

Trenzado matemáticos con la elaboración de monederos de cuero

Kevin Manuel Pérez Jiménez^a ORCID iD ([0009-0003-4221-869X](https://orcid.org/0009-0003-4221-869X))
 Sebastian Yesid Villegas Olivero^a ORCID iD ([0009-0001-8873-3828](https://orcid.org/0009-0001-8873-3828))
 Armando Alex Aroca Araujo^b ORCID iD ([0000-0003-2786-4848](https://orcid.org/0000-0003-2786-4848))

^a Universidad del Atlántico, Programa de Pregrado en Educación Matemática, Puerto Colombia, Colombia.

^b Universidad del Atlántico, Licenciatura en Matemáticas, Puerto Colombia, Colombia.

RESUMEN

Contexto: El problema de investigación consistió en la comprensión de las matemáticas empleadas en el proceso de elaboración de monederos de cuero. **Objetivo:** El objetivo principal fue identificar los conceptos matemáticos implementados en la elaboración de monederos de cuero, haciendo énfasis en las relaciones de correspondencia en cuanto a medición, corte, unión de piezas y distribución de materiales. **Diseño:** La investigación está respaldada teóricamente por el Programa Etnomatemáticas e investigaciones de procesos de los temas a fines. **Escenario y participantes:** Esta investigación se llevó a cabo en el municipio de Soledad, departamento del Atlántico. Se dispuso de 1 participante que accedió a colaborar con esta indagación. **Recopilación y análisis de datos:** La metodología empleada fue de tipo cualitativa, de enfoque etnográfico, con método de recolección de información por medio de observación y entrevista semiestructurada, con registro audiovisual por medio de dispositivos electrónicos. **Resultados:** Los resultados a destacar son las fases del corte del cuero, troquelado del cuero, costura del cuero y el proceso del trenzado del monedero donde se evidencian diferentes procesos matemáticos para su desarrollo como sistemas de unidades de medidas y equivalencias. **Conclusiones:** La discusión plantea que estos resultados pueden tener conexiones para favorecer la enseñanza de algunos temas en educación matemática como unidades de longitud (decímetros, centímetros y metros), operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), estimación de medidas, equivalencias, etc.

Palabras clave: Etnomatemática; Educación matemática; Artesanía; Sistema de Medidas; Cuero.

Trançando matemáticos com a confecção de bolsas de couro

RESUMO

Contexto: O problema de pesquisa consistiu em compreender a matemática utilizada no processo de confecção de bolsas de couro. **Objetivos:** O objetivo principal foi identificar os conceitos matemáticos implementados na produção de bolsas de couro, enfatizando as relações de correspondência em termos de medição, corte, junção de peças e distribuição de materiais. **Design:** A pesquisa está amparada teoricamente no Programa de Etnomatemática e processa investigações dos temas para os fins. **Ambiente e participantes:** Esta pesquisa foi realizada no município de Soledad, departamento do Atlântico. Houve 1 participante que concordou em colaborar com esta investigação. **Coleta e análise de dados:** A metodologia utilizada foi qualitativa, com abordagem etnográfica, com método de coleta de informações por meio de observação e entrevistas semiestruturadas, com registro audiovisual por meio de dispositivos eletrônicos. **Resultados:** Os resultados a serem destacados são as fases de corte do couro, corte e vinco do couro, costura do couro e processo de trançado de bolsa onde ficam evidentes diferentes processos matemáticos para o seu desenvolvimento como sistemas de unidades de medida e equivalências. **Conclusões:** A discussão sugere que esses resultados podem ter conexões para favorecer o ensino de alguns tópicos da educação matemática como unidades de comprimento (decímetros, centímetros e metros), operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), estimativa de medidas, equivalências, etc.

Palavras-chave: Etnomatemática; Educação matemática; Arte; sistema de medição; Couro.

INTRODUCCIÓN

El monedero de cuero

Un monedero de cuero es un accesorio pensado para guardar dinero en efectivo, tarjetas de crédito y otros pequeños objetos personales. Su tamaño regularmente no es mayor a la palma de una mano. Como su nombre lo indica, se fabrica principalmente con cuero, que es un material resistente y moldeable que proviene de la piel de animales, en este caso de vacas. El cuero no es solo la piel de un animal; es un material trabajado por un curtidor, quien lo convierte en un recurso flexible, estético y agradable al tacto, adecuado para múltiples aplicaciones (Michael, 1993).

En esta investigación, se examinan los distintos procesos matemáticos involucrados en la fabricación de monederos de cuero, contando con la colaboración de un artesano en el municipio de Soledad, Atlántico, que compartió su conocimiento y experiencias.

El soporte teórico

Para entender las matemáticas utilizadas en la elaboración artesanal de monederos de cuero, es fundamental tener una base teórica que sustente esta investigación. En este contexto (Aroca-Araujo et al., 2024) nos dicen que, el Programa Etnomatemáticas proporciona un respaldo valioso para este tipo de investigaciones. Dado que, las investigaciones en Etnomatemática, han estudiado los conocimientos matemáticos que desarrollan las personas cuando realizan sus prácticas cotidianas (Rodríguez-Nieto, 2021) y también el saber matemático comunitario (Aroca, 2024)

Del mismo modo, la Etnomatemática también desarrolla competencias actitudinales y personales que son fundamentales para el desarrollo profesional, pues promueven un entorno colaborativo y constructivo. Esta idea es respaldada por D'Ambrosio (2021) cuando dice que la Etnomatemática se valora como una práctica educativa legítima que promueve la creatividad, el esfuerzo, el respeto cultural propio y proporciona una visión inclusiva de la humanidad, orientada cada vez más hacia el multiculturalismo y el pluriculturalismo.

D'Ambrosio (2021) dice que en la vida cotidiana la Etnomatemática es cada vez más reconocida como un sistema de conocimientos que facilita la creación de relaciones más positivas y armoniosas, tanto en el comportamiento humano como en la interacción entre las personas y la naturaleza. Esta idea es particularmente relevante en la fabricación artesanal de monederos de cuero, dado que los artesanos aplican procesos matemáticos, respetando así técnicas tradicionales que se han desarrollado a lo largo de la historia.

