la poesía y la geometría se unieron para construir resistencia?

Ellos realizan su proyecto, sus dibujos y cada uno de ellos explica y lo argumenta, así se desarrollan las competencias de modelación, resolución de problema y la comunicativa que es importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas estas estrategias nos sirven para mejorar la equidad, la paz y que se reconozcan exaltando su identidad. A continuación, dejamos unos ejemplos de estomática con las murallas

EL ÁNGULO QUE SALVÓ CARTAGENA. TRIGONOMETRÍA APLICADA

Objetivo: Calcular por qué los muros tienen 70 grados de inclinación y cómo eso desviaba los cañonazos.

Paso 1. Contexto histórico. En 1741 el almirante inglés Vernon atacó Cartagena con 186 barcos. Los muros resistieron porque no eran rectos. Tenían 70 grados de inclinación. Eso hacía que la bala rebotara y perdiera fuerza.

Paso 2. Problema matemático. El muro mide 15 metros de alto. Una bala pega a 10 metros de altura. El muro está inclinado 70 grados. ¿A qué distancia horizontal del muro caerá la bala después del rebote? Para resolverlo usamos la razón trigonométrica tangente. La fórmula es $\tan 70^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$. Entonces $\tan 70^\circ = \frac{10}{x}$. Despejamos x y nos da que x es igual a 10 dividido entre $\tan 70^\circ$. $\tan 70^\circ$ es 2.747. Entonces x es igual a 10 dividido entre 2.747 y eso da 3.64 metros. Conclusión: la bala cae muy cerca del muro y ya no hace daño.

Paso 3. Actividad práctica. En el salón hacemos un muro de cartón con 70 grados de inclinación. Lanzamos una pelota y medimos con transportador el ángulo de rebote. Comprobamos que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

Paso 4. Análisis. Preguntamos. ¿Qué hubiera pasado si el muro fuera de 90 grados? La respuesta es que la bala hubiera pegado de frente y lo habría destruido. Las matemáticas salvaron la ciudad.

POLÍGONOS Y PIRÁMIDES DE PIEDRA: LA GEOMETRÍA QUE DEFENDIÓ CARTAGENA"

Grado: 9° | Duración: 2 horas

1. Objetivo

Al finalizar la clase el estudiante identifica polígonos y pirámides en el patrimonio de Cartagena, calcula sus elementos y comprende su función etnomatemática en la defensa de la ciudad.

2. Inicio: 15 minutos "¿QUÉ FORMA TIENE LA GUERRA?"

Paso 1. Mostramos 2 fotos: Una del Castillo San Felipe visto desde arriba y otra de una garita de las murallas.

Paso 2. Preguntamos: ¿Qué figuras ven en el Castillo? ¿Y en la garita?

Paso 3. Explicamos: Los españoles no construyeron al azar. Usaron polígonos para el piso y pirámides para las torres. Cada forma tenía una razón matemática y militar.

Frase: "En Cartagena hasta la guerra tenía geometría".

3. Desarrollo: 60 minutos

PARTE A: REPASO RÁPIDO DE POLÍGONOS

Paso 1. Definimos: Polígono es una figura plana cerrada formada por segmentos.

Paso 2. Recordamos la clasificación: Triángulo 3 lados, Cuadrilátero 4 lados, Pentágono 5 lados, Hexágono 6 lados.

Paso 3. Fórmulas clave para noveno:

Suma de ángulos internos: S igual a 180 multiplicado por n menos 2

Cada ángulo interno si es regular: 180 por n menos 2 dividido entre n

Número de diagonales: D igual a n por n menos 3 dividido entre 2

PARTE B: AHORA LAS PIRÁMIDES

Paso 1. Definimos: Una pirámide es un cuerpo geométrico que tiene una base que es un polígono y caras laterales que son triángulos que se unen en un vértice llamado ápice.

Paso 2. Elementos: Base, caras laterales, aristas, vértices, altura, apotema.

Paso 3. Clasificación según la base: Pirámide triangular, pirámide cuadrangular, pirámide pentagonal.

Paso 4. Fórmulas clave para noveno:

Área lateral: Al igual a perímetro de la base por apotema de la pirámide dividido entre 2

Área total: At igual a área lateral más área de la base

Volumen: V igual a área de la base por altura dividido entre 3

PARTE C: Actividad 1 - "POLÍGONOS EN LAS MURALLAS"

Paso 1. Analizamos el Baluarte de Santo Domingo. Tiene forma de pentágono irregular.

Paso 2. Paso a paso:

Contamos los lados. Tiene 5. Es un pentágono.

