



STEAM: Un enfoque intercultural desde la perspectiva indígena del resguardo huellas de Caloto, Cauca, Colombia.

Luz Ayda **Muñoz** Mamian
Universidad Antonio Nariño
munozmluzayda@uan.edu.co
Colombia
Osvaldo Jesús **Rojas** Velázquez
Universidad Antonio Nariño
orojasv69@uan.edu.co
Colombia
David Enrique **Uribe** Suarez
Universidad Antonio Nariño
daviduribe246@uan.edu.co
Colombia

Resumen

Se presentan los resultados derivados de la primera fase de una investigación realizada en la comunidad Nasa perteneciente al resguardo indígena huellas de caloto cauca Colombia. Se muestra la caracterización de dos artefactos culturales las mochilas y las casas ancestrales, elaborados por la comunidad indígena Nasa del resguardo, a partir de una mirada etnomatemática centrada en la geometría, el pensamiento visual y el enfoque STEAM desde una perspectiva etno. La investigación, de tipo cualitativo, se sustenta en una etnografía doblemente reflexiva, en la que el sujeto investigador participó en espacios comunitarios para observar, documentar y dialogar con las y los portadores del conocimiento. Los resultados muestran que la elaboración de estos artefactos integra y articula etnociencia, tecnología, etnoingeniería, arte y etnomatemática, con conocimientos ancestrales, formas geométricas, proporciones visuales y lógicas de diseño propias del contexto cultural. Se concluye que estas prácticas constituyen una valiosa base para propuestas educativas que integren las ciencias, el arte y la cultura en un diálogo que fortalezca la identidad y promueva la revitalización de prácticas culturales propias.

Palabras clave: Etnomatemáticas; pensamiento visual; enfoque STEAM; resolución de problemas y geometría.

Definición y relevancia del problema

En Colombia, las comunidades rurales enfrentan desafíos estructurales que afectan sus posibilidades de desarrollo educativo y social. En el departamento del Cauca, específicamente en el resguardo indígena Huellas de Caloto, estos retos se agudizan por factores históricos, sociales y culturales que han marginado el reconocimiento de sus saberes y prácticas ancestrales. La falta de oportunidades educativas pertinentes, la migración juvenil en busca de mejores condiciones y la ausencia de propuestas pedagógicas interculturales profundas generan una desconexión entre la escuela y el entorno de los pueblos indígenas.

Salazar (1978) advierte que la escuela, en su diseño tradicional, tiende a desvincularse de la realidad de los estudiantes rurales, promoviendo imaginarios laborales ajenos a sus territorios, donde el trabajo de oficina parece más valioso que las prácticas culturales propias. Esto ha contribuido al abandono progresivo de las prácticas tradicionales y al debilitamiento de las identidades comunitarias. En este contexto, la educación debería desempeñar un papel transformador, capaz de articular el conocimiento ancestral con los saberes académicos, promoviendo el arraigo y el empoderamiento de las comunidades.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2012) propone una educación rural pertinente y contextualizada, que articule las necesidades locales con los procesos pedagógicos, promueva el emprendimiento y revitalice la vida rural. En el mismo sentido, el Plan de Desarrollo Departamental del Cauca 2016–2019 resalta la importancia de garantizar el derecho a la educación con criterios de equidad, inclusión y pertinencia, mediante estrategias dirigidas a población campesina, afrodescendiente e indígena, como los modelos educativos propios, el fortalecimiento cultural y la continuidad del servicio educativo en situaciones de emergencia.

Sin embargo, las propuestas educativas implementadas en territorios indígenas han sido, en muchos casos, adaptaciones superficiales de modelos urbanos, sin una comprensión profunda de los sistemas de conocimiento propios de estos pueblos. Las comunidades indígenas poseen lenguas, cosmovisiones, formas de organización y producción de conocimiento que rara vez son reconocidas en el ámbito escolar. Esta invisibilización genera tensiones entre la educación formal y la vida comunitaria, y limita la posibilidad de construir procesos educativos transformadores y culturalmente relevantes.

En este sentido, la investigación se plantea desde la necesidad de revitalizar las prácticas culturales de la comunidad Nasa a través de una propuesta educativa que reconozca sus saberes y fortalezca su identidad. En particular, se exploran los procesos de elaboración de mochilas y viviendas ancestrales como espacios de saber matemático, tecnológico, artístico y espiritual. La apuesta por un enfoque intercultural y contextualizado se materializa en la construcción del concepto de Etnosteam, una integración entre el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y la perspectiva etnocultural propia de la comunidad.

