

Conexiones etnomatemáticas en la elaboración de la tutuma artesanal en El Piñón, Magdalena

Ethnomathematical connections in the elaboration of the artisan totuma in El Piñón, Magdalena

**Carlos Andrés Cantillo Vizcaíno, Shayra Andrea Mojica Marimon
Armando Alex Aroca Araujo
Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia**

RESUMEN

El objetivo de este estudio consistió en analizar las conexiones etnomatemáticas evidenciadas en la creación de la tutuma por una artesana de El Piñón, Magdalena. La investigación se basó teóricamente en el Programa Etnomatemáticas y empleó una metodología de investigación cualitativa-etnográfica. La información se recopiló mediante entrevistas semiestructuradas, aplicada a artesanos del municipio de El Piñón, Magdalena. En los resultados se muestran las conexiones con conceptos como: figuras bidimensionales y tridimensionales, rectas paralelas, sucesiones, perpendicularidad y simetría que emergen durante el proceso del tallado de la tutuma. El análisis de la práctica de elaboración de la tutuma artesanal, permitió identificar conexiones con conceptos geométricos que aportan herramientas significativas en la enseñanza de las matemáticas escolares, desde situaciones basadas en actividades contextualizadas. Se busca sistematizarla en el aula de clases usando el cuaderno, el lápiz, el compás y la regla, junto a los softwares GeoGebra y realidad aumentada para permitir visualizar y comprender las conexiones entre objetos y conceptos matemáticos.

Palabras claves: Etnomatemáticas, conexión, conceptos geométricos, tutuma.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the ethnomathematical connections evidenced in the creation of the tutuma by an artisan from El Piñón, Magdalena. The research was theoretically based on the Ethnomathematics Program and employed a qualitative-ethnographic research methodology. The information was collected through semi-structured interviews, applied to artisans of the municipality of El Piñón, Magdalena. The results show the connections with concepts such as: two-dimensional and three-dimensional figures, parallel lines, successions, perpendicularity and symmetry that emerge during the totuma carving process. The analysis of the practice of elaboration of the handmade tutuma allowed the identification of connections with geometric concepts that provide significant tools in the teaching of school mathematics, from situations based on contextualized activities. The aim is to systematize it in the classroom using the notebook, pencil, compass and ruler, together with GeoGebra and augmented reality software to visualize and understand the connections between objects and mathematical concepts.

Keywords: Ethnomathematics, connection, geometric concepts, tutuma.

INTRODUCCIÓN

La investigación se enmarca en el Programa Etnomatemática y se concentra en analizar las relaciones matemáticas que se encuentran en el proceso de creación y esculpido de las totumas artesanales en El Piñón, Magdalena, Colombia. En este contexto, se busca identificar y comprender las prácticas matemáticas y geométricas involucradas en la elaboración de estos objetos tradicionales que puedan ser esenciales en el proceso de fabricación.

La totuma artesanal es un recipiente tradicional utilizado en diversas culturas alrededor del mundo. Está hecho a partir del fruto seco de la calabaza, conocido como totumo, que es vaciado, pulido y decorado para convertirse en un objeto funcional y estético. A pesar de su larga historia y valor cultural, la totuma artesanal enfrenta actualmente una serie de desafíos y problemáticas que amenazan su supervivencia y continuidad.

En primer lugar, la falta de reconocimiento y valoración de la totuma artesanal como una forma de arte y expresión cultural es uno de los principales desafíos. En muchos casos, se considera simplemente como un objeto rústico o folklórico, sin ser apreciado en su verdadero contexto histórico y creativo. Esto lleva a una disminución en la demanda y comercialización de la totuma, lo que impacta negativamente en los ingresos y sustento económico de los artesanos que dependen de esta actividad.

Otro desafío importante es la competencia de productos manufacturados en masa y de bajo costo, que imitan la apariencia de la totuma artesanal, pero carecen de su autenticidad y calidad. Esta situación afecta directamente la demanda de las totumas artesanales auténticas, dejando a los artesanos en una situación desfavorable y generando una pérdida de la tradición artesanal. Además, el acceso a los recursos naturales necesarios para la elaboración de las totumas artesanales se ha vuelto cada vez más difícil. La deforestación, el cambio climático y la urbanización han reducido las áreas donde crecen las calabazas de totumo,

lo que dificulta la obtención de la materia prima necesaria. Esto implica que los artesanos deben realizar mayores esfuerzos para obtener los frutos y, en muchos casos, recurrir a proveedores externos, lo que aumenta los costos y afecta la sostenibilidad de la actividad artesanal.

Estas problemáticas ponen en riesgo la continuidad de esta forma de expresión cultural y la subsistencia económica de los artesanos, lo que requiere de acciones y políticas que promuevan su valoración, preservación y desarrollo sostenible, en este caso desde las etnomatemáticas y los procesos de enseñanza aprendizaje usando principios metodológicos de la misma.