Calculamos la suma de ángulos internos: 180 por 5 menos 2 igual a 180 por 3 igual a 540 grados.

Si fuera regular cada ángulo mediría 540 dividido entre 5 igual a 108 grados.

Buscamos diagonales: 5 por 5 menos 3 dividido entre 2 igual a 5 por 2 dividido entre 2 igual a 5 diagonales.

Pregunta: ¿Para qué servía que fuera pentágono? Respuesta: Porque desde las 5 puntas podía disparar y cubrir toda la bahía.

Cuáles y como construyeron las murallas y el castillo san Felipe que se mantiene en la historia

Realiza tu dibujo con los materiales y escribe una poesía de tu inspiración.

MATRIZ DE CATEGORÍAS EMERGENTES

A partir de la información recolectada en los diarios de campo y las entrevistas a docentes y estudiantes, se elaboró la siguiente matriz de categorías emergentes. Esta permite organizar los hallazgos encontrados durante la implementación de la propuesta etnomatemática con enfoque inclusiva

Cuadro 4 Matriz de Categoría Emergente

PREGUNTAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	PATRONES	INTERPRETACIÓN
1: ¿Qué se entiende por Etnomatemática y cómo se relaciona con el aprendizaje de las matemáticas en nuestro contexto cultural?	Definición de la etnomatemática	Enfoque cultural	Estudio entre la cultura y las matemáticas, enfoque que estudia como los diferentes pueblos y culturas desarrollan ideas matemáticas en su vida diaria	La etnomatemática es la relación entre matemáticas y cultura. Nos enseña que las matemáticas no son algo lejano o abstracto, sino que están presentes en nuestra vida diaria y en nuestras tradiciones
2. Cómo se evidencian los conceptos geométricos y de conteo en las prácticas artesanales de manillas, mochilas wayuu y trenzas?	Relación con la cultura	Contexto cultural	Enseñar figuras geométricas, patrones y medidas Analizar la simetría y la geometría en los diseños artesanales, peinados, mochilas.	La Etnomatemática Busca entender como los estudiantes relacionan las prácticas culturales propias Con la enseñanza de las matemáticas La Etnomatemática se relaciona con la cultura porque permite a los estudiantes aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural.
¿Qué importancia tienen para los estudiantes aprender matemática	Importancia de la Etnomatemática	Beneficios Educativos	Es importante nos ayuda a todos los estudiantes a entender la relación de	Identificar simetría en la Naturaleza, peinados, tejidos, medir objetos utilizando medidas

desde las prácticas artesanales de manillas, mochila y trenzas?			nuestra cultura con las matemáticas de una forma fácil y empática	propias de la cultura negras, indígena afrodescendiente. La Etnomatemática es importante porque ayuda a los estudiantes a entender la relación entre la cultura y las matemáticas, y a aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural
4. ¿Qué pasos sigues para resolver un problema matemático, inspirado en la práctica cultural (elaboración de manillas, diseño de mochilas, peinados afros)?	Resolución de Problemas	Estrategias de Resolución	Identifica el problema, analiza la situación, aplica conceptos matemáticos y llega a la solución.	La resolución de problemas matemáticos inspirados en la práctica culturales. La etnomatemática busca entender los pasos que los estudiantes siguen para resolver problemas matemáticos inspirados en prácticas culturales.
5. Por qué es importante la comunicación matemática y la modelación en la resolución de problemas?	Importancia de la Etnomatemática	Beneficios Educativos	La comunicación es importante porque ayudan a los estudiantes a entender la relación entre la cultura y la matemática	- La comunicación matemática y la modelación son importantes porque ayudan a los estudiantes a entender la relación entre la cultura y las matemáticas, y a

				aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural.
6. ¿Cómo contribuye la etnomatemática al desarrollo de las competencias de resolución de problemas y al mejoramiento de tu rendimiento académico?	Importancia de la Etnomatemática	Beneficios educativos	Contribuye al Desarrollo y habilidades en la Resolución de problemas	La Etnomatemática es importante porque contribuye a resolución de problema con las manifestaciones culturales
7. Cómo fortaleces tu identidad cultural a partir de la etnomatemáticas ?	Relación con la cultura	Contexto cultural	La Etnomatemática se relaciona con la cultura porque permite a los estudiantes aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural, y fortalecer su identidad cultural.	<p>- La Etnomatemática se relaciona con la cultura porque permite a los estudiantes aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural</p> <p>- Interpretación: La Etnomatemática se relaciona con la cultura porque permite a los estudiantes aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural, y explorar prácticas</p>