Este enfoque reconoce que la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, por ejemplo, no deben limitarse a la transmisión de conceptos abstractos desvinculados del contexto, sino que

pueden surgir de las prácticas cotidianas que la comunidad ya realiza: el tejido, la construcción, la siembra, los rituales. Estas actividades contienen estructuras matemáticas, principios de diseño, pensamiento visual y procesos tecnológicos que pueden ser visibilizados y potenciados pedagógicamente.

Autores como D'Ambrosio (1988), Bishop (1999), Skovsmose (1999), Giaquinto (2007) y Urchegui (2015) han argumentado que las matemáticas no son neutras ni universales, sino que están mediadas culturalmente. La etnomatemática, entonces, se convierte en una herramienta clave para valorar los conocimientos matemáticos implícitos en las prácticas culturales de los pueblos indígenas. A través del pensamiento visual, los miembros de la comunidad Nasa resuelven problemas, diseñan artefactos y expresan su cosmovisión, lo cual tiene un enorme potencial educativo.

Desde este enfoque, se reconoce que la comunidad del resguardo Huellas de Caloto no es únicamente un espacio de estudio, sino un sujeto activo en la producción de saber. Por ello, la investigación se apoya en una etnografía doblemente reflexiva, que permite el diálogo horizontal entre el investigador y la comunidad, respetando los saberes locales y construyendo conocimiento de manera colectiva.

De este modo, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo caracterizar las prácticas de elaboración de artefactos culturales en la comunidad indígena Nasa del resguardo Huellas de Caloto desde el enfoque Etnosteam, integrando dimensiones de etnociencia, etnoingeniería, arte, etnomatemática y tecnología para contribuir a la revitalización cultural y al proceso educativo intercultural?

Objetivo general:

Caracterizar la elaboración de artefactos culturales (mochilas y casas ancestrales) en la comunidad Nasa del resguardo indígena Huellas de Caloto desde un enfoque Etnosteam, integrando dimensiones de etnociencia, etnoingeniería, arte, etnomatemática y tecnología, para fortalecer la identidad cultural y enriquecer propuestas educativas con perspectiva intercultural.

Objetivos específicos:

Identificar los elementos culturales, matemáticos, tecnológicos y artísticos presentes en la elaboración de mochilas y viviendas ancestrales en la comunidad Nasa.

Analizar las prácticas tradicionales de la comunidad Nasa desde las categorías del enfoque Etnosteam: etnociencia, etnoingeniería, arte, etnomatemática y tecnología.

Relacionar las estructuras geométricas y el pensamiento visual implicados en la elaboración de artefactos con procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría en contextos interculturales.

Proponer orientaciones pedagógicas contextualizadas que integren el enfoque Etnosteam en el diseño de proyectos educativos situados en comunidades indígenas.

El campo de acción corresponde a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría a través de la resolución de problemas y el enfoque STEAM en la elaboración de artefactos en comunidades indígenas.

Referencial teórico

Este estudio se enmarca en una articulación entre la etnomatemática, el pensamiento visual y el enfoque STEAM desde una perspectiva intercultural, considerando la elaboración de artefactos culturales como eje integrador de saberes. Estos marcos permiten analizar cómo se configuran prácticas educativas contextualizadas en comunidades indígenas, en este caso, la Nasa del resguardo Huellas de Caloto, Cauca.

La etnomatemática, propuesta por D'Ambrosio (1988), reconoce que las matemáticas no son universales, sino construcciones culturales vinculadas a contextos sociales específicos. Este enfoque valora los saberes matemáticos presentes en prácticas culturales como el tejido, la construcción o la agricultura, y propone su incorporación en los procesos educativos para generar aprendizajes más significativos e interculturales (Rosa & Orey, 2017).

La geometría en el contexto etnomatemático es entendida no como un conjunto abstracto de formas, sino como un conocimiento vivo que se expresa en patrones, estructuras y simetrías presentes en la elaboración de artefactos tradicionales. Camargo y Acosta (2012) señalan que estos saberes geométricos están profundamente ligados al entorno, a la cosmovisión y a la funcionalidad comunitaria.