Por su parte, Rosa et al. (2017) plantean que, para comprender la evolución de las Etnomatemáticas como un proyecto, desde su origen hasta su proyección futura, es esencial examinar sus visiones presentes y futuras. Esto implica analizar sus metas, propósitos y expectativas en lo que respecta a fomentar la ética, el respeto, la solidaridad y la colaboración intercultural. En ese sentido, en la elaboración de monederos de cuero, la práctica artesanal en el cuero requiere un entendimiento profundo de la tradición y las técnicas, para poder compartir el conocimiento de una generación a otra. Además, este proceso fomenta el respeto hacia técnicas y al intercambio intercultural, lo cual enriquece y mantiene viva esta práctica.

Dado que la Etnomatemática surgió como un área de investigación que ampliaba la comprensión de la conceptualización matemática al valorar y estudiar las prácticas matemáticas de diversas culturas, sin menospreciar

ninguna de ellas (Umbara et al., 2021). En la elaboración de monederos de cuero, al momento de realizar una investigación Etnomatemática, se aprecia cómo los artesanos aplican conceptos matemáticos de manera intuitiva y culturalmente contextualizados. En otras palabras, la Etnomatemática investiga el conocimiento y las prácticas matemáticas que las personas y diversos grupos desarrollan a lo largo del tiempo, los cuales evolucionan y se adaptan en función de sus necesidades y comportamientos cambiantes (de Lima & de Souza, 2020).

Conceptos matemáticos

Como también nos interesa desarrollar una conceptualización de lo que constituye un sistema de medidas, comprendemos uno en funcionamiento, aplicado en una práctica artesanal, y reflexionamos sobre nuestra comprensión de un sistema de medidas, analizando sus contribuciones a la Educación Matemática (Aroca et al., 2022). Para (Romero Chacón y Rodríguez Rodríguez, 2009) el proceso de medición se limita a la simple aplicación de un instrumento predefinido al objeto o sistema en cuestión, y a la lectura del valor numérico indicado en la escala del instrumento; este valor numérico se considera, por lo tanto, como el resultado de la medición y representa el valor de la propiedad medida, podemos decir entonces que la exactitud de las mediciones en la elaboración de monederos será unos de los procesos esenciales, debido a la diversidad de instrumentos que emplea el artesano para tan fin, además, con el empleo de dichos instrumentos se evitan errores que podrían afectar la calidad y funcionalidad del producto final.

Al mismo tiempo, Bishop (1999) menciona que, la medida es una actividad esencial para el desarrollo del pensamiento matemático, ya que facilita procesos como la estimación, la comprensión de magnitudes, el uso de sistemas métricos y unidades de medidas, así como la abstracción y la cuantificación, además, es una de las actividades más útiles en todas las culturas, debido a que es utilizada para comparar, ordenar, estimar y calcular diferentes magnitudes con precisión.

De manera que, la actividad de medir es crucial para el desarrollo de diversas tareas y en especial a la elaboración de monederos, pues permite la precisión y consistencia necesarias para obtener resultados satisfactorios. Hay otras medidas muy utilizadas en actividades como en máscaras, donde los artesanos deben medir con exactitud las dimensiones para asegurar que el producto final se ajuste adecuadamente y tenga un acabado profesional (Paternina-Borja et al., 2020). En la pesca artesanal, medir adecuadamente los aparejos es vital para maximizar la captura (Rodríguez-Nieto et al., 2019). En la albañilería, el uso de medidas y estimaciones son esencial para construir

cualquier estructura (Rey Muños y Aroca Araújo, 2011). Asimismo, en la artesanía en madera, los artesanos deben medir y cortar con exactitud para crear piezas de alta calidad (Aroca, 2016).

Estas actividades a menudo emplean métodos de medición tradicionales, como el jeme, la cuarta, y la braza, que son formas de medición basadas en partes del cuerpo humano o en objetos cotidianos. Estos métodos no están formalmente incluidos en el Sistema Internacional de Unidades (SI), pero siguen siendo ampliamente utilizados en muchas comunidades debido a su accesibilidad y conveniencia. Estos sistemas de medidas permiten a las personas resolver problemas prácticos en su vida cotidiana, adaptando las técnicas de medición a sus necesidades específicas y contextos culturales, también, estos métodos representan un valioso conocimiento tradicional que complementa los sistemas de medición más formales y técnicos.

A partir de lo anterior, se evidencia que se realizaron investigaciones centradas en comprender otras formas de medir, destacando la importancia de las matemáticas en prácticas culturales y, en especial, en el ámbito laboral (Rodríguez-Nieto et al., 2019). Se observa que en la creación de monederos de cuero es crucial mantener precisión en cada fase de medición y ajuste para obtener un producto final de alta calidad. Este enfoque en el detalle y en el uso adecuado de herramientas garantiza que el monedero sea funcional y visualmente atractivo. Se debe agregar que, los artesanos emplean una forma de matemática contextualizada, utilizando métodos de medición propios, lo que le permite realizar equivalencias y ajustes necesarios para enfrentar los retos diarios de su labor y satisfacer las demandas específicas de su oficio.

METODOLOGIA

A continuación, se detallan las características esenciales de la metodología empleada en esta investigación.

Tipo de investigación

La metodología aplicada en esta investigación se caracterizó por un enfoque cualitativo, que acorde a Córdoba (2017) tiene como objetivo explorar las experiencias y creencias. El investigador, por lo tanto, busca entender de manera natural y profunda el fenómeno que se desarrolla en ese contexto específico. El carácter de esta investigación es de características etnográficas donde se emplearon las subfases propuestas por Aroca (2022), tal y como se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Fase etnográfica. Adaptado de: Aroca (2022).