				culturales de su comunidad.
8- Qué prácticas culturales de tu comunidad te gustaría explorar más a fondo con etnomatemática?	Relación con la cultural	Contexto cultural	<p>Las representaciones múltiples influyen en la comprensión de un concepto matemático porque permiten a los estudiantes aprender de diferentes maneras.</p> <p>explorar más las artesanías y los peinados tradicionales, porque ahí se ven muchos patrones, figuras y simetría</p>	<p>La Etnomatemática es importante porque ayuda a los estudiantes a entender mejor su cultura o comunidad, y a aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural.</p> <p>Los estudiantes aprenden matemática y exploran prácticas culturales de la comunidad.</p>
9. ¿Cómo te ayuda la etnomatemática a entender mejor tu cultura o comunidad?	Importancia de la Etnomatemática	Beneficios educativos	<p>La etnomatemática ayuda a los estudiantes a entender la cultura o comunidad</p> <p>Las ventas ambulantes y el comercio local:</p> <p>Analizar los sistemas de conteo, las estrategias de precios, los</p>	<p>La Etnomatemática es importante porque ayuda a los estudiantes a entender mejor su cultura o comunidad, y a aprender matemáticas de una manera más significativa y relevante para su contexto cultural.</p>

			cálculos de ganancias y pérdidas, y la gestión de inventario que utilizan los comerciantes en los mercados populares o en la calle.	
10. Cómo influyen las representaciones múltiples (dibujos, símbolos, tablas, narraciones) en la comprensión de un concepto matemático?	Importancia de la etnomatemática	Beneficios educativos	La Etnomatemática ayuda a entender el concepto matemático, la posición de hilos, palmas nos ayuda a Fomentar la conexión entre tablas, planos cartesianos y matriz posicional	La representación permite a los estudiantes aprender de diferentes maneras y visualizar Ayuda a comprender que la cultura no solo es tradición, sino también conocimientos. También emprender una carrera más sobre la cultura usando las matemáticas

Fuente: Elaboración propia 2025.

Análisis de la Matriz 1

Los resultados presentados en la Matriz 1, durante el año académico permitieron evidenciar que las prácticas etnomatemáticas fortalecieron la comprensión de conceptos matemáticos desde el contexto cultural palanquero. Se trianguló que los participantes coincidieron en que la etnomatemática permitió aprender matemáticas de manera significativa y relevante para su contexto cultural. Asimismo, se evidenció que las representaciones múltiples, las artesanías, los peinados y las actividades comerciales fueron estrategias que conectaron saberes ancestrales con competencias matemáticas básicas durante el año 2025.

MOMENTO V. CERRANDO EL TEJIDO

La estrategia de Etnomatemática se enfoca en fortalecer las competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos a través de la implementación de estrategias didácticas innovadoras desde la aplicación de la Etnomatemática.

Además, esta estrategia de Etnomatemática se basa en la integración de la matemática con la cultura y las tradiciones de la comunidad. A continuación, se presentan los componentes clave de la estrategia surgidas en las actividades realizadas en correspondencia con el plan de trabajo diseñado, método etnográfico y el análisis de resultados

1. Objetivos:

- Integrar la matemática con la cultura y las tradiciones de la comunidad.
- Desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes a través de la resolución de problemas contextualizados, modelación
- Fomentar la valoración y el respeto por la cultura y las tradiciones de la comunidad.

2. Metodología:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP)
- Aprendizaje colaborativo
- Uso de recursos y materiales de la comunidad

Esta metodología se nutre de la concepción etnográfica que sustenta el trabajo con la participación activa de estudiantes, padres de familia, docentes y comunidad en general, la matriz base de la información recogida, dicen que los docentes y padres de familia consideran:

Los docentes utilizan estrategias como describir el contexto, explicar el proceso, utilizar ejemplos y analogías, etc. para explicar la resolución de problemas matemáticos. Esto les permite a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos de manera más efectiva y desarrollar habilidades para resolver problemas.

Los padres de familia creen que el proyecto de Etnomatemática puede ayudar a sus hijos a resolver problemas de la vida diaria al aplicar las matemáticas

en situaciones reales. Algunos mencionan que el proyecto puede ayudar a sus hijos a desarrollar habilidades para tomar decisiones informadas y a ser más independientes.