El pensamiento visual, entendido como la capacidad de razonar a través de imágenes mentales, desempeña un papel esencial en el diseño y elaboración de los artefactos. Para Hitt (1998) y Rojas (2009), este tipo de pensamiento facilita la representación y resolución de problemas espaciales, apoyando tanto la percepción geométrica como la construcción simbólica y cultural de los objetos. Visualizar es aquí un acto cultural que combina lógica, estética y memoria colectiva.

En cuanto al enfoque STEAM, que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, se retoma desde una perspectiva crítica e intercultural. Herro y Quigley (2016) destacan su potencial para desarrollar pensamiento crítico, creatividad y habilidades interdisciplinarias. Sin embargo, en contextos indígenas, es necesario adaptar este enfoque para que dialogue con los saberes ancestrales, dando lugar a una versión situada que aquí se denomina EtnoSTEAM (Muñoz Mamian, Rojas & Uribe, 2023).

EtnoSTEAM es un enfoque emergente que reconoce la necesidad de integrar los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas dentro de los marcos formales de la educación STEAM. A diferencia del enfoque convencional, que a menudo ignora las cosmovisiones locales, EtnoSTEAM propone una interacción horizontal entre saberes, visibilizando la tecnología, la ciencia y la ingeniería implícitas en los oficios ancestrales como el tejido o la construcción (Hess & Strobel, 2013; Akpan, Kennedy & Tara, 2020).

Finalmente, en cuanto al vínculo con la educación, autores como Skovsmose (1999) y Bishop (1999) coinciden en que la matemática escolar debe ser repensada desde los contextos culturales, reconociendo la agencia de los estudiantes y sus saberes previos. La resolución de problemas, en este enfoque, debe partir de situaciones reales y significativas que permitan a los estudiantes establecer relaciones entre su vida cotidiana y los conceptos matemáticos.

Este enfoque permite la integración del conocimiento tradicional con la ciencia moderna, promoviendo una educación inclusiva y pertinente para comunidades indígenas.

Metodología

Esta investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de tipo etnográfico, apoyado en la etnografía doblemente reflexiva (Dietz et al., 2018), en la cual se conjugan tres fases de reflexión: primero, la de los actores comunitarios (emic), entendida como la perspectiva interna de los participantes, basada en sus vivencias, saberes y formas de interpretar su realidad; segundo, la del sujeto investigador (etic), que corresponde a la mirada externa, fundamentada en marcos conceptuales y sistematización académica; y tercero, la mirada emic/etic de diálogo, donde se analizan conjuntamente las reflexiones anteriores, generando un proceso colaborativo de comprensión mutua. Este enfoque resulta pertinente para el trabajo con comunidades indígenas, pues permite comprender sus prácticas desde adentro, mediante el diálogo de saberes, el respeto mutuo y la reciprocidad cultural.

El estudio se desarrolló en el resguardo indígena Huellas de Caloto, en el norte del Cauca (Colombia), donde se realizaron visitas periódicas los días sábados, durante las cuales se aplicaron técnicas como la observación participante, entrevistas semiestructuradas, registros de campo, registros audiovisuales y grupos de conversación comunitarios. En las primeras sesiones, se observaron prácticas de elaboración de mochilas, y en sesiones posteriores, la investigadora participó activamente en el proceso de tejido. En el caso de las viviendas ancestrales, la intención fue como observadora, documentando el proceso constructivo.

La observación participante permitió conocer en profundidad los procesos de elaboración de artefactos y sus significados simbólicos y funcionales. Las entrevistas fueron dirigidas a sabedores y sabedoras tradicionales, especialmente tejedoras y mayores con experiencia en la construcción de casas. Estas voces permitieron contextualizar las prácticas y establecer conexiones con los principios del enfoque Etnosteam.

El análisis de los datos se organizó en torno a cinco categorías: etnociencia, tecnología, etnoingeniería, arte y etnomatemática, las cuales reflejan el conocimiento aplicado en la elaboración de mochilas y viviendas, integrando pensamiento visual, proporciones, geometría, uso de materiales locales y saberes tradicionales.

La participación de la comunidad fue central en todo el proceso. Se respetaron principios éticos como el consentimiento informado, la devolución de resultados y el reconocimiento de la autonomía cultural. El papel del sujeto investigador fue el de aprendiz y acompañante, construyendo un puente entre la sistematización académica y la vivencia comunitaria.

Resultados

A continuación, se presentan los hallazgos en torno al tejido de mochilas y la construcción de viviendas tradicionales, como base para sustentar la configuración del enfoque Etnosteam en coherencia con las categorías analizadas en el marco teórico.

Tejido de mochilas

El tejido de mochilas es una práctica ancestral liderada por los mayores y mayores de la comunidad. Su elaboración inicia con el cultivo de la planta de fique, cuya hoja se desfibra de forma manual usando un palo para rasparla sobre una superficie dura. Posteriormente, las fibras se lavan, secan al sol y se hilan. Una vez tratadas, se tiñen con pigmentos naturales o sintéticos y se enrollan en madejas listas para el tejido.

Las mochilas se tejen comenzando con un espiral en la base, simbolizando el ciclo de vida Nasa. Desde allí, el cuerpo se construye hacia arriba con hilos de colores, sin cortes, siguiendo patrones circulares. El tamaño depende del uso: algunas son para cargar alimentos, hierbas, herramientas o incluso coca para mambear. Finalmente, se elabora la cincha, tejida a mano, que permite colgar la mochila del hombro.

Esta práctica combina diversas dimensiones que estructuran el enfoque Etnosteam:

Etnociencia: saberes sobre el cultivo, tratamiento y usos del fique, así como el manejo de tintes vegetales. **Tecnología tradicional:** herramientas simples como agujas, bastidores y técnicas de hilado transmitidas oralmente. **Etnoingeniería:** cálculo empírico del tamaño, resistencia y funcionalidad del tejido, según el uso esperado. **Arte:** elección estética de colores y formas que representan elementos espirituales y naturales. **Etnomatemática:** patrones geométricos (rombos, triángulos, espirales), simetrías y proporcionalidad en los diseños.

Los motivos tejidos reflejan la cosmovisión Nasa. Por ejemplo, el rombo El Uz Yafx representa los truenos protectores. También figuran símbolos como Atalx u'y (la gallina), Thêsa Uma (la abuela), Nasa kubx (el Mojano) y A' (la estrella), todos relacionados con la vida espiritual, el territorio y la naturaleza. Cada figura exige una construcción visual específica, cargada de simbolismo.

Viviendas ancestrales o Nasa Yat

La Nasa Yat es la casa tradicional, construida con materiales naturales como madera, caña brava, barro, guadua y paja. El proceso inicia con un ritual liderado por el thê'jwala, el médico tradicional, quien consulta a los espíritus tutelares y armoniza el lugar donde se edificará. Se solicita permiso a la Nasa Uma (madre tierra) con ofrendas de tabaco, chicha y coca. Luego, se limpia y nivela el terreno en una minga comunitaria.

Los cimientos se elaboran con piedra y barro, formando un rectángulo. Posteriormente, se levantan postes estructurales de guadua seleccionados en luna llena por su resistencia. Las

paredes se construyen con entramado de caña brava y barro (bahareque), y el techo triangular se cubre con paja amarrada en haces.

Esta construcción también articula los componentes de Etnosteam:

Etnociencia: conocimiento sobre los ciclos lunares y el uso sostenible de materiales del entorno. **Tecnología tradicional:** técnicas de corte, trenzado y unión de materiales usando cabuya y lianas. **Etnoingeniería:** estructuras triangulares para ventilación, techos inclinados para drenaje y rombos en la distribución de cargas. **Arte:** estética visual armónica en la forma, disposición espacial y uso simbólico de elementos. **Etnomatemática:** aplicación empírica de medidas, formas planas (rectángulos, triángulos) y proporciones para construir cada parte de la vivienda. La distribución interna conserva la conexión con los ciclos naturales: el sol entra por la cabecera y sale por los pies. La cocina es central y la ventilación se da mediante orificios triangulares en el techo (yat kluu kafx). Se considera un acto espiritual enterrar el cordón umbilical del recién nacido al frente de la casa, como símbolo de protección.

Configuración del enfoque Etnosteam

A partir de estos hallazgos, se configura el enfoque Etnosteam como una propuesta pedagógica intercultural que articula saberes tradicionales y conocimientos científicos modernos. Este enfoque permite integrar, en un mismo proceso, dimensiones como la etnociencia (saberes bioculturales), la tecnología (prácticas heredadas), la etnoingeniería (cálculos empíricos en la producción), el arte (expresión visual y simbólica) y la etnomatemática (patrones, formas y estructuras).