Contexto y participante

En esta primera subfase nos limitamos a percibir las conexiones matemáticas y conocer la práctica artesanal. El primer paso fue escoger una muestra específica de la población que trabajara con este sector artesanal y así lograr identificar los conceptos matemáticos empleados en su práctica, siendo una fase compleja dado que muchos se cohiben a mostrar su cultura. Por consiguiente, estamos frente a una investigación de características etnográficas. En la población de la actual investigación se dispuso de un participante que accedió a colaborar con esta indagación, artesano Lenin con 63 años, quien cuenta con aproximadamente 30 años de experiencia en la elaboración de monederos de cuero, actualmente reside en el municipio de Soledad, Atlántico.

El lugar

Balcázar et al., (2013) afirman que, para acceder a entornos privados, como hogares, y a situaciones personales, es esencial localizar tanto los escenarios como a las personas involucradas. Además, el consentimiento para

participar en el estudio debe negociarse individualmente con cada persona. Nuestra actividad investigativa comenzó con el reconocimiento del lugar de la práctica: un taller en el barrio Villa Zambrano, el municipio de Soledad, Atlántico. Fue también el lugar donde establecimos contacto con nuestro futuro colaborador, el artesano Lenin. Este contacto no solo desempeñó un papel importante en la relación de confianza entre nosotros y el lugar de la práctica, sino que también contribuyó a garantizar nuestra seguridad durante toda la actividad.

Estrategias y métodos de recolección de información

En esta subfase, se diseñó un protocolo de entrevista semiestructurada, las categorías que se obtuvieron, son las siguientes: *conociendo al artesano, equilibrio, el paso a paso, motivación-pasión, adquisición de materiales, mantenimiento, utensilios, diseño, calidad y venta*. También se empleó la observación participante, de acuerdo con Piñeiro (2015) es una técnica utilizada para recopilar, analizar e interpretar información, donde el investigador se involucra activamente en las interacciones dentro del grupo que está estudiando. Al observar lo que las personas hacen y cómo lo hacen, se busca comprender las razones detrás de sus acciones.

Para la recolección de información del trabajo de campo se emplearon dispositivos electrónicos, micrófonos y notas de campo. Además de las transcripciones necesarias para la presente investigación

Inmersión

Esta subfase de recolección de datos se dividió en dos estudios de campo. El primero abarcó la entrevista semiestructurada con el artesano, lo que facilitó una exploración de las creencias y opiniones del entrevistado, así como de su contexto personal, que influye directamente en su discurso (Ibarra-Sáiz et al., 2023). Así mismo se realizaron preguntas que previamente fueron categorizadas dentro de un protocolo de entrevista para abarcar los procesos posibles de la elaboración de los monederos de cueros y de otras categorías con el fin de conocer al artesano. En primer lugar, una de las categorías principales de la entrevista era *Conociendo al artesano*, la cual nos permitió comprender el contexto social del entrevistado además de información personal como edad, experiencia en la práctica, etc. En segundo lugar, tenemos la categoría titulada *El paso a paso*, esta categoría fue fundamental en la entrevista dado que su fin era conocer cómo era el proceso del artesano para la elaboración de los monederos de cuero. Por último, tenemos la categoría titulada *Utensilios*, la cual no solo permitió conocer los instrumentos que emplea el artesano sino

técnicas asociadas a dicho empleo. Durante la aplicación de la entrevista semiestructurada se mantuvo una actitud flexible, como afirma Folgueiras (2016) es fundamental que el entrevistador mantenga una actitud abierta, de modo que pueda adaptarse y cambiar de pregunta según las respuestas que surjan. Incluso, puede ser necesario incorporar nuevas preguntas a partir de las respuestas del entrevistado.

El segundo trabajo de campo se efectuó con el fin de conocer y analizar los conceptos matemáticos que se emplean en los procesos que conllevan la elaboración de monederos de cueros.

Producciones audiovisuales

Gracias a los métodos de recolección de datos, logramos realizar seis producciones audiovisuales. De estas, tres son resultado de entrevistas semiestructuradas, dos se centran en el proceso de elaboración, y en uno de estos videos profundizamos específicamente en el proceso del trenzado para comprenderlo mejor. Finalmente, tenemos un video metodológico en el que se explica el proceso con el apoyo de imágenes relacionadas con el tema.

Al artesano Lenin se le compartió todos los resultados de las producciones audiovisuales para promover su práctica artesanal en beneficio propio.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

El participante de este estudio elaboró monederos de cuero, y para alcanzar el resultado final tuvo que atravesar una extensa serie de etapas, incluyendo el corte, troquelado, pintado del cuero, corte y pegado de la corredera, costura, perforación, elaboración de tiras y trenzado del monedero (el cuero, la pintura, la corredera, el pegante y las cinta las compra en el mercado de la Ciudad de Barranquilla). A continuación, se describirán las etapas de construcción y los procesos matemáticos observados. Las etiquetas: Investigador (I), Participante (P), fueron tenidas en cuenta para los fragmentos de entrevista.

Corte del cuero

Previo al corte del cuero, es pertinente mencionar que el artesano compra el cuero en el mercado de la ciudad, teniendo en cuenta el estilo de cuero y la cantidad de cuero a utilizar, después lo transporta hasta su casa para trabajar.

En el siguiente fragmento de entrevista (Matemáticas del Pueblo. People's math, 2024), el artesano Lenin nos indica el precio que tiene el cuero y qué hace para comprar la cantidad que necesita para trabajar.

Investigador: Y, y ¿Qué precio tiene.../ este el cuero?

P: Bueno, el cuero yo lo compro el decímetro, eso lo venden por decímetro, el decímetro lo estoy comprando ahorita mismo lo estoy comprando a, a setecientos pesos el decímetro.

I: El decímetro.

P: Si

I: Y ¿Como hace usted para // para saber qué cantidad de cueroo comprar?

P: Bueno, / ehh un monedero se lleva dos decímetros punto cinco

I: Ujum

P: ca' monedero, entonces ya si yo pa' fabricaa' cien monederos ya sé que son, tengo que compra' doscientos // doscientos cincuenta decímetros, pa' 100 monederos

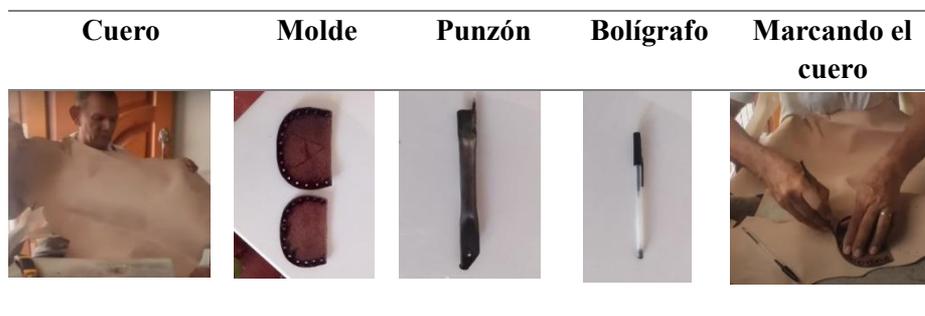
I: Usted eso lo-lo / ya lo tiene procesado en la mente o hace algún cálculo / para poder saber, para sacar la cuenta

P: ya eso lo tengo yo (()) en mi mente ya, claro que al comienzo sii / el cálculo mío fue que // yo compré una pequeña cantidad de cuero/ y, y, y presente los moldes / y ahí mismo yo los (()), bueno de tantos decímetros salen tantos monederos, y ya entonces ya ahí yo hice el cálculo de que dé, de, de los decímetros que puede llevar ca' monedero / y de ahí de ahí nació ya, y esa es la medida.

Después de comprar el cuero, se procede a marcarlo completamente, distribuyendo adecuadamente las piezas de los monederos. Para esta tarea, el artesano utiliza un molde previamente hecho, un punzón elaborado por él mismo y un bolígrafo. El molde contiene los puntos de perforación y el tamaño adecuado para cada pieza de cuero. El punzón, hecho con un tubo pequeño y un clavo, sirve para marcar el contorno de las piezas en el cuero, mientras que el bolígrafo se usa para marcar los puntos de perforación de las piezas, como se muestra en la Figura 2. El objetivo del molde es asegurar que todas las piezas de los monederos tengan el mismo tamaño.

Figura 2

Marcado del cuero.



Después de marcar todo el cuero el artesano se dedica a cortar todas las caras del cuero, siguiendo el contorno que marcó con anterioridad, en este paso el artesano utiliza un *cúter* (cuchilla) para poder hacer los cortes del cuero ver Figura 3.

I: Y / ¿Esto para que lo utiliza?

P: Este es un exacto para cortar el cuero

Figura 3

Corte del cuero



Con la información anterior, se establecieron las primeras conexiones etnomatemáticas de fase etnográfica (las cuales son realizadas por los investigadores), como relaciones entre la unidad de medida, equivalencias, cantidad de monederos y el precio del cuero expresado en pesos como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1

Equivalencias entre unidades de medidas no convencionales, longitud y precio del cuero.

Unidad de medida	Equivalencia	Longitud	Precio
1 cara	$\frac{1}{2}$ monedero	1,25 decímetros	\$ 875
1 monedero	2 caras	2,5 decímetros	\$ 1.750
100 monederos	200 caras	250 decímetros	\$ 175.000

Para comprar la salpa (cuero regenerado o *cuerson*) tiene en cuenta lo siguiente:

$$\begin{aligned}1 \text{ salpa} &= 100 \text{ cm de ancho} * 150 \text{ cm de largo} \\1 \text{ salpa} &= 1000 \text{ mm de ancho} * 150 \text{ cm de largo} \\1 \text{ tira} &= 5 \text{ mm de ancho} * 150 \text{ cm de largo} \\100 \text{ monederos} &= 100 \text{ tiras} \\200 \text{ tiras} &= 1 \text{ salpa}\end{aligned}$$

Troquelado del cuero

En esta subfase, el señor Lenin antes de comenzar a troquelar el cuero primero separa todas las caras de cuero en dos pilas (cantidad) iguales, es decir, si va a realizar 100 monederos, divide los monederos en dos pilas de 100 caras cada una. Esto lo hace para colocar los dos sellos que lleva cada monedero y también, para asegurarse que queden distribuidas de manera homogénea, debido a que el cuero no mantiene el mismo grosor. Después de separar el cuero, va cogiendo pequeñas cantidades de caras de cada pila y las va humedeciendo con la ayuda de una esponja y agua, para que el cuero esté suave a la hora del troquelado. Ver Figura 4.

I: Y / ¿Cómo funciona eso?

P: Uno es de la pieza del / del cuero, una de la, de las dos piezas que lleva el cuero, (()) uno este cuero lo coge y lo, lo, lo / lo moja / pa' en suavizarlo pa' que el sello // si quiere le hago demostración como enseguida

Figura 4

Separación y mojado del cuero.



Después de haber mojado una parte de las caras de cuero, Lenin procede a troquelar las caras del monedero, utilizando las herramientas que se muestran en la Figura 5.

Figura 5.

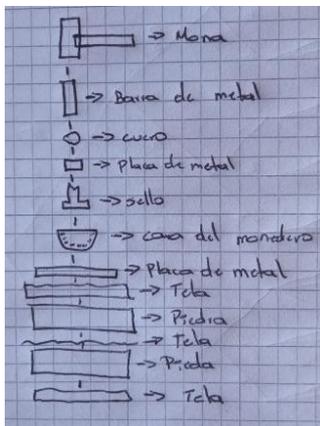
Herramientas para troquelar el cuero.



Después, en la figura 6 Lenin dibujó la posición de cada herramienta que utiliza.

Figura 6

Posición de cada una de las herramientas para poder troquelar el cuero (dibujo realizado por Lenin).



En esta etapa, Lenin le da golpes (dependiendo del grosor del cuero) a una barra de metal con una mona (martillo) que presionan el sello al cuero previamente mojado. Esto lo hace para transferir la imagen y/o palabra del sello. Las demás herramientas sirven como base y amortiguación del golpe y el ruido. A continuación, se presenta un fragmento de entrevista para evidenciar la información acerca de la amortiguación del ruido.