Talleres de currículo etnomatemáticos, realizados con estudiantes y docentes de la Institución etnoeducativa e inclusiva Antonia Santos e Institución etnoeducativa de Bayunca, corregimiento de Cartagena, E Institución etnoeducativa de libertad, municipio de San Onofre, Sucre, Región Caribe dirigidos a construir el diseño curricular etnoeducativo comunitario, testimonian la valides de estas estrategias pedagógicas (Ver foto anexo)

Desde el punto de vista teórico, se alimenta del modelo organizativo pedagógico innovador, cultural interpretativo, que dice:

La innovación de las instituciones educativas desde este modelo se basa en asumir los estilos culturales y las formas de interacción entre todos los implicados como el reto sustancial de la escuela, dado que trabajamos e interactuamos en la medida en que somos conscientes de los verdaderos papeles de cada agente, de la finalidad formadora de la escuela y de su impacto en todas las personas y en la comunidad, como escenario de acción y de garantía de las nuevas formas de desarrollo integral de los seres humanos. La visión cultural se centra en el conocimiento de las claves de las organizaciones, en los símbolos y significados que las constituyen y en la incidencia de las emociones y sentimientos, como elemento sustentante de las opciones y relaciones entre todos los participantes en la institución. La investigación en la cultura de las escuelas es esencial para este conocimiento y mejora (Spindler y Hamoon,2006.)

Por consiguiente, estas estrategias dinamizadas desde la practica pedagógica iluminada teóricamente, requiere de la renovación permanente y constante del conocimiento del conjunto de relaciones que establecen los actores pedagógicos, en las instituciones y en particular en las instituciones etnoeducativas pensadas para la identidad cultural e intercultural, desempeñando la investigación un lugar primordial en esta intencionalidad.

Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados obtenidos a través del trabajo de campo y la matriz de categorías emergentes evidencian que la etnomatemática se constituye en una estrategia fundamental para el aprendizaje de las matemáticas en contextos de diversidad cultural y lingüística.

El tejido de manillas, permite comprender el concepto de fracciones, a partir de prácticas de repetición de patrones, distribución de colores y diseños simétricos, lo cual ayuda a establecer relaciones entre estas prácticas culturales ancestrales y el conocimiento matemático, fortaleciendo la concentración y creando habilidades pedagógicas, todo lo cual redundando en el fortalecimiento de la identidad cultural.

En esas perspectivas, el trenzado de cabellos en niños y niñas afrocolombianas, negras, raizales y palenqueras, emerge conceptos de simetría, secuencia, medidas analizadas a la luz del devenir histórico libertario cimarrón, propia de la cultura afro palenquera, guardada en la memoria como parte de su identidad, lo cual aflora casi espontáneamente en el diseño de peinados.

El proceso aflora también para el caso de las mochilas wayuu y conceptos como punto abajo, punto arriba, cadenetas, facilitadores de la comprensión de problemas asociados a la distribución y proporción.

Estos ejercicios sustentados en prácticas culturales, desembocan en la construcción de categorías matemáticas, con sentidos profundamente epistemológicos, ontológicos, y teleológicos desde los horizontes de la pedagogía etnoeducativa, tal como se evidencia en el cuadro matriz que se recoge.

En ese sentido al describir e interpretar estas prácticas culturales y construir categorías vinculadas a estrategias pedagógicas didácticas innovadora, ya que el arte juega un papel importante, se facilita la comprensión de las prácticas etnomatemáticas inclusivas en el contexto cultural y lingüístico de los estudiantes sordos y oyentes de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos de Cartagena durante el año 2025.

Análisis de la información de Docentes

A partir de las entrevistas realizadas a los docentes del área de matemáticas de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos, se identificó que estos reconocen las prácticas culturales del tejido de manillas, trenzado afro y elaboración de mochilas wayuu como una estrategia didáctica que facilita la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes sordos y oyentes.

Los docentes manifestaron que el uso de materiales propios de la cultura afro, wayuu, raizal, palenquera y Zenú permite que los estudiantes relacionen los conceptos de simetría, fracción y secuencia con su cotidianidad, lo que genera mayor motivación e interés por el aprendizaje de las matemáticas.

De igual manera, señalaron que estas prácticas etnomatemáticas favorecen la inclusión y el respeto por la diversidad cultural y lingüística dentro del aula, ya que el arte y la manualidad se convierten en un lenguaje común entre estudiantes sordos y oyentes.

Análisis de la información de Padres de familia

De manera complementaria a la visión de los docentes, los padres de familia tienen una idea general del proyecto de Etnomatemática e identifican que integra las matemáticas escolares con la cultura Afro, Raizal, Palenquera, Zenú y Sorda presente en el contexto escolar de Cartagena. Consideran que el proyecto contribuye a que sus hijos de 9° grado aprendan matemáticas de manera más efectiva al hacerlas relevantes mediante la elaboración de manillas, mochilas wayuu y trenzas afro.

