

**Etnomatemática: Albañiles y los procesos constructivos en Bagua-Amazonas****Ethnomathematics: Masons and construction processes in Bagua-Amazonas****Etnomatemática: Pedreiros e processos construtivos em Bagua-Amazonas**

Ronald Omar Estela Urbina<sup>1</sup> , Elisa Contreras Barsallo<sup>2</sup> , Alcides Raúl Cuti Gutierrez<sup>3</sup>   
Juan Percy Mamani Cutipa<sup>4</sup> , Carlos Carcausto Quispe<sup>4</sup> , Giovanna Guzmán Cáceres<sup>5</sup>   
Segundo Leonardo Valdivia Velasquez<sup>3</sup> , Edinson Figueroa Fernández<sup>1</sup> , Luis Miguel Villegas  
Santamaría<sup>6</sup> 

**DOI:** <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v5i1.212>

**RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue profundizar en la comprensión de la etnomatemática desarrollada por los albañiles en las regiones amazónicas del Perú. Para ello, se identificó y analizó los conceptos matemáticos implícitos en las prácticas de los albañiles, así como comprender el papel de la cultura y el entorno natural en la configuración de este conocimiento. El tipo de estudio se consideró etnográfico, consistió en recabar información, previa observación. Se aplicó un cuestionario, con la finalidad de evidenciar los procedimientos que realizan los albañiles en la resolución de cálculos laborales empleando las operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división) de origen etnomatemático. De la misma forma, se revisó artículos científicos. Uno de los hallazgos clave de esta investigación es la integración de conceptos matemáticos en la práctica laboral de los albañiles. Se observó cómo estos trabajadores utilizan una amplia gama de conceptos, desde la geometría hasta el cálculo, en la planificación y ejecución de sus tareas diarias. Esta integración demostró que las matemáticas no son un concepto abstracto separado de la vida cotidiana, sino una herramienta práctica y tangible que se utiliza de manera efectiva para resolver problemas concretos.

**Palabras claves:** albañil, cultural, etnográfica, etnomatemática.

**ABSTRACT**

The objective of this research was to deepen the understanding of ethnomathematics developed by masons in the Amazonian regions of Peru. To this end, the mathematical concepts implicit in the masons' practices were identified and analyzed, as well as to understand the role of culture and the natural environment in the configuration of this knowledge. The type of study was considered ethnographic, and consisted of gathering information through observation. A questionnaire was applied, with the purpose of evidencing the procedures carried out by the masons in the resolution of labor calculations using the fundamental operations (addition, subtraction, multiplication and division) of ethnomathematical origin. In the same

<sup>1</sup> Universidad Nacional Intercultural "Fabiola Salazar Leguía" de Bagua, Perú; [restela@unibagua.edu.pe](mailto:restela@unibagua.edu.pe), [edinsonff2@gmail.com](mailto:edinsonff2@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad César Vallejo, Perú; [elisacontbar@gmail.com](mailto:elisacontbar@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú; [acuti@unprg.edu.pe](mailto:acuti@unprg.edu.pe), [svaldivia@unprg.edu.pe](mailto:svaldivia@unprg.edu.pe)

<sup>4</sup> Universidad Nacional del Altiplano, Perú; [jmamani@unap.edu.pe](mailto:jmamani@unap.edu.pe), [ccarcausto@unap.edu.pe](mailto:ccarcausto@unap.edu.pe)

<sup>5</sup> Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco, Perú; [giovanna.guzman@unsaac.edu.pe](mailto:giovanna.guzman@unsaac.edu.pe)

<sup>6</sup> Universidad Católica "Santo Toribio de Mogrovejo", Perú; [lvillegas@usat.edu.pe](mailto:lvillegas@usat.edu.pe)

way, scientific articles were reviewed. One of the key findings of this research is the integration of mathematical concepts in the labor practice of masons. It was observed how these workers use a wide range of concepts, from geometry to calculus, in the planning and execution of their daily tasks. This integration demonstrated that mathematics is not an abstract concept separated from everyday life, but a practical and tangible tool that is used effectively to solve concrete problems.

**Keywords:** bricklayer, cultural, ethnographic, ethnomathematical.

## RESUMO

O objetivo desta investigação foi o de aprofundar o conhecimento da etnomatemática desenvolvida pelos pedreiros nas regiões amazônicas do Peru. Para o efeito, identificámos e analisámos os conceitos matemáticos implícitos nas práticas dos pedreiros, bem como para compreender o papel da cultura e do ambiente natural na configuração destes conhecimentos. O tipo de estudo foi considerado etnográfico e consistiu na recolha de informações através da observação. Foi aplicado um questionário, com o objetivo de mostrar os procedimentos realizados pelos pedreiros na resolução de cálculos de trabalho utilizando as operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) de origem etnomatemática. Da mesma forma, foram analisados artigos científicos. Uma das principais conclusões desta investigação é a integração de conceitos matemáticos na prática profissional dos pedreiros. Observou-se como estes trabalhadores utilizam uma vasta gama de conceitos, desde a geometria ao cálculo, no planeamento e execução das suas tarefas diárias. Esta integração demonstrou que a matemática não é um conceito abstrato separado da vida quotidiana, mas uma ferramenta prática e tangível que é utilizada eficazmente para resolver problemas concretos.