*I: Y / si no estoy mal coloco // esa, esa piecita de cuero ahí
¿Para qué es que sirve esa piecita de cuero?*

P: Esta pieza es para que amortigüe el, ¿el cómo es que se llama?, el, el, el, la, la mona, el martillo, porque si tu // vengo yo le coloco (()) el brinca y el grabado no, no sale bien /// entonces, para sentar el golpe pone uno el pedazo de cuero arriba // y es para sentar el golpe // (()) así sin / el los dos hierros así solo así, hierro con hierro eso pateo enseguida brinca, entonces ya eso no sale el grabado normal. Eso lo sé yo nomas (entre risas)

Después de troquelar el cuero, Lenin coloca a secar el cuero por 10 minutos, es fundamental que esté seco para que pueda absorber plenamente la pintura y no presentar inconvenientes. En el siguiente fragmento de entrevista se evidencia la información anterior.

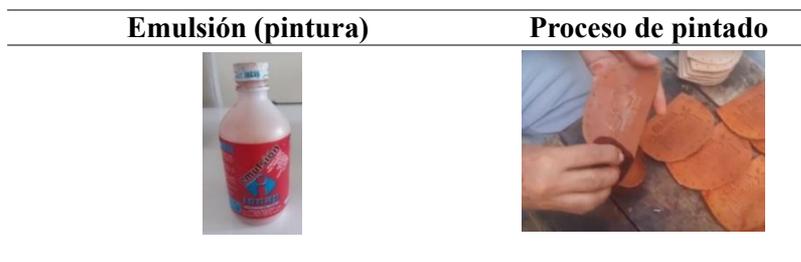
P: Aquí, // ahora este hierro (()) lo pones a secar pa' que la, la pintura coja, lo pones al sol // unos diez minutos al sol para que el agua se le seque // para poder entonces pintar, para que la pintura coja // porque con el agua no coge bien la pintura.

Pintado del cuero

En esta etapa, Lenin realiza el proceso de pintado de todas las caras del monedero utilizando una emulsión especial (pintura) para darle color y estilo a los monederos. Este proceso lo realiza con una esponja y un pequeño recipiente donde está la emulsión, haciendo suaves movimientos de lado a lado hasta cubrir toda la cara superior del monedero. El propósito de los movimientos suaves es evitar que queden burbujas de aire en la cara del cuero. Ver Figura 7.

Figura 7

Proceso de pintado de las caras del monedero.



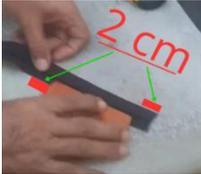
Corte de la corredera

Después de terminada la fase anterior, Lenin procede a realizar el corte de la corredera. Él comenta que, por cada 100 monederos, compra 17 metros de corredera.

Posteriormente, se procede hacer el corte de la corredera para cada monedero, Lenin utiliza la parte superior de una cara del monedero como referencia para cortar la corredera y un exacto (cutter). En este paso Lenin coloca la parte superior de la cara del comedero sobre la corredera, asegurándose de dejar 2 cm de corredera de más a cada lado del monedero, después realiza un corte con el exacto por la medida tomada. Luego de tener una pieza cortada, la utiliza como referencia para contar todas las piezas de corredera que necesita para el pedido. La figura 8 muestra el proceso de corte de la corredera.

Figura 8

Proceso de corte de la corredera.

Corredera	Medición de la primera corredera	Corte de la corredera	Corte de las demás correderas
			

Aplicación del pegamento

En esta fase, Lenin le aplica una *uña de boxer*, uña = medida, boxer = pegamento, a las caras de los monederos y a las correderas previamente cortadas utilizando el dedo índice derecho. En la cara de los monederos, aplica el pegamento a la parte superior trasera de la cara del monedero y en las correderas aplica el pegamento en ambos lados de ellas tratando de dejar libre los 2 cm que aumentó cuando realizó el corte de la corredera. Ver Figura 9.

Figura 9

Proceso de aplicación del pegamento al cuero y a la corredera.

Aplicación del pegamento a las caras del monedero	Aplicación del pegamento a las correderas	Secado del pegamento
		

Después de aplicar el pegando, es recomendable esperar que seque por lo menos dos minutos, para asegurar un buen pegado de la cara del monedero con la corredera.

Pegado del cuero con las correderas

En esta fase, Lenin procede a adherir la corredera al cuero, juntando y presionando ambos materiales en la zona donde aplicó el pegamento. Este proceso implica trabajar con dos piezas de cuero y una corredera. Sin embargo, para mejorar la apariencia del monedero, utiliza dos piezas diferentes de cuero, como se muestra en la Figura 10

igura 10

Proceso de unión de las caras de cuero con la corredera.

Unión de una cara de cuero a la corredera	Unión de la segunda cara de cuero	Producto final
		

Integrado del deslizador (cremallera, cierre, carrito) a la corredera

En esta etapa del proceso, Lenin inserta el deslizador en la cremallera antes de coserla al cuero. Para introducir el deslizador, Lenin separa un lado de la parte sobrante de la cremallera, permitiendo así su integración. Luego, coloca el deslizador desde la parte delantera y lo desliza suavemente procurando dejarlo en el centro de la cremallera para facilitar el proceso de costura. Ver Figura 11 para corroborar esta información.

Figura 11

Proceso para insertar el deslizador a la cremallera.

Separación del sobrante de cremallera	Inserción del deslizador	Resultado
		

Costura del monedero

Después de haber integrado el deslizador a la cremallera del monedero, Lenin comienza el proceso de costura. Utiliza una máquina de coser antigua de la marca Singer y sigue estos pasos: primero, separa uno de los extremos sobrantes de la cremallera, asegurándose de que sea el de la parte delantera del deslizador, ya que el extremo trasero funcionará como tope para este. Luego, acerca una de las puntas de la cremallera separada a un lado del monedero para empezar a coser. La costura comienza desde el lado donde la corredera está doblada y continúa hasta el final de la parte superior del monedero. Al llegar al final, realiza una costura hacia el otro lado del monedero, repitiendo el proceso en sentido contrario (Ver Figura 12). Es decir, empieza desde la parte final del monedero y termina en el doblar del otro extremo de la corredera que se separó al inicio.

Figura 12

Proceso de costura del monedero.



Perforación del monedero

En esta etapa, el señor Lenin toma los monederos ya cosidos y comienza el proceso de perforación. Para ello, utiliza un sacabocados #6 (perforador o punzón), un martillo de goma, una base de piedra, pliegues de tela para amortiguar los golpes y una tabla de acrílico para preservar el filo del sacabocados. Primero, coloca un pedazo de tela en el suelo, seguido de las

pedras, más tela encima y finalmente la tabla de acrílico. Sobre la tabla de acrílico, coloca el monedero para perforarlo. Las perforaciones se realizan golpeando el sacabocados con el martillo de goma, asegurándose de situar el sacabocados sobre los puntos de perforación previamente marcados en las caras del monedero durante el proceso de corte del cuero. Ver Figura 13.

Figura 13

Proceso de perforación del monedero.



Realización de tiras para el trenzado

Para este paso, Lenin primero extiende en el suelo un pliegue de cuero procesado, conocido como salpa (cuero regenerado o *cuerson*), de 150 cm de largo por 100 cm de ancho, que utilizará para fabricar las tiras con las que trenzará los monederos. Este paso se realiza para pintar todo el pliegue de manera uniforme, usando la misma pintura y esponja que emplea para las caras del monedero. Una vez que la salpa se ha secado, Lenin utiliza una herramienta que él mismo creó (sin un nombre específico, ver figura 14), que consiste en un pedazo de madera con una pequeña ranura en el centro por donde pasa la salpa. En esta ranura, hay una hoja de cúter incrustada, lo que permite cortar las tiras de salpa. Estas tiras miden aproximadamente 150 cm de largo y 5 mm de ancho. Para llevar a cabo este proceso, primero hace pequeños cortes con tijeras en el borde más corto de la salpa, los cuales sirven como guía para extraer las tiras. A continuación, inserta la herramienta en uno de los cortes realizados en el borde de la salpa y la desliza a lo largo del pliegue, obteniendo así una tira que se utilizará para el trenzado, tal como se muestra en la figura 14. Este procedimiento se repite tantas veces como sea necesario para la cantidad de monederos que está fabricando.

Con la información brindada por el artesano, se concluye entonces que:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ salpa} &= 100 \text{ cm} * 150 \text{ cm} \\
 1 \text{ salpa} &= 1000 \text{ mm} * 150 \text{ cm} \\
 1 \text{ tira} &= 5 \text{ mm} * 150 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

100 monederos = 100 tiras
200 tiras = 1 salpa

Figura 14

Proceso para elaborar tiras de cuero.

Pintado de la salpa	Herramienta para el corte	Corte inicial en la salpa	Corte de la salpa
			

Trenzado del monedero

Esta es la etapa final en la elaboración de un monedero de cuero. Aquí, Lenin utiliza una tira de cuero realizada en el paso anterior para trenzar el monedero y unir sus dos caras. Primero, realiza un corte diagonal en ambos extremos de la tira de cuero para obtener una punta más fina que facilite el trenzado. Luego, inserta una de las puntas de la tira en la primera perforación de ambas caras del monedero (comenzando desde el lado donde se encuentra el tope del deslizador tras el proceso de costura) y la desliza suavemente hasta que la tira esté distribuida de manera equilibrada entre ambas caras del monedero.

Luego toma una de las puntas y la cruza a la otra cara del monedero, insertándola en la tercera perforación de la cara frontal del monedero. Luego, inserta esa misma punta en la segunda perforación de la parte trasera de la misma cara, aplicando algo de fuerza para generar tensión en la tira y evitar que el trenzado quede flojo. Este mismo procedimiento se repite con la otra punta de la tira hasta cubrir todas las perforaciones de ambas caras del monedero.

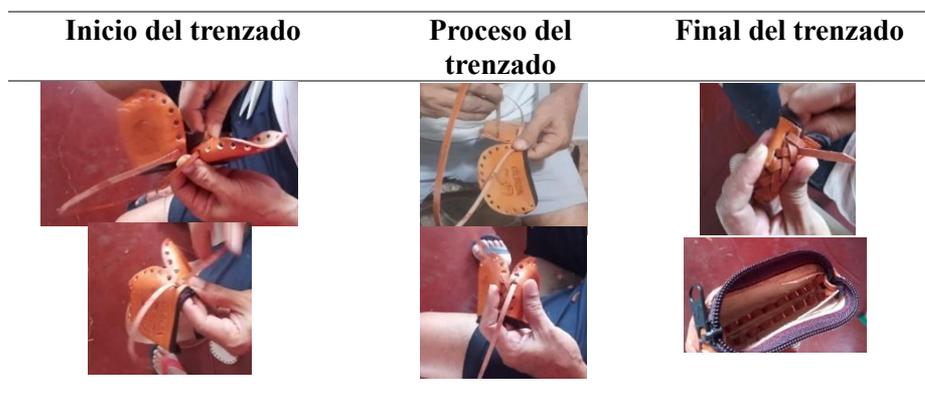
Al llegar al final, las puntas deben quedar en el interior del monedero. Lenin toma una de las puntas y la pasa completamente por la última perforación de ambas caras para asegurar un buen amarre y evitar que el trenzado se deshaga con el tiempo. Finalmente, para asegurar bien el amarre, corta el

excedente de la tira con una tijera, dejando aproximadamente 1 cm si es necesario, y aplica pegamento (boxer) sobre ambas puntas para adherirlas a las caras interiores del monedero.

En la figura 15, se muestra gráficamente como sería el proceso de trenzado del monedero y para corroborar toda la información planteada, parte de la evidencia se encuentra en el canal de YouTube. Matemáticas del Pueblo. People's math. (2024, 1 de mayo). *Trenzado en un monedero* [Video]. Youtube. <https://youtu.be/DVbmkCio0M?si=S6Mb7T1KMqiphWCC>

Figura 15

Proceso para elaborar el trenzado del monedero.