Sugieren incorporar la artesanía como práctica cultural principal, porque permite trabajar conceptos propios de noveno como medidas, cantidades, patrones y reglas matemáticas de proporcionalidad y funciones lineales. Asimismo, creen que el proyecto fortalece la comprensión de la cultura e identidad de sus comunidades, y desarrolla en los estudiantes competencias de 9° como resolución de problemas, pensamiento crítico, comunicación y trabajo en equipo.

Finalmente, los padres esperan que la institución apoye con materiales y espacios para continuar estas prácticas, con el fin de mejorar el rendimiento académico y fortalecer el vínculo entre la escuela, la familia y la comunidad, valorando la diversidad cultural y lingüística.

Triangulación.

La triangulación de la información permitió contrastar las percepciones de los tres actores educativos participantes: docentes, padres de familia y estudiantes de grado noveno de la Institución Etnoeducativa e Inclusiva Antonia Santos.

A partir del análisis se evidencia una convergencia en cuanto a la pertinencia de las prácticas etnomatemáticas como estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas en contextos de diversidad cultural y lingüística.

Los docentes coinciden en afirmar que el uso del tejido de manillas, el trenzado afro y la elaboración de mochilas wayuu facilita la comprensión de conceptos matemáticos como fracción, simetría, secuencia

fracción, simetría, secuencia y proporción.

De manera complementaria, los padres de familia valoran que estas prácticas articulen los saberes ancestrales de las comunidades Afro, Raizal, Palenquera, Zenú y Sorda con los contenidos curriculares, y reconocen que contribuyen al fortalecimiento de la identidad cultural y al mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes.

Por su parte, los estudiantes manifestaron que aprender matemáticas a través de estas actividades artísticas y culturales les resulta más significativo, motivante y cercano a su realidad, lo que favorece su participación tanto de estudiantes sordos como oyentes.

Estos resultados guardan coherencia con los planteamientos de D'Ambrosio (2008), quien señala que la etnomatemática posibilita la comprensión de las matemáticas desde las prácticas culturales propias de cada comunidad. En consecuencia, se puede afirmar que las prácticas abordadas en esta investigación constituyen un puente entre el conocimiento matemático escolar y los saberes tradicionales, promoviendo una educación inclusiva que respeta y valora la diversidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de la presente investigación permiten concluir que la articulación de la enseñanza de las matemáticas con las prácticas culturales de las comunidades afrocolombianas, negras, raizales, palenqueras e indígenas, constituye un factor determinante para la activación de competencias matemáticas que tradicionalmente han permanecido invisibles en el aula. Esta transformación se explica porque el conocimiento matemático deja de presentarse como un cuerpo abstracto y descontextualizado, para vincularse directamente con actividades cotidianas de alta significación cultural, tales como el trenzado, la artesanía, la medicina tradicional y la arquitectura vernácula.

En este sentido, la etnomatemática se consolida como un puente epistemológico entre el saber escolar y el saber comunitario. Las estrategias diseñadas, denominadas Geometría del Trenzado, Etnomedicina y Proporcionalidad, Arquitectura Vernácula y Enometría, y Algoritmos de Supervivencia, evidenciaron su pertinencia para abordar conceptos fundamentales como simetría, sucesiones, proporcionalidad, probabilidad y modelación matemática, desde contextos culturalmente significativos. A modo de ejemplo, en el diseño de manillas y peinados tradicionales, los estudiantes aplicaron procesos de conteo, organización de datos, identificación de patrones y reconocimiento de la simetría axial, al tiempo que resignificaban el valor cultural y simbólico inherente a dichas prácticas.

Asimismo, se concluye que este enfoque pedagógico produce una modificación sustancial en la dimensión afectiva de los estudiantes frente a las matemáticas. Los datos recolectados indican que, al anclar los contenidos curriculares en la cotidianidad de la comunidad, disminuye de manera significativa la percepción de las matemáticas como un saber lejano, ajeno o inaccesible. Los testimonios de docentes, estudiantes y padres de familia coincidieron en describir la experiencia como un proceso que “integra la matemática con la cultura” y que evidencia que “las matemáticas están presentes en nuestra vida diaria”. Dicha reconfiguración incide de manera directa en el incremento de la motivación y la participación activa durante el desarrollo de las clases.