**Palavras-chave:** pedreiro, cultural, etnográfico, etnomatemático.

## INTRODUCCIÓN

Las vastas y exuberantes regiones amazónicas del Perú son hogar de una biodiversidad incomparable, no solo en términos de flora y fauna, sino también en cuanto a la riqueza cultural de las comunidades que las habitan (Estela et al., 2021). Dentro de este contexto de diversidad, las prácticas matemáticas de los albañiles emergen como un aspecto fascinante y fundamental de la vida cotidiana en estas regiones (Pereira, 2019). Este estudio se propone adentrarse en el intrincado entramado de la etnomatemática desarrollada por los albañiles en las regiones amazónicas del Perú, explorando cómo estas prácticas reflejan no solo la habilidad técnica de los trabajadores, sino también su profunda comprensión matemática arraigada en el contexto cultural y ambiental de la selva (Aroca, 2022).

Las regiones amazónicas del Perú, conocidas por su densa vegetación, ríos serpenteantes y una diversidad cultural asombrosa, han sido hogar de diversas comunidades indígenas durante milenios. Estas comunidades han desarrollado sistemas de conocimiento intrincados que les han permitido adaptarse y sobrevivir en este entorno desafiante. Desde la navegación fluvial hasta la agricultura sostenible, las prácticas cotidianas de estas comunidades están impregnadas de una profunda comprensión del entorno natural y los recursos disponibles.

Dentro de este contexto de conocimiento arraigado en la naturaleza, los albañiles se destacan como figuras centrales en la creación y transformación del entorno construido en las regiones amazónicas del Perú. Estos hábiles artesanos no solo dominan las técnicas de construcción, sino que también aplican una variedad de conceptos matemáticos en su trabajo diario. Desde la planificación y diseño de

estructuras hasta la distribución de materiales y la estimación de costos, los albañiles dependen de una comprensión profunda de las matemáticas para llevar a cabo sus tareas de manera eficiente y precisa.

La etnomatemática, como campo interdisciplinario, nos ofrece una lente a través de la cual podemos examinar y comprender las prácticas matemáticas de los albañiles en un contexto cultural y ambiental específico (Morales & Rodríguez, 2022). Al adoptar un enfoque etnográfico y participativo, este estudio busca explorar cómo los albañiles aplican y desarrollan el pensamiento matemático en su trabajo, así como comprender la influencia del contexto cultural y ambiental en estas prácticas (Alsina, 2019).

La etnomatemática es un campo de estudio que busca entender y valorar las diversas formas en que diferentes culturas aplican y desarrollan el pensamiento matemático en sus contextos cotidianos (Barrios et al., 2022). Dentro de este campo, los albañiles destacan como figuras cuyo trabajo no solo implica la construcción de edificaciones físicas, sino también la aplicación de conceptos matemáticos complejos en su quehacer diario (Rodríguez, 2021). Este estudio se propone explorar en profundidad la etnomatemática de los albañiles, examinando cómo estas prácticas reflejan su comprensión única de las matemáticas en su contexto laboral y cultural.

Los albañiles son trabajadores fundamentales en la industria de la construcción, responsables de erigir y mantener estructuras que forman la base de la sociedad moderna. Su trabajo implica una combinación de habilidades técnicas, conocimiento práctico y, en muchos casos, un profundo entendimiento de los principios matemáticos subyacentes. Este conocimiento se

adquiere a través de la experiencia laboral, la transmisión oral de conocimientos y, en algunos casos, la formación formal en instituciones educativas (Mansilla et al., 2023).

La aplicación de la matemática en el trabajo de los albañiles es variada y compleja. Desde la planificación inicial de un proyecto hasta la colocación de ladrillos y la nivelación de superficies, los albañiles utilizan una amplia gama de conceptos matemáticos en su día a día (Uribe & Rojas, 2021). Esto incluye la geometría para calcular ángulos y dimensiones, la aritmética para estimar cantidades de materiales y costos, y el cálculo para determinar volúmenes y áreas (Nascimento & Linhares, 2019).