Teniendo en cuenta los datos entregados por el artesano, de forma general, se logró establecer una organización entre las unidades de medidas planteadas y su utilidad en la elaboración de monederos de cuero, como se muestra en la Tabla 2. Además, en esta tabla se establecen las conexiones etnomatemáticas (elaboradas por los investigadores) que se presentan en cada una de las etapas de la elaboración de monederos de cuero.

Tabla 2.

Síntesis de las unidades de medida utilizadas, equivalencias y conexiones etnomatemáticas en el proceso de elaboración del monedero de cuero.

Momentos de la elaboración del monedero	Unidades de Medidas	Magnitud	Conexiones	Equivalencias

Corte del cuero	Decímetros	Longitud	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de tres simple • Conversión de unidades • Distribución cálculo de área 	<p>1 monedero = 2,5 decímetros</p> <p>1 monedero = 2 caras</p> <p>1 cara = 1,25 decímetros</p> <p>100 monederos = 200 caras</p> <p>100 monederos = 250 decímetros</p>
Troquelado del cuero	Pila	Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • División • Distribución homogénea • Fuerza 	<p>1 monedero = 2 caras</p> <p>1 cara = 1 pila</p> <p>100 monederos = 2 pilas de 100 caras</p>
Pintado del cuero			<ul style="list-style-type: none"> • Distribución uniforme. 	
Corte de la corredera	Metro y Centímetro	Longitud	<ul style="list-style-type: none"> • Regla de tres • Medición • Multiplicación 	<p>100 monederos = 17 m</p> <p>100 monederos = 1700 cm</p> <p>1 monedero = 17 cm</p>
Aplicación del pegamento	Uña	Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Medición • Proporcionalidad 	<p>1 cara = 1 uña</p> <p>1 corredera = 1 uña</p> <p>1 monedero = 3 uñas</p> <p>100 monederos = 300 uñas</p>
Pegado del cuero con las correderas			<ul style="list-style-type: none"> • Conteo y clasificación • Combinación 	
Integrado del deslizador a la corredera		Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Simetría 	<p>1 monedero = 1 deslizador</p> <p>100 monederos = 100 deslizadores</p>

Costura del monedero			<ul style="list-style-type: none"> • Simetría • Secuencia lógica
Perforación del monedero		Cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación y simetría de puntos • Ángulos y alineación • Medición de profundidad y fuerza • Patrones <p>1 cara = 16 huecos 1 monedero = 32 huecos 100 monederos = 3200 huecos</p>
Realización de tiras para el trenzado	Milímetro y Centímetro	Longitud	<ul style="list-style-type: none"> • Medición y cálculo de área • División y proporción • Repetición
Trenzado del monedero			<ul style="list-style-type: none"> • Secuencias y pasos ordenados • Distribución equitativa • Formas • Tensión y fuerza • Medición • Patrones

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La elaboración de monederos de cuero involucra distintos procesos matemáticos, como son sistemas de medidas, regla de tres simple, simetrías, conversión de unidades, distribución, cálculo de área, división, multiplicación, proporcionalidad, conteo, clasificación, combinación, secuencia lógica, patrones, equivalencias, ángulos, uñas, gestos y pilas, los cuales fueron mencionados en la tabla 2, donde consideramos que pueden tener un impacto positivo al momento de ser abordados en la educación matemática.

Al estudiar la práctica del artesano Lenin, se logró identificar que algunas unidades de medidas son similares a las utilizadas por (Rey Muños y Aroca Araújo, 2011; Rodríguez-Nieto et al., 2022; Rodríguez-Nieto et al., 2019a; Aroca Araújo et al., 2022), pero en la práctica de elaboración de monederos de cuero se utilizan de forma diferente y presentan otras características, entre las que se destacan las equivalencias, que pueden enriquecer el lenguaje matemático en términos cotidianos, por ejemplo, al

utilizar términos como la uña y la pila, y al utilizar las manos como referencias de medidas. Además de las unidades de medidas, también se presentan sistemas de simetría similares que se logran identificar en (Paternina-Borja et al., 2020; Aroca, 2016). Esto sucede porque cada pueblo tiene una cultura diferente y desarrolla su propia matemática (Gerdes, 2013).

Cabe destacar que, en esta investigación solo se entrevistó a un artesano quien mencionó que, él es el único en el municipio de Soledad que hace ese tipo de monederos, pero en otros lugares de la Costa Caribe colombiana también se realizan. Por ello se recomienda ampliar la investigación con otra población colombiana y latinoamericana para analizar diferentes características e, incluso, considerar otros métodos, técnicas, lenguajes, herramientas, etc.

La investigación realizada se podría adecuar a planes de clases, en sistemas de medidas y equivalencias, con un gran potencial para integrarse en clases de manera efectiva, entrando en diálogos con los estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje establecidos en el currículo educativo, para el caso colombiano. Los sistemas de medidas se pueden aprovechar para fines de enseñanza-aprendizaje-acciones, dado que esta práctica muestra cómo la medición, en todas sus diferentes formas, contribuye a garantizar que todo esté en orden y opere de manera óptima en diferentes ámbitos, potenciando las capacidades cognitivas de las personas al facilitar la organización, el análisis y la resolución efectiva de problemas. Al incorporar actividades interactivas de este tipo en el aula, los estudiantes pueden comprender mejor los conceptos matemáticos y ver cómo se aplican a situaciones de la vida real.

Cuando las matemáticas se enseñan de manera relacionada con contextos prácticos, estas se vuelven más significativas y ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades claves para enfrentar desafíos en sus futuras carreras y vida personal. Así como lo dicen Morán et al (2024), “Al aprovechar el aprendizaje significativo, los educadores pueden fomentar no sólo el aprecio por las matemáticas, sino también las competencias necesarias para abordar los problemas del mundo real con confianza y creatividad” (p. 3254). Por tanto, puede decirse que, al realizar dichas actividades prácticas, se crea un espacio rico para desarrollar propuestas didácticas que permitan a los estudiantes usar los conocimientos matemáticos en su vida diaria.