De igual forma, se evidencia un aporte concreto y relevante a la inclusión educativa. La incorporación deliberada de conocimientos ancestrales y de lenguajes

propios, tales como el wayuu, el palenquero y la lengua de señas colombiana, propicia la apertura del aula a formas de razonamiento matemático que han sido históricamente marginadas por el currículo hegemónico. En consecuencia, esta estrategia no solo amplía el acceso equitativo al desarrollo de competencias matemáticas, sino que también legitima y visibiliza identidades culturales que el modelo tradicional suele omitir o invisibilizan.

Por último, el trabajo confirma que las comunidades poseen pedagogías propias, sistemas sólidos y estructurados para la transmisión del conocimiento matemático a través de la oralidad, la poesía, la artesanía y la corporalidad. Integrar estos sistemas al contexto escolar implica asumir la enseñanza como un proceso situado y dialógico, en el cual la docente ejerce un rol de mediadora entre distintos modos de saber, sin establecer jerarquías epistemológicas.

En síntesis, se concluye que la etnomatemática trasciende la condición de recurso didáctico aislado para constituirse en una estrategia curricular que permite repensar la escuela. Al hacerlo más pertinente, inclusivo y culturalmente significativo, se fortalecen de manera simultánea tanto las competencias matemáticas de los estudiantes, como su sentido de pertenencia, autoestima y afirmación identitaria.

REFERENCIAS

- Aroca, A. (2022). Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 211-248. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13743>
- Bishop, A. 1999. *Enculturación matemática*. Paidós. Barcelona.
- Blanco-Álvarez, H. (2022). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En I-A. Londoño-Agudelo & H. Blanco-Álvarez (Eds.), *Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática* (pp. 1-10). Editorial Universidad de los Llanos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/2932>
- Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 70 de 1993. Diario Oficial No. 41.013.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994, Ley General de Educación. Diario Oficial No. 41.214.
- D'Ambrosio, U. (2020). *Etnomatemática: Fundamentos teóricos como programa de investigación s.e.*
- D'Ambrosio, U. 1985. *Etnomatemática*. Ática. Sao Paulo.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad* [2ª ed.]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274031870007>
- Días Neto, J. (2021). Una mirada a la producción de investigación en Educación Rural [Tesis de maestría, Universidad Federal de Tocantins]. Repositorio Institucional UFT. <http://repositorio.uft.edu.br>
- Eglash, R. 1999. *African Fractals*. Rutgers University Press. New Jersey.
- Felizzola, J., De la Hoz, E., & Morelos, J. (2019). Etnomatemática y cestería: una experiencia en la comunidad Zenú. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 45-62. <https://doi.org/10.22267/relatem.19121.33>
- García-Quintero, M. M., Rendón-Mesa, P. A., & Villa-Ochoa, J. A. (2020). La participación de profesores en la resignificación del currículo de matemáticas: un

desafío sociopolítico de la educación matemática crítica. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 13(4), 36-49. <https://doi.org/10.22267/relatem.20134.75>

Gerdes, P. 1999. Geometría y cultura. Universidade Pedagógica. Maputo.

Goetz, J. P LeCompte, M. D. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata.

Hammersley, M., Atkinson, P. (1994). Etnografía: Métodos de investigación 2ª ed. Barcelona: Paidós.

Hernández, J. (2020). Etnoeducación, educación propia, interculturalidad y saberes ancestrales afrocolombianos [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/10144>

Hernández, R (2019). Movimiento social afrocolombiano, como opción política para el fortalecimiento de la democracia. Cartagena. Instituto Manuel Zapata Olivella. <https://repository.libertadores.edu.co/items/32075a88-0840-4500-914b-684672719f7a>
<https://revistas.uan.edu.co/index.php/papeles/article/view/2175>
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-4703202000020046

INSOR. 2010. Orientaciones para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes sordos. Ministerio de Educación Nacional. Colombia.

Knijnik, G. 2006. Educación matemática, culturas y conocimiento. RELIME.

Ministerio de Educación Nacional [MEN] & Instituto Nacional para Sordos [INSOR]. (2003). Orientaciones pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes sordos. Bogotá: MEN-INSOR. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85864_archivo_pdf.pdf

Oliveros Ramos, J. H. (2026). La etnomatemática en el contexto educativo rural desde la complejidad: Una aproximación teórica [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <http://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/2390/2270>

Rodríguez, J., Hernández, R Cortecero, D., Marrugo, L., & Zapata, O. (2012). Etnoeducación, interculturalidad y pedagogías propias. Cartagena. Ed Instituto Manuel Zapata Olivella.