FIGURA 1. TOTUMA ARTESANAL



Fuente. Elaboración propia

Perspectiva teórica

En los últimos años, investigadores destacados en el campo de las etnomatemáticas, como Bishop (1999), Gerdes (2013) y Rodríguez et al. (2019), han contribuido significativamente al estudio y la comprensión de las prácticas matemáticas en contextos culturales diversos. Estas actividades matemáticas incluyen medir, contar, diseñar y explicar, entre otras. El diseño implica la aplicación de principios matemáticos, como la simetría, proporciones y geometría, en la creación y organización de objetos, espacios o elementos visuales. Investigaciones como la de Aroca (2009) estudiaron configuraciones geométricas que las mujeres arhuacas han usado desde tiempos ancestrales en las mochilas, como producto de un pensamiento matemático

ligado con la cosmovisión de esta comunidad. Estos estudios buscaban entender cómo estas configuraciones se relacionan con el pensamiento matemático arraigado en la cosmovisión de esta comunidad indígena. Igualmente, en el estudio realizado por Morales et al. (2018), se examinaron las concepciones geométricas empleadas por los artesanos de Usiacurí en la creación de sus artesanías. Grandes aportes bibliográficos sobre el análisis de patrones geométricos se le asignan a Paulus Gerdes, particularmente a sus investigaciones realizadas con la palma. Entre las que se destacan Gerdes (2011), donde se propone el uso de las *n-uplas* como una técnica para codificar información en la práctica artesanal de la cestería por parte de la comunidad bora en la Amazonía peruana; Guerdes (2012) en donde estudia los diseños de peneiras coloridas en Mozambique; Guerdes (2014), lleva a cabo un análisis de los diseños geométricos presentes en las creaciones artesanales de comunidades tanto en África como en Ecuador. En resumen, existen numerosos recursos bibliográficos disponibles que se centran en la comprensión de conceptos geométricos en la creación de artesanías, especialmente aquellas confeccionadas a partir de materiales como la palma.

El Programa Etnomatemática

Diversos investigadores han proporcionado definiciones de la Etnomatemática, como la ofrecida por Guerdes (2013), quien describe esta disciplina como el campo de estudio dedicado a investigar y apreciar las prácticas y conocimientos matemáticos presentes en las diversas comunidades y culturas. así mismo, D'Ambrosio (2001), afirma que la etnomatemática "es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas o rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros grupos que se identifican por objetivos y tradiciones comunes a los grupos" (p. 9). Bishop (1999), identifica que las prácticas etnomatemáticas engloban actividades como contar, ubicar, medir, diseñar, jugar y explicar, y estas acciones se realizan a través del conocimiento autóctono de los individuos pertenecientes a esas comunidades.

Rosa y Orey (2018) subrayan que la etnomatemática facilita la vinculación entre las matemáticas y las actividades culturales que se desarrollan en comunidades específicas. De igual manera, D'Ambrosio y Knijnik (2020) argumentan que la etnomatemática se fundamenta en el enfoque del relativismo cultural. De esta manera, se reconoce que la etnomatemática involucra las prácticas o actividades que tienen lugar en diversos conjuntos sociales, que pueden incluir grupos laborales, personas de determinada franja etaria, profesiones específicas, entre otros (Mafra, 2020). En otras palabras, la etnomatemática abarca no solo las tradiciones ancestrales, sino que también aborda todos los tipos de conocimientos y actividades que componen el saber de un grupo o cultura, sin necesariamente aspirar a ser un conocimiento universal (D'Ambrosio; Rosa, 2008; Marchon, 2021).

Aroca (2022, a) plantea que la etnomatemática aborda no solo aspectos socioculturales, sino también elementos históricos, políticos, éticos y su relación con la educación, la formación, la pedagogía, la didáctica, lo religioso, lo económico, lo psicológico y lo lingüístico, todos los cuales desempeñan un papel fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En otro contexto, Aroca (2022, b) sugiere que el Programa Etnomatemáticas se puede integrar como parte de la Educación Matemática, sin eliminar la enseñanza de las matemáticas convencionales en las escuelas.

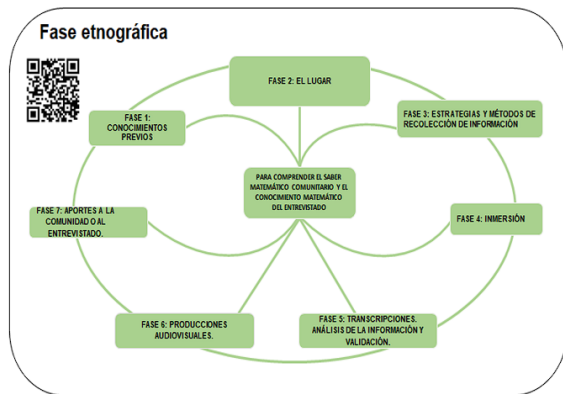
En este sentido, vemos La etnomatemática como un campo de estudio interdisciplinario que busca comprender las diversas formas en que las diferentes culturas y comunidades utilizan y desarrollan el conocimiento matemático.