Para ilustrar la aplicación práctica de la matemática en el trabajo de los albañiles, consideremos algunos ejemplos específicos. En la construcción de una pared de ladrillos, por ejemplo, los albañiles deben calcular el número exacto de ladrillos necesarios y distribuirlos de manera uniforme para garantizar una estructura sólida y estéticamente agradable. Además, al nivelar una superficie, los albañiles utilizan la geometría para asegurarse de que la inclinación sea uniforme y que no haya desniveles indeseados.

Si bien es cierto que algunos de los conceptos matemáticos utilizados por los albañiles pueden enseñarse en un aula, gran parte de este conocimiento se adquiere a través de la experiencia laboral y la práctica cotidiana. Los albañiles desarrollan una comprensión intuitiva de las matemáticas a medida que enfrentan desafíos y resuelven problemas en el trabajo, lo que les permite aplicar estos conocimientos de manera efectiva en situaciones reales.

Aunque el trabajo de los albañiles presenta un rico campo de estudio para la etnomatemática, también plantea varios desafíos metodológicos

(Fernández et al., 2021). La naturaleza dinámica y fluida del trabajo de construcción puede dificultar la observación y el registro sistemático de las prácticas matemáticas de los albañiles. Sin embargo, con enfoques participativos y colaborativos, es posible superar estos desafíos y obtener una comprensión más profunda de la etnomatemática de los albañiles. Al no valorar la etnomatemática, se puede perder la conexión entre la matemática académica y la vida cotidiana de las personas. La matemática está presente en una amplia gama de contextos culturales y sociales, y no reconocer esta diversidad puede hacer que la enseñanza y el aprendizaje de la matemática sean menos relevantes y significativos para los estudiantes.

El objetivo principal de esta investigación es profundizar en la comprensión de la etnomatemática desarrollada por los albañiles en las regiones amazónicas del Perú. Para lograr este objetivo, nos proponemos identificar y analizar los conceptos matemáticos implícitos en las prácticas de los albañiles, así como comprender el papel de la cultura y el entorno natural en la configuración de este conocimiento. Además, buscamos destacar la importancia de reconocer y valorar los conocimientos y prácticas matemáticas de las comunidades locales, promoviendo así una mayor inclusión y apreciación de la diversidad cultural en el campo de las matemáticas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### ***Tipo de investigación***

Respecto al tipo de estudio se considera etnográfica (Uribe & Rojas, 2021). Consistió en recabar información, previa observación. Se aplicó la técnica de la encuesta la que, por medio de un cuestionario, evidenció los procedimientos que realizan los albañiles en la resolución de situaciones matemáticas, empleando las

operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división) de origen etnomatemático (Rodríguez, 2021). De la misma forma, se revisó artículos científicos referidos al tema con no más de cinco años de publicación (Giménez, 2021).

**Diseño del estudio**

La investigación se basa en enfoques cualitativos, siendo esta del tipo descriptivo-etnográfico (Rodríguez et al., 2021) y respecto al carácter numérico es cuantitativo dado que se estudió grupos personas con particularidades culturales, como en el presente caso los albañiles de la ciudad de Bagua-Amazonas (Barrios et al., 2022).

**Población y muestra**

La muestra que se utilizó en esta investigación mixta es no probabilísticas o dirigida. Esta

elección adrede está en función de los conocimientos o particularidades que poseen algunos albañiles que abonan a los propósitos de este estudio, razón por la cual se realizaron (27) entrevistas a albañiles, dentro de los cuales (02) albañiles de Centro Poblado Tomaque, (03) de la Peca, (02) de El Parco y (20) albañiles de Bagua capital.

**Variables intervinientes en la investigación**

Bishop, sostuvo que todas las culturas han desarrollado conocimientos matemáticos a través de seis actividades principales: contar, ubicar, medir, diseñar, jugar y explicar (Barrios et al., 2022). En base a estos autores las variables, dimensiones e indicadores en nuestra investigación que se evidencia en la Tabla 1.

**Tabla 01.** Variables, dimensiones e indicadores de la investigación

Variable	Dimensiones	Indicadores
<b>Etnomatemática</b>	medir	Compara elementos de la construcción a fin de establecer cantidades tomando como referencia objetos patrón
	calcular	Representa gráficamente la distribución de elementos de la construcción a fin de establecer la cantidad de materiales
	explicar	Por medio de sus cálculos y gráficos fundamenta el pedido de materiales, así como su funcionalidad
<b>Cálculos matemáticos básicos</b>	Adición	Para sumar aplica estrategias de agrupación
	Sustracción	La diferencia la aplica haciendo aproximaciones enteras
<b>Cálculos matemáticos básicos</b>	Producto	Al multiplicar o determinar un valor aproxima a números enteros(redondeo)
	División	Al dividir o determinar un cociente hace redondeos

La metodología aplicada en esta investigación consistió en identificar a albañiles y sus respectivas “obras” que mayormente fueron domiciliarias. Las personas encargadas de realizar las entrevistas directas a los referidos

trabajadores de la construcción fueron los estudiantes del tercer ciclo de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional Intercultural “Fabiola Salazar Leguía” de Bagua (UNIFSLB) Amazonas, de tal manera que se

realizó un consolidado de albañiles entrevistados y ya que los estudiantes son de distintas localidades, se obtuvo respuestas de Bagua,

centro poblado Tomaque, El Parco y La Peca, siendo estos lugares cercanos a Bagua capital, como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Información de algunos de los albañiles entrevistados en Bagua capital-La Peca-El Parco

Albañil (seudónimo)	Edad (años)	Años de experiencia en la construcción	Lugar de trabajo	Grado de instrucción
Pedro	43	15	Bagua	Secundaria completa
Gabriel	37	8	La Peca	Secundaria completa
Jerónimo	60	20	Bagua	Secundaria completa
Camilo	45	10	Bagua	Secundaria completa
Lucho	55	25	Bagua	Secundaria incompleta
Kike	37	10	Tomaque	Secundaria completa
Toño	42	12	Tomaque	Secundaria completa
Roberto	48	20	El Parco	Secundaria completa

La encuesta dirigida a los albañiles, previa explicación, y solicitándoles su consentimiento se aplicó el cuestionario, de la misma forma se pidió la autorización a los propietarios de la obra, y el permiso correspondiente para tomar fotografías, informándoles que dicha información obtenida representaría insumo para el presente trabajo de investigación (Blanco et al., 2019).

**RESULTADOS**

Las entrevistas realizadas a los albañiles fueron ejecutadas por estudiantes de la UNIFSLB, quienes emplearon como estrategia el contexto de que la pregunta quien la realizaba era un

potencial “cliente”, el cual deseaba que le genere un presupuesto para una futura construcción, que va desde el asentar ladrillos, tarrajear una pared o hacer cimentaciones, entre otras.



**Figura 1.** Número de elementos: proceso de medir al establecer un patrón para comparar

**Tabla 3.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cuántos ladrillos tengo que comprar para levantar mi pared de 3 metros x 2,8 metros de altura?
		Yo doy un número aproximado de ladrillos que se van a necesitar.
		Primero: multiplico 3x3 y obtengo 9 (yo trabajo con números “completos” o enteros)
Albañil	Respuesta	Segundo: las medidas del ladrillo son 20x40 obtengo 800 (no importa en centímetros)
		Tercero: divido 9 entre 800, obtengo más o menos 100 ladrillos eso es lo que pido porque con la mezcla ya bajan los ladrillos

**Técnicas o algoritmos realizado por los albañiles en los procesos constructivos**

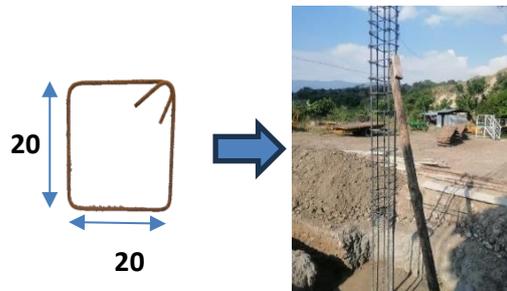
Como se evidencia en la Tabla 3, que resulta un extracto de la entrevista realizada a uno de los albañiles y dentro de las respuestas se puede evidenciar que el albañil es consciente que el número de ladrillos que resultará de sus cálculos es referencial pero que de alguna forma al “cliente” le dará una idea de cuánto puede ser su gasto.

Una de las nociones elementales que evidencia el albañil es el concepto de medir es decir establecer un elemento patrón para hacer comparaciones como se observa en la figura 1.

El albañil trabaja con números enteros al ser la pared de 3 m x 2,8 m, él hace una aproximación

a una superficie de 3 m x 3 m y emplea la operación básica de multiplicación.

El albañil sugiere el tipo de ladrillo, pues de ello dependerá las dimensiones del elemento patrón, para luego realizar otra operación básica que es la división del área total de la pared entre la superficie del elemento patrón.



**Figura 2.** Elementos de longitud: proceso de medir al establecer un patrón para comparar

**Tabla 4.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cuántos varillas de acero para estribos voy a necesitar por columna?
		La varilla tiene 9 metros de longitud.
Albañil	Respuesta	<p>Primero: cada estribo tiene aproximadamente 95 centímetros, un estribo es de 20x20 más 15 centímetros para enganche</p> <p>Segundo: divido 9 metros entre 95 centímetros y obtengo 10 estribos.</p>

**Técnicas o algoritmos realizado por los albañiles en los procesos constructivos**

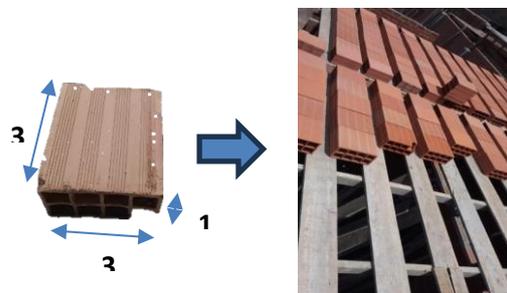
Como se evidencia en la Tabla 4, en este extracto de la entrevista realizada a uno de los albañiles y dentro de las respuestas se puede evidenciar que el albañil pone en claro las dimensiones de una varilla ya que esto de alguna forma al “cliente” le dará una idea de cuánto puede ser su gasto.

Una de las nociones elementales que evidencia el albañil es el concepto de medir es decir establecer un elemento patrón para hacer comparaciones como se aprecia en la figura 2.

El albañil indica las dimensiones de un estribo para columna (habiendo otras dimensiones para vigas) indicando el valor total de la longitud haciendo hincapié de los dobleces que se

establecen para formar el cuadrilátero, evidenciando la operación básica de suma.

El albañil establece el número de estribos, para finalmente indicar la cantidad de aceros que se necesita haciendo la operación básica de división.



**Figura 3.** Número de elementos: proceso de medir al establecer un patrón para comparar

**Tabla 5.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cuántos ladrillos de hueco necesito para techar una pieza de 4x4 metros?
		Yo doy un número aproximado de ladrillos que se van a necesitar.
Albañil	Respuesta	<p>Primero: multiplico 4x4 y obtengo 16 metros cuadrados</p> <p>Segundo: las medidas del ladrillo son 30x30 obtengo 900 (no importa en centímetros)</p> <p>Tercero: divido 16 entre 900, obtengo más o menos 170 ladrillos eso es lo que sale, pero puede comprar 150, hay que descontar las vigas.</p>

#### *Técnicas o algoritmos realizado por los albañiles en los procesos constructivos*

En la Tabla 5, se puede apreciar un extracto de la entrevista realizada a uno de los albañiles y dentro de las respuestas se puede evidenciar que el albañil es consciente que el número de ladrillos que resultará de sus cálculos es referencial pero que de alguna forma al “cliente” le dará una idea de cuánto puede ser su gasto.

Una de las nociones elementales que evidencia el albañil es el concepto de medir es decir establecer un elemento patrón para hacer comparaciones como se evidencia en la figura 3. El albañil realiza la operación básica de multiplicación para establecer el área total a techar.

El albañil calcula el área de cada unidad patrón que es el ladrillo de techo para ello multiplica sus dimensiones para luego dividir el área total a techar entre el área de cada ladrillo, de esta forma establece la cantidad total de ladrillos.



**Figura 4.** Cálculo de volumen: proceso de medir al establecer un patrón para comparar

**Tabla 6.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cuántos cubos de arena fina necesito para tarrajar una pared de 3 m x 3 m?
		Yo doy un número aproximado de arena y cemento que se van a necesitar.
Albañil	Respuesta	<p>Primero: La mezcla para tarrajeo es 7 baldes por una bolsa de cemento.</p> <p>Segundo: Una pared de 3x3 necesitamos bolsa y media de cemento</p> <p>Tercero: Un cubo de tiene 50 baldes de arena.</p> <p>Cuarto: Si compra medio cubo le va a sobrar.</p>

#### *Técnicas o algoritmos realizado por los albañiles en los procesos constructivos*

En la tabla 6, se puede observar un extracto de la entrevista realizada a uno de los albañiles y dentro de las respuestas se puede evidenciar que

el albañil es consciente que la cantidad de arena que va a requerir para hacer el tarrajeo es referencial pero que de alguna forma al “cliente” le dará una idea de cuánto puede ser su gasto.

Una de las nociones elementales que evidencia el albañil es el concepto de medir es decir establecer un elemento patrón para hacer comparaciones que se evidencia en la figura 4.

El albañil realiza la operación básica de multiplicación para establecer el área total a tarrajear e indirectamente realiza una operación de multiplicación para establecer un volumen 3 m x 3 m x 2cm llegando a la conclusión que medio cubo le va a sobrar pues al cubicar(multiplicar) obtiene 0,18 m<sup>3</sup> lo cual representa menos de la mitad de un cubo.

Según lo vertido por los albañiles, en esta zona nor oriental de Perú, los suelos no son muy compactos (capacidad portante es baja) aunado a ello es una zona muy calurosa, razón por la cual los pobladores buscan ciertas características en los materiales de construcción, existiendo en esta región amazónica diversos tipos de ladrillos y que, según las tiendas de expendio de material de construcción, así como la versión de los albañiles lo cual nos permitió sistematizar los materiales más demandados.

**Tabla 7.** Clasificación de ladrillos para pared utilizados en Bagua capital

Tipo de ladrillo	Denominación	Imagen	Nivel o planta
Cerámico	Pandereta		Segunda
	Panderetón		Segunda
Concreto	18 huecos		Primera y segunda
	3 huecos		Primera y segunda

**La etnomatemática el origen de su aprendizaje**

En el intercambio y dialogo realizado con los albañiles de la ciudad de Bagua, concerniente al origen de su aprendizaje de las operaciones matemáticas como: suma, resta, multiplicación y

división utilizadas en su labor. Coinciden que provienen de sus propias comunidades, del mismo trabajo, que fueron enseñadas cuando ellos eran ayudantes de maestros albañiles. En síntesis, se podría sintetizar las siguientes fuentes:

- ✓ Al realizar las labores de ayudante en la construcción.
- ✓ Al ser testigo de cálculos realizados por otros albañiles al ser solicitados por familiares más cercanos respecto a trabajos en casa.
- ✓ Observando a otros albañiles en actividades de la construcción.
- ✓ Conversando y preguntando a maestros albañiles de más experiencia.
- ✓ Cuando éramos niños jugábamos a hacer los albañiles

**Algunos casos de evidencia etnomatemática**

**Caso: Movimiento de tierras para cimientos**



**Figura 5.** Dimensiones de zapatas y movimiento de tierras

El cálculo del volumen de tierra de una zapata involucra una combinación de métodos tradicionales y modernos, así como una comprensión práctica de los principios matemáticos subyacentes. La etnomatemática nos ayuda a apreciar cómo estos métodos y conocimientos se transmiten y adaptan dentro de diferentes contextos culturales y comunidades de constructores.

**Tabla 8.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cuáles son las medidas de una zapata para una casa de dos pisos y cuanto tierra voy a trasladar?
Albañil	Respuesta	La medida de una zapata para una casa de dos pisos la hacemos de 1 m x 1 m 1 m, y como la tierra está comprimida, va tener que movilizar 1 cubo y medio de tierra.

**Caso: Uso de la plomada**



**Figura 6.** Uso de la plomada para garantizar la verticalidad

El uso de la plomada en la construcción está profundamente arraigado en la etnomatemática, ya que implica una comprensión práctica de los principios físicos y geométricos para garantizar la precisión en la alineación vertical de estructuras

**Tabla 9.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cómo me doy cuenta de que una pared esta derecha si no cuento con un nivel?
Albañil	Respuesta	Usamos la plomada, nos sirve para ver si una pared o columna esta inclinada, la

plomada debe separarse unas líneas de la pared, caso contrario la nivelamos.

**Caso: Asentar ladrillos para pared**



**Figura 7.** Proceso para el cálculo de ladrillos por pared

En la figura 7, se muestra que los albañiles a menudo emplean patrones específicos al colocar ladrillos para garantizar la estabilidad y la resistencia de la estructura. Estos patrones pueden variar según la tradición local y la experiencia transmitida de generación en generación.

**Tabla 10.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cómo sabe cuál la distancia de separación entre los ladrillos al momento de asentarlos?
Albañil	Respuesta	El objetivo es que los ladrillos amarren sin perder estabilidad, depende del tamaño la separación puede ser entre 2 a 5 centímetros aproximadamente y cuando los asiento, solo los separo y queda parejo.

*Caso: Tarrajeo de pared*



**Figura 8.** Proceso para nivelar la pared durante el tarrajeo

En la figura 8 se refleja que, aunque el tarrajeo de una pared puede parecer un proceso puramente práctico, está impregnado de aspectos matemáticos que reflejan la cultura y la tradición de quienes lo realizan. La etnomatemática nos ayuda a reconocer y apreciar estos aspectos en contextos cotidianos.

**Tabla 11.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cómo logra nivelar la pared durante el tarrajeo?
Albañil	Respuesta	Antes de empezar a tarrajear, coloco puntos a veces 4, los fijo con diablo fuerte (mezcla de cemento y yeso), estos puntos me permiten guiarme y con ayuda de una regla de aluminio voy “barriendo” la mezcla hasta finalmente pulir con una plancha y queda bien lisa.

*Caso: Armazón de acero para columnas y vigas*



**Figura 9.** Proceso para el enfierrado de columnas y vigas

La figura 9, evidencia las prácticas matemáticas de diferentes culturas y comunidades. En el contexto de la construcción civil, la etnomatemática podría explorar cómo ciertas comunidades utilizan el conocimiento matemático en la planificación y ejecución de proyectos de construcción, incluyendo el cálculo de dimensiones y espaciamientos del acero utilizado, como se observa en las respuestas de la tabla 12.

**Tabla 12.** Sistematización de los resultados del instrumento aplicado a los albañiles

Cliente	Pregunta	¿Cómo sabe la distancia entre los estribos para una columna?
Albañil	Respuesta	Cerca de la base o la zapata, los estribos deben estar más juntos, lo hacemos dejando 5 centímetros en la zapata, más arriba es cada 10 cm y ya los restantes cada 20 cm eso aprendí y hasta ahora lo hago.

**DISCUSIÓN**

*Integración de conceptos matemáticos y práctica laboral*

Uno de los hallazgos clave de esta investigación es la integración de conceptos matemáticos en la

práctica laboral de los albañiles. Se observa cómo estos trabajadores utilizan una amplia gama de conceptos, desde la geometría hasta el cálculo, en la planificación y ejecución de sus tareas diarias. Esta integración demuestra que las matemáticas no son un concepto abstracto separado de la vida cotidiana, sino una herramienta práctica y tangible que se utiliza de manera efectiva para resolver problemas concretos (Fuentes, 2019).

#### ***Conocimiento adquirido a través de la experiencia y la tradición oral***

Otro hallazgo importante es el papel central que juega la experiencia y la tradición oral en la adquisición y transmisión del conocimiento matemático entre los albañiles. Aunque algunos conceptos matemáticos pueden enseñarse en un aula, gran parte de este conocimiento se adquiere a través de la práctica laboral y la interacción con colegas más experimentados. Esta observación destaca la importancia de reconocer y valorar las formas de conocimiento no formal en el ámbito de la etnomatemática (Sánchez, 2019).

#### ***Adaptación de conceptos matemáticos al contexto cultural y ambiental***

Un aspecto interesante de la etnomatemática de los albañiles es cómo adaptan y aplican conceptos matemáticos al contexto cultural y ambiental de las regiones amazónicas del Perú. Por ejemplo, se observa cómo los albañiles utilizan la geometría para trabajar con materiales naturales como la madera y el barro, así como para diseñar estructuras que sean resistentes a las condiciones climáticas extremas de la selva. Esta adaptación demuestra la flexibilidad y la creatividad del pensamiento matemático de los albañiles, así como su profunda comprensión del entorno en el que operan (Pereira & Batallas, 2019).

#### ***Desafíos y oportunidades en la investigación de la etnomatemática de los albañiles***

Si bien esta investigación ha proporcionado una visión valiosa de la etnomatemática de los albañiles en las regiones amazónicas del Perú, también ha identificado varios desafíos y oportunidades para futuras investigaciones en este campo. Por ejemplo, la naturaleza dinámica y fluida del trabajo de construcción puede dificultar la observación y el registro sistemático de las prácticas matemáticas de los albañiles. Sin embargo, con enfoques participativos y colaborativos, es posible superar estos desafíos y obtener una comprensión más profunda de la etnomatemática de los albañiles (Rodríguez & Saiz, 2022).

#### ***Precisión en el cálculo de materiales y optimización de recursos***

Uno de los resultados más destacados es la precisión con la que los albañiles calculan la cantidad de materiales necesarios para un proyecto de construcción. A través de métodos prácticos y técnicas transmitidas de generación en generación, los albañiles desarrollan habilidades para estimar con precisión la cantidad de ladrillos, cemento, arena, y otros materiales requeridos para completar una tarea específica (Pereira & Batallas, 2019). Este resultado demuestra la eficacia del conocimiento matemático informal que los albañiles aplican en su trabajo diario. Los albañiles suelen adaptar sus métodos de cálculo a las condiciones específicas del sitio de construcción y a las necesidades del proyecto en cuestión. Esta capacidad de adaptación resalta la flexibilidad del conocimiento matemático de los albañiles, quienes pueden ajustar sus cálculos según diferentes variables, como el tamaño de la estructura, la calidad de los materiales disponibles y las condiciones climáticas (Leyton,

2019). Los albañiles son expertos en optimizar el uso de recursos, calculando cuidadosamente la cantidad justa de materiales necesarios para evitar desperdicios y minimizar costos. Esta habilidad para maximizar la eficiencia en el uso de materiales es fundamental para el éxito de un proyecto de construcción y demuestra la aplicación práctica del conocimiento matemático en la gestión de recursos (Concha et al., 2021).

### CONCLUSIONES

La etnomatemática reconoce y valora las diversas formas en que diferentes culturas y comunidades aplican y desarrollan el pensamiento matemático en su vida cotidiana. Al poner en valor la etnomatemática, se promueve una mayor apreciación de la diversidad cultural y se brinda a los pobladores en general la oportunidad de aprender sobre las contribuciones matemáticas de diferentes grupos étnicos y culturales en todo el mundo.

La observación de los albañiles en su entorno laboral confirma que poseen un conjunto de conocimientos matemáticos informales que han adquirido a través de la experiencia práctica y la transmisión intergeneracional. Esta validación reconoce la importancia y el valor de los conocimientos no formales en la resolución de problemas prácticos en el campo de la construcción.

Los albañiles demuestran una capacidad notable para aplicar conceptos matemáticos de manera creativa y flexible para resolver una variedad de problemas en la construcción de edificaciones. Esta habilidad refleja una comprensión profunda de los principios matemáticos subyacentes y su capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y desafíos en el lugar de trabajo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, Á. (2019). Conexiones matemáticas a través de actividades STEAM en

Educación Infantil. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 1(58), 168–191. <https://dugidoc.udg.edu/handle/10256/18073>

Aroca, A. (2022). Un enfoque didáctico del programa de etnomatemáticas. *Revista TED*, 2(52), 211–248. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13743>

Barrios, M., Sarmiento, J., Rodríguez, C., & Lafaurie, J. (2022). Análisis de las conexiones etnomatemáticas en la elaboración y comercialización de arroz chino en el sur del departamento del Atlántico, Colombia. *Revemop*, 4(1), 1–26. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202221>

Concha, R., San Martín, N., & Friz, M. (2021). La etnomatemática en el proceso de comunicación y construcción de saberes: Una aproximación entre la matemática y la lingüística de las comunidades. *Revista Aportes*, 1(31), 23–32. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-86712021000200003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-86712021000200003)

Estela, R., Contreras, E., Vásquez, J., Pósito, D., Vásquez, J., & Ugkum, S. (2021). Etnomatemática: Hidráulica lúdica a partir de las figuras geométricas de la cerámica awajún. *Revista de Investigación Científica DEKAMU AGROPEC*, 2(2), 62–74. <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v2i2.61>

Fernández, A., Blanco, H., & Oliveras, M. (2021). Aplicación de un instrumento para valorar la idoneidad didáctica etnomatemática a una propuesta de enseñanza- aprendizaje sobre patrones de medida no convencionales. *Revista*

- Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 35(71), 1845–1875. <https://doi.org/10.1590/1980-4415V35N71A28>
- Fuentes, C. (2019). Articulación de la etnomatemática y las propuestas decoloniales: Una invitación a la re-existencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(3), 59–82. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274063987005>
- Giménez, A. (2021). La tarea de levantar paredes con ladrillo: Un análisis desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Revista Científica EFI-DGES*, 7(12), 49–64. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/efiEDUCACIÓN,FORMACIÓNINVESTIGACIÓN>
- Leyton, E. C. (2019). Una mirada a la Etnomatemática. *Autoconía. Revista de Ciencias Sociales e Historia*, III(2), 244–267. <https://doi.org/10.23854/autoc.v3i2.119>
- Mansilla, E., Zúñiga, Á., Velásquez, F., Montecinos, M., Castro, A., & Rodríguez, C. (2023). Exploración etnomatemática en los procesos de restauración de iglesias patrimoniales de Chiloé-Chile. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 13(2), 299–314. <https://doi.org/10.19053/20278306.v13.n2.2023.16836>
- Morales, L., & Rodríguez, C. (2022). Medidas no convencionales en libros de texto mexicanos. Un análisis desde la Etnomatemática y el Enfoque ontosemiótico. *Journal of Research in Mathematics Education*, 11(1), 33–70. <https://doi.org/10.17583/redimat.8646>
- Nascimento, S., & Linhares, J. (2019). Etnomatemáticas y práctica docente indígena: la cultura como eje integrador. *Revista Científica Hiaptía*, 4(1), 102–115. <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/hipatia/article/view/1092>
- Pereira, L. (2019). El universo simbólico de los astros como aspecto etnomatemático. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(2), 82–102. <https://www.redalyc.org/journal/2740/274063607004/html/>
- Pereira, L., & Batallas, B. (2019). Hacia una perspectiva etnomatemática del quipu incaico como puente entre el sistema contable y la escritura. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(2), 62–81. <https://revista.etnomatematica.org/index.php/revlatem/article/view/503>
- Rodríguez, A., & Saiz, M. (2022). Etnomatemáticas para el fortalecimiento de operaciones básicas en niños indígenas piapocos. *Revista Rastros y Rostros Del Saber*, 7(13), 7–30.
- Rodríguez, C. (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>
- Sánchez, Y. (2019). Complejidad-cotidianidad-etnomatemática en la enseñanza de las matemáticas. *Revista PRAXIS INVESTIGATIVA REDIE*, 11(20), 23–36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6951587>

Uribe, D., & Rojas, O. (2021). Patrones de medición (Jaaniapala ayaawata) en prácticas culturales de la Nación Wayúu de la Guajira colombiana. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 14(2), 76–96. <https://doi.org/10.22267/relatem.21142.8>