Por otra parte, se debe tener presente que este artículo, a través del enfoque etnomatemático propuesto por (Aroca, 2022), brinda a la educación matemática elementos fundamentales para conectar los temas del currículo con prácticas culturales específicas. Se vuelve a resaltar que las matemáticas son

una construcción cultural creada, desarrollada y compartida por las comunidades, y no se limitan únicamente a lo que aparece en los libros escolares (Rodríguez et al., 2019).

DECLARACIONES DE CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Entre los tres autores, KPJ, SVO y AAA, plantearon el problema de investigación. Luego, entre KPJ y SVO realizaron la recolección y análisis de los datos. La introducción la realizó KPJ, el diseño metodológico lo hizo SVO adaptado de una propuesta de AAA; KPJ y SVO desarrollaron los resultados y redacción del borrador del artículo. AAA hizo la revisión completa del artículo y guio toda la investigación.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Las evidencias que apoyan las observaciones que ha conllevado este trabajo se encuentran a disposición del autor Armando Aroca, el cual dará acceso.

REFERENCIAS

- Aroca, A. (2016). Modelación matemática situada en un oficio. El caso de artesanos de la madera. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1), 227-235
- Aroca, A., Cantillo Fuentes, L., y Pupo Paba, N. (2022). ¿Qué entendemos por sistema de medidas? Una perspectiva Etnomatemática. *Amauta*, 20(40), 25-44. <https://doi.org/10.15648/am.40.2022.3128>
- Aroca-Araújo, 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>
- Aroca-Araújo, A. A., Torres-Tortello, A. J., & Vanegas-Ibañez, N. C. (2024). An Ethnomathematical Study of the Preparation of Different Types of Empanadas in the City of Barranquilla, Colombia. *Revista de Ensino de Ciências e Matemáticas*, 26(1), 1-34.
- Balcázar P., González, N., Gurrola G. y Moysén A. (2013). *Investigación Cualitativa*. México: Universidad Autónoma del Estado de México

- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Editorial Paidós. Córdoba Salamanca, H. (2017). *Investigación cualitativa*. Bogotá D.C. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3556>
- D'Ambrosio, U. (2021). *Las dimensiones políticas y educativas de la etnomatemática* (Vol. Especial). Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática.
- de Lima, R. P., & de Souza, R. S. (2020). Etnomatemática e customização de sandálias: uma proposta pedagógica para ensinar matemática. *Marupiará | Revista Científica do CESP/UEA*(7), 101-120.
- Folgueiras Bertomeu, P. (2016, 30 de mayo). *La entrevista*. Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/99003?mode=full>
- Gerdes, P. (2013). *Geometría y Cestería de los Bora en la Amazonía Peruana*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ibarra-Sáiz, M. S., González-Elorza, A., y Gómez, G. R. (2023). Aportaciones metodológicas para el uso de la entrevista semiestructurada en la investigación educativa a partir de un estudio de caso múltiple. *Revista de Investigación Educativa*, 41(2), 501-522. <https://doi.org/10.6018/rie.546401>
- Matemáticas del Pueblo. People' Math (2024, 17 de abril). Capítulo 1. ¿Cómo se elabora un monedero de cuero? [Vídeo] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=VHMdVuM0fH4>
- Matemáticas del Pueblo. People' Math (2024, 17 de abril). Matemáticas en la elaboración de un monedero [Vídeo] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=VHMdVuM0fH4>
- Michael, V. (1993). *The Leatherworking Handbook: A Practical Illustrated Sourcebook of Techniques and Projects*. Estados Unidos: Casell Illustrated.
- Morán Lozano, N. S., Zavala Baque, D. L., Chilan Villacreses, G. C., & Tuárez Bravo, H. M. (2024). Estrategia Metodológica de Aprendizaje

Significativo para el Desarrollo de la Habilidad Resolver Problemas en la Asignatura Metodología de las Matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 3252-3279.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12566

- Paternina-Borja, O., Muños-Granados, N., Pacheco-Muños, E., y Aroca-Araújo, A. (2020). Simetrías inmersas en el proceso de elaboración de la máscara del torito de Galapa. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación*, 11(1), 141-157.
<https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n1.2020.11689>
- Piñeiro Aguiar, E. (2015). Observación participante: una introducción. *Revista San Gregorio*, (Especial 1), 80-89.
- Rey Muños, M. F., y Aroca Araújo, A. (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la educación matemática. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 14(1), 137-147.
<https://doi.org/10.31910/rudca.v14.n1.2011.766>
- Rodríguez, C., Aroca, A. & Rodríguez, F. M. (2019). Procesos de medición en una práctica artesanal del caribe colombiano. Un estudio desde la Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(4), 41-68.
<https://doi.org/10.22267/relatem.19124.36>
- Rodríguez-Nieto, C. A. (2021). Conexiones etnomatemáticas entre conceptos geométricos en la elaboración de las tortillas de Chilpancingo, México. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(2), 273–296.
<https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12756>
- Rodríguez-Nieto, C., Morales-García, L., Muñoz-Orozco, A., y Navarro, C. (2022). Etnomatemática y medidas. Un estudio con comerciantes de un mercado del suroeste mexicano. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (51), 13-36. <https://doi.org/10.17227/ted.num51-11143>
- Rodríguez-Nieto, C., Mosquera, G. G., y Aroca, A. A. (2019). Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6-24.
- Romero Chacón, Á. E., y Rodríguez Rodríguez, O. L. (2009). El concepto magnitud como fundamento del proceso de medición.

La cuantificación de los estados de movimiento y sus cambios.
Revista Educación Y Pedagogía, 17(43), 125-140.

Rosa, M., Orey, C. D., y Gavarrete, M. E. (2017). El programa Etnomatemática: Perspectivas Actuales y Futuras. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(2), 69-87.

Umbara, U., Wahyudin, W., & Prabawanto, S. (2021). Exploring Ethnomathematics with Ethnomodeling Methodological Approach: How Does Cigugur Indigenous People Using Calculations to Determine Good Day to Build House. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(2), 1-19. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9673>