El Etnosteam promueve un diálogo de saberes que respeta las epistemologías indígenas, fortalece la identidad cultural y permite diseñar propuestas educativas significativas para el contexto rural. Su implementación implica una enseñanza basada en la resolución de problemas locales, la observación del entorno, la participación comunitaria y el uso de prácticas culturales como vehículo para la comprensión de conceptos.

De este modo, la elaboración de mochilas y viviendas constituye una práctica cultural viva y una oportunidad pedagógica que vincula el aprendizaje con la vida cotidiana, el territorio, la historia colectiva y la cosmovisión Nasa. Este enfoque es una apuesta por una educación transformadora, que valore la diversidad epistémica y potencie soluciones contextualizadas a los desafíos contemporáneos de un mundo globalizado.

Referencias

- Alvarez, T. (2010). La visualización de conceptos matemáticos y el aprendizaje del electromagnetismo. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 21.
- Akpan, B. B., Kennedy, T. J., & Tara, L. (2020). *Science education in theory and practice: An introductory guide to learning theory*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9>
- Alcina Franch, J. (1982). *El arte como expresión cultural*. Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes.
- Bishop, A. (1999). Mathematics teaching and learning: A developmental perspective. In *Cultural aspects of mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.
- Camargo, A., & Acosta, A. (2012). La geometría y la etnomatemática: relaciones desde la educación matemática intercultural. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 5(3), 44–66.

- D'Ambrosio, U. (1988). *Ethnomathematics: A cultural response to mathematical education*. UNESCO.
- De Gortari, E. (1963). *La ciencia de la cultura*. Fondo de Cultura Económica.
- Dietz, G., Mateos Cortés, L. S., & Pacheco, R. M. (2018). *Etnografía doblemente reflexiva. La investigación cualitativa en contextos interculturales*. Universidad de Granada–Universidad de Guadalajara.
- Giaquinto, M. (2007). *Visual thinking in mathematics: An epistemological study*. Oxford University Press.
- Herro, D., & Quigley, C. (2016). Innovating with STEAM in middle school classrooms: A case study of teachers' perceptions and practices. *Journal of Science Education and Technology*, 25(5), 759–774.
<https://doi.org/10.1007/s10956-016-9633-2>
- Hess, J., & Strobel, J. (2013). Indigenous ways of doing: Synthesizing Western engineering and indigenous practices. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 2(1), 28–48.
- Hitt, F. (1998). Difficulties in the articulation of the concept of function: Its graph and its algebraic representation. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 123–134.
- ICSU-UNESCO. (2002). *Science, traditional knowledge and sustainable development*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Lévi-Strauss, C. (1972). *The Savage Mind*. University of Chicago Press.
- MEN - Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2012). *Lineamientos para la educación rural*. MEN.
- Muñoz Mamian, L. A., Rojas Velázquez, O. J., & Uribe Suárez, D. E. (2023). Characterization of Etnosteam: Regarding the concept from the Huellas de Caloto Indigenous Reserve Perspective. *RISTAL*, 6, 96–116.
<https://doi.org/10.2478/rystal-2023-0007>
- Pacey, A. (1983). *The culture of technology*. The MIT Press.
- Perafán, C., Guarín, J., & Acuña, L. (2012). Ingeniería, desarrollo sostenible y conocimiento tradicional en comunidades indígenas. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (65), 103–113.
- Psacharopoulos, G., & Woodhall, M. (1993). *Education for development: An analysis of investment choices*. Oxford University Press.
- Rojas, O. J. (2009). Pensamiento visual y geometría: Una mirada desde la semiótica. *Revista Educación y Pedagogía*, 21(53), 55–72.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2017). *Ethnomathematics and its diverse pedagogical approaches*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-59220-6>
- Salazar, A. (1978). *La escuela rural en Colombia: Problemas y perspectivas*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES).
- Skovsmose, O. (1999). Towards a critical mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1), 35–57.
- Toledo, V. M. (1994). La memoria tradicional: La importancia agroecológica de los saberes locales. *Revista de Estudios Sociales*, 5(2), 53–64.
- Urchegui, R. (2015). Pensamiento visual y resolución de problemas geométricos: Reflexiones para una educación matemática crítica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 20–35.