ANEXO

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIA SANTOS Resolución N°0772 del 10 de Mayo de 2002 Secretaría de educación Distrital De Cartagena D.T. Y C Nit: 806011897-0 DANE: 113001005374 ACTIVIDAD PEDAGOGICA EN CASA No _____	GRADO	
		GRUPO	
	CODIGO: FA201801		

FORMATO DE CONSENTIMIENTO

Estimados/as Padres y Madres:

Por medio de la presente, me permito comunicar que se realiza el proyecto de etnomatemática, “GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORA DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO ” que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas y a fortalecer la etnomatemática en la Institución educativas oficiales del distrito de Cartagena.

Si usted desea que su hijo o hija (menor de edad) sea parte de esta actividad por favor, firme este documento y entregue a los responsables directos del evento.

Con su firma, se autoriza a Generando Equidad en el uso de Fotografías/Video/Imágenes entre otros, para efectos de la sistematización de información y presentación de los resultados de la investigación académica. Acepto que el contenido pueda ser combinado con otras imágenes, texto, gráficos, encuestas, entrevistas, archivos de audio y trabajos audiovisuales del programa de etnomatemáticas.

Nombre y apellidos del menor de edad: _____

No de documento de identidad del menor de edad: _____

Dejo firmado este documento para que mi hijo participe arriba indicado en esta Actividad

Firma padre/madre

Documento identidad:

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIA SANTOS**

Resolución N°0772 del 10 de Mayo de 2002
Secretaría de Educación Distrital De Cartagena D.T. Y C
NIT: 806011897-0 DANE: 113001005374
ACTIVIDAD PEDAGÓGICA EN CASA No. _____

GRADO	
GRUPO	
CODIGO:	FA201801

FORMATO DE CONSENTIMIENTO

Estimados/as Padres y Madres:

Por medio de la presente, me permito comunicar que se realiza el proyecto de etnomatemática, "GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORA DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO" que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas y a fortalecer la etnomatemática en la Institución educativas oficiales del distrito de Cartagena.

Si usted desea que su hijo o hija (menor de edad) sea parte de esta actividad por favor, firme este documento y entregue a los responsables directos del evento.

Con su firma, se autoriza a Generando Equidad en el uso de Fotografías/Video/Imágenes entre otros, para efectos de la sistematización de información y presentación de los resultados de la investigación académica. Acepto que el contenido pueda ser combinado con otras imágenes, texto, gráficos, encuestas, entrevistas, archivos de audio y trabajos audiovisuales del programa de etnomatemáticas.

Nombre y apellidos del menor de edad: Danna Paola Cardona P. No de
documento de identidad del menor de edad: 1043306018

Dejo firmado este documento para que mi hijo participe arriba indicado en esta

Actividad

Clara Brango

Firma padre/madre

34991401

Documento identidad:

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIA SANTOS Resolución No. 00772 del 10 de mayo de 2002 Secretaría de Educación Pública de la Gobernación D.E. y C. ERI. SEDECO 1002-212069-1-1001-1005-276 ACTIVIDADES EDUCATIVAS DE LA E.A.S. 2011		GRADO:
			GRUPO:
			CODIGO: FA201801

FORMATO DE CONSENTIMIENTO

Estimados/as Padres y Madres:

Por medio de la presente, me permito comunicar que se realiza el proyecto de etnomatemática, "GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORA DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO" que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas y a fortalecer la etnomatemática en la institución educativas oficiales del distrito de Cartagena.

Si usted desea que su hijo o hija (menor de edad) sea parte de esta actividad por favor, firme este documento y entregue a los responsables directos del evento.

Con su firma, se autoriza a Generando Equidad en el uso de Fotografías/Video/Imágenes entre otros, para efectos de la sistematización de información y presentación de los resultados de la investigación académica. Acepto que el contenido pueda ser combinado con otras imágenes, texto, gráficos, encuestas, entrevistas, archivos de audio y trabajos audiovisuales del programa de etnomatemáticas.

Nombre y apellidos del menor de edad: Amelia Barrios Domínguez No de
 documento de identidad del menor de edad: 1047476429

Dejo firmado este documento para que mi hijo participe arriba indicado en esta

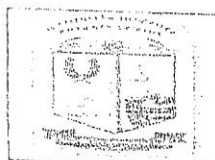
Actividad

Jennifer Sallas

Firma padre/madre

1002 242069

Documento identidad:

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIA SANTOS**

Resolución N° 0772 del 10 de Mayo de 2002
Secretaría de Educación Distrital de Cartagena D.F. y C.
NIT: 806011897-0 DANE: 173003005374
ACTIVIDAD PEDAGÓGICA EN CASA No. _____

GRADO	
GRUPO	
CODIGO:	FA201801

FORMATO DE CONSENTIMIENTO

Estimados/as Padres y Madres:

Por medio de la presente, me permito comunicar que se realiza el proyecto de etnomatemática, "GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORA DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO" que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas y a fortalecer la etnomatemática en la Institución educativas oficiales del distrito de Cartagena.