Un enfoque didáctico del programa etnomatemáticas

En el trabajo de Aroca (2022), se presenta el enfoque pedagógico del programa de Etnomatemática, que consta de dos etapas: la fase etnográfica y la fase educativa. En esta investigación se desarrolla la fase etnográfica de este enfoque y se buscan realizar conexiones etnomatemáticas en la elab-

oración y tallado de la totuma artesanal desde la interculturalidad. A continuación, se muestra un esquema en donde se observan los aspectos relevantes de la fase etnográfica de este enfoque que se tuvieron en cuenta para desarrollar el estudio, véase la figura 2.

FIGURA 2. FASE ETNOGRÁFICA PROPUESTA POR AROCA (2022)



Fuente. Elaboración propia

Conexión etnomatemática

El enfoque de esta investigación se centra en el estudio de los conceptos geométricos propios que son específicos de los artesanos que forman parte de distintas comunidades (simetría, figuras bidimensionales y tridimensionales, perpendicularidad, punto medio, etc.), por lo cual también entran en consideración las conexiones. En los estudios dedicados a la etnomatemática, se ha argumentado que establecer vínculos es fundamental para conectar las matemáticas con el entorno sociocultural de las personas. Autores como Rosa & Orey (2018) han respaldado esta perspectiva, destacando la importancia de relacionar las matemáticas con contextos culturales y sociales específicos. La idea principal es que las matemáticas no son una disciplina aislada, sino que están arraigadas en la cultura y la vida cotidiana de las personas, y entender estas conexiones enriquece tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas en diversos entornos culturales. Es relevante subrayar que, en este contexto, una conexión se describe como cualquier vínculo o relación que se establece entre dos ideas o conceptos matemáticos (Businskas, 2008, pág. 18). Así mismo,

Las conexiones matemáticas se comprenden como el proceso de establecer relaciones coherentes entre ideas, conceptos, teoremas, métodos y significados, ya sea entre sí, con otras disciplinas o con situaciones de la vida real (Campo et al. 2020). En ese sentido, sostenemos que el propósito de las conexiones etnomatemáticas es crear relaciones entre las matemáticas que se emplean en las actividades cotidianas y las matemáticas académicas que se encuentran en los currículos educativos y son reconocidas en todo el mundo.

Es importante mencionar que las conexiones etnomatemáticas son fundamentales para la creación y desarrollo de actividades escolares contextualizadas. Por ejemplo, investigaciones sobre las conexiones entre los sistemas de medidas usados en prácticas cotidianas del municipio de Baranoa de (Rodríguez Nieto, 2020); y las conexiones etnomatemáticas en la elaboración de trompos y tacos de (Rodríguez-Nieto et al., 2022); que permiten incorporar actividades exploratorias y contextualizadas para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por medio de tareas o problemas basados en la vida real, como sugieren los organismos curriculares, y a su vez, permiten valorar las prácticas culturales que se desarrollan en cada contexto y cultura.

Por tanto, se establecen conexiones etnomatemáticas en la elaboración de la totuma artesanal de El Piñón, Magdalena desde la interculturalidad.

OBJETIVO GENERAL

Examinar cómo se aplican conceptos matemáticos en la creación de totumas artesanales y sus conexiones con las matemáticas escolares.

Objetivos específicos:

- Conocer las matemáticas que se emplean en la elaboración de la totuma artesanal.
- Contribuir al estudio y valoración de saberes desarrollados en la elaboración de la totuma artesanal en El Piñón, Magdalena.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación es de tipo cualitativo, en la cual se utilizaron herramientas de investigación cualitativa para comprender las conexiones etnomatemáticas en la elaboración de la totuma artesanal, utilizando Vasilachis (2006) y Hernández et Al. (2014) como referencias. Que de acuerdo con Taylor y Bogdan (1987), la metodología cualitativa abarca una amplia gama de enfoques de investigación que se centran en la obtención de datos descriptivos. Estos datos se obtienen a partir de las propias palabras utilizadas por las personas, ya sea en forma hablada o escrita, así como de la conducta observable. En otras palabras, la metodología cualitativa se centra en capturar y comprender los aspectos subjetivos y contextuales de un fenómeno mediante la recolección directa de información de las fuentes humanas involucradas.


Además, esta investigación tuvo un enfoque etnográfico, D'Ambrosio (2014), Que de acuerdo con Rockwell (2009) "se denomina etnografía una rama de la antropología, aquella que acumula conocimientos sobre realidades sociales y culturales particulares, delimitadas en el tiempo y el espacio". En este sentido, la investigación se desarrolló siguiendo estos principios metodológicos, en donde se realizó un estudio a dos artesanos que realizan totumas en el municipio de El Piñón, con

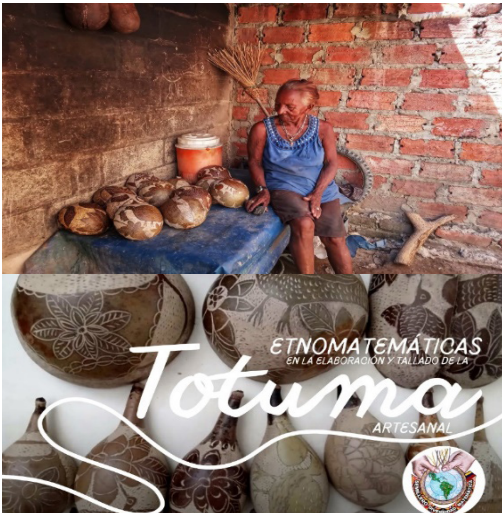
el fin de analizar las conexiones etnomatemáticas en la elaboración de este artefacto cultural común en la zona norte de Colombia y las matemáticas escolares, teniendo en cuenta la fase etnográfica propuesta en el enfoque didáctico del Programa Etnomatemáticas por Aroca (2022).

Método de recolección de datos

Este estudio se estructuró en tres fases distintas. En la primera fase, se realizó una visita a las zonas donde se encuentran las tiendas de artesanías con el fin de localizar a los artesanos, establecer contacto con ellos y obtener información de sus experiencias. En resumen, se llevó a cabo un proceso inicial de familiarización para comprender sus trayectorias de vida. En la segunda fase del estudio, se llevaron a cabo dos momentos de investigación en terreno. En el primero de ellos, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas, mientras que en el segundo se seleccionó a la señora Isabel Cristina como la informante principal. Esta elección se basó en su vasta experiencia en el campo artesanal y su disposición para compartir información relevante. En este proceso se tomaron alrededor de ochenta imágenes, dos diarios de campo y se crearon doce videos, lo que permitió la recopilación de información y la obtención de datos, Véase la figura 3.

FIGURA 3. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

 Etnomatemáticas Licenciatura en Matemáticas Facultad de Ciencias de la Educación Universidad del Atlántico	
Etnomatemáticas en la totuma artesanal.	
Fecha de entrevista	
Hora de inicio	
Hora de finalización	
Lugar	El Piñón, Magdalena
Entrevistados	
Labor	Artesanos
Entrevistadores	Isabel Fonseca y Luis Cervantes Esquea
Presentación: Socializaremos con los artesanos explicándole la metodología de la entrevista luego estableceremos los acuerdos protocolarios y procederemos a entrevistar.	
Propósito de la entrevista: Realizar un registro Audiovisual del proceso de la elaboración y tallado de la totuma artesanal, las técnicas y los diseños que se realizan.	
Objetivo de la entrevista: Identificar los métodos y las estrategias matemáticas que se llevan a cabo en la elaboración de la totuma artesanal en El Piñón magdalena.	
Categoría 1: Conociendo a los artesanos y su práctica.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo se llama? 2. ¿Cuántos años tienes? 3. ¿Hace cuánto se dedica a la elaboración de la totuma? 4. ¿Cómo aprendió esta labor? 5. ¿Por qué se dedica a esto? 6. ¿Qué la llevó a dedicarse a esta labor? 7. ¿qué significa la artesanía para usted? 8. ¿Es rentable hacer las totumas? 9. ¿Le gusta a lo que se dedica? ¿Por qué? 10. ¿Le ha enseñado a otra persona esta labor? 11. ¿Qué requisitos se necesitan para aprender? 	



Fuente. Elaboración propia

En la tercera fase se realizó el análisis de la información identificando conexiones etnomatemáticas que surgieron en la elaboración de la totuma artesanal: la forma de tallar y de cómo sacar las totumas, los patrones realizados sobre la totuma y las estrategias para realizar los cortes sobre las totumas. Estos datos se organizaron en tablas, mostrando en ellas la relación entre una actividad con un lenguaje propio de las comunidades y su estrecha relación con las matemáticas escolares.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

La adaptación de la metodología propuesta por Hernández et Al. (2014) sirvió de base para el análisis de los datos. Este enfoque permitió comprender mejor las prácticas cotidianas y las estrategias utilizadas por los artesanos en El Piñón, Magdalena.

El análisis constó de varias etapas:

1. Transcripción de las entrevistas y lectura para familiarizarse con los datos: En esta etapa, se realizó la transcripción de entrevistas a los artesanos locales para recopilar información sobre sus prácticas y técnicas en el tallado de la totuma. Posteriormente, se llevó a cabo una lectura detallada para familiarizarse con la información.
2. Identificación de palabras clave: Durante la lectura de las transcripciones, se identificaron frases o palabras clave que surgieron con frecuencia y que estaban relacionadas con las prácticas y técnicas utilizadas en el tallado de la totuma. Estas palabras clave ayudaron a organizar y categorizar la información recopilada.
3. Elaboración de un informe que recopila los patrones geométricos y estrategias de cortes: Con base en los extractos de audio y fotografías obtenidos durante las entrevistas, se elaboró un informe que recopilaba los patrones geométricos presentes en cada práctica de tallado y las estrategias de corte utilizadas por los artesanos. Este informe proporcionó una descripción detallada de las técnicas empleadas en el proceso.

4. Agrupación de conceptos propios de los artesanos asociados: En esta etapa, se agruparon los conceptos y términos específicos utilizados por los artesanos durante las entrevistas. El objetivo era inferir conexiones entre los diferentes elementos y prácticas relacionadas con el tallado de la totuma. Esto permitió identificar patrones comunes y comprender mejor el contexto sociocultural en el que se desarrolla esta práctica.
5. Presentación de las conexiones entre aspectos similares de cada estrategia: En esta última etapa del análisis, se presentaron las conexiones identificadas entre aspectos similares de las diferentes estrategias utilizadas en el tallado y elaboración de la totuma. El objetivo era relacionar prácticas que se desarrollan de manera aislada en un entorno sociocultural específico, como es el caso de la totuma artesanal de El Piñón, Magdalena. Esto permitió obtener una visión más completa y holística de las prácticas artesanales en estudio.

Un caso ilustrativo de análisis de datos se evidencia en la transcripción de la entrevista realizada al participante 1 (P1), donde se detectaron elementos pertinentes a la creación de tallados en el totumo, específicamente, se resaltaron conexiones conceptos como “perpendicularidades” y “puntos medios”.

P1. Depende de cuantas totumas se quieran sacar hacemos los cortes. Si se van a sacar cuatro cortamos parando al totumo y hacemos dos cortes en ese mismo sentido, pero por la mitad... E. ¿cómo así, por la mitad?

P1. La medida que uno hace al ojo. “Hacemos como una cruz” en la parte de arriba del totumo parado, calculando que tenga la misma distancia para que queden iguales y nos salgan cuatro que se pueden usar como cucharas.

Contexto y participantes

Antes de iniciar el recorrido por la práctica que fundamentó este trabajo investigativo y que nos condujo a darle forma y sentido a los resultados,

creímos que fue fundamental presentar los sujetos con quienes colaborativamente se realizó la investigación, así, emergió el contexto de la investigación por medio de la pregunta ¿quiénes son los habitantes de esta comunidad?

Esta investigación se realizó en el popular “barrio arriba” en el municipio de El Piñón, Magdalena, comunidad ubicada a orillas del río Magdalena, cuya zona históricamente ha sido afectada por el desplazamiento forzoso y la violencia en Colombia. Los miembros de esta comunidad en gran parte, viven de la informalidad, entre estas prácticas encontramos: Jhonseros (tripulantes de Johnson, que son embarcaciones de carga para atravesar el

río Magdalena), canoeros (tripulantes de canoas), carricocheros, ganaderos y principalmente agricultores, por lo que existe un gran afluente de campesinos.

El trabajo de campo de estas prácticas se realizó de forma colaborativa con los artesanos participantes. Para ello, se hizo necesario visitas in-situ de los investigadores a la comunidad para escuchar sus voces y realizar un trabajo reflexivo y organizativo la investigación. En la Tabla 1, se presenta información biográfica básica de los artesanos.

TABLA 1. PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

	Nombre	Edad (años)	Práctica cotidiana	Experiencia (años)
P1	Isabel	66	Artesana	35
P2	Dominga	59	Artesana	28
P3	Luis	24	Carricochero y artesano	18

Fuente. Elaboración propia

RESULTADOS

Los participantes de este estudio elaboran la totuma artesanal, en la cual se identificaron relaciones y conexiones matemáticas, cómo lo es la geometría y los patrones geométricos. A continuación, se describe la práctica cotidiana y enseguida se mencionan los procesos geométricos y los conceptos asociados.

Para la elaboración de la Totuma artesanal se evidenciaron seis fases. La primera fase es dibujar, segundo, tallado sobre la superficie previamente marcada, tercero, marcar por la mitad, cuarto, realizar el corte para obtener las totumas deseadas, quinto, raspar o limpiar (sacar la pulpa) y sexto, lijar, véase la figura 4.

FIGURA 4: FASES DE LA ELABORACIÓN DE LA TOTUMA



Fuente. Elaboración propia

Dibujado sobre el totumo

El primer proceso para tallar el totumo es el dibujado, que consiste en trazar patrones geométricos y dibujos con un marcador, según la artesana P1 consiste en dibujar con un marcador permanente toda la superficie del totumo para guiarse y que los trazos queden mejor realizados, este método es utilizado para agilizar procesos, véase la figura 5.

FIGURA 5. 5A. TRAZOS GEOMÉTRICOS. 5B. PÁJARO CON ALAS EN FORMA TRIANGULAR



En este proceso se trazan líneas que no se cortan, semicírculos decorativos, flores con patrones geométricos, pájaros que equidistan de los extremos del totumo, se trazan líneas para determinar el centro y se dibujan personajes ilustres, libremente. Estos por medio de un lenguaje propio de los artesanos.

Tallado sobre el totumo

Consiste en recalcar con un tallador de forma semi-acostada sobre la superficie del totumo, esta herramienta puede ser preferiblemente un cuchillo pequeñito con punta muy delgada para tener mayor comodidad al momento de recalcar los trazos realizados en el proceso del dibujado, véase la figura 6.

FIGURA 6. 6A. RECALCANDO LOS TRAZOS GEOMÉTRICOS 6B. TALLADO DEL PÁJARO Y PATRONES GEOMÉTRICOS



Marcar la mitad del totumo

Este proceso se tiene en cuenta al momento de decidir cuantas totumas queremos obtener de ese totumo. Este paso se realiza al ojo y se verifica si quedó bien ejecutado al momento de comparar

las totumas y ver su capacidad. Si se quiere obtener dos totumas se marca una sola línea por todo el totumo y si se desea obtener cuatro, se dibujan dos líneas que se cruzan del mismo modo que una cruz y se extiende por todo el totumo, véase la figura 7.

FIGURA 7. 7A. MARCAJE AL OJO PARA OBTENER CUATRO TOTUMAS 7B. MARCAJE PARA OBTENER DOS TOTUMAS



Realizar el corte

Se utiliza una segueta, siguiendo toda la línea que marca la mitad. Si el totumo es grande se realiza el corte horizontal y si es pequeño el corte se ejecuta

de manera vertical. Cuando son dos cortes sobre el mismo totumo se debe tener mucho cuidado para que no se partan las cuatro totumas que se obtendrán de este, véase la figura 8.

FIGURA 8. 8A. CORTE PARA OBTENER DOS TOTUMAS. 8B. CORTE PARA OBTENER CUATRO CUCHARAS



Raspado

Para este proceso se utiliza el raspador. Un implemento que permite sacar la pulpa de cada totuma previamente cortada.

Este artefacto tiene forma semicircular, lo que facilita el proceso de limpieza dentro de cada totuma, véase la figura 9.

FIGURA 9. RASPADO O LIMPIEZA INTERNA DEL TOTUMO



Lijado

Este proceso se realiza generalmente en las puntas de cada totuma para disminuir los fillos y evitar que rasguñe al momento de su uso, además para

mejorar o perfeccionar su apariencia. Lo ideal es matar el filo hasta obtener una superficie curva, véase la figura 10.

FIGURA 10. 10A. RECORTE DE PUNTAS. 10B. PULIMIENTO 10C. PUNTA CURVEADA O MATADO DEL FILO



Cabe destacar que en la elección de la totuma se tienen en cuenta su forma, tamaño y otra característica no menos importante como lo es la necesidad o el gusto del cliente. si el totumo es ancho, largo y profundo se puede utilizar para tomar sopa,

si es largo y llano se utiliza como cuchara. Además, se pueden elaborar bases para que el totumo se sostenga de mejor manera, véase la figura 12.

FIGURA 12. ELECCIÓN DE LA TOTUMA SEGÚN SU FORMA, TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS



Proceso de comercialización

Estos productos se venden y distribuyen muy comúnmente en toda la zona norte de Colombia. Especialmente en el municipio de El Piñón, magdalena a un costo de \$10.000 la media docena. A continuación, se muestran algunos productos listos para comercializar, ver la figura 11.

FIGURA 11. TOTUMAS ÓPTIMAS PARA COMERCIALIZAR



Modelación desde el software GeoGebra 2.0

A continuación, se abordan algunas aproximaciones sobre la información obtenida, para darle

una mejor visualización a los datos obtenidos de los artesanos y la práctica de elaboración de la totuma. Información que fue validada por los artesanos participantes, véase la tabla 2.

TABLA 2. APROXIMACIONES ETNOMATEMÁTICAS QUE EMERGEN DEL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA

Actividad en la práctica	Aproximaciones
Se realizaron cortes en los puntos medios de las totumas	
Se diseñaron patrones geométricos	
Se hicieron cortes verticales u horizontales	
La totuma posee tres dimensiones	
Se realizan cortes perpendiculares para obtener cuatro totumas	
Se tuvo en cuenta la simetría para garantizar que las figuras principales quedaran centradas	

Fuente. Elaboración propia

Se pudo evidenciar que, en la elaboración de la Totuma en el municipio de El Piñón, Magdalena, Colombia, se utilizan conceptos matemáticos de forma empírica. Las conexiones etnomatemáticas que se pueden establecer entre las matemáticas

en la creación de la totuma artesanal y la matemática escolar se presentan a continuación, véase la tabla 3.

TABLA 3. CONEXIONES ETNOMATEMÁTICAS EN EL MARCO DEL DIÁLOGO Y EL RESPETO.

Matemáticas en la práctica.	Matemáticas escolares
La artesana manifestó dibujar círculos y cuadrados y triángulos decorativos en la totuma (construyó rosas, flores y otros patrones en base a estos).	Figuras bidimensionales.
Manifestó Trazar garabatos y extenderlos por todo el totumo.	Sucesiones y semicircunferencias.
Manifestó partir la totuma por la mitad midiéndola con una cuerda y doblándola en dos para hallar el centro.	Punto medio y radio de una circunferencia.
Manifestó dibujar muchas líneas que no se cruzan, y estas líneas cumplen una función decorativa en las hojas.	Rectas paralelas y ortodrómicas.
Manifestó realizar cortes parados y acostados de manera simultánea (en forma de cruz) para obtener cuatro totumas	Perpendicularidad
Manifestó asignar a cada totuma una función dependiendo de su tamaño	Capacidad y contenido.
Forma de la totuma	Cilindro o figura tridimensional
Manifestaron realizaron trazos que al mirar la totuma por una costado solo sería visible la mitad del dibujo principal de cada totuma	Simetrías

Fuente. Elaboración propia

Además de estas conexiones etnomatemáticas, se podrían realizar otras conexiones dependiendo los temas a abordar en una clase de matemáticas.

DISCUSIÓN

Los descubrimientos de esta investigación permiten evidenciar las tácticas utilizadas en la confección de totumas artesanales en el municipio de El Piñón, Magdalena, Colombia. En esta práctica, se reconocen formas de abordar la geometría, un aspecto de gran importancia según lo mencionado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 2006, ya que contribuye al desarrollo del pensamiento geométrico.

En este sentido, al hablar sobre la creación y el tallado de la totuma artesanal, se hace referencia a la aplicación de patrones o métodos que son únicos para cada persona y que se desarrollan en función de sus habilidades individuales. Además, se considera un componente social, que influye en su evolución, ya que a medida que las personas comparten y se relacionan con los demás, adquieren conocimiento y enriquecen su conjunto de habilidades en todos los aspectos. (Aroca, 2018) menciona que las matemáticas escolares estén vinculadas con la vida, la realidad y el entorno sociocultural de los estudiantes. Por lo tanto, la búsqueda de un foco en la enseñanza que establezca una relación con las matemáticas surgidas a partir de las actividades socioculturales, con la que interactúan los alumnos, en su vida cotidiana y la denominación

de una matemática que sea producto de una historia cultural, en este caso, la elaboración y tallado de la totuma artesanal, fortalecen y dan sentido a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El propósito es obtener el reconocimiento y la aprobación de los profesores de matemáticas para que puedan desarrollar actividades contextualizadas basadas en estos resultados. Estas actividades se utilizarán para generar discusiones con los estudiantes en las clases de matemáticas y, de esta manera, lograr que esta práctica propia de las comunidades sea valorada en el contexto educativo.

CONCLUSIONES

El análisis de la práctica reveló la presencia de otros enfoques para abordar los conceptos geométricos relacionados, lo que podría enriquecer el campo de las matemáticas al considerar las distintas formas de enseñar y comprender estos conceptos, así como tener en cuenta los diversos factores que influyen en el entorno de los estudiantes.

Estos contextos podrían desempeñar un papel importante como herramientas educativas que harían más sencillos los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la geometría. Además, contribuirían al desarrollo de destrezas fundamentales en los estudiantes, como la comprensión del espacio, la capacidad de visualizar y abstraer, la habilidad para formular hipótesis sobre las relaciones geométricas en figuras individuales o entre varias, así como la competencia para argumentar y respaldar estas hipótesis.

Es interesante proponer que en la costa de Colombia se reconozca el valor educativo y cultural de la forma de la totuma artesanal, que ha sido utilizada históricamente por las comunidades indígenas de la región para diversos fines por medio de las conexiones etnomatemáticas. De acuerdo a la afirmación de García (2019), fomentar la comprensión de las matemáticas y, como resultado, el progreso en la enseñanza de esta materia, depende en gran medida de la capacidad para establecer conexiones matemáticas.

Sin embargo, esto conlleva a que los profesores estén dispuestos a cambiar su enfoque en el aula y promover la colaboración y la interdisciplinariedad entre los estudiantes.

En cuanto a los conceptos geométricos mencionados, es cierto que la totuma artesanal puede brindar oportunidades para trabajar temáticas relacionadas con figuras bidimensionales y tridimensionales. Por ejemplo, al observar la configuración de la totuma, se pueden indagar en conceptos como la circunferencia, que se evidencia en la curvatura del recipiente. Además, el círculo y el cilindro pueden ser abordados al observar la sección transversal de la totuma y notar su forma circular. La simetría también puede ser un tema interesante de explorar, ya que la totuma artesanal a menudo presenta diseños simétricos en su superficie decorativa. Los estudiantes podrían estudiar los patrones de simetría presentes y analizar cómo se repiten y equilibran en el recipiente.

Además, la totuma artesanal puede servir como ejemplo para comprender el concepto de punto medio y perpendicularidad. Por ejemplo, al estudiar la base de la totuma, se puede identificar el punto medio del diámetro y explorar la relación entre el punto medio y las líneas perpendiculares que se forman en la estructura del recipiente.

La relevancia del legado histórico y la influencia de acontecimientos y experiencias que son considerados como generadores del sentimiento que valora el entorno físico y social constituye uno de los aspectos que evidencia la conexión entre el Patrimonio y la Identidad cultural. Por lo tanto, la perspectiva planteada por Laurens et al. (2019) cobra importancia, dado que la comprensión de la cultura local proporciona a los estudiantes un vínculo significativo con su entorno, lo que les permite desarrollar una mayor apreciación y respeto por su herencia cultural. Al incorporar elementos culturales como la fabricación de totumas artesanales en la enseñanza de conceptos matemáticos y geométricos, se fomenta un aprendizaje más profundo que se integra en un contexto específico. En resumen, reconocer y explorar los conceptos

geométricos presentes en la elaboración y tallado de la totuma artesanal de la costa de Colombia puede brindar una oportunidad única para vincular el aprendizaje de las matemáticas con la cultura local. Esto no solo enriquece la experiencia educativa de los estudiantes, sino que también les permite valorar y apreciar su patrimonio cultural.

AGRADECIMIENTOS

A los artesanos y elaboradores de totumas, por brindar su información valiosa voluntariamente. A Jesús Melo, Silvio Acosta y Kamilo Manchego, por ser nuestros grandes amigos. Dedicatoria especial al profesor Carlos Gonzáles.

REFERENCIAS

- Aroca-Araujo, A. (2018). Aprendizaje paralelo y comparativo: la postura didáctica del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática Perspectivas Socioculturales De La Educación Matemática*, 11(2), 4-7. URL: <https://revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/536>
- 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: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Buenos Aires, Argentina: Ibérica S.A., Paidós, SAICF.
- Businskas, A. M. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections [Tesis de doctorado inédita]*. Simon Fraser University. Canada.
- Campo-Meneses, K. G., & García-García, J. (2020). Explorando las conexiones matemáticas asociadas a la función exponencial y logarítmica en estudiantes universitarios colombianos. *Educación matemática*, 32(3), 209-240
- D'Ambrosio, U. (2001). *Etnomatemática: Elo entre las tradições e a modernidad*. Colección: Tendencias en educación matemática. Belo Horizonte: Autêtica
- D'Ambrosio, U.; Rosa, M. Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, Colombia, v. 1, n. 2, p. 88-110, 2008.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemáticas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*, 7(2), 100-107.
- D'Ambrosio, U. Ethnomathematics: past and future. *Revemop, Ouro Preto*, v. 2, p. 1-14, 2020.
- García-García, J. (2019). Escenarios de exploración de conexiones matemáticas. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 100, 129-133.
- Gerdes, P. (2011). *Geometria dos Trançados Bora na Amazônia Peruana*. São Paulo: Livraria da Física.
- Gerdes, P. (2012). *Tinhlèlo, Entrecruzando Arte e Matemática: Peneiras Coloridas do Sul de Moçambique*. Maputo: Alcance Editores.
- Gerdes, P. (2013). *Geometría y Cestería de los Bora en la Amazonía Peruana*. Lima: Ministerio de Educación.
- Gerdes, P. (2013). "Analysing Symmetric, Mat Weaving Designs Made by Makwe Women in the North-east of Mozambique: The Example of the Chicken's Eye Pattern". *Visual Mathematics*, 54, pp. 1-30
- Gerdes, P. (2014). *Geometria Sona: Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao Sul do Equador*. Maputo: Universidade Pedagógica. *Geometría en las mochilas arhuacas : por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural / Fernando Aroca Araújo. -- Santiago de Cali : Programa Editorial Universidad del Valle*, 2009.

- Laurens, T. Ngilawayan, D., & Pattiasina, J. (2019). Ethnomathematics Study of Islands Indigenous Peoples in Maluku Provinces, Indonesia. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 9 (1), 113-122.
- Men. (2006). Estándares Básicos de Competencias. En MEN, Estándares Básicos de competencias.
- Mafra, J. R. S.; SÁ, P. F. Abordagens na pesquisa em educação matemática: algumas reflexões e perspectivas epistemológicas. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, João Pessoa, v. 13, n. 32, p. 1-21. 2020.
- Marchon, F. L. (2021). O lugar da ficção na produção textual da Etnomatemática. *Revista De Educação Matemática*, 18(Edição Esp), e021043. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v18id621>
- Morales, M., Aroca-Araujo, A. & Álvarez, L. (2018). Etnomatemáticas y Educación matemática: análisis a las artesanías de Usiacurí y educación geométrica escolar. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 120-141.
- Rockwell, E. (2009). La Experiencia Etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos. Paidós. https://oficiodeetnografo.files.wordpress.com/2010/12/la_relevancia_de_la_etnografica3ada_elsie_rockwell.pdf
- Rosa, M., y Orey, D. (2018). Propondo um currículo trívium fundamentado nas perspectivas da Etnomatemática e da modelagem. *Revista Educação Matemática em Foco*, 7(2), 63-98.
- Rodríguez-Nieto, C., Mosquera, G., y Aroca, A. (2019). Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Cenizas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6-24.
- Rodríguez Nieto, C. A. (2020). Explorando las conexiones entre sistemas de medidas usados en prácticas cotidianas en el municipio de Baranoa. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 11, e857. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.857
- Rodríguez-Nieto, Camilo & Rosa, Milton & Orey, Daniel & Nuñez Gutierrez, Karina. (2022). Conexiones etnomatemáticas y etnomodelación en la elaboración de trompos y tacos de carne. Más allá de un antojito mexicano. *Beyond a Mexican treat. Revemop*. 4. e202202. 10.33532/revemop.e202202.
- S. J. Taylor y R. Bogdan. (1984). Introducción a los métodos cualitativos. <https://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologiacualitativa.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). Estrategias cualitativas de investigación. Gedisa.

Autores

Carlos Andrés Cantillo Vizcaíno
Universidad del Atlántico
<https://orcid.org/0000-0003-3219-0462>

Shayra Andrea Mojica Marimon
Universidad del Atlántico
<https://orcid.org/0009-0004-6919-121x>

Armando Alex Aroca Araujo
Universidad del Atlántico
<https://orcid.org/0000-0003-2786-4848>