Si usted desea que su hijo o hija (menor de edad) sea parte de esta actividad por favor, firme este documento y entregue a los responsables directos del evento.

Con su firma, se autoriza a Generando Equidad en el uso de Fotografías/Video/Imágenes entre otros, para efectos de la sistematización de información y presentación de los resultados de la investigación académica. Acepto que el contenido pueda ser combinado con otras imágenes, texto, gráficos, encuestas, entrevistas, archivos de audio y trabajos audiovisuales del programa de etnomatemáticas.

Nombre y apellidos del menor de edad: Maria Ramirez Lasdey No de documento de identidad del menor de edad: 1102 882 905

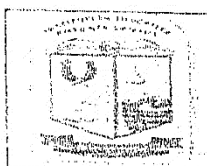
Dejo firmado este documento para que mi hijo participe arriba indicado en esta

Actividad

Firma padre/madre

45433022

Documento identidad:

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIA SANTOS**

Resolución N°0772 del 10 de Mayo de 2002
Secretaría de Educación Distrital de Cartagena D.T. y C.
Nit: 806011897-0 DANE: 113001005374
ACTIVIDAD PEDAGÓGICA EN CASA No. _____

GRADO

GRUPO

CODIGO:
FA201801**FORMATO DE CONSENTIMIENTO**

Estimados/as Padres y Madres:

Por medio de la presente, me permito comunicar que se realiza el proyecto de etnomatemática, "GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORA DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO" que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas y a fortalecer la etnomatemática en la Institución educativas oficiales del distrito de Cartagena.

Si usted desea que su hijo o hija (menor de edad) sea parte de esta actividad por favor, firme este documento y entregue a los responsables directos del evento.

Con su firma, se autoriza a Generando Equidad en el uso de Fotografías/Video/Imágenes entre otros, para efectos de la sistematización de información y presentación de los resultados de la investigación académica. Acepto que el contenido pueda ser combinado con otras imágenes, texto, gráficos, encuestas, entrevistas, archivos de audio y trabajos audiovisuales del programa de etnomatemáticas.

Nombre y apellidos del menor de edad:

Kleyder Cortina eladuro

No de

documento de identidad del menor de edad:

7.042.586.662

Dejo firmado este documento para que mi hijo participe arriba indicado en esta

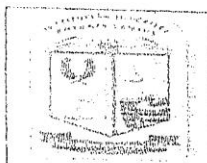
Actividad

Ludi elator Batista

Firma padre/madre

45533828

Documento identidad:



INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIA SANTOS

Resolución N°0772 del 10 de Mayo de 2002
Secretaría de Educación Distrital De Cartagena D.T. Y C
Nit: 806011897-0 DANE: 113001005374
ACTIVIDAD PEDAGÓGICA EN CASA No _____

GRADO	
GRUPO	
CODIGO:	FA201801

FORMATO DE CONSENTIMIENTO

Estimados/as Padres y Madres:

Por medio de la presente, me permito comunicar que se realiza el proyecto de etnomatemática, "GENERAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORA DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA ETNOMATEMÁTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO" que contribuya al desarrollo de competencias matemáticas y a fortalecer la etnomatemática en la Institución educativas oficiales del distrito de Cartagena.

Si usted desea que su hijo o hija (menor de edad) sea parte de esta actividad por favor, firme este documento y entregue a los responsables directos del evento.

Con su firma, se autoriza a Generando Equidad en el uso de Fotografías/Video/Imágenes entre otros, para efectos de la sistematización de información y presentación de los resultados de la investigación académica. Acepto que el contenido pueda ser combinado con otras imágenes, texto, gráficos, encuestas, entrevistas, archivos de audio y trabajos audiovisuales del programa de etnomatemáticas.

Nombre y apellidos del menor de edad: Juan José Sumacost Córdoba No de documento de identidad del menor de edad: 1.142.932.389

Dejo firmado este documento para que mi hijo participe en la indicada en esta

Actividad

Propietaria Córdoba

Firma padre/madre

0045692554@lyne

Documento identidad:

