



Saberes etnomatemáticos en la actividad de medir: Un estudio con albañiles
afrodescendientes de la Vereda San Antonio

María José Carabalí Lasso

202056987

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Santander de Quilichao

2026



Saberes etnomatemáticos en la actividad de medir: Un estudio con albañiles
afrodescendientes de la Vereda San Antonio

María José Carabalí Lasso

202056987

Director Trabajo de Grado

Mg. Johnny Alfredo Vanegas Díaz

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Santander de Quilichao

2026

Dedicatoria.

*A mi comunidad afrodescendiente portadora
de una historia de resistencia y sabiduría.*

*A todos aquellos que, como los maestros y
ayudantes de la albañilería construyen no solo muros,
sino también puentes entre la tradición y el
conocimiento matemático.*

"Jamás fue moda, siempre ha sido herencia."

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a quien siempre ha sido bueno conmigo: Dios.

De manera especial, mi gratitud hacia mis padres y hermanos, quienes han sido pilares firmes y ejemplo de amor, esfuerzo y esperanza. Agradezco también a mi comunidad afrodescendiente, por su lucha, resistencia y permanencia porque en su caminar reconozco mis raíces y en su legado encuentro orgullo e identidad.

Extiendo mi agradecimiento a mi director de trabajo de grado, a quien admiro por su vocación docente y por guiarme con paciencia, tiempo y dedicación en este camino de investigación.

A mi querida Universidad del Valle, mi casa de formación, gracias por abrirme sus puertas y brindarme no solo conocimiento académico, sino también la oportunidad de crecer como persona y profesional.

Y a todos quienes estuvieron ahí en momentos de aliento, apoyo y compañía: solo me queda darles gracias. Que Dios y la vida.

Con profundo respeto y orgullo, envió un saludo ancestral.

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito caracterizar los saberes etnomatemáticos relacionados con la actividad de medir en la práctica de la albañilería en un grupo de trabajadores de la vereda San Antonio. El estudio se desarrolló en el marco del Programa de Etnomatemática y adoptó una metodología cualitativa con enfoque etnográfico. Para la recolección de información se aplicaron entrevistas semiestructuradas, cuyos resultados fueron analizados con el fin de reconocer y describir dichos saberes.

En una primera etapa, se identificaron los referentes teóricos y metodológicos pertinentes para orientar la investigación. Posteriormente, se describieron los procesos de medición empleados por los albañiles, evidenciando tanto el uso de medidas convencionales —como el metro y el decámetro— como de medidas no convencionales, entre ellas la manguera de nivel, la plomada y diversas referencias corporales (la cuarta, el paso largo y la cintura).

Finalmente, se analizó la relación entre estas prácticas de medición y los conceptos matemáticos formales, destacando la interacción entre el conocimiento técnico-cultural propio de la albañilería y la matemática escolar, lo cual pone en evidencia la riqueza de los saberes locales en el campo de la Educación Matemática.

Palabras Claves: Etnomatemática, medición, albañilería, saberes matemáticos

Abstract

The present research aimed to characterize the ethnomathematical knowledge related to measurement practices in masonry work among a group of workers from the San Antonio village. The study was conducted within the framework of the Ethnomathematics Program and adopted a qualitative methodology with an ethnographic approach. Semi-structured interviews were used for data collection, and the results were analyzed to identify and describe such knowledge.

In the first stage, the theoretical and methodological references relevant to the research were identified. Subsequently, the measurement processes employed by the masons were described, highlighting both the use of conventional measures—such as the meter and the decameter—and non-conventional ones, including the water level hose, the plumb line, and various body references (the span, the long step, and the waist).

Finally, the relationship between these measurement practices and formal mathematical concepts was analyzed, emphasizing the interaction between technical-cultural knowledge inherent to masonry and school mathematics, thereby revealing the richness of local knowledge in the field of mathematics education.

Keywords: Ethnomathematics, measurement, masonry, mathematical knowledge

Índice

I	Capítulo. Aspectos generales de la investigación	18
1.1	Contextualización y planteamiento del problema	18
1.2	Justificación	22
1.3	Objetivos	26
1.3.1	Objetivo general	26
1.3.2	Objetivo específico	26
1.4	Antecedentes	27
1.4.1	Antecedentes sobre la Albañilería en Contextos Etnomatemáticos	27
1.4.2	Antecedentes sobre la actividad de medir	32
II	Capítulo. Marco de Referencia Conceptual	38
2.1	Referente cultural	38
2.1.1	La cultura afrodescendiente	38
2.1.2	Caracterización y aspectos socioculturales de la vereda de San Antonio	40
2.2	Referente legal	41
2.3	Referente didáctico	42
2.3.1	La etnomatemática	42
2.3.1.1	Definiciones de la Etnomatemática	43
2.3.1.2	Dimensiones de la Etnomatemática	47
2.4	Saberes	48
2.4.1	saberes ancestrales en la cultura afrodescendiente.	49

2.5	Referente curricular y matemático.....	50
2.5.1	Pensamiento Métrico	50
2.5.2	Perspectiva cultural y matemática de la actividad de medir	54
2.5.2.1	Actividades universales de Bishop.....	54
2.5.2.2	Actividad de medir	56
2.5.2.2.1	La medida.....	57
2.5.2.2.2	La longitud.	59
2.5.2.2.3	Número.....	59
2.5.2.2.4	Magnitud	60
2.5.2.2.5	Cantidad	61
2.5.2.2.6	Unidades y patrones de medidas	61
2.5.2.2.7	Sistemas de medida.	62
2.6	Estimación.....	64
2.6.1	Los diferentes tipos de estimación.....	66
2.6.1.1	Estimación computacional	66
2.6.1.2	Estimación de numerosidades (numerosity)	66
2.6.2	Estimación de medida	67
III	Capítulo. Diseño metodológico	68
3.1	Tipo de investigación.....	68
3.2	Método MOMET	69
3.2.1	MET (Método de análisis etnográfico).....	69
3.2.1.1	Factor de caracterización:.....	70

	3.2.1.2	Factor de utilidad:.....	70
	3.2.1.3	Factor Material (métodos):.....	71
	3.3	Diseño de la investigación	71
	3.4	Participantes del estudio	72
	3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	73
	3.5.1	Observación participante	74
	3.5.2	Entrevistas semiestructuradas	75
	3.5.3	Registro audiovisual.....	76
	3.6	Procedimiento para la recolección de datos.....	77
	3.7	Estrategias para el análisis de datos	79
IV		Capítulo. Análisis y Presentación de los Resultados	81
	4.1	Sistematización de los datos desde la propuesta de Braun y Clarke (2006) 81	
	4.2	Análisis de los procesos de medición en la práctica de albañilería	84
	4.2.1	Factor de caracterización	84
	4.2.1.1	Procedencia histórica y definición	85
	4.2.1.2	La práctica de medición en la albañilería: descripción y contexto cultural.....	89
	4.3	Factor Utilidad.	92
	4.4	Factor Material (métodos):	96
	4.4.1	materiales utilizados.....	96
	4.5	Métodos y estrategias de medición	102

4.5.1	Análisis de los elementos referentes a la utilización de herramientas de medición graduadas y no graduadas	102
4.5.1.1	Nivel de manguera:	102
4.5.1.2	El metro y el decámetro (baldosas y cálculos)	107
4.5.1.3	Plomada.....	117
4.6	Análisis de los elementos referentes a la estimación en longitudes.....	119
4.6.1	El paso largo	119
4.6.2	La cuarta.....	122
4.7	Discusión.....	127
4.8	Correspondencias entre los saberes empíricos y los fundamentos de la matemática formal	129
4.8.1	Relación entre el nivel de manguera y el principio de los vasos comunicantes.....	129
4.8.2	Las medidas antropométricas en la albañilería: del cuerpo al sistema métrico	134
V	Capítulo. Conclusiones y Recomendaciones	142
5.1	Conclusiones en función de los objetivos propuestos.....	142
5.2	Conclusiones propias de la investigadora.	151
5.3	Reflexión y recomendaciones finales	153
	Referencias.....	156

Índice de tablas

Tabla 1 Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) asociados al pensamiento métrico y sistemas de medida	53
Tabla 2 Datos de los albañiles	73
Tabla 3 Criterios de selección de fragmentos	83
Tabla 4 Instrumentos de medición: tipo, uso y naturaleza.....	97
Tabla 5 Uso sobre el nivel de manguera	106
Tabla 6 Nivel de manguera	106
Tabla 7 Importancia del decámetro.....	108
Tabla 8 Paso largo.....	119
Tabla 9 Uso de la cuarta.....	123
Tabla 10 uso de partes del cuerpo- cintura	126
Tabla 11 uso de partes del cuerpo- cintura	136
Tabla 12 Estructura de la entrevista.....	185

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica del Municipio de Santander	41
Figura 2 Características de las actividades universales	55
Figura 3 Fases del análisis temático propuesto por Braun y Clarke (2006)	80
Figura 4 Paso a paso de la sistematización	82
Figura 5 Maestro midiendo un muro con metro convencional durante el levantamiento de una pared.	90
Figura 6 Uso del nivel de manguera en la nivelación del terreno.....	91
Figura 7 Verificación de la alineación de un muro con la ayuda de un hilo de nivel.	93
Figura 8 Trabajo conjunto entre maestro y ayudante durante la nivelación del terreno.	94
Figura 9 Construcción de vivienda familiar en la Vereda San Antonio.	95
Figura 10 Uso de la cinta métrica	98
Figura 11 plomada	99
Figura 12 Ejemplo del resultado del uso de la plomada	100
Figura 13 Proceso para iniciar el uso de la plomada	101
Figura 14 Organización de la manguera en las estacas.....	103
Figura 15 Marcación de la referencia	104
Figura 16 Trazado de la línea base entre los puntos A y B.....	105
Figura 17 Uso de la cinta métrica	109

Figura 18 Uso de herramientas, registro y cálculo de baldosas.....	110
Figura 19 Determinación de la distancia en el terreno mediante cinta métrica. ...	111
Figura 20 Registro de las medidas del espacio: largo y ancho.	112
Figura 21 Uso de la regla de escala.	113
Figura 22 Plano a mano alzada de las medidas a usar.	114
Figura 23 Cálculo de baldosas	115
Figura 24 La Plomada	118
Figura 25 Medición del paso largo	121
Figura 26 Similitud del paso largo con el metro.....	122
Figura 27 Similitud de la cuarta con los 20 cm en el metro.	124
Figura 28 Ilustración de lo mencionado por el maestro W1.....	125
Figura 29 Ejemplo de la medida de la cintura.	126
Figura 30 Trabajo conjunto entre maestro y ayudante durante la nivelación del terreno.	130
Figura 31 Ejemplo del material usado.	131
Figura 32 Relación directa del nivel de manguera y principio de vasos comunicantes.....	134
Figura 33 Representación de las principales medidas antropométricas utilizadas antes del sistema métrico	138
Figura 34 Comparación entre la relación no proporcional de las medidas antropométricas y la estructura decimal del sistema métrico.	139

Figura 35 Proceso de transición de las medidas antropométricas al sistema métrico decimal.....	141
--	-----

Índice de ecuaciones

Ecuacion 1: Calculo de baldosas.....	116
Ecuacion 2: Calculo de baldosas.....	116
Ecuación 3: Calculo final.....	117
Ecuación 4: Relación de proporcionalidad	120
Ecuación 5: Ecuación de vasos comunicantes	131
Ecuación 6: Ecuación presión hidrostática	132

Introducción

En Colombia, las comunidades afrodescendientes han sido portadoras de un legado cultural que se expresa en prácticas ancestrales y oficios tradicionales uno de ellos es la albañilería, un trabajo que, además de su carácter productivo, refleja la transmisión oral y práctica de saberes relacionados con la medición. Estas formas de saber se materializan en el uso de técnicas e instrumentos que van desde los convencionales como el metro y la plomada hasta unidades no formales, como la cuarta, el paso largo o referencias corporales. Si bien dichas prácticas evidencian un pensamiento matemático situado que dialoga con la cultura afrodescendiente y constituye un conocimiento valioso tanto para la comunidad como para la educación.

En este contexto, la actividad de medir se convierte en un objeto de análisis. Medir, entendido como la acción de comparar, estimar y asignar valor a magnitudes, es esencial en el oficio de la construcción. Según Bishop (1999), medir constituye una de las seis actividades universales presentes en cualquier cultura ya que responde a la necesidad de ordenar y comprender el mundo.

Diversos estudios, tanto en contextos nacionales como internacionales han documentado aquella presencia de nociones matemáticas en oficios como la carpintería, la gastronomía, la agricultura y la construcción (Castro Inostroza et al., 2020; Estela et al., 2024; Mansilla-González et al., 2023; Rodríguez-Nieto et al., 2017). Sin embargo, son escasas las investigaciones que se enfocan en comunidades afrodescendientes rurales y específicamente, en el oficio de la albañilería. Esta ausencia de estudios constituye el punto

de partida y la pertinencia de la presente investigación, la cual se desarrolla con los albañiles de la Vereda San Antonio.

Dado lo anterior, surge la pregunta orientadora del trabajo: ¿Qué saberes etnomatemáticos relacionados con la actividad de medir se manifiestan en la práctica de la albañilería en un grupo de trabajadores afrodescendientes de la Vereda San Antonio? Para dar respuesta, se establecieron tres objetivos: (i) identificar los aspectos teóricos y metodológicos sobre el estudio de la medición en contextos etnomatemáticos, (ii) describir los procesos de medición empleados por los albañiles, y (iii) analizar la relación entre estas prácticas y los conceptos matemáticos formales.

Es importante señalar que este estudio se enmarca en la línea de investigación en Didáctica de las Matemáticas, propuesta por el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad del Valle. Este marco institucional permite situar la investigación dentro de un proceso académico más amplio que busca contribuir a la mejora de la enseñanza de las matemáticas a partir del reconocimiento de la diversidad cultural y de las prácticas sociales locales.

Los aportes de esta investigación se proyectan en varias direcciones. En primer lugar, contribuyen a la valorización de los saberes afrodescendientes en donde se reconoce su papel en la construcción de saber matemático y en el fortalecimiento de la identidad cultural. En segundo lugar, ofrecen insumos pedagógicos que pueden ser incorporados en el currículo escolar para promover una enseñanza de las matemáticas más inclusiva, contextualizada y significativa. En tercer lugar, generan aportes al campo de la

Etnomatemática, documentando y analizando un caso específico que puede servir como referencia para futuros estudios en comunidades con características similares.

En síntesis, este trabajo implica no solo caracterizar los saberes etnomatemáticos presentes en la actividad de medir de los albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio, sino también abrir un camino para su mejor presencia e integración en la educación matemática formal.

Finalmente, en relación con la organización del documento este se estructura en cinco capítulos. El Capítulo 1 desarrolla los aspectos generales de la investigación, presentando la contextualización, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos, así como los antecedentes que fundamentan teórica y metodológicamente el estudio. El Capítulo 2 expone el marco conceptual, en el que se abordan las categorías centrales relacionadas con la Etnomatemática, la cultura afrodescendiente y la actividad de medir. El Capítulo 3 describe el diseño metodológico, detallando el tipo de investigación, los participantes, las técnicas e instrumentos de recolección de información y el procedimiento de análisis. En el Capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo, analizados desde la perspectiva Etnomatemática. Finalmente, el Capítulo 5 ofrece las conclusiones, reflexiones y proyecciones del estudio, resaltando las implicaciones pedagógicas, culturales y sociales de los hallazgos.

I Capítulo. Aspectos generales de la investigación

Este capítulo contextualiza la investigación desde una mirada sociocultural y educativa. En primer lugar, se presenta el problema de investigación y su relevancia en el campo de la etnomatemática, particularmente en relación con los saberes de medición en la práctica de la albañilería. Posteriormente, se argumenta la importancia de reconocer estos saberes en comunidades afrodescendientes como la Vereda San Antonio.

Así mismo, se plantean los objetivos que orientan esta investigación, y se revisan antecedentes clave que sustentan la pertinencia y viabilidad de la propuesta investigativa.

1.1 Contextualización y planteamiento del problema

La Etnomatemática es vista como un campo de estudio que se centra en las prácticas matemáticas dentro de contextos culturales específicos, y su relevancia se hace evidente en diversas comunidades, especialmente en aquellas que han sido históricamente marginadas. En este sentido, en el marco de la Etnomatemática hay un interés creciente por entender cómo las matemáticas se aplican en la vida diaria de diferentes grupos sociales. De hecho, en concordancia con D'Ambrosio (2007), es imprescindible desafiar la noción de que la matemática es universal para concebir la idea de que existen diversas formas de razonamiento y prácticas matemáticas en diferentes culturas.

Como resultado de una revisión de la literatura en Educación Matemática, es válido concebir las matemáticas como una manifestación cultural, lo que trae consigo que su estudio deba hacerse desde el entorno social, cultural y político en el que tiene lugar. En este contexto, la Vereda San Antonio, perteneciente al Consejo Comunitario Aires de

Garrapatero y habitada en su mayoría por población afrodescendiente, presenta un escenario ideal para investigar cómo se manifiestan estos saberes dentro de la comunidad.

Los saberes Etnomatemáticos en actividades laborales, como la albañilería, han sido estudiados en diversos contextos culturales y sociales. Estas investigaciones han destacado cómo los conocimientos matemáticos surgen como respuesta a problemas prácticos y se entrelazan con las tradiciones locales. Por ejemplo, el trabajo de Estela et al. (2024) explora cómo las prácticas de medición en la albañilería reflejan procesos matemáticos intuitivos transmitidos oralmente, mientras que investigaciones como la de Arias Vargas et al. (2010) documentan métodos tradicionales como la proporción y el cálculo de áreas. Estos estudios subrayan la importancia de analizar las prácticas matemáticas en su contexto cultural, lo que refuerza la pertinencia del presente estudio en la Vereda San Antonio.

Por otro lado, la comunidad afrodescendiente en Colombia ha enfrentado desafíos significativos en términos de reconocimiento y valorización de su cultura y conocimientos, lo que ha llevado a una subestimación de sus habilidades, especialmente en áreas como la matemática. El derecho a la educación es clave para la inclusión social y la mejora de las oportunidades económicas, permitiendo reducir las desigualdades y visibilizar conocimientos culturales y habilidades diversas (CEPAL, 2017c; 2018a).

En esta línea, los albañiles en la vereda no solo son trabajadores de la construcción; son portadores de un conocimiento práctico transmitido de generación en generación. Este conocimiento incluye técnicas de medición, cálculo y diseño que son fundamentales para su trabajo diario. Sin embargo, este tipo de habilidades prácticas suele ser subestimado frente a los enfoques matemáticos formales enseñados en las escuelas. En Iberoamérica, más del

50% de los estudiantes no alcanza los niveles mínimos en áreas como matemáticas, lo que evidencia desigualdades en el acceso a habilidades clave (CEPAL, 2018). Esta discrepancia entre el saber práctico y el saber académico puede llevar a una falta de confianza en las habilidades matemáticas de estos trabajadores, afectando su autoestima y su capacidad para negociar mejores condiciones laborales.

En particular, la actividad de medir es central en el trabajo de los albañiles, ya que implica la precisión en la construcción de estructuras, la planificación de espacios y la estimación de materiales. Sin embargo, la forma en que estos albañiles realizan estas actividades de medición puede diferir significativamente de los métodos convencionales. Por ejemplo, pueden utilizar medidas estándar basadas en su experiencia, en lugar de fórmulas matemáticas formales o, a su vez, emplear técnicas de estimación "al ojo" y referencias del cuerpo, lo que resalta su capacidad de adaptar métodos a su contexto (Bishop, 1999; Chamorro & Belmonte, 1994). Esto plantea la pregunta de cómo se construyen y validan estos saberes en su contexto cultural y laboral.

Además, el impacto de la cultura en la manera en que se perciben y utilizan las matemáticas es un aspecto crucial por considerar. La cultura afrodescendiente en Colombia está impregnada de tradiciones y prácticas que pueden influir en la manera en que los albañiles abordan su trabajo. Por ejemplo, el uso de ciertas herramientas, la forma de comunicarse y la manera de resolver problemas pueden estar profundamente arraigados en su identidad cultural. Esto sugiere que la Etnomatemática no solo se trata de la aplicación de técnicas matemáticas, sino también de la forma en que estas técnicas se entrelazan con la cultura y la identidad de los trabajadores.

En el marco de las consideraciones anteriores, la pregunta de investigación que surge es: ¿Qué saberes Etnomatemáticos relacionados con la actividad de medir se manifiestan en la práctica de la albañilería en un grupo de trabajadores de la Vereda San Antonio?

1.2 Justificación

Este punto se fundamenta en varios aspectos clave que resaltan la relevancia del problema de investigación y potencial impacto en el campo de la Educación Matemática. En primer lugar, la valorización de los saberes Etnomatemáticos es esencial para reconocer la riqueza cultural de las comunidades afrodescendientes. Al documentar y analizar las prácticas matemáticas de los albañiles en la vereda San Antonio, se busca dar visibilidad a un conocimiento que ha sido históricamente marginado.

Jaramillo (2011, p. 17) señala que “cuando los saberes escolares desconocen o deslegitiman otra forma de conocimientos y de saberes, se genera un modo de exclusión social, pues esto conlleva a la deslegitimación de las prácticas sociales que dan sustento a dichos saberes”. Este reconocimiento no solo es un acto de justicia social, sino que también puede contribuir a la autoestima y al empoderamiento de la comunidad.

En segundo lugar, el reconocimiento de los saberes etnomatemáticos y su eventual integración en la educación formal puede transformar la enseñanza de las matemáticas. De hecho, para mejorar la enseñanza de las matemáticas es necesario vincular la experiencia del contexto diario con la experiencia escolar (Schliemann, 2002). Al reconocer las prácticas y conocimientos de los albañiles en el currículo escolar, se puede crear un entorno de aprendizaje más inclusivo y relevante. Esto puede motivar a los estudiantes a ver las matemáticas como una herramienta útil y aplicable en su vida cotidiana, en lugar de un conjunto de reglas abstractas. De esta manera, se está promocionando una educación matemática más efectiva y significativa para los estudiantes que respeta y valora la diversidad cultural.

Es por esto por lo que este estudio no solo busca visibilizar los conocimientos de los albañiles sobre la medición, sino también mostrar su eventual utilidad en la enseñanza de las matemáticas en San Antonio. En la escuela, la medición suele enseñarse de forma abstracta, sin vincularla con la vida cotidiana. Conectar estos saberes con la educación formal ayudaría a los estudiantes a comprender mejor su utilidad y fortalecería la identidad cultural de la comunidad. Así, esta investigación aporta para repensar la enseñanza de las matemáticas con un enfoque más cercano a su realidad.

Además, este estudio puede contribuir a la investigación en el campo de la etnomatemática, proporcionando un caso específico que ilustra cómo los saberes culturales se manifiestan en prácticas laborales concretas. La Etnomatemática constituye un programa de investigación que tiene importantes implicaciones pedagógicas (D'Ambrosio, 1985) y este trabajo puede enriquecer esa discusión al ofrecer un análisis detallado de las prácticas de medición de los albañiles afrodescendientes. Los hallazgos pueden ser utilizados por otros investigadores y educadores para desarrollar enfoques más inclusivos en la enseñanza de las matemáticas.

Una implicación importante de este trabajo al documentar los saberes y habilidades de los albañiles es la generación de un mayor reconocimiento de sus prácticas en el mercado laboral, lo que eventualmente podría ayudar a mejorar las condiciones laborales en este oficio. Esto puede llevar a mejores oportunidades de empleo y a una mayor valorización de su experiencia. Además, al promover un diálogo entre la educación formal y los saberes populares, se podrían desarrollar programas de capacitación que fortalezcan las habilidades de los albañiles, mejorando así su competitividad en el mercado.

La investigación también puede tener un impacto en la política educativa y laboral. Al proporcionar evidencia sobre la importancia de los saberes etnomatemáticos, se pueden abogar por políticas que reconozcan y valoren estas prácticas en el ámbito educativo y laboral. Este reconocimiento se relaciona con las seis dimensiones propuestas en el Programa de Etnomatemática de D'Ambrosio (2006): cognitivo, conceptual, educativo, epistemológico, histórico y político; estas dimensiones permiten analizar las raíces socioculturales del conocimiento matemático, lo cual puede abrir oportunidades que pueden incluir la creación de programas de formación que integren los saberes culturales en la enseñanza de las matemáticas, así como la promoción de iniciativas que apoyen a los trabajadores en la construcción civil.

Desde una mirada sociocultural, este trabajo puede contribuir a la construcción de una identidad cultural más fuerte entre los jóvenes afrodescendientes. En esta línea de ideas, autores como William Cross mencionan que la formación de identidad de las personas negras está influenciada por factores sociales como el racismo y la opresión a la cual se han visto sometidas (Cross, citado por Paz, 1997). Al reconocer y valorar sus saberes, se puede fomentar un sentido de pertenencia y orgullo en su cultura. Esto es especialmente importante en un contexto donde la identidad afrodescendiente ha sido históricamente estigmatizada. La valorización de sus prácticas matemáticas puede ser un paso hacia la construcción de una identidad cultural positiva y empoderada.

Así, gran parte de la relevancia de esta investigación radica en su contribución al reconocimiento de los saberes locales como parte del conocimiento matemático global. Estudios previos, como el de Rey Muñoz y Aroca Araujo (2011), han evidenciado cómo las

prácticas de medición en la albañilería reflejan un conocimiento matemático que puede integrarse en la educación formal. Documentar estas prácticas no solo empodera a las comunidades afrodescendientes, sino que también abre posibilidades para enriquecer el currículo escolar con perspectivas inclusivas que valoren la diversidad cultural.

La investigación también puede abrir nuevas oportunidades para la colaboración entre la comunidad académica y las comunidades afrodescendientes. Al involucrar a los albañiles en el proceso de investigación, se puede fomentar un diálogo que beneficie a ambas partes. Esto puede llevar a la creación de programas de investigación-acción que aborden las necesidades y preocupaciones de la comunidad, al tiempo que generan conocimiento académico valioso.

Finalmente, esta investigación puede servir como un modelo para futuras investigaciones en otras comunidades afrodescendientes y en contextos similares. Al documentar y analizar los saberes etnomatemáticos de los albañiles en la vereda San Antonio, se pueden establecer paralelismos con otras comunidades que enfrentan desafíos similares. Esto puede contribuir a un entendimiento más amplio de la diversidad cultural en la educación matemática y en el trabajo, promoviendo un enfoque más inclusivo y respetuoso en la enseñanza y la práctica de las matemáticas.

En resumen, la justificación de este trabajo se centra en la necesidad de reconocer y valorar los saberes etnomatemáticos de los albañiles afrodescendientes, la importancia de integrar estos saberes en la educación formal, y el potencial impacto positivo que esta investigación puede tener en la comunidad, en la política educativa y laboral, y en la construcción de una identidad cultural.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Caracterizar los saberes etnomatemáticos relacionados con la actividad de medir en la práctica de albañilería, en un grupo de trabajadores de la Vereda San Antonio.

1.3.2 *Objetivo específico*

- Identificar aspectos teóricos y metodológicos sobre el estudio de la actividad de medir en contextos etnomatemáticos.
- Describir los procesos de medición utilizados en las prácticas de albañilería por los trabajadores de la Vereda San Antonio.
- Analizar la relación entre las prácticas de medición de los albañiles de la Vereda San Antonio y los conceptos matemáticos formales, destacando similitudes y diferencias.

1.4 Antecedentes

En este apartado se abordan los antecedentes encontrados en relación con los saberes etnomatemáticos en la actividad de medir, particularmente la relación entre la etnomatemática y los oficios tradicionales, como la albañilería. Estas investigaciones remiten tanto al marco local colombiano como al internacional y se estructuran en dos grandes dimensiones: 1) antecedentes sobre albañilería en contextos etnomatemáticos y 2) antecedentes acerca de la actividad de medir.

1.4.1 Antecedentes sobre la Albañilería en Contextos Etnomatemáticos

La investigación de Estela et al. (2024) titulada Etnomatemática: Albañiles y los procesos constructivos en Bagua-Amazonas, busca profundizar en la comprensión de la etnomatemática desarrollada por los albañiles en las regiones amazónicas del Perú, identificando y analizando los conceptos matemáticos implícitos en sus prácticas. Se exploró cómo la cultura y a su vez también el entorno natural influye en la estructuración de este conocimiento. Los aspectos conceptuales de interés incluyen la integración de operaciones básicas en la matemática tales como la suma, la resta, la multiplicación y la división en el trabajo diario de los albañiles, así como la adaptación de conceptos matemáticos al contexto cultural y ambiental de la región.

Metodológicamente, el estudio se basó en un enfoque etnográfico, que incluyó la observación y la aplicación de cuestionarios para recabar información sobre las prácticas matemáticas de los albañiles. Se realizaron entrevistas a un grupo específico de albañiles en Bagua-Amazonas, lo que permitió obtener datos sobre sus métodos de cálculo y la precisión en la estimación de materiales necesarios para la construcción. Los resultados

destacaron la importancia de la experiencia y la tradición oral en la transmisión de este conocimiento, así como la flexibilidad y creatividad en la aplicación de conceptos matemáticos en su trabajo diario.

Esta investigación permite reconocer la etnomatemática y la etnografía como marcos de referencia, teórico y metodológico, respectivamente, que son útiles para indagar sobre los conocimientos locales en la vida cotidiana de los albañiles. En este sentido, la investigación de Estela et al. (2024) aporta a esta investigación al presentar información detallada sobre los albañiles entrevistados, incluyendo su edad, años de experiencia, lugar de trabajo y grado de instrucción. Este tipo de caracterización resulta útil como referencia para estructurar la descripción de los participantes en la investigación.

Siguiendo con el ámbito internacional se reconoce la investigación de Castro Inostroza, A., Rodríguez-Nieto, C. A., Aravena Pacheco, L., Loncomilla Gallardo, A., Pizarro Cisternas, D. (2020), quienes se interesan por caracterizar aquellas nociones matemáticas evidentes en las prácticas de un carpintero al sur de Chile. Dicha investigación se enfocó en describir las matemáticas implícitas en las prácticas de carpintería, mediante una metodología etnográfica con enfoque cualitativo exploratorio, para así analizar las costumbres y prácticas del carpintero en su entorno laboral.

Las fases metodológicas propuestas incluyeron: un acercamiento inicial con el objeto de estudio y un trabajo de campo en el que se conoció la actividad del carpintero, la elaboración del instrumento de recolección de datos basado en una entrevista con preguntas relacionadas con las actividades universales de Bishop (1999), cada una atendiendo una

dimensión, la aplicación del instrumento y la recopilación de datos, así como una fase de análisis de resultados.

En la citada investigación los resultados mostraron que las prácticas del carpintero incluían nociones de medición, conteo, explicación, diseño y localización, evidenciando una relación directa con las actividades universales de Bishop. Por ello, este estudio es significativo para la presente investigación ya que este proporciona un marco metodológico que puede ser útil para comprender y analizar los saberes etnomatemáticos en la albañilería, destacando la relevancia de las prácticas culturales laborales.

En este mismo sentido la investigación desarrollada por Mansilla-González, E. M., Zúñiga-Díaz, A. G., Velásquez-Saldivia, F. E., Montecinos-López, M. A., Castro-Inostroza, A. N., y Rodríguez-Nieto, C. A. (2023), titulada "Exploración etnomatemática en los procesos de restauración de iglesias patrimoniales de Chiloé-Chile", quienes analizan las nociones matemáticas presentes en la restauración de iglesias en Chiloé.

Este estudio implementó un enfoque cualitativo-etnográfico, en el cual se aplicó un protocolo de entrevista semiestructurada a cinco carpinteros que participaron en la restauración a través de la Fundación Amigos de las Iglesias de Chiloé. Su objetivo fue identificar los conocimientos matemáticos implícitos en su práctica y analizar la relación entre sus técnicas de medición y los conceptos matemáticos formales.

Para ello, se diseñó un protocolo de entrevista semiestructurada que incluyó preguntas de apertura (e.g., ¿Eres originario de Chiloé?), introductorias (¿En qué año comenzó a trabajar en la reconstrucción de iglesias en Chiloé?), de transición (¿Cómo se organizan los carpinteros en la reconstrucción de una iglesia?), claves (¿Utiliza técnicas

convencionales o ha desarrollado métodos propios?), de término (¿Qué significa para usted trabajar en la restauración de iglesias?) y de síntesis (¿Cuáles son los momentos más importantes durante la restauración?). Estas preguntas permitieron profundizar en las experiencias de los carpinteros y comprender la aplicación de sus conocimientos matemáticos en el oficio.

Como conclusión, los autores identifican que los carpinteros aplican diversos sistemas de medición y conceptos geométricos como el paralelepípedo, la pirámide y el cubo. Además, su investigación sugiere que estas técnicas pueden servir para diseñar estrategias didácticas contextualizadas. De este estudio se rescata para la presente investigación la estructura de la entrevista semiestructurada, ya que su organización ~~me~~ servirá de referencia para indagar en los conocimientos matemáticos aplicados por los albañiles afrodescendientes en la actividad de medir.

En el ámbito internacional se destaca la investigación de Padilla Rodríguez (2021), titulada Evaluación de las propiedades mecánicas y físicas en unidades de albañilería en ladrillos industriales y su relación con el f'm para uso de muros en viviendas de la provincia de Mariscal Nieto, región Moquegua, cuyo propósito fue analizar las propiedades tanto físicas como mecánicas de los ladrillos provenientes de tres ladrilleras de la región, evaluando su adecuación para estructuras sismo resistentes, basándose en el Reglamento Nacional de Edificaciones E 030, (2019).

Metodológicamente, el diseño experimental incluye ensayos en laboratorio para determinar la calidad de cada unidad de albañilería, comparando los resultados entre

ladrilleras. Los datos se recopilaron a través de observación directa y pruebas estadísticas para evaluar las diferencias significativas en la resistencia y variabilidad de las unidades.

Los principales hallazgos citan las variaciones en las propiedades de los ladrillos, donde la ladrillera Max obtuvo los mayores índices de resistencia. La investigación subraya la importancia de seleccionar materiales adecuados para la construcción en zonas sísmicas. Este estudio es relevante para la investigación actual, ya que muestra la aplicación de estándares de resistencia en la albañilería, informando sobre la integración de propiedades de materiales en el diseño sismo resistente, aspectos importantes desde la perspectiva etnomatemático en el contexto constructivo de la albañilería.

La investigación de Arias Vargas, Morales Camargo y Orjuela Bernal (2010), titulada *Etnomatemática y la Construcción Civil*, hace un estudio en las prácticas matemáticas que están implícitas en el trabajo de los albañiles, específicamente en la conversión de medidas, construcción de circunferencias y medición de ángulos. El estudio explora cómo el conocimiento matemático se manifiesta en actividades culturales específicas, dando a saber que las matemáticas utilizadas en la construcción se desarrollan a través de la experiencia y conocimientos los cuales son transmitidos oralmente.

En cuanto a los aspectos conceptuales, dicha investigación sostiene en consonancia con D'Ambrosio que, el conocimiento matemático surge en respuesta a problemáticas del entorno. La propuesta metodológica usa un enfoque cualitativo basado en observaciones y entrevistas a un albañil con varios años de experiencia. A partir del análisis de datos los autores documentan los métodos utilizados por el trabajador para resolver problemas de medición y cálculo en su práctica diaria.

Los resultados revelan que los albañiles utilizan procesos como la proporción y el cálculo de áreas de manera intuitiva y efectiva, aunque no formal. Es por esto que esta investigación es un referente para la presente investigación, ya que destaca la importancia de documentar y a su vez valorar aquellos conocimientos matemáticos prácticos en oficios como la albañilería.

1.4.2 Antecedentes sobre la actividad de medir

En este apartado se describen los aspectos más relevantes de cinco investigaciones enmarcadas en el ámbito nacional, las cuales constituyen un referente fundamental para entender cómo son los procesos de medición en contextos no escolares.

Por un lado, Rodríguez, C., Aroca, A. Rodríguez, F. M. (2019) desarrollaron desde la Etnomatemática una investigación acerca de procesos de medición en una práctica artesanal del caribe colombiano, particularmente analizaron los procesos de medición presentes en la preparación del bollo de yuca. Su objetivo central fue explorar cómo se aplicaban las nociones matemáticas presentes en la práctica artesanal, haciendo uso de un enfoque cualitativo-descriptivo con base en la etnografía.

La metodología del estudio se llevó a cabo en cuatro etapas, comenzando con la familiarización con el comerciante (participante). La segunda etapa incluyó la observación directa del participante para conocer la práctica del bollo de yuca donde se realizaron entrevistas semiestructuradas. Por consiguiente, en la tercera etapa se centraron en hacer el análisis de los datos obtenidos de las entrevistas, y finalmente, validaron la información obtenida.

Como resultado del estudio, los autores evidenciaron diferentes formas de medir de los participantes e identificaron al menos trece tipos de unidades de medida. Por lo anterior esta investigación ofrece un marco de referencia metodológico que puede ser adaptado para atender los objetivos propuestos en la presente investigación.

Por otro lado, la investigación titulada Patrones de medición (Jaaniapala yawata) en prácticas culturales de la Nación Wayuu de la Guajira colombiana, realizada por Uribe, D., Rojas, O. (2021) tuvo como objetivo describir e interpretar las diversas formas de conocimiento desarrolladas por distintos grupos culturales en su esfuerzo por sobrevivir y trascender, usando herramientas teóricas de la Etnomatemática entendida como un programa de investigación científica.

Esta se basó en una metodología cualitativo – hermenéutica, con un enfoque de tipo etnográfico y apoyada en el modelo metodológico MOC ETNO (Fase 1) propuesto por Uribe, Acevedo, Rojas y Yojcom (2020), el cual busca describir o interpretar diversos fenómenos humanos, frecuentemente empleando las palabras propias de los individuos seleccionados como informantes. El trabajo de campo incluyó a 33 profesores de las instituciones etnoeducativas de la comunidad de Analito y Arroyo del pueblo indígena Wayuu, realizando entrevistas con los mayores de la comunidad y aplicando cuestionarios a estudiantes de séptimo y octavo grado.

Uno de los resultados que se destacan en esa investigación es que la Nación Wayuu hacía uso de medidas de longitud propias y no occidentalizadas en actividades culturales del diario vivir, como la siembra, la construcción de casas y el diseño de mochilas y chinchorros. De este estudio se toma como referente al servir para la recolección de datos,

en donde su enfoque en entrevistas, cuestionarios y observación etnográfica permitirá estructurar el proceso investigativo, facilitando el análisis de la medición utilizada por los albañiles afrodescendientes en la Vereda San Antonio.

Así mismo Trujillo, O., Miranda, I., & De la Hoz, E. (2018) investigan acerca de las medidas autóctonas empleadas por la comunidad arahuaca de la Sierra Nevada de Santa Marta en los contextos escolar, comunitario y sociocultural. Para ello aplicaron la metodología experiencia lista vivencia lista, la cual direcciona el desentrañamiento de los significados socioculturales, bajo la premisa de que la fuente del conocimiento se obtiene desde la reflexión o la sensación de los sujetos y la relación sujeto-objeto.

La metodología incluyó una observación general a la comunidad, el siguiente paso fue la identificación de las prácticas sociales que se relacionarán con la medición en los diferentes contextos y, por último, se realizaron las interpretaciones de las observaciones y entrevistas realizadas. También se tuvo en cuenta la interacción del investigador dentro del contexto que iba a ser estudiado siendo este escenario la comunidad situada dentro de La Granja, la cual cuenta con 1000 habitantes de los cuales participaron en la investigación 16 estudiantes de los grados sexto y séptimo, 3 docentes tradicionales y un docente externo.

El estudio citado previamente tiene relevancia para la presente investigación ya que permite reconocer que los sistemas de medición dentro de comunidades locales no son simples técnicas de cálculo, sino que son técnicas ligadas al contexto cultural y a las necesidades específicas de su trabajo. De hecho, es posible suponer que al igual que los habitantes de La Granja, los de la vereda San Antonio también desarrollan sistemas de medición basados en su entorno y tradiciones lo que permite comprender mejor estos

saberes locales que pueden ser valorados desde una perspectiva etnomatemática. Además, la metodología de dicha investigación sirve como referente para diseñar la investigación etnográfica en torno a los saberes relacionados con la medición.

Otra investigación importante es la desarrollada por Rodríguez-Nieto et al. (2017), titulada “Medidas no convencionales: el caso del mercado Baltazar R. Leyva Mancilla, Chilpancingo, Gro”, en la cual explora el uso de medidas no convencionales empleadas en la venta de maracuyá y cacahuates. De esta manera, el autor se propone identificar y analizar los conocimientos matemáticos implicados en tales prácticas de medición local, teniendo en cuenta la etnomatemática como un programa que valora el conocimiento cultural.

Este estudio destaca el uso de unidades como el cuartillo y la arpilla para la venta de productos, las cuales permiten establecer equivalencias entre cantidades y explorar conceptos matemáticos como el conteo, las fracciones mixtas y la relación entre masa, densidad y volumen. Metodológicamente este estudio usa un enfoque cualitativo y etnográfico, en donde se usa métodos como la observación participante y las entrevistas estructuradas y semiestructuradas a cuatro comerciantes del mercado. El análisis incluyó también grabaciones y notas de campo para así entender cómo los comerciantes utilizan estas medidas no convencionales y conocimientos matemáticos que emergen en sus interacciones diarias.

Los resultados en esta investigación señalan que, para la venta de maracuyá y cacahuates, las equivalencias entre las medidas de cuartillo y arpilla son esenciales, permitiendo a los comerciantes realizar estimaciones precisas de acuerdo con el peso y la

densidad del producto. Para el presente trabajo estos resultados son fundamentales porque permiten entrever como las prácticas matemáticas desbordan el contexto académico y como estas están inmersas en la vida cotidiana y se adaptan a necesidades específicas de cada cultura.

La investigación desarrollada por Rey Muñoz, MF & Aroca Araujo, A. (2011) titulada "Medición y estimación en la albañilería: una aproximación desde la etnomatemática", busca aportar a la educación matemática explorando los métodos de medición utilizados por albañiles en el Distrito de Agua blanca de Cali y en el barrio Las Américas de Palmira, Valle del Cauca. En un tiempo de seis meses se desarrolló en donde estudiaron a doce albañiles en sus entornos laborales. El objetivo fue identificar y describir los procedimientos de medición y estimación empleados por estos trabajadores, analizando la relación entre sus prácticas y los conceptos matemáticos.

Dicha investigación se basa en el enfoque de la Etnomatemática propuesto por Ubiratan D'Ambrosio, el cual sugiere el estudio de prácticas de grupos naturales a través de la observación directa. Además de esto, se realizaron entrevistas en profundidad con los albañiles para comprender cómo adaptan sus mediciones a las herramientas y técnicas disponibles en su contexto.

De esta investigación un hallazgo relevante es que en situaciones donde ellos no usan la cinta métrica, los albañiles aplican tres métodos de estimación, "al ojo", que se fundamenta en la observación visual de lo que se quiere medir; "el paso largo" en el que cuentan pasos más largos de lo normal que se aproximan a un metro; y "la cuarta", una

técnica de estimación menos común que utiliza una fracción de metro basada en el ancho de la mano, especialmente útil en distancias cortas.

Los autores obtienen como resultado que las prácticas de medición en albañilería reflejan un conocimiento matemático valioso y demuestran cómo estos trabajadores desarrollan estrategias útiles fuera del entorno escolar. La investigación enfatiza la importancia de reconocer y estudiar la práctica matemática en contextos laborales y tradicionales, argumentando que el conocimiento etnomatemático, como el aplicado en la albañilería, podría integrarse de forma efectiva en la enseñanza formal. Este documento es relevante para el presente trabajo sobre la medición en la albañilería desde una perspectiva etnomatemática, pues destaca métodos de medición en contextos laborales y resalta la necesidad de valorizar estas prácticas desde la educación matemática.

En síntesis, los antecedentes revisados destacan la presencia de conocimientos matemáticos en diversas prácticas culturales y oficios tradicionales, dejando ver cómo la actividad de medir se desarrolla en contextos específicos a través de métodos propios y adaptados a las necesidades del trabajo. Estas investigaciones han permitido establecer un marco de referencia tanto teórico como metodológico para el presente estudio, facilitando algunos enfoques etnográficos, técnicas de recolección de datos y análisis de medición en distintos oficios.

Los estudios analizados resaltan la importancia de la observación participante, las entrevistas semiestructuradas y el análisis de los métodos de medición utilizados en cada contexto, elementos clave que serán considerados en esta investigación en la parte de la metodología.

II Capítulo. Marco de Referencia Conceptual

Este capítulo presenta los referentes teóricos y conceptuales que sustentan la investigación. A partir de la revisión de antecedentes y estudios previos, se reconoce que aún son escasas las investigaciones que visibilizan los saberes matemáticos presentes en comunidades afrodescendientes, especialmente en oficios como la albañilería.

Se expone una caracterización general de la comunidad afrodescendiente de la Vereda San Antonio y se profundiza en dos fuentes clave: la Etnomatemática y las prácticas matemáticas culturales, desde una perspectiva sociocultural. Asimismo, se abordan conceptos fundamentales como medir, longitud, magnitud, unidades y sistemas de medida, que permiten comprender cómo se manifiestan estos saberes en el contexto investigado.

2.1 Referente cultural

El referente cultural constituye un eje central para la comprensión de los saberes matemáticos presentes en la comunidad objeto de estudio. Desde esta perspectiva, la cultura se entiende como un conjunto de prácticas, conocimientos, valores y significados contruidos históricamente, que orientan la manera en que las personas interpretan y se relacionan con su entorno.

2.1.1 *La cultura afrodescendiente*

El reconocimiento de la cultura afrodescendiente en Colombia ha sido un proceso fundamental en la construcción de una identidad nacional más incluyente. El Ministerio de Cultura (2010) ofrece una caracterización clara y específica de esta cultura, lo cual ha

permitido visibilizar su importancia dentro de la diversidad étnica y cultural del país, resaltando su papel en la historia, la resistencia y el desarrollo social.

Uno de los principales debates en torno a la cultura afrodescendiente ha sido la denominación adecuada para estas comunidades. A lo largo del tiempo, se han utilizado distintos términos para referirse a ellas, lo que ha generado controversia sobre cuál es el más apropiado. Como resultado, se llegó al consenso de emplear el término *afrocolombiano* para designar a las comunidades con raíces africanas, reconociendo su identidad y su historia particular dentro del país.

Sin embargo, algunas personas y movimientos sociales han optado por autodenominarse *negritudes*, en un esfuerzo por resignificar las connotaciones negativas que históricamente se han asociado al color de piel negro. Esta categoría, utilizada en el contexto colonial sirvió como un dispositivo legitimador de la marginación social. Por ello, su resignificación ha sido un acto político fundamental en la lucha por el reconocimiento, la equidad y la justicia social.

Desde una perspectiva más específica, Restrepo (2021) analiza los debates en torno a la denominación de estas comunidades y la carga histórica de términos como negro y afrocolombiano. En América Latina, el uso del término afrodescendiente ha ganado aceptación, ya que busca dignificar la identidad de estas poblaciones y alejarse de connotaciones coloniales y racistas. No obstante, Restrepo advierte que el cambio lingüístico, por sí solo, no es suficiente para transformar las estructuras de desigualdad y exclusión que históricamente han afectado a estas comunidades.

2.1.2 Caracterización y aspectos socioculturales de la vereda de San Antonio

El municipio de Santander de Quilichao se encuentra en el norte del departamento del Cauca y es reconocido por su importancia económica, social y cultural en la región. Su ubicación estratégica lo convierte en un punto de conexión entre el suroccidente colombiano y otras regiones del país. Con una altitud de 1.071 metros sobre el nivel del mar y una extensión de 597 km², es la segunda población más grande del departamento, después de Popayán.

Dentro de este municipio se encuentra la vereda San Antonio, una comunidad afrodescendiente con una fuerte identidad cultural y organizativa. Sus habitantes han conservado prácticas y saberes ancestrales que reflejan su historia y resistencia, integrando en su cotidianidad elementos de la tradición oral, la música, la gastronomía y la relación con el territorio.

San Antonio hace parte del Consejo Comunitario Aires de Garrapatero, el cual, a su vez, pertenece a la Asociación de Consejos Comunitarios del Norte del Cauca (ACONC). Esta organización agrupa a 43 consejos comunitarios en 10 municipios, representando aproximadamente a 139 mil personas y velando por la autonomía y el bienestar de las comunidades negras en sus territorios ancestrales.

A continuación, en la Figura 1, se presenta la ubicación geográfica de Santander de Quilichao en los niveles nacional, departamental y local, resaltando la ubicación de la vereda San Antonio dentro del municipio:

Figura 1*Ubicación geográfica del Municipio de Santander*

Nota: Fuente Secretaría de Salud Santander de Quilichao, 2016.

2.2 Referente legal

En términos jurídicos el reconocimiento de la cultura afrodescendiente en Colombia tuvo un avance significativo en 1991 cuando la nueva Constitución reconoció por primera vez a estas comunidades como un pueblo con derechos colectivos. Este hecho marcó un punto de cambio en la historia del país, al consolidar la presencia de las comunidades afrodescendientes dentro del marco legal y político nacional y al integrarlas formalmente como parte fundamental de la diversidad étnica y cultural de la Nación.

A partir de este reconocimiento constitucional, se estableció el compromiso de legislar para garantizar los derechos de estas comunidades. De allí nace la Ley 70 de 1993, también conocida como la Ley de las comunidades negras, que define a las comunidades afrocolombianas como:

Un conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que posee una cultura propia, comparte una historia, y tiene sus propias tradiciones y costumbres dentro de la

relación campo-poblado, que revela y conserva conciencia de identidad que la distingue de otros grupos étnicos...

(Art. 2, Ley 70 de 1993, citada en Ministerio de Justicia y del Interior de Colombia, s.f.; Ministerio de Cultura, 2010, p. 2).

Esta definición refuerza el carácter colectivo, histórico y cultural de las comunidades afrocolombianas, y se convierte en un punto de referencia clave para la formulación de políticas públicas en defensa de sus derechos territoriales, culturales y sociales.

2.3 Referente didáctico

2.3.1 La etnomatemática

El surgimiento de la etnomatemática se vincula con un debate en torno a la acción pedagógica, quienes se impulsaron por advertencias de antropólogos que observaron cómo las matemáticas podían entenderse como un sistema cultural contextualizado, propio de cada localidad y diferente al saber matemático formal promovido por la Academia. Es ahí cuando dentro de este debate sale el término *etnomatemática* quien fue propuesto por el matemático brasileño Ubiratan D'Ambrosio con el propósito de describir y estudiar las prácticas matemáticas desarrolladas por distintos grupos culturales.

Este término D'Ambrosio (2007) lo planteó con la siguiente composición terminológica:

Para componer la palabra “etno-matema-tica” utilicé las raíces “tica”, “matema” y “etno” para referirme a que hay varias maneras, técnicas, habilidades (ticas) de

explicar, de entender, de tratar y de convivir con (matema) distintos contextos naturales y socioeconómicos de la realidad (etnos) (p. 97).

Sin embargo esta definición no dio claridad en un inicio ya que por su parte ocasionó diversos intentos de para darle una nueva definición entre estos en una entrevista, Blanco (2008) le pregunta a D'Ambrosio acerca de la etnomatemática dándole la siguiente definición;

(...) “como tres raíces, una de ellas es etno y por etno yo comprendo los diversos ambientes social, cultural, natural, la naturaleza, todo eso. Después hay otra raíz, que es una raíz griega, mathema, y el griego mathema quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y un tercer componente es tica que yo introduzco ligado a la raíz griega tecni que es artes, técnicas...” (Blanco, 2008. p. 22).

Si bien en un inicio surgieron diversas discusiones en torno a la definición de este término con el tiempo algunos investigadores propusieron interpretaciones y definiciones propias desde sus respectivos enfoques.

2.3.1.1 Definiciones de la Etnomatemática

Autores como Gerdes (1996) y Oliveras (1998) han contribuido al reconocimiento de prácticas matemáticas diversas, muchas veces invisibilizadas por la matemática escolar tradicional. Gerdes (1996), por ejemplo, plantea la etnomatemática como una herramienta emancipadora, capaz de reivindicar los saberes matemáticos propios de las culturas originarias y de los pueblos históricamente excluidos no como una simple recopilación de prácticas del pasado, sino como una fuente viva de conocimiento y resistencia cultural.

Por otro lado Oliveras (1998) presenta la etnomatemática como una respuesta a las inquietudes epistemológicas que surgen del reconocimiento de una pluralidad en la producción del conocimiento matemático. Esta autora se alinea con posturas relativistas que cuestionan la objetividad y universalidad del saber matemático moderno, y que promueven el reconocimiento de que todo conocimiento es una construcción situada culturalmente.

A lo largo del tiempo, otros autores han enriquecido el campo de la etnomatemática. Por ejemplo, el mismo autor, D'Ambrosio (2007) también la definió como el arte o técnica de entender, explicar, aprender sobre, copiar el manejo natural, social y político del medio ambiente, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar e inferir (p. 40).

Debido a este debate acerca de la definición del término en sí dentro del contexto internacional es importante tener en cuenta la definición de Soto (2008) en la cual se resalta la idea central de la etnomatemática:

(...) las matemáticas son una construcción social, no extrañas de los contextos culturales, sociales, políticos, incluso religiosos; los conocimientos son construidos en procesos fuertemente ligados a nuestras experiencias personales y de grupo (p. 195).

A partir de lo anterior, se entiende que las matemáticas son el resultado de un proceso de comprensión construido para su aplicación en la vida cotidiana y en los diversos quehaceres de la sociedad lo que evidencia su estrecha relación con la experiencia humana.

Por su parte, Knijnik y otros (2012) introducen una mirada crítica que articula la etnomatemática con la denuncia de las relaciones de poder que configuran la matemática escolar. Desde su perspectiva, es necesario examinar las racionalidades que subyacen a las

prácticas extraescolares, las cuales muchas veces son excluidas del currículo formal por no ajustarse a la lógica dominante impuesta por el conocimiento occidental. Esta autora cuestiona los mecanismos de legitimación y validación del conocimiento, preguntándose cómo y quién define qué es válido enseñar en las escuelas, e impulsa la construcción de una escuela más incluyente, que dialogue con otros saberes y racionalidades.

En el ámbito colombiano, Aroca (2013) hace la presentación de dos campos incluidos en la investigación de la Etnomatemática, refiriéndose a lo rural y a lo urbano, como campos donde se aportan y/o generan tensiones en la educación matemática. Además, plantea dos metodologías para ser usadas en las investigaciones etnomatemáticas; la primera se relaciona con la reflexión teórica como posibilidad de convertir esas conclusiones en situaciones didácticas, y la segunda relacionada con la tarea de hacer el trabajo de campo en contextos rurales o urbanos.

Asimismo, Núñez (2015) sugiere abordar la etnomatemática desde enfoques cognitivos, emocionales y sociales.

La Etnomatemática se comprende desde diversas perspectivas, cognitiva, emocional y social, fundamentándose en los hallazgos de la etnografía, historia y sociología, los cuales fundamentan el uso de recursos socioculturales en la práctica pedagógica de la matemática. Por tanto, es también comprendida como una estrategia sociocultural para el desarrollo de la cognición en la matemática y la mejora de sus actitudes hacia ella. (p. 120)

Si bien esta esta visión considera que la etnomatemática puede ser una estrategia pedagógica útil ya que aprovecha elementos culturales propios de cada comunidad para

favorecer el aprendizaje matemático y mejorar la actitud de los estudiantes hacia esta área del conocimiento.

También con investigaciones más recientes Romero, Gamarra y Miranda (2018), la etnomatemática hace más fácil la comprensión de los pueblos:

La etnomatemática permite conocer situaciones reales que se presentan en los pueblos originarios, describir que la matemática sirve: como arte, técnica, modelo, estilo; entonces representa un conocimiento, teniendo como definición, que es un conjunto de conocimientos matemáticos, prácticos y teóricos, producidos o asimilados y vigentes en su respectivo contexto sociocultural. (p. 47)

La anterior afirmación resalta cómo la Etnomatemática también trasciende el aula y los enfoques tradicionales ya que reconoce que las matemáticas no son un conocimiento exclusivo de la academia, sino que también están presentes en las prácticas cotidianas de los pueblos originarios.

A partir de las definiciones y posturas presentadas por diversos autores desde distintos enfoques es importante también señalar qué no es Etnomatemática este con el fin de evitar confusiones conceptuales y delimitar adecuadamente su alcance dentro del campo educativo y cultural:

La Etnomatemática no se refiere sólo a las matemáticas de “pueblos originarios” como se ha entendido en muchas ocasiones, sino a una concepción amplia de "Etno", la cual abarca grupos culturales identificables, tales como grupos nacionales, niños y niñas de ciertas particularidades, clases profesionales, jóvenes y otros grupos sociales (Micalco y Villaseñor, 2017, p. 3).

A partir de esta comprensión, se hace necesario abordar las dimensiones que estructuran dicho campo, las cuales permiten analizar el conocimiento matemático desde una mirada sociocultural e integral. Según D'Ambrosio (2002), estas dimensiones incluyen aspectos conceptuales, históricos, cognitivos, epistemológicos, políticos y educativos, lo que convierte a la etnomatemática en un programa de investigación interdisciplinario y transformador.

Así, la etnomatemática no solo contribuye al reconocimiento y valorización de los saberes matemáticos diversos, sino que también ofrece herramientas para repensar la educación matemática, generando espacios de inclusión, justicia social y diálogo intercultural.

2.3.1.2 Dimensiones de la Etnomatemática

Como resultado de diversas investigaciones en el campo de la etnomatemática, D'Ambrosio (2006) propone seis dimensiones que permiten analizar el conocimiento matemático desde una mirada sociocultural: cognitiva, conceptual, educativa, epistemológica, histórica y política. Las anteriores dimensiones se encuentran interrelacionadas y contribuyen a una comprensión más amplia del saber matemático en contextos culturales. No obstante, esta investigación se enfoca particularmente en las dimensiones cognitiva y educativa, por su relevancia en el análisis de la actividad de medir en oficios como la albañilería.

La dimensión cognitiva abarca procesos como comparar, clasificar, cuantificar, medir, explicar, generalizar y modelizar, los cuales pueden ser entendidos como fenómenos sociales y culturales. Esta perspectiva se articula con las actividades universales planteadas

por Bishop (1999), en especial con la actividad de medir, que constituye el eje central de este estudio.

Por su parte, la dimensión educativa propone una enseñanza de las matemáticas que integre valores como el respeto, la dignidad y la paz, reconociendo tanto los conocimientos adquiridos en entornos escolares como aquellos contruidos en la vida cotidiana. Esta visión humanizante de la matemática está alineada con la propuesta de D'Ambrosio (2009) de unas matemáticas para no matar, orientadas hacia una educación más ética, contextualizada y significativa.

2.4 Saberes

En esta investigación se adopta el término saberes en lugar de conocimiento porque permite reconocer formas de comprensión del mundo las cuales no están limitadas solo a los criterios de validación científica. Foucault (1969) plantea que la episteme occidental ha impuesto una noción restringida de conocimiento, excluyendo otras maneras de pensar y organizar la realidad.

Entendiendo estos como saberes que abarcan conocimientos, prácticas y creencias transmitidas de generación en generación, fundamentadas en la oralidad, la memoria colectiva y las prácticas culturales. Desde la perspectiva de Lévi-Strauss (1968, 1986), estos sistemas de conocimiento, lejos de la lógica formal occidental, organizan la realidad a través de narrativas cosmogónicas y rituales, otorgando significado a los fenómenos naturales y sociales.

Según Rentería y De La Calle (2020), estos saberes incluyen manifestaciones como la danza, la música, la culinaria y las prácticas productivas. Moreno (2017) señala que su

transmisión es predominantemente oral, complementada con la observación y la práctica, lo que les otorga un carácter holístico, intuitivo y práctico. Sin embargo, su continuidad depende de que sean creados y adaptados por cada generación en función de su contexto y valores.

Estos conocimientos, profundamente enraizados en la historia de los pueblos, fortalecen la conexión con el territorio y la naturaleza, promoviendo una relación respetuosa y colectiva con el entorno.

2.4.1 *saberes ancestrales en la cultura afrodescendiente.*

El conocimiento ancestral en la cultura afrodescendiente representa un conjunto de saberes, prácticas y formas de vida transmitidas de generación en generación. Este conocimiento, construido a lo largo de siglos, es el reflejo de la relación entre las comunidades afrodescendientes, su territorio, su espiritualidad y su cosmovisión (Antón, 2003). Se manifiesta en diversas expresiones como la medicina tradicional, la etnobotánica, las técnicas agrícolas, la música, la oralidad y las prácticas espirituales.

En muchas comunidades afrodescendientes, el conocimiento ancestral es esencial para la supervivencia y el bienestar colectivo. Por ejemplo, la medicina tradicional ha permitido a curanderos y parteras atender enfermedades y partos mediante el uso de plantas medicinales y técnicas heredadas (Rueda, 2001). En el ámbito de la producción, los sistemas de manejo del bosque y la agricultura sostenible han garantizado el aprovechamiento responsable de los recursos naturales.

Este saber no solo es una herramienta de subsistencia, sino también una forma de resistencia cultural y política. Desde la época de la esclavización, los afrodescendientes han

utilizado sus conocimientos ancestrales para resistir la opresión, mantener sus tradiciones y construir espacios de autonomía. Los palenques y territorios libres fueron posibles gracias a este conocimiento, que les permitió sobrevivir en entornos adversos y desarrollar formas de autogobierno (Antón, 2003).

Actualmente, el conocimiento ancestral sigue siendo un pilar fundamental de la identidad afrodescendiente. A pesar de los desafíos de la globalización y la modernización, muchas comunidades continúan preservando y transmitiendo sus saberes como parte de su patrimonio cultural. En este sentido, reconocer y valorar estos conocimientos es clave para fortalecer la identidad afrodescendiente y garantizar su permanencia en el tiempo (Esmeraldas, 2008).

2.5 Referente curricular y matemático

El referente curricular y matemático permite situar la investigación dentro de los lineamientos que orientan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en relación con las magnitudes y la medición. Desde este enfoque, se retoman conceptos clave que facilitan el análisis de los saberes matemáticos presentes en las prácticas culturales estudiadas, estableciendo un puente entre el conocimiento escolar y el conocimiento construido en contextos comunitarios.

2.5.1 *Pensamiento Métrico*

El pensamiento métrico en palabras de Vanegas, Gutiérrez y Galarcio (2006):

“se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes, su cuantificación y su uso con sentido y significado para la comprensión de situaciones en contextos. Éste también está relacionado con la medida de las cantidades de magnitud, su

estimación y aproximación, al igual que con la capacidad de usar instrumentos de medida” (p. 97).

En relación con lo dicho por Obando (2004) el pensamiento métrico se refiere a la capacidad de expresar en términos numéricos las dimensiones o magnitudes que se presentan al construir modelos geométricos y al medir las respuestas de los objetos ante acciones externas.

Según el Ministerio de Educación Nacional plantea que para la construcción del pensamiento métrico es necesario usar los sistemas de medidas como herramientas básicas y hacer énfasis en los siguientes aspectos.

La construcción de los conceptos de cada magnitud.

- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
- La estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”.

- La apreciación del rango de las magnitudes.
- La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos.
- La diferencia entre la unidad y el patrón de medida.
- La asignación numérica.
- El papel del trasfondo social de la medición¹

¹ <https://share.google/1oXfSj8p1fSGxQZDp>

Si bien este tipo de pensamiento es aplicado a actividades cotidianas tales como deportes y compras también se hace evidente en los oficios diarios. El pensamiento métrico cobra especial relevancia dado que el ser humano recurre constantemente a la medición de distancias, superficies y materiales para garantizar la precisión en las acciones que se realizan a diario. Así, el emplear objetos como lapiceros, manos, hilos, palos, tarros, etc no solo responde a una necesidad práctica, sino que pone en juego un saber matemático que articula la experiencia cultural y el conocimiento técnico con el desarrollo de habilidades propias del pensamiento métrico.

Por otro lado, de acuerdo con los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas (MEN, 2006), el pensamiento métrico comprende la identificación, comparación y medición de magnitudes, así como la selección adecuada de unidades, el uso de instrumentos y la estimación. Estos lineamientos señalan que los estudiantes deben aprender a expresar y comprender las dimensiones de objetos y fenómenos en contextos significativos desarrollando habilidades que les permitan estimar, aproximar y calcular medidas.

En coherencia, los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016) precisan que los escolares deben avanzar en la identificación de atributos medibles como longitud, capacidad, peso y tiempo, usar instrumentos convencionales y no convencionales, seleccionar unidades adecuadas y realizar estimaciones para resolver problemas cotidianos. Estos planteamientos coinciden con la importancia del pensamiento métrico en oficios como la albañilería, donde se requiere medir y estimar con precisión para garantizar la calidad de la construcción.

Como se muestra en la Tabla 1, los Estándares Básicos de Aprendizaje asociados al pensamiento métrico y a los sistemas de medida permiten establecer relaciones entre los saberes escolares y los conocimientos utilizados por la comunidad en la fabricación de estas bebidas.

Tabla 1

Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) asociados al pensamiento métrico y sistemas de medida

Ciclo escolar	Aprendizajes relacionados con la medición
Grados 1° a 3°	Reconocimiento y descripción de procesos de medición mediante el uso de patrones arbitrarios y estandarizados, de acuerdo con el contexto. Identificación de atributos medibles en objetos y eventos, tales como longitud, área, volumen, capacidad, peso, masa y duración. Análisis del uso de patrones e instrumentos en situaciones de medición.
Grados 4° a 5°	Clasificación y ordenamiento de objetos y eventos según sus propiedades medibles. Medición de longitudes, distancias, áreas, volúmenes, capacidades y masas, así como la duración de eventos y la amplitud de ángulos, utilizando diferentes unidades y recipientes.
Grados 6° a 7°	Establecimiento de relaciones entre distintas unidades de medida utilizadas para cuantificar una misma magnitud.
Grados 8° a 9°	Selección y uso adecuado de técnicas e instrumentos de medición para determinar longitudes, áreas, superficies, volúmenes y ángulos, considerando niveles de precisión apropiados. Justificación del uso de unidades estandarizadas en situaciones propias de las ciencias.
Grados 10° a 11°	Diseño de estrategias para abordar situaciones de medición que requieren altos niveles de precisión y especificidad.

Fuente: MEN (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas*.

2.5.2 *Perspectiva cultural y matemática de la actividad de medir*

En este apartado se exploran los aspectos culturales y matemáticos vinculados a la actividad de medir, considerando no sólo su dimensión técnica, sino también los significados, usos y prácticas que emergen en contextos laborales y comunitarios. Se abordan y se hacen mención las actividades universales de Alan Bishop y por consiguiente, conceptos como la estimación, la longitud, el número, la magnitud y la cantidad, integrando su comprensión matemática con las experiencias y saberes propios del oficio.

2.5.2.1 Actividades universales de Bishop.

Si bien Bishop (1999), argumenta que existen seis actividades que están presentes en cualquier cultura o comunidad. Estas mismas son fundamentales para el desarrollo del conocimiento matemático y se pueden agrupar de acuerdo con sus características particulares.

A través de procesos como clasificar, ordenar, contar, medir, inferir y modelar, se estudian las técnicas que emplean los grupos humanos para relacionarse y explicar su entorno. Autores como Zaslavsky y Hunting (1986) se han cuestionado sobre la posibilidad de incluir nuevas actividades que también puedan vincularse con la etnomatemática. Estos cuestionamientos confluyen en los planteamientos de Alan J. Bishop, quien en sus investigaciones desde 1988 y específicamente en su obra de 2005 (p. 43) describe seis actividades universales: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar.

Aunque Bishop es frecuentemente asociado con la etnomatemática, él no escribe directamente sobre ella. Como lo señala Barton (citado en Beyer, 2005), Bishop no se adentra en las dificultades de definir la etnomatemática, sino que se enfoca en las

actividades y procesos que conducen al desarrollo de las matemáticas (Bishop, 1999, p. 42), facilitando el análisis de los conceptos matemáticos presentes en cada grupo cultural.

Estas seis actividades se agrupan según el tipo de pensamiento matemático que desarrollan, tal como se aprecia en la figura 2.

Figura 2

Características de las actividades universales

ACTIVIDADES UNIVERSALES	Agrupación	Actividad	Trata de:
	En relación con el número	Contar	Las formas específicas de comparación y ordenación de objetos, incluyendo el uso de marcas o cuerdas.
		Medir	La cuantificación de cualidades como la longitud y la extensión para comparar basándose en patrones y unidades de medidas como la ordenación y la estimación.
	En relación con la geometría	Localizar	La exploración espacial con ideas geométricas, de topografía o cartografía del entorno, a partir de recursos sobre la orientación, navegación y la geografía.
		Diseñar	Dar forma a un objeto y su creación, además el uso de tecnología para la vida doméstica, el comercio, decoración, guerra, diversión y espiritualidad que rige actuaciones.
	En relación con la interacción en un entorno social	Jugar	Las reglas y procedimientos sociales que rigen la actuación de los sujetos cuando se interrelacionan en su entorno y el estímulo de la interacción y la creatividad.
		Explicar	La socialización de la exploración de patrones numéricos o geométricos requeridos para crear modelos matemáticos y de fenómenos próximos.

Nota: Adaptado de *Nociones matemáticas evidenciadas en la práctica cotidiana de un carpintero del sur de Chile*, por A. Castro-Inostroza, C. A. Rodríguez-Nieto, L. Aravena-Pacheco, A. Loncomilla-Gallardo y D. Pizarro-Cisternas, 2020, *Revista Científica*, 39(3), p.52

Finalmente, Bishop (1988) sostiene que todas las culturas, sin importar su localización geográfica o nivel tecnológico, desarrollan formas de hacer matemáticas mediante estas seis actividades universales. Desde esta perspectiva, la matemática no es un conocimiento único ni neutral, sino una práctica cultural que surge de necesidades

concretas. Así, cada actividad representa una manera particular en la que las personas interactúan matemáticamente con su entorno, adaptando sus saberes a los recursos, materiales y objetivos de su contexto sociocultural.

2.5.2.2 Actividad de medir

Entre las actividades universales planteadas por Bishop (1988), medir y contar son prácticas estrechamente vinculadas especialmente en contextos como la albañilería, donde se requiere precisión y organización. Contar permite establecer cantidades discretas, registrar unidades, distribuir materiales o calcular proporciones. Por su parte, medir implica comparar magnitudes continuas como longitudes, áreas o volúmenes utilizando unidades convencionales o no convencionales. Para empezar, tomamos la definición que propone Bishop (1999), quien menciona que:

Medir es la tercera actividad más importante para el desarrollo de ideas matemáticas y se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia. [...] por ejemplo, el cuerpo humano fue, probablemente, el primer dispositivo para medir que se empleó en todas las culturas, tenemos el ana (la anchura de 6 manos o 24 dedos), el codo, el dedo, el pie, el palmo, el paso y la braza (distancia entre los extremos de dos brazos extendidos), todas ellas medidas muy prácticas de longitud. Estas unidades o sus equivalentes existen en la mayoría de las sociedades (p. 55).

En palabras de Bishop (1991), medir es “una actividad fundamental en la que las personas hacen comparaciones con una unidad o patrón” (p. 22), y constituye una respuesta cultural ante la necesidad de controlar dimensiones del entorno físico. Estas

prácticas no sólo requieren habilidades técnicas, sino también conocimientos culturales transmitidos oralmente, desarrollados a partir de la experiencia.

En la albañilería rural, por ejemplo, medir va más allá del uso de herramientas como el metro o la plomada; incluye también formas propias de estimación, referencia a partes del cuerpo como unidades y una constante interacción entre lo cuantitativo y lo cualitativo. Esta relación entre contar y medir, como parte del saber hacer de los albañiles afrodescendientes, se convierte en un objeto central de esta investigación etnográfica, en tanto evidencia la riqueza del pensamiento matemático situado en el oficio.

Por lo tanto, no cabe duda de que la actividad de medir hace parte de las prácticas culturales de la humanidad, vista como una acción que se realiza tanto de forma consciente como inconsciente en muchas tareas cotidianas, y en el caso de la albañilería se convierte en un saber esencial que permite comprender cómo las personas han desarrollado herramientas y métodos propios para interactuar con su entorno.

2.5.2.2.1 La medida.

En el siguiente apartado se aborda el concepto de medida desde el ámbito matemático como actividad de medir, teniendo en cuenta conceptos relacionados como longitud, número, magnitud, cantidad, unidades y patrones de medida y sistemas de medidas, los cuales se describen basándose en algunas teorías desarrolladas por parte de algunos autores. Esta información resulta esencial para comprender cómo las herramientas matemáticas y las prácticas de medición se aplican directamente en el oficio de la albañilería.

En correspondencia con Godino, Batanero, & Roa (2002) los conceptos de magnitud, cantidad y medida tienen sus significados dependiendo del contexto en que se empleen o usen. Por ello, la medida se define como el proceso de asignar un valor numérico que permite cuantificar una magnitud. Así pues, la medida es el resultado de medir, es decir, de comparar una cantidad de magnitud que queremos medir con la unidad de esa magnitud.

Por su parte Bishop (2005) define la acción de medir de la siguiente manera:

...medir es otra actividad universalmente significativa para el desarrollo de las ideas matemáticas. Tiene que ver con comparar, ordenar y asignar valor; y todas las sociedades valoran ciertas cosas. (.....): la gente mide mediante una imagen mental o a ojo. Prácticamente no hay alguien aquí que no pueda comprar una prenda de vestir para algún familiar simplemente mirando el artículo, casi siempre compran la talla correcta. (p.48)

Esto subraya que medir no siempre implica obtener resultados exactos, sino que a menudo incluye estimaciones o aproximaciones. En el oficio de la albañilería, medir no solo implica el uso de herramientas convencionales como la cinta métrica, sino también técnicas tradicionales.

Estas prácticas, aunque informales, reflejan un conocimiento matemático profundo basado en la experiencia y la cultura local, destacando la relación entre las matemáticas culturales y las necesidades prácticas del oficio.

2.5.2.2.2 La longitud.

El concepto de longitud está relacionado con la idea de medir distancias. Aunque a veces se usa de forma intercambiable con "distancia", hay una diferencia importante. Por ejemplo, en una curva general, la distancia entre dos puntos no es igual a la longitud de la curva que los conecta. La longitud es una medida que nos da el valor numérico de una magnitud, expresada en términos cuantitativos. Es lo que nos permite saber "cuánto" hay de algo, como el largo de una pared o la distancia que recorre una persona al caminar.

Así, cuando se habla de longitud, se refiere a la cantidad que se puede medir y expresar con números. En la albañilería, la longitud es crucial para determinar el tamaño de las estructuras, asegurándose de que las paredes, las columnas o las bases tengan las medidas correctas para garantizar la estabilidad y el diseño adecuado de la construcción.

2.5.2.2.3 Número.

En el contexto del proceso de medición, comprender el concepto de número es fundamental, ya que medir implica comparar una magnitud con otra. Este número resultante representa la cantidad de unidades que abarca o comprende dicha magnitud, ya sea en términos de longitud, masa, tiempo o cualquier otra medida.

Según Rico (1987), citado por el Ministerio de Educación Nacional (1998), el número tiene diversos significados según el contexto en el que se utiliza, lo que significa que los niños aprenden a usarlo de maneras distintas dependiendo de las situaciones. En la cotidianidad, los números se emplean de diversas formas, como secuencias verbales para contar y expresar una cantidad de objetos (como cardinales), o para señalar posiciones

(como ordinales). Además, los números también se usan como dígitos o teclas en dispositivos electrónicos.

Sin embargo, uno de sus usos más importantes es en la medición, puesto que permiten describir la cantidad de unidades que corresponden a una magnitud continua (como longitud, volumen, peso, entre otros), respondiendo a la pregunta clave: ¿Cuántas unidades hay?

2.5.2.2.4 Magnitud

A lo largo de la historia, este término se ha asociado con aspectos que pueden cambiar de manera cuantitativa y continua, como la longitud, el peso o la densidad, así como de forma discreta, como sucede con el número de elementos en un conjunto.

Por ello, Gallo (2007) afirma que:

Regularmente se designa como una magnitud o una cualidad o atributo de una serie de objetos que puede variar en forma cuantitativa y continua o en forma cuantitativa y discreta; en el primer caso, se habla de magnitudes continuas como la longitud, el peso, el tiempo, etc. En el segundo caso, se habla de magnitudes discretas como son las colecciones de objetos o personas (p.2)

En otras palabras, se puede decir que una magnitud es cualquier objeto que pueda medirse mediante un instrumento, lo que permite asignarle un valor numérico. En la albañilería, la longitud es una magnitud que se mide de forma constante, ya sea para determinar la longitud de una pared, el tamaño de una losa o la distancia entre estructuras.

La medición precisa de estas magnitudes es fundamental para la correcta ejecución de cualquier proyecto de construcción.

2.5.2.2.5 Cantidad

En correspondencia con Bishop (1999), la idea de cantidad surge de la interacción social y está relacionada con los símbolos y argumentos empleados en procesos culturales más amplios como contar, ya que estos son algunos de los que están profundamente vinculados al lenguaje.

Por otro lado, Rico y Max (2004) identifican concepciones occidentales históricas de la cantidad que fueron transmitidas e implantadas en América a través de los textos jesuíticos. Estas concepciones destacan que “todo lo que se puede medir y contar es cantidad inteligible” (Ulloa, 1706), estableciendo una relación entre cantidad, número y magnitud. De este modo, la cantidad es entendida como algo que puede observarse y calcularse.

Vista desde una perspectiva matemática, Tosca (1707) plantea en el tomo I de su obra que la cantidad se configura como un objeto matemático, cuya esencia radica en sus propiedades y atributos particulares, permitiendo así clasificar algo como mayor, menor o igual. Por otro lado, en el tomo II, la cantidad es vista desde un enfoque más abstracto, vinculada al álgebra como una herramienta para resolver problemas mediante términos que permiten encontrar cualquier cantidad.

2.5.2.2.6 Unidades y patrones de medidas

Desde hace mucho tiempo, las personas han estado involucradas en la creación de formas de medir cosas. En el pasado, usaron partes de su propio cuerpo para medir, como el

pie, la mano o el codo. Esto ayudó a desarrollar diferentes maneras de medir longitudes, y así nacieron muchas unidades de medida, cada una con su propio nombre. Este vínculo entre medir y el cuerpo humano fue muy importante para que las personas pudieran comparar y entender las diferentes longitudes que existen.

En relación con lo anterior, Gallo (2007) expresa que:

Para las mediciones de la antigüedad todo el cuerpo servía como referencia directa: la longitud de un pie, el ancho de un dedo, o de la mano, la longitud del antebrazo; esta última fue la más utilizada por los egipcios y los babilonios y correspondía a la longitud del antebrazo de un hombre desde el codo hasta la punta del dedo índice extendido. (p.24)

Esta forma de medir reflejaba las necesidades diarias de las civilizaciones antiguas, de la misma manera que hoy los albañiles utilizan medidas adaptadas a su oficio.

2.5.2.2.7 Sistemas de medida.

Los sistemas de medidas, al igual que las matemáticas, nacieron para ayudar a las personas a resolver problemas y satisfacer necesidades, especialmente cuando se trata de comparar y cuantificar cosas. Por ejemplo, al construir una casa, como en la albañilería, es fundamental medir distancias y dimensiones con precisión para que todo encaje bien. En la antigüedad, antes de que existieran reglas y cintas métricas, las personas utilizaban su propio cuerpo como unidad de medida.

Elementos como el largo del pie, la distancia entre el codo y la punta del dedo, o el ancho de la mano se usaban para medir longitudes. Los albañiles, por ejemplo, podían usar

el tamaño de su pie o su brazo para medir la altura o el largo de las paredes. Estos métodos se adaptaban a la vida cotidiana y permitían a las personas realizar trabajos prácticos, como la construcción de casas, de manera efectiva.

Gadino (2002), indica que el Sistema Internacional de Unidades (abreviado SI), también denominado Sistema Internacional de Medidas, fue creado en el marco de la XI Conferencia General de Pesos y Medidas (celebrada en París en 1960) para establecer un sistema universal, unificado y coherente de unidades de medida.

Existen también otros sistemas de medidas reconocidos por diversas comunidades, tales como el Sistema Británico o inglés, el Sistema Cegesimal de Unidades, el Sistema Técnico de Unidades (MKS), el Sistema Anglosajón de Unidades, las Unidades de Planck, y el Sistema Métrico Legal Argentino, entre otros. Estos sistemas continúan siendo utilizados y tienen una historia propia que permite a los miembros de esas comunidades realizar mediciones, cálculos o estimaciones de magnitudes en sus actividades diarias.

Finalmente, la actividad de medir trasciende su dimensión técnica para convertirse en una práctica cultural cargada de sentido. Desde una mirada etnomatemática, medir no solo implica comparar magnitudes sino también interpretar el mundo a partir de referentes propios, contextualizados y socialmente construidos. Este enfoque permite reconocer que, en oficios como la albañilería, la medición se integra de manera orgánica en los saberes y prácticas del trabajo cotidiano. A partir de este reconocimiento se hace necesario explorar cómo dichos saberes profundamente arraigados en la experiencia, manifiestan formas particulares de conocimiento matemático que merecen ser visibilizadas y valoradas.

2.6 Estimación

El Diccionario de la Real Academia Española define el nombre de *estimación* como “aprecio y valor que se da y en que se tasa y considera algo”, una acepción vinculada principalmente a la valoración económica de bienes o servicios (Real Academia Española, 2018, p. 1). Sin embargo, esta definición se aleja del sentido que adquiere el término en el ámbito de la Educación Matemática, donde la estimación se relaciona con tareas orientadas a aproximar, calcular mentalmente o prever resultados dentro de contextos numéricos y de medición.

Ya en el ámbito de la Educación Matemática encontramos diversas definiciones del concepto de estimación. Una primera aproximación la ofrece Bright (1976), citado por Pizarro (2015), quien la describe como “un proceso de llegar a una medición o a una medida sin la ayuda de herramientas de medida. Se trata de un proceso mental que tiene aspectos visuales o manipulativos” (p. 40). Si bien esta perspectiva resalta la naturaleza intuitiva y práctica de la estimación, entendida como una habilidad que permite aproximarse a un valor sin necesidad de recurrir a instrumentos formales, pero apoyándose en la experiencia y en la percepción del entorno.

De manera complementaria, una segunda definición concibe la estimación como una “habilidad para evaluar si es razonable el resultado de un cálculo o de una medida; la capacidad de hacer juicios subjetivos acerca de una variedad de medidas” (Informe Cockcroft, 1982, p. 22). Esta definición enfatiza el carácter evaluativo y crítico de la

estimación, no solo como un procedimiento aproximado, sino como un proceso reflexivo que permite valorar la coherencia y pertinencia de los resultados obtenidos.

Una tercera definición entiende la estimación como el “juicio de valor del resultado de una operación numérica o de la medida de una cantidad, en función de las circunstancias individuales de quien los emite” (Segovia, Castro, Rico y Castro, p. 18). Esta definición, en conjunto con la anterior, aporta una conceptualización amplia de la estimación tanto en el ámbito de los cálculos numéricos como en el de la medida, reconociendo que, aunque ambos comparten una base común, cada uno presenta particularidades propias en su aplicación y desarrollo.

Una cuarta definición es la propuesta por Van de Walle, Karp y Bay-Williams (2010), quienes señalan que la estimación “se refiere a un número que es una aproximación adecuada para un número exacto dado el contexto particular, que se sustenta en algún tipo de razonamiento” (p. 241). En este caso la estimación se concibe como una aproximación fundamentada, que integra distintos procesos matemáticos y se apoya en razonamientos lógicos, alejándose de cualquier idea de arbitrariedad.

Finalmente, Clements y Sarama (2014) por su parte consideran que la estimación no es simplemente una adivinanza, sino al menos, una adivinanza “matemáticamente educada”. Para estos autores, la estimación constituye un proceso para resolver problemas que exige una evaluación aproximada o provisional de una cantidad (p. 52).

En general, las definiciones revisadas anteriormente evidencian que la estimación es una habilidad matemática compleja la cual involucra tanto procesos mentales como juicios subjetivos vinculados al contexto. Esta diversidad conceptual permite comprender que

estimar no es únicamente una acción complementaria al cálculo, sino una práctica fundamental en diversas situaciones de la vida cotidiana. En este sentido, resulta pertinente analizar cómo se manifiesta la estimación específicamente dentro del proceso de medir ya que esta actividad, además de requerir precisión con frecuencia demanda la capacidad de anticipar o aproximar valores cuando no se dispone de instrumentos formales.

2.6.1 *Los diferentes tipos de estimación*

Las definiciones revisadas evidencian que la estimación puede presentarse en distintas formas dentro de las tareas matemáticas. En esta línea Segovia, Castro, Castro y Rico (1989) proponen diferenciar entre la estimación de medida y la estimación computacional, distinción que responde principalmente a criterios metodológicos por su parte, Sowder (1992) y Hogan y Brezinski (2003) destacan que las formas más frecuentes de estimación corresponden a la estimación computacional, la estimación de numerosidades y la estimación de medida. Con base en los aportes de estos autores, a continuación, se desarrollará cada una de estas tipologías.

2.6.1.1 Estimación computacional

La estimación computacional inicialmente se refiere al proceso de transformar números exactos en aproximaciones y calcular mentalmente con ellos para obtener un resultado cercano al valor real. Según De Castro, Castro y Segovia (2014), esta habilidad constituye un proceso transversal en las matemáticas escolares, mientras que Rico (1996) subraya que su incorporación en el aula ha sido impulsada por el uso extendido de tecnologías como la calculadora.

2.6.1.2 Estimación de numerosidades (numerosity)

La numerosity consiste en la capacidad de estimar visualmente la cantidad de objetos en un plano durante un tiempo limitado, es decir, cuando los conjuntos son pequeños, esta habilidad se manifiesta en lo que se conoce como subitizing. Hannula, Räsänen y Lehtinen (2007) destacan que, junto con el conteo, la numerosity es fundamental para el desarrollo del pensamiento numérico. En esta línea, Clements y Sarama (2014) señalan la importancia de que los estudiantes construyan imágenes mentales de números y puntos de referencia, lo cual favorece tanto el aprendizaje de la aritmética como de la medición.

2.6.2 Estimación de medida

La estimación de medida se basa en la capacidad de anticipar magnitudes como longitud, área, volumen o peso en objetos de uso común. Autores como Segovia y Castro (2009) subrayan que esta estimación puede variar según el tipo de medida continua o discreta y que su desarrollo requiere múltiples habilidades, como la comprensión del concepto de unidad, la comparación de objetos o la aplicación de estrategias específicas. A diferencia de la estimación numérica, la estimación métrica suele ser menos precisa, pero posee un valor práctico fundamental en actividades cotidianas (Callís, 2002).

En conclusión, aunque la estimación puede presentarse de diferentes formas computacional, de numerosidades y de medida, la investigación aquí propuesta se centra en la estimación de medida, ya que resulta esencial en la práctica de la albañilería. En este oficio, los trabajadores deben realizar aproximaciones constantes de longitudes, superficies y ángulos sin depender exclusivamente de instrumentos formales, lo que evidencia la importancia de esta habilidad matemática en su quehacer cotidiano.

III Capítulo. Diseño metodológico

Este capítulo expone la ruta metodológica que orienta el desarrollo de la investigación, detallando el tipo y diseño del estudio, los participantes, así como las técnicas e instrumentos empleados para la recolección y el análisis de los datos. La estructura permite comprender de forma clara y ordenada el proceso seguido para abordar el fenómeno de estudio desde una perspectiva cualitativa y etnográfica.

3.1 Tipo de investigación

La investigación cualitativa se enfoca en comprender cómo las personas experimentan, interpretan y dan sentido a su realidad. Más que analizar números, esta metodología se interesa en recoger experiencias, percepciones y opiniones, estudiadas en su contexto natural para obtener una visión más profunda de los fenómenos sociales. Según Hernández y Mendoza (2018), el término cualitativo se refiere al análisis de fenómenos desde su carácter y propiedades esenciales, enfatizando la comprensión del contexto y los significados atribuidos por los participantes.

El presente estudio se inscribe en la ruta cualitativa de la investigación, que se caracteriza por su naturaleza inductiva, interpretativa y flexible. Lindlof y Taylor (2018) y Punch (2014) destacan que este enfoque es ideal cuando se desea profundizar en las interpretaciones y significados que los individuos otorgan a los fenómenos que los rodean. En este caso, la investigación busca entender cómo se manifiestan los saberes etnomatemáticos relacionados con la actividad de medir en la práctica de la albañilería en un grupo de trabajadores de la Vereda San Antonio.

3.2 Método MOMET

Si bien el instrumento metodológico MOMET está constituido por dos grandes componentes denominados por Albanese (2014) como MET (Método de análisis etnográfico) y MOM (Modelización matemática o Modelo de análisis matemático), los cuales en conjunto permiten articular la mirada etnográfica y el análisis matemático en el estudio de prácticas culturales.

No obstante, en el marco de esta investigación no se hará uso de la totalidad de los elementos que conforman el MOMET, sino únicamente de aquellos que resultan pertinentes para el objeto de estudio. En este sentido, se adoptará el componente MET, de carácter descriptivo, para el desarrollo de la primera fase de la investigación correspondiente a la descripción del proceso de la albañilería. Así mismo es importante señalar que no se hará uso del componente MOM, en la medida en que este se centra en la modelización matemática de los procesos, aspecto que no corresponde a los objetivos de la presente investigación.

De esta forma, el MOMET no se emplea en su integridad, sino de manera adaptada a las necesidades de la investigación, privilegiando tres de sus factores fundamentales: (i) factor caracterización, (ii) factor de utilidad y (iii) factor material en conjunto con los métodos.

3.2.1 MET (*Método de análisis etnográfico*)

En concordancia con lo mencionado el diseño metodológico MET constituye un factor fundamental para desarrollar los primeros dos objetivos de la investigación, orientados a la descripción de los procesos de medición presentes en la práctica de la

albañilería afrodescendiente, puesto que proporciona pautas y elementos para organizar de manera más estructurada la información a recolectar. Albanese (2014) ha estructurado la fase del MET en cinco factores: caracterización, utilidad, material, modalidad de tejido y diseño. Estos factores propuestos por Albanese permiten dar cuenta de la descripción de diversas prácticas de manera organizada, resaltando los aspectos más relevantes de las mismas. Sin embargo, para los fines de esta investigación, solo se retomarán los factores de caracterización, utilidad y material, en tanto resultan pertinentes para analizar la actividad de medir en la albañilería afrodescendiente. A continuación, se detallan los elementos que deben ser precisados en cada uno de estos tres factores.

3.2.1.1 Factor de caracterización:

En este factor se pretende definir y describir el objeto de estudio, que en este caso corresponde a la práctica de medición en la albañilería realizada por los maestros afrodescendientes de la vereda San Antonio. Para lo cual se tendrán en cuenta los siguientes aspectos: a) indicar la proveniencia histórica y geográfica de esta práctica dentro del contexto de la construcción artesanal en la comunidad; b) realizar una descripción general del proceso de medición en la albañilería, explicando en qué consiste y cómo se lleva a cabo en el ejercicio del oficio; y c) complementar lo anterior con imágenes que ilustran de manera clara las acciones y herramientas vinculadas a esta actividad.

3.2.1.2 Factor de utilidad:

En este factor se toma en consideración el para qué (propósito) se lleva a cabo el proceso de medición en la albañilería, así como el dónde (lugar geográfico) se desarrolla esta práctica. En este sentido, se busca reconocer la finalidad que tiene la medición dentro

de la construcción ya sea garantizar precisión en el levantamiento de muros, asegurar la nivelación de superficies o dar estabilidad a la obra, al tiempo que se sitúa dicha práctica en el contexto particular de la vereda San Antonio, donde los albañiles afrodescendientes ejercen su oficio de manera tradicional y comunitaria.

3.2.1.3 Factor Material (métodos):

Este factor busca detallar los elementos que intervienen en la práctica; sin embargo, en el caso de la presente investigación más que centrarse en materiales físicos, se orienta también a los métodos utilizados por los albañiles en los procesos de medición. Es decir, se pretende describir las estrategias, procedimientos y técnicas que se ponen en práctica al momento de medir, ya sea mediante el uso de instrumentos convencionales (como el metro o la plomada) o a través de recursos propios y formas empíricas desarrolladas a partir de la experiencia. De esta manera, este factor permitirá visibilizar no sólo qué se emplea, sino cómo se lleva a cabo la medición en la albañilería, resaltando la creatividad y el conocimiento práctico de los albañiles afrodescendientes de la vereda San Antonio.

3.3 Diseño de la investigación

El diseño etnográfico se centra en examinar creencias, prácticas, significados y conocimientos presentes en una cultura específica, mediante una inmersión profunda en su contexto natural. Esta metodología es clave para el presente estudio, ya que permite captar de manera holística la relación entre la medición en la albañilería y los saberes matemáticos implícitos en el quehacer de los albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio.

La investigación cualitativa-etnográfica ofrece una visión global del fenómeno, abordando tanto los aspectos visibles como los subyacentes de las prácticas de medición. Al

adentrarse en el contexto de los participantes, se busca comprender no sólo cómo miden y qué herramientas utilizan, sino también qué representan estas prácticas en términos de identidad y cultura profesional (Encyclopedia of Educational Psychology, 2008).

Este enfoque, al no partir de una teoría preestablecida, permite que el investigador observe de manera sistemática los hechos y prácticas, generando teorías ajustadas a las realidades observadas (Lichtman, 2013). Así, el proceso se despliega de manera flexible, adaptándose a las dinámicas emergentes del campo y permitiendo descubrir patrones y significados a medida que se recogen y analizan los datos. Tal como ocurre en diversas investigaciones relacionadas con la etnomatemática, esta aproximación permite explorar, comprender e interpretar los sistemas sociales desde la perspectiva de los propios participantes (Creswell y Creswell, 2018; Whitehead, 2005).

3.4 Participantes del estudio

Este estudio se apoya en los saberes empíricos de tres albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio quienes, desde su práctica cotidiana, encarnan formas particulares de medir, construir y transmitir saberes. Los participantes desempeñan distintos roles dentro del oficio, diferenciándose como maestros de obra y ayudantes, lo que permite observar cómo se distribuyen y se aprenden los saberes técnicos en función del nivel de experiencia y responsabilidad.

Por otro lado, en la tabla 2 se detallan los datos representativos de los 3 participantes del estudio. Tanto J1 como W1 remiten a albañiles con un rol de maestro, mientras que E1 se usa para hacer referencia al ayudante.

Tabla 2*Datos de los albañiles*

Participante	Edad	Trabajo frecuentado	Años de experiencia	Nivel educativo	Rol
J1	54	Techos coloniales	30	5° primaria	Maestro
W1	66	Kioscos en guaduas	40	7° secundaria	Maestro
E1	56	casas	30	Bachiller	Ayudante

Según Matamoros y Martínez (2015), en los oficios tradicionales como la albañilería, los términos maestro y ayudante no solo indican jerarquías laborales, sino también trayectorias de aprendizaje donde el saber se transmite de manera práctica, a través del hacer, la observación y la repetición. Esta estructura de transmisión oral y corporal del saber da cuenta de una pedagogía propia del contexto laboral, que se articula con la identidad.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para este estudio, el diseño metodológico toma como referente el trabajo de Rodríguez-Nieto, Aroca-Araujo y Rodríguez-Vásquez (2019) a partir del desarrollo de 4 etapas: 1) familiarización con los participantes, 2) observación participante para conocer la práctica a través del registro en el diario de campo, las grabaciones de audio y video, así como las entrevistas semiestructuradas, 3) análisis de los datos obtenidos y 4) validación de la información analizada.

En coherencia con D'Ambrosio y Knijnik (2020) quienes afirman que, “la mayor parte de la investigación en etnomatemática implica llevar a cabo un trabajo de campo en el que se utilizan técnicas etnográficas, como la observación participante, la grabación de audio, el diario de campo y la entrevista” (p. 285).

3.5.1 Observación participante

La observación participante es una técnica fundamental en la investigación etnográfica, ya que permite conocer de primera mano las prácticas, interacciones y conocimientos de un grupo social desde su propia cotidianidad. Según Monreal y Del Valle (2009), este instrumento permite profundizar en las costumbres, sistemas de valores y comportamientos de una comunidad al compartir sus actividades y ocupaciones. En el contexto de esta investigación, esta técnica será clave para documentar las prácticas de medición empleadas por los albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio.

Desde la perspectiva de Pérez (1994), la observación participante implica la inmersión del investigador en la vida del grupo estudiado, estableciendo contacto directo con sus miembros para comprender sus dinámicas sin alterar el curso natural de sus actividades. En este estudio, se adoptará este enfoque para observar cómo los albañiles realizan mediciones en su trabajo diario, identificando las estrategias y herramientas utilizadas en sus procesos de construcción.

Por otro lado, Elliott (2005) plantea que la observación participante combina diversas estrategias de recolección de datos, como el análisis de documentos, entrevistas, participación directa y observación introspectiva. Para estructurar este proceso, se seguirán tres fases:

Observación descriptiva: fase inicial donde se explorarán de manera general aquellas dinámicas del oficio, permitiendo familiarizarse con el entorno de los albañiles y sus prácticas de medición.

Observación localizada: una vez identificado el contexto, se focalizará en los procesos específicos de medición, centrándose en cómo los albañiles estiman longitudes, áreas y volúmenes en sus construcciones.

Observación selectiva: en esta etapa final, se buscarán datos adicionales y ejemplos específicos que permitan profundizar en las estrategias y técnicas matemáticas aplicadas en la actividad de medir.

Si bien este proceso de observación permitirá no solo validar los datos obtenidos, sino también construir una comprensión profunda y contextualizada de los saberes matemáticos presentes en la práctica cotidiana de los albañiles, contribuyendo así a una mirada más amplia y significativa desde la etnomatemática.

3.5.2 Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas (Ryen, 2013; y Grinnell y Unrau, 2011). En este caso las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información.

En relación con lo anterior Tonon et al, (2008) expresa que:

Es un encuentro entre sujetos y una técnica que posibilita la lectura, comprensión y análisis de sujetos, con y situaciones sociales; siendo asimismo generadora de situaciones y actos de comunicación. Y es este posicionamiento el que deja

de lado la mirada tradicional y reduccionista que ha venido considerando a la entrevista semiestructurada de investigación como una simple herramienta de recolección de datos. (P.63-64).

3.5.3 Registro audiovisual

Las grabaciones y fotografías también son herramientas esenciales para la recolección de datos en investigaciones etnográficas, ya que estas permiten registrar información de manera detallada y revisar cuantas veces sea necesario. Elliott (2005) destaca que estos instrumentos no solo captan el diálogo en su totalidad, sino que también permiten analizar aspectos visuales clave del contexto investigado. En el presente estudio, su uso será fundamental para documentar los procesos de medición empleados por los albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio.

Las fotografías y grabaciones permitirán registrar cómo los albañiles realizan mediciones, el uso de herramientas en su oficio y la interacción con su entorno de trabajo. Además, siguiendo a Elliott (2005), estos instrumentos pueden captar elementos visuales significativos, como la distribución del espacio de trabajo, la organización de las herramientas y materiales, la dinámica colaborativa entre los albañiles y las posturas y movimientos empleados durante la medición.

Según Barthes, citado por Elliott (2005), existen cuatro tipos de relaciones entre el investigador y el sujeto en el uso de fotografías: (I) cuando el investigador muestra imágenes a los participantes para dialogar sobre ellas, (II) cuando los participantes son fotografiados como modelos, (III) cuando los participantes aportan sus propias imágenes

sobre un tema y (IV) cuando el investigador observa y analiza las elecciones fotográficas del sujeto.

En este estudio, se priorizan las relaciones de tipo I y II, donde las fotografías y videos se utilizarán para generar reflexiones con los albañiles sobre sus prácticas de medición y para capturar momentos clave de su actividad laboral. Estos registros visuales servirán como insumos para el análisis de las estrategias de medición empleadas, utilizando las seis fases propuestas por Braun y Clarke (2006), lo que facilitará una mejor comprensión de los saberes etnomatemáticos presentes en la albañilería de la Vereda San Antonio.

3.6 Procedimiento para la recolección de datos

Para la recolección de datos, el primer contacto con los participantes se realizó el lunes 31 de marzo, día laboral, mediante un acercamiento al lugar donde se desarrollaba una obra de construcción. Posteriormente, el miércoles 2 de abril, se llevó a cabo una charla con el maestro J1, con el objetivo de generar un ambiente de confianza, teniendo en cuenta que la investigadora ya conocía previamente al participante. Durante la conversación se le explicó el propósito de la visita y el enfoque de la investigación, ante lo cual el maestro manifestó su disposición y aceptó participar.

Por otro lado, para la selección del ayudante fue el mismo maestro J1 quien brindó la posibilidad de seleccionar a uno de sus ayudantes como participante de la investigación. Siguiendo su recomendación, se acordó que el ayudante E1 haría parte del estudio. Por motivos de salud, no fue posible registrar material fotográfico durante la entrevista inicial

con el ayudante E1; sin embargo, posteriormente se lograron algunas tomas audiovisuales en las que se observó el uso de sus herramientas y otros elementos propios de su labor.

Una vez acordada la participación, se estableció que la entrevista con el maestro J1 se realizaría el 4 de abril en el lugar de la obra. No obstante, debido a las condiciones climáticas, la entrevista se llevó a cabo fuera de su casa en un espacio donde contaba con materiales que le permitieron ejemplificar con mayor claridad algunos de los temas abordados. En este momento se dio inicio a la recolección de material audiovisual.

Días después, se realizó el acercamiento al maestro W1, quien reside cerca del lugar de vivienda de la investigadora. La socialización del proyecto y la invitación a participar en la investigación se llevaron a cabo el sábado 5 de abril, teniendo en cuenta el conocimiento previo de su experiencia como maestro de obra. Con este participante se acordó que la entrevista se realizaría el 10 de abril.

En cuanto al tercer participante, el ayudante E1, únicamente se aplicó la parte inicial de la entrevista correspondiente a los datos personales, tales como edad, nivel de escolaridad y tiempo de experiencia, dado que el interés principal del estudio se centró en los saberes de los maestros albañiles.

Si bien se contaba con una entrevista semiestructurada previamente diseñada, durante las conversaciones surgieron preguntas complementarias que permitieron profundizar en aspectos relevantes sin perder el enfoque de la investigación. Finalmente, para completar el material fotográfico, se decidió continuar con el acompañamiento en la obra una vez finalizada la fase inicial del estudio, debido a que en los primeros encuentros no se logró reunir la totalidad del material esperado.

3.7 Estrategias para el análisis de datos

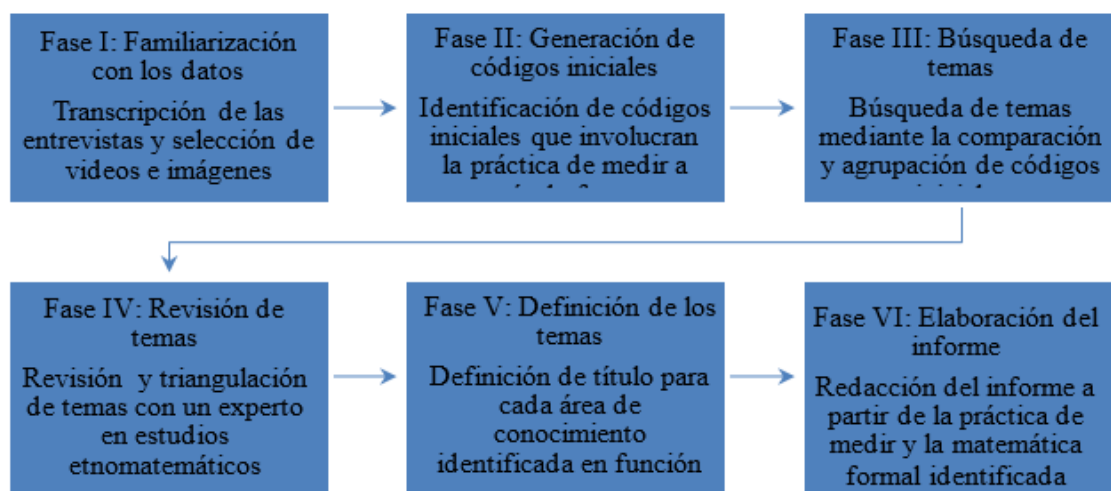
Finalmente, para el análisis de los datos (ver Figura 3) se pretende usar las seis fases propuestas por Braun y Clarke (2006) relativas al análisis temático con el objetivo de examinar la relación entre las prácticas de medición de los albañiles de la Vereda San Antonio y los conceptos matemáticos formales.

Por otro lado, para entender cómo se relacionan los saberes de los albañiles con las matemáticas que se enseñan en la escuela, se analizan sus estrategias de medición y se comparan con conceptos como proporción, escala, estimación y unidades de medida. La observación participante es clave para reconocer cómo hacen sus mediciones y qué métodos usan cuando no tienen herramientas convencionales como la cinta métrica. También, durante las entrevistas, se preguntará sobre cómo aprendieron a medir y si han enseñado a otros. Luego, en el análisis de la información, se identifican qué saberes matemáticos están presentes en su trabajo y cómo se podrían conectar con la enseñanza formal.

Para asegurarse de que esta relación sea clara, se comparará los datos obtenidos con material sobre cómo se enseña la medición en la escuela, buscando coincidencias y diferencias. Así, se podrá ver qué elementos de la práctica de los albañiles pueden ser útiles para mejorar la enseñanza de la medición en la comunidad.

Figura 3

Fases del análisis temático propuesto por Braun y Clarke (2006)



Nota. Adaptación del diseño de Vásquez-Pacheco, Rodríguez-Vásquez y Rodríguez-Nieto (2024).

La selección de las anteriores estrategias en sus distintas modalidades a lo largo del estudio etnográfico dependerá de la propia dinámica de la investigación y de las posibilidades del investigador. Desde esta perspectiva se utilizan diversos instrumentos de recolección de datos para obtener una visión integral de las prácticas etnomatemáticas del grupo de albañiles de la Vereda San Antonio.

IV Capítulo. Análisis y Presentación de los Resultados

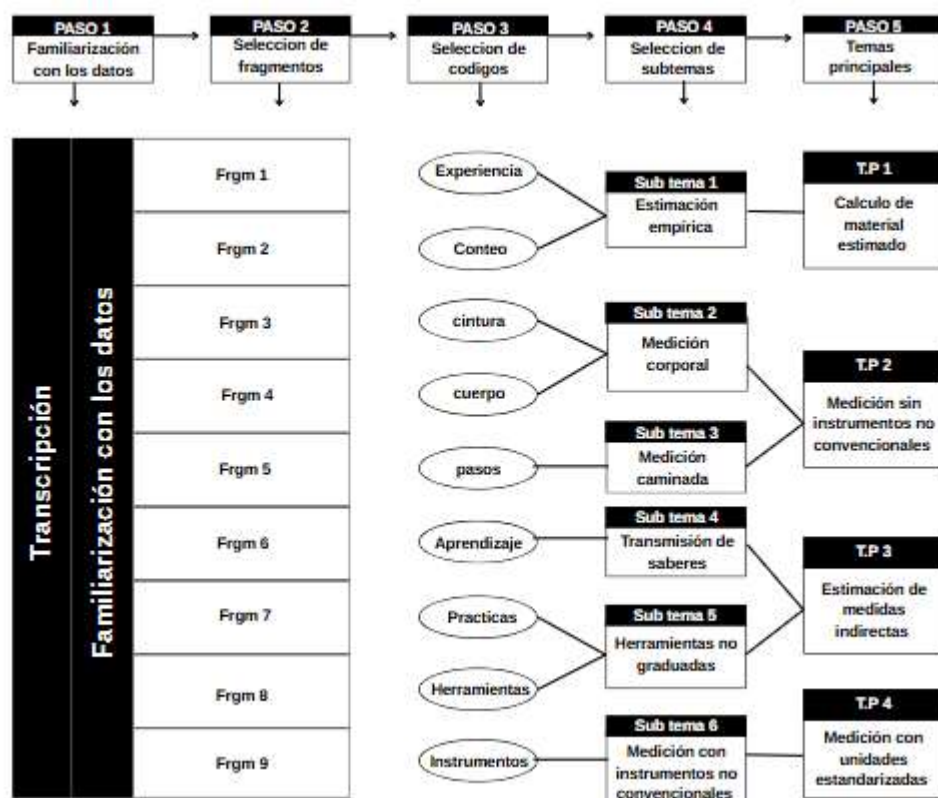
Este capítulo presenta la sistematización de los datos encontrados, la cual se llevó a cabo en concordancia con la propuesta de análisis temático planteada por Braun y Clarke (2006). Este proceso permitió organizar, categorizar e interpretar la información obtenida en las entrevistas, las observaciones y los registros audiovisuales.

Adicionalmente, se desarrolla el análisis de la información recolectada durante el trabajo de campo con los tres albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio. Dicho análisis pretende describir los procesos de medición utilizados en las prácticas de albañilería y analizar la relación entre dichas prácticas y los conceptos matemáticos formales destacando sus similitudes y diferencias.

4.1 Sistematización de los datos desde la propuesta de Braun y Clarke (2006)

En concordancia con la propuesta de Braun y Clarke (2006) se organiza, codifica e interpreta la información cualitativa a partir de la identificación de códigos y temas relevantes. Esta estrategia fue aplicada a los datos obtenidos a través de entrevistas semiestructuradas, observación participante y registros audiovisuales, lo cual facilitó una comprensión más profunda y sistemática de la actividad de medir en la práctica de la albañilería afrodescendiente de la Vereda San Antonio.

El proceso analítico incluyó una fase inicial de familiarización con los datos, seguida por la generación de códigos iniciales, la identificación y revisión de temas, así como la posterior definición y nombramiento de estos tal como se ilustra en la Figura 4.

Figura 4*Paso a paso de la sistematización*

Con base en la información definida en la Figura 4 se diseña una matriz la que se registran los fragmentos significativos, sus códigos respectivos y los temas emergentes. Dicha matriz pretende enriquecer el análisis y garantizar una trazabilidad rigurosa de la información.²

² https://docs.google.com/spreadsheets/d/1TADhiXLJv2YfZulx27d9E_StZ5zZ68-uOxTTUSkNWlA/edit?usp=sharin

La elección de los fragmentos incluidos en el análisis responde a la necesidad de adentrarse en la complejidad del fenómeno investigado, tal como lo señala Camargo (2010):

La intención de un análisis es adentrarse en la complejidad de los datos de la mano de un referente teórico para: aclarar información que inicialmente puede parecer confusa, desentrañar componentes o constructos, identificar unidades de significado, descubrir patrones” (p. 6).

En este sentido, los fragmentos seleccionados no fueron escogidos al azar, sino que cumplen con criterios específicos (ver tabla 3), ya que presentan elementos significativos que permiten interpretar sentidos, identificar patrones y reconocer estructuras presentes en las prácticas matemáticas de los participantes, especialmente aquellas relacionadas con la actividad de medir.

Tabla 3

Criterios de selección de fragmentos

Criterio	Fragmento
Pertinencia con la actividad de medir	El fragmento evidencia directamente cómo los participantes realizan mediciones en contextos reales.
Carga significativa de saber cultural o experiencia	Se destacan distintas formas de medición: desde instrumentos convencionales hasta métodos tradicionales como el uso del cuerpo, pasos o herramientas artesanales.

Diversidad de estrategias y herramientas

El contenido refleja saberes transmitidos oralmente, aprendizajes familiares o técnicas empíricas vinculadas a la tradición y experiencia del oficio.

4.2 Análisis de los procesos de medición en la práctica de albañilería

Se describen los procesos de medición observados y relatados por los participantes, prestando atención a las herramientas utilizadas, las estrategias aplicadas y los contextos en los que se realizan las mediciones. De este modo, se busca visibilizar los saberes empíricos presentes en la práctica, entendidos como expresiones de conocimientos situados y culturalmente significativos. Además, se contrastan dichos saberes con conceptos matemáticos escolares asociados a la medición, tales como la estimación y el uso de unidades de medida estandarizadas y no estandarizadas. Este ejercicio comparativo posibilita la identificación de conexiones, similitudes y tensiones entre el conocimiento de los albañiles y el conocimiento matemático formal.

4.2.1 Factor de caracterización

En este factor se busca definir y describir el objeto de estudio que en este caso este corresponde a la práctica de medición en la albañilería realizada por los maestros afrodescendientes de la vereda San Antonio. Para ello se abordan tres aspectos fundamentales: primero, la proveniencia histórica y geográfica de esta práctica dentro del contexto de la construcción artesanal en la comunidad; segundo se hace una descripción general del proceso de medición explicando en qué consiste y cómo se lleva a cabo durante el ejercicio del oficio; y tercero se hace la incorporación de imágenes ilustrativas que

permiten visualizar con mayor claridad las acciones, herramientas y procedimientos asociados a esta actividad.

4.2.1.1 Procedencia histórica y definición

La albañilería, siendo una de las prácticas constructivas más antiguas de la humanidad, tiene sus orígenes en los primeros asentamientos donde el ser humano buscaba satisfacer su necesidad básica de vivienda. Desde tiempos prehistóricos ya se elaboraban muros con piedras naturales y barro, antecedentes de lo que hoy conocemos como mampostería. En distintas culturas, como en Mesopotamia hace más de 7000 años o en Huaca Prieta (Perú) hace unos 5000 años, se evidencian las primeras formas de unidades de construcción que dieron paso al desarrollo de la albañilería.

Estas primeras manifestaciones del arte de construir muestran cómo la práctica de levantar estructuras no solo respondía a una necesidad material, sino que implicaba también la creación de saberes relacionados con la medida, la forma y la proporción. Siendo así que, en cada civilización, los constructores aprendieron a reconocer las características del terreno, el comportamiento de los materiales y las dimensiones adecuadas para garantizar la estabilidad de las edificaciones, dando origen a conocimientos empíricos que con el tiempo fueron sistematizados en distintas culturas.

En el contexto colombiano, la albañilería se reconoce como una práctica social de amplia presencia a lo largo del territorio nacional. Rey y Aroca (2011) señalan que:

“La albañilería es una práctica social que tiene diversos matices en el territorio colombiano, es decir, sus técnicas y sus materiales pueden variar según la región. Es

una actividad muy poco documentada, desde el análisis sistemático en sus prácticas y saberes y sus posibilidades en la educación matemática” (p. 137).

Esto permite comprender que la albañilería en Colombia no se limita únicamente a un oficio técnico, sino que constituye un saber cultural transmitido y adaptado a las características geográficas, climáticas y sociales de cada región. Así, los albañiles del país han desarrollado técnicas propias que responden tanto a los recursos disponibles como a la tradición comunitaria, consolidando un conocimiento práctico y a la vez matemático que, aunque poco estudiado guarda un enorme potencial educativo.

En comunidades rurales como la vereda San Antonio, este oficio conserva aún su carácter ancestral en donde los albañiles locales continúan utilizando métodos heredados, combinando herramientas modernas con recursos tradicionales. La práctica se mantiene como un saber colectivo en el que el conocimiento no se aprende en instituciones sino en el hacer, en la observación y en la palabra del maestro. De esta manera, la albañilería se rige no solo como un medio para construir espacios físicos, sino también como una expresión de identidad, memoria y continuidad cultural.

La albañilería, un trabajo práctico donde se involucran capacidades y destrezas físicas e intelectuales es un importante tema de investigación porque permite ahondar conocimientos sobre lo que muchos han llamado saberes y conocimientos tradicionales. Este oficio, transmitido de generación en generación, no solo ha garantizado la construcción de espacios habitables, sino que ha constituido también un medio de aprendizaje, cooperación y transmisión de valores culturales.

Desde el ámbito académico, la albañilería ha sido objeto de interés en distintas disciplinas tales como, antropología, pedagogía y etnomatemática que buscan comprender los procesos de conocimiento presentes en los oficios populares. En Ecuador, por ejemplo, se ha documentado que la albañilería es una práctica social con diversos matices según la región, cuyas técnicas y materiales varían de acuerdo con el entorno geográfico. Sin embargo, sigue siendo “una actividad muy poco documentada a nivel local, desde el análisis sistemático en sus prácticas y saberes” (Rey y Aroca, 2011, p. 137).

Autores como Lave y Wenger (2001), desde el Institute for Research on Learning en Estados Unidos abordan el aprendizaje desde la práctica social. Estos autores introducen la noción de aprendizaje situado, según la cual el conocimiento se construye participando en comunidades de práctica. En sus palabras lo interpretan de la siguiente manera: “Suponiendo que el aprendizaje es social, en gran medida proviene de nuestra experiencia de participar en la vida diaria” (Wenger, 2001).

Esta perspectiva resulta especialmente pertinente para comprender cómo los albañiles aprenden el oficio: observando, repitiendo, colaborando y resolviendo problemas en interacción con otros sin necesidad de una enseñanza formal.

En América Latina, diferentes investigaciones han retomado este enfoque para analizar el aprendizaje en la construcción. En Brasil, autores como Delfino da Silva (2007), Duarte (2009), De Carvalho (2008) y Truzzi (2006) han estudiado los saberes del mundo de la construcción civil desde la etnomatemática y la pedagogía, destacando cómo los albañiles desarrollan razonamientos geométricos, proporcionales y espaciales en su quehacer cotidiano. En Colombia, Rey y Aroca (2011) también aportan a esta línea de

estudio al reconocer la albañilería como una práctica social que integra conocimiento técnico, experiencia cultural y pensamiento matemático.

Desde una mirada antropológica, Kingman (2014) analiza a los albañiles como un gremio que forma parte de la historia social y urbana de Quito, señalando que su identidad ha estado marcada por factores clasistas y raciales dentro de una sociedad jerárquica. En su obra junto con Muratorio, el autor muestra cómo estos trabajadores de la construcción han aportado significativamente al desarrollo urbano, pese a ser históricamente invisibilizados.

Del mismo modo, Webster (2012), en su estudio sobre la “vida oculta de los edificios quiteños”, reivindica la participación de maestros constructores indígenas, criollos y mestizos en el siglo XVII, cuestionando la visión eurocéntrica que los presentaba como simples obreros sin capacidad creativa. Según el autor, la documentación histórica “revela que estos maestros tuvieron papeles preponderantes en la construcción y decoración del Quito colonial, ya que construyeron obras importantes, proporcionaron diseños y dirigieron equipos de oficiales indígenas” (p. 12).

Incluso en expresiones contemporáneas, como el documental *La labranza oculta* (Calvache, 2011), se evidencia la relevancia del albañil como figura que combina arte, técnica y memoria. En él, se retratan las aspiraciones, el ambiente laboral y la contribución de los albañiles indígenas en la restauración del patrimonio arquitectónico, visibilizando un oficio históricamente subvalorado.

Como lo muestra Kingman (2014), los gremios artesanales —tanto en la Europa medieval como en América Latina— no solo fueron espacios de organización laboral, sino también escenarios de aprendizaje donde los jóvenes adquirirían un oficio y un lugar social

dentro de la comunidad. En esta línea, Tim Ingold (2015) explica que el conocimiento no se transmite mediante instrucción formal, sino a través de la experiencia y la maduración dentro de la práctica:

“Para conocer las cosas, uno tiene que crecer dentro de ellas y dejarlas madurar en uno, de modo que se vuelvan parte de quien uno es. Si mis compañeros hubieran ofrecido una instrucción formal explicándole qué hacer, habría tenido solo una ficción de saber” (p. 220).

Estas reflexiones permiten comprender que la albañilería es mucho más que una ocupación técnica: constituye una forma de conocimiento práctico y social, donde el aprendizaje se construye en la interacción con los materiales, los instrumentos y las personas. En contextos como el de la vereda San Antonio, la práctica del oficio conserva esa naturaleza comunitaria y experiencial, en la que cada medición, cada muro y cada herramienta son también medios de aprendizaje.

4.2.1.2 La práctica de medición en la albañilería: descripción y contexto cultural

La práctica de medición en la albañilería puede entenderse como un proceso técnico, práctico y cultural mediante el cual los albañiles determinan dimensiones, distancias y proporciones con el fin de lograr la precisión y funcionalidad de las construcciones. En este oficio, medir no se reduce al uso de instrumentos, sino que implica la interpretación del espacio, la experiencia acumulada y la aplicación frecuentes de conocimientos tradicionales y matemáticos implícitos. Como señala Bishop (1999), la

medición constituye una de las seis actividades universales del pensamiento matemático presente en toda cultura, pero adaptada a las necesidades y recursos de cada contexto.

En la práctica de los albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio, la medición se lleva a cabo de forma continua durante las distintas etapas que se dan dentro de la construcción. Desde el trazado inicial hasta la nivelación de pisos, el levantamiento de muros o el cálculo de materiales. Los maestros emplean diversas estrategias que combinan herramientas convencionales como el metro o el decámetro y métodos empíricos basados en el cuerpo, como el uso del paso, la cuarta o la cintura.

Figura 5

Maestro midiendo un muro con metro convencional durante el levantamiento de una pared.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Esta diversidad de recursos refleja una comprensión funcional de la medida orientada a la resolución de problemas reales y a la eficiencia en el trabajo cotidiano. Así, el acto de medir se convierte en una práctica que, aunque no formalizada, está guiada por criterios de precisión, equilibrio y distribución, los cuales emergen de la experiencia y la interacción social en el espacio de la obra.

Asimismo, los albañiles utilizan recursos empíricos como la manguera de nivel, instrumento artesanal que les permite verificar la horizontalidad de estructuras utilizando el principio de los vasos comunicantes.

Figura 6

Uso del nivel de manguera en la nivelación del terreno.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

El dominio de estas herramientas demuestra un conocimiento empírico que no depende de la enseñanza formal, sino de la transmisión oral y la práctica compartida, como se observó durante las entrevistas los maestros suelen aprender a medir “mirando y haciendo”, lo cual convierte la medición en una experiencia pedagógica intergeneracional.

Contextualmente, en la Vereda San Antonio la albañilería representa un saber heredado y compartido entre generaciones en el que los procesos de medición han sido transmitidos mediante la observación, la práctica y el acompañamiento por parte de un maestro con experiencia.

Estos conocimientos surgen en un entorno de construcción artesanal, donde la disponibilidad limitada de recursos impulsa el uso de estrategias creativas y de instrumentos adaptados. De este modo, la medición se configura como una práctica socialmente aprendida y culturalmente situada, que expresa una forma particular de comprender y aplicar las matemáticas en el trabajo cotidiano. Como sostiene D'Ambrosio (1999), los saberes matemáticos emergen de las necesidades culturales y las condiciones de vida de los pueblos, integrándose de manera natural en sus prácticas productivas.

La incorporación de estas figuras dentro del texto busca no sólo ilustrar los procedimientos técnicos, sino también visibilizar la riqueza simbólica y cultural del acto de medir, el cual en la albañilería afrodescendiente se convierte en una práctica colectiva que combina destreza, conocimiento y tradición.

4.3 Factor Utilidad.

En este factor principalmente se toma en consideración el para qué (propósito) se lleva a cabo el proceso de medición en la albañilería, así como el dónde (contexto geográfico) en que se desarrolla esta práctica. En este sentido, se busca reconocer la finalidad que tiene la medición dentro de la construcción ya sea garantizar precisión en el levantamiento de paredes, asegurar la nivelación de superficies o dar estabilidad a la obra, al tiempo que se sitúa dicha práctica en el contexto particular de la Vereda San Antonio,

donde los albañiles afrodescendientes ejercen su oficio de manera tradicional y comunitaria.

La medición cumple un papel esencial dentro de la práctica de la albañilería, pues permite asegurar la coherencia entre el diseño planeado y la estructura construida, en donde cada acción de medir responde a una finalidad práctica: verificar niveles, definir alturas, distribuir materiales o calcular la cantidad de materiales necesarios para el desarrollo de la obra. Este proceso, aunque aparentemente rutinario, implica una toma constante de decisiones basada en la experiencia y la observación, donde el conocimiento técnico se entrelaza con la intuición del maestro de obra.

En la figura 7 se observa el resultado de la verificación de la alineación de un muro con ayuda de un hilo de nivel, acción que refleja la importancia de la medición como herramienta para garantizar la precisión en la estructura.

Figura 7

Verificación de la alineación de un muro con la ayuda de un hilo de nivel.



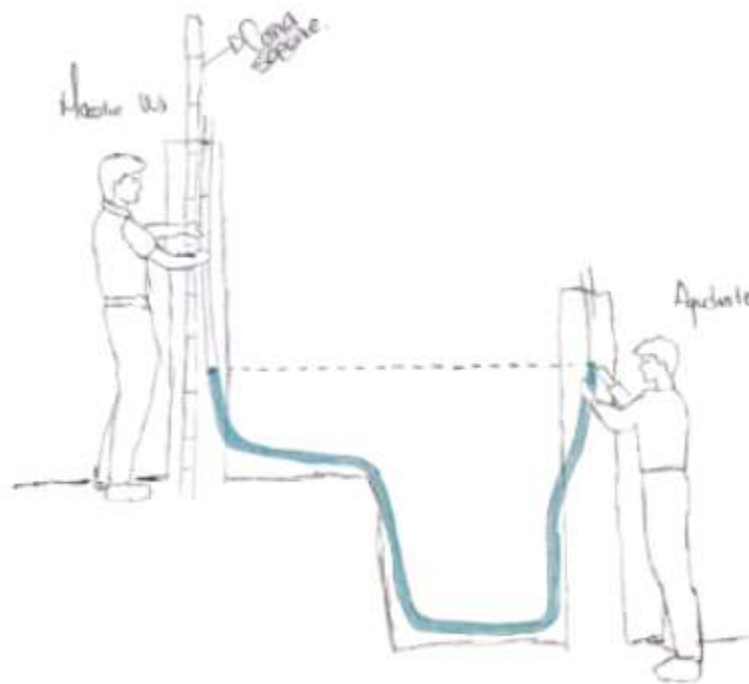
Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Si bien en la Vereda San Antonio, la medición también se asume como una actividad colectiva que demanda comunicación y coordinación entre los trabajadores. Los ayudantes suelen sostener la cinta o el hilo mientras el maestro verifica la medida, evidenciando una interacción constante y un aprendizaje compartido.

Esta dinámica puede apreciarse en la Figura 8, en la que se muestra el trabajo conjunto entre maestro y el ayudante quien hace el papel de ayudante durante la nivelación del terreno.

Figura 8

Trabajo conjunto entre maestro y ayudante durante la nivelación del terreno.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Si bien la utilidad de la medición trasciende lo técnico para adquirir un sentido social y simbólico dentro del oficio, específicamente en el contexto rural de la Vereda San Antonio, donde la mayoría de las construcciones son viviendas familiares o espacios comunitarios, medir implica también materializar proyectos colectivos y sueños familiares. Cada medida tomada representa un avance tangible en la construcción de espacios de vida, identidad y arraigo.

En la figura 9 se observa una escena de la construcción de una vivienda familiar, donde la medición se convierte en un acto comunitario que refleja la cooperación y el compromiso colectivo en torno al proceso constructivo.

Figura 9

Construcción de vivienda familiar en la Vereda San Antonio.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

En síntesis, la utilidad de la medición su valor radica tanto en la precisión que otorga a las construcciones como en su capacidad para articular relaciones laborales y

comunitarias. Esta funcionalidad está estrechamente vinculada al uso de los recursos y herramientas disponibles, aspecto que se aborda en el siguiente factor.

4.4 Factor Material (métodos):

En este factor principalmente se pretende consignar y detallar los materiales y métodos empleados en el desarrollo de la práctica de la albañilería. Para ello, se presentan dos apartados complementarios en donde el primero aborda los materiales utilizados, comprendiendo tanto las herramientas estandarizadas (como el metro y el decámetro) como las no estandarizadas (como la plomada o el nivel de manguera) las cuales resultan esenciales para garantizar precisión y calidad en las mediciones realizadas durante la construcción.

El segundo apartado se centra en los métodos de medición, en los cuales se describen las estrategias, procedimientos y formas de estimación que los albañiles aplican en su quehacer cotidiano. Estos métodos en muchos casos se combinan la experiencia empírica con conocimientos matemáticos implícitos que reflejan los saberes etnomatemáticos del oficio.

A continuación, se presenta el desarrollo de ambos apartados en la cual se destaca la relación entre las herramientas, los métodos y los conocimientos matemáticos que emergen de la práctica constructiva.

4.4.1 *materiales utilizados*

Como se mencionó con anterioridad en este apartado se presentan los principales materiales empleados por los albañiles durante los procesos de medición. Dichos materiales fueron identificados a partir de las observaciones y entrevistas realizadas en las que se

permite reconocer tanto instrumentos estandarizados como no estandarizados que cumplen un papel fundamental dentro de la práctica constructiva.

La tabla 4 muestra una clasificación de estas herramientas especificando su uso, naturaleza y la importancia que los maestros les atribuyen en el desarrollo de su labor en las que se toman segmentos de la entrevista para argumentar.

Tabla 4

Instrumentos de medición: tipo, uso y naturaleza

Tipo	Uso	Naturaleza
Plomada	Garantizar la verticalidad de las paredes	No estandarizada
Metro	Medir longitudes y alturas precisas	Estandarizada
Decámetro	Medir distancias largas	Estandarizada
Manguera de nivel	Verificar nivelaciones horizontales	No estandarizada

Uno de los materiales principales utilizados por los albañiles para realizar las mediciones es el metro, si bien este instrumento resulta esencial para obtener medidas precisas en diferentes etapas del proceso constructivo, ya que permite registrar longitudes, alturas y anchuras con exactitud, ya que este material viene con medidas ya marcadas en centímetros, metros y a veces pulgadas lo cual les facilita a los albañiles leer y comparar las dimensiones en el terreno. Como lo usan todo el tiempo, se nota lo importante que es trabajar con precisión y que todo quede parejo en la construcción.

Figura 10*Uso de la cinta métrica*

Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

De manera complementaria el decámetro cumple una función similar, aunque orientada a mediciones de mayor escala. Este instrumento generalmente elaborado en cinta flexible la cual permite medir distancias amplias superiores a diez metros por lo que es común su empleo en obras donde se requiere delimitar terrenos o establecer alineaciones extensas. Tanto el metro como el decámetro son herramientas estandarizadas indispensables para garantizar exactitud en los cálculos y coherencia en la estructura final de la construcción.

Otro material necesario dentro de la práctica de la albañilería es la plomada (ver figura 11), esta herramienta, aunque sencilla cumple una función esencial al permitir verificar la verticalidad de las estructuras durante el proceso de construcción. Está compuesta generalmente por un hilo y una pieza metálica en forma cónica o circular que al colgarse señala la dirección exacta de la gravedad en donde su resultado depende de entre más estable se mantenga la plomada, más precisa será la alineación del muro o columna.

Figura 11*plomada*

Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Este diseño permite asegurar que el hilo esté exactamente al centro tanto en la parte superior como inferior de la pared a evaluar.

Tal y como lo mencionó el maestro J1 en el siguiente fragmento de la entrevista:

J1: El nivel de mano también lo usamos mucho, por ejemplo, cuando vamos a colocar una puerta. Lo colocamos y lo manejamos con el nivel o también con la plomada, que nos indica si la pared está derecha.

Es así como la plomada es utilizada para verificar si la pared “está derecha”, lo cual

se traduce en términos técnicos, en evaluar si la estructura está correctamente aplomada un claro ejemplo de esto se puede ver en la figura 12.

Figura 12

Ejemplo del resultado del uso de la plomada



Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo.

Por otro lado, entre los materiales utilizados en la práctica de la albañilería se encuentra también la manguera de nivel (ver figura 13). El cual es un instrumento que está elaborado generalmente con una manguera plástica y transparente parcialmente llena de agua la cual permite determinar niveles horizontales mediante el principio de los vasos comunicantes. Su funcionamiento se basa en la estabilidad del agua, que mantiene el mismo nivel en ambos extremos, sirviendo como referencia para asegurar que una superficie quede perfectamente nivelada.

Figura 13

Proceso para iniciar el uso de la plomada



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Las mangueras de nivel pueden variar en grosor y longitud, según las necesidades del trabajo. Su utilidad radica en que permite realizar mediciones precisas incluso cuando existen obstáculos entre los puntos de referencia, lo que la convierte en una herramienta práctica y confiable en contextos donde no se dispone de instrumentos modernos. Además, su uso requiere cooperación entre al menos dos personas, evidenciando cómo la medición se convierte también en un proceso colectivo dentro del oficio.

Hasta aquí se han mencionado los elementos esenciales empleados en el desarrollo de la práctica de la albañilería, los cuales resultan fundamentales para garantizar precisión, equilibrio y calidad en las construcciones.

4.5 Métodos y estrategias de medición

Dentro de la práctica de la albañilería, los métodos de medición se entienden como el conjunto de estrategias, procedimientos y formas empíricas que los maestros emplean para obtener medidas, verificar alineaciones o estimar proporciones durante el proceso constructivo.

En este contexto, la estimación indirecta se presenta como una de las estrategias más relevantes para resolver situaciones cotidianas especialmente cuando no se dispone de herramientas convencionales o estandarizadas, ya que es ahí cuando los albañiles recurren a recursos como el nivel de manguera o la plomada para establecer niveles y verticalidades, pero también utilizan su propio cuerpo como referente de medida, valiéndose de la cuarta, el paso largo o la cintura para estimar longitudes y alturas.

A partir de las observaciones y entrevistas realizadas, este apartado se organiza en dos fases analíticas:

4.5.1 Análisis de los elementos referentes a la utilización de herramientas de medición graduadas y no graduadas

En este apartado se analizan las principales herramientas de medición empleadas por los albañiles, tanto graduadas como no graduadas, con el fin de comprender su uso, función y significado dentro del proceso constructivo.

4.5.1.1 Nivel de manguera:

Dentro de los métodos más comunes empleados por los albañiles en la Vereda San Antonio está el uso de la manguera de nivel, el cual es un procedimiento que les permite comparar alturas entre diferentes puntos del terreno y asegurar que la base de la

construcción quede nivelada. En el trabajo con este instrumento se evidencian acciones como observar, comparar, registrar y ajustar medidas, propias de la actividad matemática de medir.

En la figura 14 se observa al ayudante E1 sosteniendo los extremos de la manguera mientras espera que el nivel del agua se estabilice. En ese momento, realiza una comparación visual entre dos puntos del terreno buscando así que ambos tengan la misma altura. Este procedimiento exige atención y coordinación ya que cualquier movimiento altera el resultado.

Figura 14

Organización de la manguera en las estacas



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Luego de ello se acerca uno de los extremos de la manguera a una estaca y cuando el agua se detiene, marca el punto correspondiente. Esta acción representa un tipo de medición indirecta, en la que se establece una relación de igualdad entre dos puntos sin medirlos con unidades numéricas, sino a través de la observación y el comportamiento del agua, ya que, en esta escena, el albañil registra la marca definitiva. Aquí el proceso de medición se traduce en una representación espacial (ver figura 15), el punto marcado simboliza una medida que podrá repetirse en otras partes de la obra. Así, la práctica manual se convierte en una forma concreta de representar la horizontalidad.

Figura 15

Marcación de la referencia



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

El desplazamiento entre los puntos (ver figura 16), muestra la utilidad del método para cubrir amplias distancias en este caso desde el punto (a) al punto (b). Sin importar el tamaño del terreno, la manguera mantiene la precisión, lo que demuestra la confianza que los albañiles depositan en su uso.

Figura 16

Trazado de la línea base entre los puntos A y B.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

En la tabla 5 Se nota cómo este conocimiento sobre el uso del nivel de manguera se ha transmitido de generación en generación. El maestro cuenta que lo aprendió observando a su papá, lo que muestra que primero se aprende haciendo y luego se entiende el porqué. Además, al destacar que (todo quedaba bien alineado), refleja una comprensión práctica de la precisión y la horizontalidad los cuales son aspectos que están directamente relacionados con el pensamiento matemático y con la idea de mantener la igualdad de niveles en una superficie.

Tabla 5*Uso sobre el nivel de manguera*

Participante	Intervención	Fragmento
Orador	Pregunta	¿El uso del nivel de manguera es un método formalizado o surgió aquí de manera espontánea por la necesidad?
Maestro J1	Respuesta	Esa fue una de las primeras cosas que aprendí con mi papá; él usaba mucho el nivel de manguera. Yo no entendía al inicio, pero todo quedaba bien alineado. Después fui comprendiendo que ese era uno de los niveles más exactos para dejar un terreno parejo.

En este fragmento representado se aprecia cómo el albañil combina medición directa e indirecta: usa una distancia determinada (“los tres metros”) como referencia y, a partir del nivel del agua, obtiene una línea con inclinación controlada. Aquí se observa una articulación entre la medición empírica y la representación espacial, mostrando un razonamiento matemático aplicado a la práctica.

Tabla 6*Nivel de manguera*

Participante	Intervención	Fragmento
Orador	Pregunta	Entonces, cuando, por ejemplo, queremos medir cómo está la inclinación de un techo o si lo que se está haciendo en el momento tiene un nivel exacto, ¿usted qué herramienta utilizaría?
Maestro J1	Respuesta	Para eso tenemos el nivel de mano y el nivel de manguera, que es uno de los niveles más prácticos. Yo coloco una caña, marco con el nivel de manguera los tres metros y así obtengo la línea; ya tengo una inclinación. Eso me lo da el nivel de manguera, que es muy práctico.

En este fragmento se aprecia cómo el albañil combina medición directa e indirecta: usa una distancia determinada de tres metros como referencia y, a partir del nivel del agua, obtiene una línea con inclinación controlada. Aquí se observa una articulación entre la medición empírica y la representación espacial, mostrando un razonamiento matemático aplicado a la práctica.

El uso de la manguera de nivel evidencia un saber matemático que se construye desde la experiencia y la observación. Los albañiles comparan alturas, identifican correspondencias y trazan líneas de referencia que permiten mantener la horizontalidad o definir una pendiente. Aunque no emplean fórmulas, su razonamiento involucra nociones de igualdad, correspondencia, distancia y alineación, propias de la geometría y la medición. Este método no solo cumple una función técnica, sino que representa una forma cultural de interpretar y aplicar la matemática en el trabajo cotidiano.

4.5.1.2 El metro y el decámetro (baldosas y cálculos)

El fragmento presentado en la Tabla 7 evidencia cómo los maestros albañiles articulan herramientas estandarizadas dentro de su práctica dentro de estos, destacando al metro como el instrumento central en los procesos de medición. El maestro W1 señala que este instrumento es “uno de los elementos más fundamentales”, enfatizando no solo su frecuencia de uso sino también su carácter graduado al incluir unidades como centímetros, metros y pulgadas. Esta referencia permite identificar una relación directa entre la práctica del oficio y el sistema métrico decimal, configurando un escenario donde el conocimiento empírico se entrelaza con conceptos matemáticos formales.

Tabla 7*Importancia del decámetro*

Participante	Intervención	Fragmento
Orador	pregunta	¿En este caso usted señor José, qué herramienta usa con más frecuencia para medir, ya sea una pared, la inclinación de un techo o el nivel de un piso o el grosor de un muro, entonces, cuál es la? ¿Cuáles son las suyas que usa con más frecuencia?
Maestro W1	respuesta	Muy importante [...] el metro, uno de los elementos más fundamentales para la medición [...] viene con su marcación en centímetros, metros y pulgadas [...] también está el decámetro [...] lo uso mucho cuando la medición es más amplia.

Por ello se considera que el metro es una herramienta precisa (ver figura 17) y a su vez capaz de proporcionar valores exactos y confiables en los procesos de medición. De igual forma está el decámetro que también se destaca por su fiabilidad más que todo cuando se requiere medir distancias extensas, usualmente superiores a diez (10) metros. Aunque ambos instrumentos se rigen por el mismo sistema de unidades y se utilizan de manera

similar, la principal diferencia entre ellos radica en el alcance que tienen de la medición: el decámetro está diseñado para registrar magnitudes de mayor longitud.

Figura 17

Uso de la cinta métrica



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Con el propósito de ilustrar de manera detallada cómo los maestros albañiles emplean el metro dentro de la actividad de medir, se presenta a continuación un conjunto de registros visuales obtenidos durante el trabajo de campo presentados en la figura 18. Estas figuras documentan el proceso completo de medición necesario para calcular la cantidad de baldosas requeridas para cubrir el piso de un cuarto.

Figura 18

Uso de herramientas, registro y cálculo de baldosas.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

La secuencia permite observar las diferentes etapas del procedimiento, desde la medición del material por unidad hasta la determinación de las dimensiones reales del espacio, evidenciando los razonamientos matemáticos que se activan en cada momento.

En primera instancia el ayudante realiza el proceso de medición individual de una baldosa utilizando un metro graduado, registrando una longitud aproximada de 26 centímetros si bien desde el punto de vista matemático, medir la baldosa por unidad implica identificar su dimensión como una magnitud discreta, la cual posteriormente será relacionada con magnitudes continuas como el largo y el ancho del cuarto en la figura 19.

Esta correspondencia entre unidades discretas y medidas continuas exige un razonamiento que permite establecer cuántas unidades caben en un espacio determinado. Además, medir directamente la baldosa y no confiar solo en la medida que indica el fabricante responde a una necesidad práctica del oficio.

Tal como es visto en la figura 18 en la que se muestra al ayudante extendiendo el metro para medir el largo del cuarto. Esta medición es el primer paso para conocer las dimensiones reales del espacio y así poder calcular el área del piso, también la forma en que sostiene el metro ubicando con cuidado el punto inicial y estirándose por completo, refleja la necesidad de precisión al momento de tomar la medida.

Figura 19

Determinación de la distancia en el terreno mediante cinta métrica.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Como resultado del proceso anterior tenemos la figura 20 en la que se observan los valores del ancho y del largo del cuarto obtenidos con el metro, en la que el ayudante

registra un ancho de 3,4 metros y un largo aproximado de 2,6 metros lo que marca el cierre del proceso de medición del espacio. Este momento es importante porque convierte la observación del lugar en datos concretos que luego serán usados para calcular con ello la cantidad de baldosas necesarias.

Figura 20

Registro de las medidas del espacio: largo y ancho.



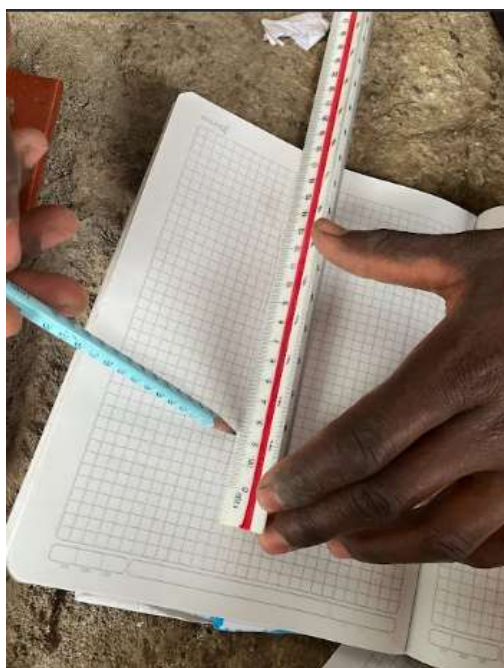
Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

El hecho de señalar estas medidas directamente sobre la imagen responde al interés de la investigadora por organizar y visualizar claramente la información obtenida durante la medición del espacio si bien, aunque parece un paso simple, muestra que la medición no se limita a leer un número con el metro, sino que también implica registrar y ordenar la información para que pueda ser utilizada de forma adecuada dentro de los análisis.

Ahora bien, con los datos ya obtenidos tanto de las medidas del cuarto como de las dimensiones de la baldosa, es el maestro quien continúa con el proceso de cálculo tal como se observa en la figura 21.

Figura 21

Uso de la regla de escala.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Se observa al maestro utilizando una regla conocida como regla de escala o escalímetro la cual contiene varias graduaciones en sus distintos lados. Aunque este instrumento suele emplearse en planos arquitectónicos o trabajos que requieren representaciones a escalas reducidas, en este momento también revela cómo los albañiles

adaptan herramientas de uso técnico a sus propias necesidades, integrando instrumentos que encuentran útiles incluso si no los emplean bajo los criterios escolares o arquitectónicos.

Aunque no trabaja el concepto de área de manera formal ni aplica fórmulas matemáticas escolares, sí organiza la información obtenida en la medición y la transforma en números que le permitan avanzar hacia el cálculo de las baldosas que necesita tal como se presenta en la figura 22. Su registro es directo y práctico: coloca las medidas del largo y el ancho y, a partir de ellas, hace sumas y multiplicaciones simples que le sirven para aproximar cuántas unidades cabrían en el espacio.

Figura 22

Plano a mano alzada de las medidas a usar.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Este tipo de registro demuestra que, dentro de su práctica, el maestro convierte lo medido en un esquema visual que le facilita pensar el espacio de manera más clara. El dibujo sencillo del cuarto acompañado de anotaciones funciona como un plano hecho a

mano que le permite visualizar la distribución del material si bien esta no se trata de un plano técnico, sino de una representación funcional que responde a su necesidad de ordenar la información para no perder los datos tomados con el metro de manera en la que están en la figura 23.

Figura 23

Cálculo de baldosas



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Una vez registradas las medidas del cuarto y de cada baldosa, el maestro procede a hacer los cálculos necesarios para estimar cuántas unidades requiere. Cada baldosa mide 26 cm, mientras que el cuarto mide 3,04 metros de ancho y 2,6 metros de largo. Para trabajar con una misma unidad, convierte estas medidas a centímetros (ver ecuaciones 1, 2 y 3):

Ecuación 1: Calculo de baldosas

$$3,04 \text{ m} = 304 \text{ cm} \quad (1)$$

$$2,6 \text{ m} = 260 \text{ cm} \quad (2)$$

Luego divide cada medida del cuarto entre la medida de la baldosa para estimar cuántas piezas caben en cada dirección:

Ecuación 2: Calculo de baldosas

$$\frac{304 \text{ cm}}{26 \text{ cm}} = 11.69 \quad (3)$$

$$\frac{260 \text{ cm}}{26 \text{ cm}} = 10 \quad (4)$$

El resultado de 11,69 indica que en el ancho no caben doce baldosas exactas, pero sí once completas más una fracción. Para evitar que falte material y considerando los cortes que normalmente se deben hacer en los bordes, el maestro aproxima este valor a 12 baldosas. En el largo, el valor es exacto: 10 baldosas.

Luego multiplica estas cantidades para obtener el total aproximado de baldosas necesarias:

Ecuación 3: Calculo final

$$12 \times 10 = 120 \quad (5)$$

Así, concluye que se necesitan aproximadamente 120 baldosas para cubrir todo el cuarto. Esta forma de cálculo evidencia una combinación entre la medición formal y la experiencia práctica del maestro, quien ajusta los valores decimales a cantidades completas para asegurar que el material sea suficiente durante la obra.

Esta conversión no aparece como un procedimiento matemático complejo, sino como una acción práctica que el maestro considera más sencilla y útil para trabajar. Al pasar todo a centímetros, puede comparar directamente las medidas del cuarto con el tamaño de cada baldosa sin confundirse entre unidades. Esto muestra que su forma de razonar con los números nace de la necesidad de ajustar las medidas a una escala que le permita tomar decisiones concretas en la obra, como calcular cuántas baldosas necesita o prever posibles faltantes.

4.5.1.3 Plomada

En la práctica de la albañilería se cuenta con la plomada la cual sirve para garantizar la verticalidad de las estructuras. Aunque su diseño es simple tal como se muestra en la figura 24, en la imagen se observa una plomada artesanal en uso real durante un proceso de

construcción. La imagen muestra una plomada artesanal en uso compuesta por un hilo, una cónica plástica y una plomada metálica circular; lo particular de esta herramienta es el uso de una la cónica plástica, cuya característica clave es que su radio es igual desde el centro hacia todos los bordes. Este diseño permite asegurar que el hilo esté exactamente al centro tanto en la parte superior como inferior de la pared a evaluar.

Figura 24

La Plomada



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Tal y como lo mencionó el maestro J1 durante la entrevista, la plomada es utilizada para verificar si la pared “está a derecha”, lo cual se traduce, en términos técnicos, en evaluar si la estructura está correctamente aplomada. En este sentido, la plomada no solo es una herramienta técnica, sino un referente conceptual de lo que significa nivelar y construir con precisión, incluso en ausencia de instrumentos electrónicos o mediciones estandarizadas.

4.6 Análisis de los elementos referentes a la estimación en longitudes.

La medición precisa de distancias es una necesidad constante dentro de la labor de la albañilería. Sin embargo, en contextos rurales o de obra donde no siempre se cuenta con los instrumentos convencionales como el metro o la cinta métrica, los maestros recurren a métodos alternativos basados en la experiencia y el cuerpo humano. Entre estos destaca el uso del paso largo como unidad de medida empírica.

4.6.1 *El paso largo*

En la labor de la albañilería la medición precisa de distancias es una necesidad constante. Sin embargo, cuando no se dispone de herramientas como la cinta métrica, los albañiles recurren a métodos tradicionales basados en el cuerpo humano como el uso de los pasos. Este recurso es descrito por el maestro J1 en lo presentada en la **tabla 8**:

Tabla 8

Paso largo

Participante	Intervención	Fragmento
Orador	pregunta	¿Usted dentro de su labor suele usar alguna de estas estrategias no convencionales, o prefiere siempre apoyarse únicamente en las herramientas como el metro o la cinta?
Maestro W1	Respuesta	En una capacitación, nos preguntaron cuánto medía el lugar [...] como no teníamos cinta métrica, recordé un

SABERES ETNOMATEMÁTICOS EN MEDICIÓN

método que usaban los antiguos: medir con el pie [...]
iban haciendo pisadas largas, y eso parecía dar
resultado

En la tabla 8 no solo nos muestra una solución práctica ante la carencia de herramientas, sino que también la continuidad de un saber transmitido generacionalmente lo que corresponde en su parte al enfoque etnográfico de la etnomatemática. Según Bishop (1999), la actividad de medir se considera una de las seis actividades matemáticas universales que emergen en todas las culturas para resolver problemas cotidianos, es por ello que, en este caso, la medición a través del paso largo no responde a una estandarización formal sino a una lógica funcional basada en la experiencia y la percepción corporal.

En términos más profundos, esta práctica refleja cómo el pensamiento matemático emerge de la acción corporal. El albañil establece una relación multiplicativa entre el número de pasos y la longitud total, aplicando de manera implícita una relación de proporcionalidad directa (ver ecuación 4):

Ecuación 4: Relación de proporcionalidad

$$\text{Longitud total} \approx \text{número de pasos} \times \text{longitud promedio de un paso} \quad (6)$$

Así, sin recurrir a fórmulas formales, el maestro pone en práctica un razonamiento geométrico y aritmético básico, que cumple con la función esencial de medir: cuantificar una magnitud a partir de una unidad elegida.

Dentro de estas tantas formas de mediciones sin instrumentos convencionales se identificó que los albañiles utilizan su cuerpo como una herramienta confiable para la medición. Esta práctica fue descrita por los maestros como pasos o pasos largos, siendo esta última una forma extendida del paso común, donde el pie se estira un poco más al avanzar, ambos maestros coincidieron en que este tipo de paso largo equivale aproximadamente a un metro, tal como el maestro en la figura 25 lo deja entrever.

Figura 25

Medición del paso largo



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Esta figura ofrece una ilustración más clara siendo esta un dibujo a trazos en donde se representa a una persona dando un paso largo, acompañado de la referencia visual que indica que la longitud corresponde a un metro aproximado. Esta representación complementa la observación empírica, facilitando la comprensión de la equivalencia utilizada por los albañiles en sus mediciones.

Desde el punto de vista matemático en la figura 26 esta acción refleja un proceso de estimación y verificación en el que se comparan dos unidades de medida: una convencional (el metro) y una no convencional (el paso). Este ejercicio permite ilustrar el concepto de validación experimental en el cual se determina la equivalencia aproximada entre ambas

Figura 26

Similitud del paso largo con el metro



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Por otro lado, este tipo de procedimiento, aunque sencillo se fundamenta en principios de la medición indirecta, donde una magnitud desconocida se obtiene a partir de la relación con otra previamente definida.

4.6.2 La cuarta

En el trabajo de campo también se es evidente el uso de unidades corporales como estrategia de medición entre ellas especialmente la cuarta la cual es entendida como la distancia entre el pulgar y el meñique con la mano completamente extendida. Este recurso sigue siendo funcional en la práctica, pues es uno de los que permite a los maestros obtener

medidas rápidas cuando no cuentan con instrumentos formales o cuando requieren una referencia inmediata. Tal como lo expresó el maestro W1 durante en la tabla 9, este tipo de estrategias surge en situaciones imprevistas y se basa en la experiencia acumulada en el oficio.

Tabla 9

Uso de la cuarta

Participante	Intervención	Fragmento
Orador	Pregunta	¿Entonces usted también hace uso de esta estrategia o solo hace uso netamente de las herramientas que ya están dadas?
Maestro W1	Respuesta	Hay momentos en que lo cogen a uno de imprevisto y no se tiene ni el metro; entonces se utilizan estrategias como medir con los pasos o con la cuarta de la mano. Si una cuarta mide aproximadamente 20 centímetros y se necesita un metro, se usan cinco cuartas.

El fragmento presentado confirma que la cuarta es reconocida como una medida útil dentro de la práctica cotidiana de la albañilería. Aunque no es una unidad exacta ni estandarizada, resulta funcional para resolver situaciones imprevistas o hacer estimaciones rápidas.

Por otro lado, en la figura 27 se observa que la distancia entre el pulgar y el meñique del maestro alcanza aproximadamente 20 centímetros, medida que él mismo reconoce y valida como confiable en su trabajo diario. Esta aproximación le permite calcular mentalmente cuántas cuartas necesita para acercarse a un metro y usar su mano como herramienta cuando no dispone del metro, en esta práctica se evidencia un

razonamiento matemático práctico construido desde la experiencia, donde el cuerpo opera como instrumento de referencia dentro del ejercicio de la albañilería.

Figura 27

Similitud de la cuarta con los 20 cm en el metro.

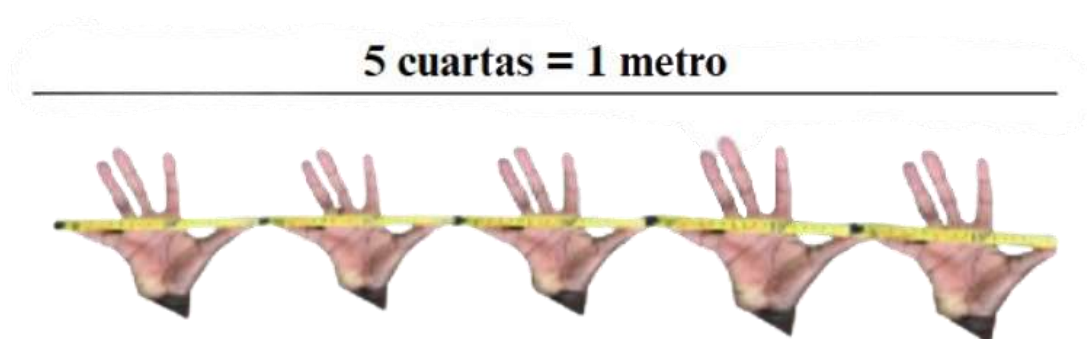


Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Por otro lado, en la figura 28, también se presenta una imagen compuesta en la que la secuencia visual permite observar con mayor claridad la relación entre la cuarta y los 20 cm, así como la forma en que los albañiles suman varias cuartas para aproximarse a un metro cuando es necesario.

Figura 28

Ilustración de lo mencionado por el maestro W1.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

De este modo, tanto el video como la imagen apoyan la comprensión de cómo la cuarta sigue siendo una medida útil dentro del oficio.

1.1.1 La cintura

El fragmento (ver tabla 10) y la figura 29 seleccionados muestran en este caso como el maestro J1 utiliza su cintura como una referencia corporal en la que estima que esta equivale aproximadamente a un metro. Si bien esta estrategia evidencia un saber matemático de enfoque empírico el cual ha sido desarrollado a partir de la experiencia y la observación, en contextos donde no siempre se dispone de herramientas convencionales.

Figura 29

Ejemplo de la medida de la cintura.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

La anécdota de la clienta en el siguiente fragmento que solicita el mesón "a su medida", señalando con el cuerpo la altura deseada, muestra una interacción social donde se establece una referencia visual y corporal compartida, sin necesidad de mediación técnica.

Tabla 10

uso de partes del cuerpo- cintura

Participante	Intervención	Fragmento
Orador	Pregunta	¿Usted dentro de su labor suele usar alguna de estas estrategias no convencionales, o prefiere siempre apoyarse únicamente en las herramientas como el metro o la cinta?
Maestro W1	Respuesta	También se ha manejado mucho usar la cintura como referencia [...] uno ya sabe más o menos a qué altura le llega [...] una mujer quería un mesón según su estatura [...] me dijo: “Mírame, hágamelo más o menos aquí” [...] y yo le medí desde ahí.

4.7 Discusión

Este estudio revela que los saberes etnomatemáticos presentes en la práctica de la albañilería en la Vereda San Antonio tienen una relación directa con el contexto sociocultural de la comunidad y con las experiencias laborales de los albañiles en las obras. Así como lo muestran Castro Inostroza et al. (2020), en donde estas matemáticas están implícitas en las tareas del carpintero apareciendo de forma práctica y contextualizada en el trabajo. Sin embargo, se diferencian de otras investigaciones que, si bien abordan prácticas constructivas, se enfocan más en lo técnico o normativo dejando de lado el componente cultural y contextual que es fundamental en el enfoque etnomatemático adoptado en esta investigación.

Inicialmente, tenemos la investigación de Estela et al. (2024), en la cual se documentan los procesos matemáticos implícitos en la albañilería amazónica del Perú. Al igual que en este estudio, los autores evidencian que el cálculo de materiales y la planificación constructiva se basan en el conocimiento empírico y en la tradición oral, sin recurrir a herramientas tecnológicas.

De manera similar, en el estudio de Rey Muñoz y Aroca Araújo (2011) se aborda la medición en la albañilería desde el enfoque etnomatemático y se documentan técnicas como “la cuarta” y “el paso largo”, lo cual guarda una relación directa con lo hallado en la presente investigación. Sin embargo, una diferencia relevante es que en el caso de la Vereda San Antonio se observa una fuerte presencia de estimaciones asociadas a la experiencia acumulada, como lo expresó el maestro W1 (“eso uno ya lo calcula con la

práctica”), lo que indica un conocimiento adaptativo basado en el entorno rural y en la repetición de tareas.

En contraste, el estudio de Arias, Morales Camargo y Orjuela Bernal (2010) trabaja con un profesional de la construcción que reconoce de manera más explícita las relaciones proporcionales presentes en sus tareas laborales. Este profesional establece proporciones fijas como cuántas paladas, carretilladas o bultos de cemento se necesitan para preparar el concreto y las ajusta según las especificaciones del cliente. Es aquí cuando el saber matemático deja de ser algo intuitivo para convertirse en un procedimiento más formal, evidenciando que el contexto, el aprendizaje y la formación condicionan tanto el manejo como el significado de las matemáticas en la práctica constructiva.

En síntesis, un hallazgo relevante en esta investigación fue el uso de la cintura como referencia para tomar medidas de altura, en particular para determinar la altura del mesón en la construcción, tal como lo mencionó el maestro J1. A diferencia de otros trabajos donde predominan medidas estandarizadas o el uso de instrumentos de medición, en el contexto de los albañiles de la Vereda San Antonio se observa que el propio cuerpo en este caso la cintura se convierte en una unidad de referencia práctica y contextualizada.

Asimismo, otro elemento que emergió fue el cálculo de baldosas, donde los maestros estiman cuántas piezas se necesitan para cubrir una superficie a partir de la observación y la experiencia, sin recurrir a fórmulas explícitas de área. Esta práctica evidencia la presencia de un razonamiento proporcional y multiplicativo implícito, que, si bien no se expresa en términos académicos, refleja un pensamiento matemático estructurado que articula lo empírico con lo práctico.

Ambos casos la cintura como unidad de medida y el cálculo de baldosas ponen en evidencia cómo el conocimiento matemático se construye a partir de la experiencia y el contexto reafirmando que las matemáticas más que un conjunto de reglas formales, son una práctica cultural viva que se adapta a las necesidades del entorno.

4.8 Correspondencias entre los saberes empíricos y los fundamentos de la matemática formal

En el ejercicio de análisis etnomatemático, es posible reconocer cómo los saberes prácticos de los albañiles dialogan con los principios que sustentan la matemática formal. A través de la observación y la experiencia, los albañiles construyen conocimientos que aunque no surgen de un contexto académico se relacionan estrechamente con conceptos científicos y geométricos.

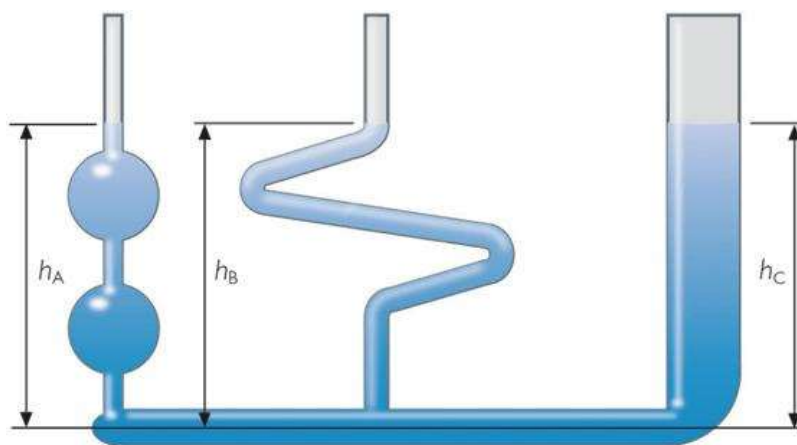
En este sentido, dos ejemplos resultan especialmente significativos: el uso del nivel de manguera el cual puede vincularse con el principio físico de los vasos comunicantes, y las medidas antropométricas, cuya evolución histórica permitió la estandarización del sistema métrico.

4.8.1 Relación entre el nivel de manguera y el principio de los vasos comunicantes

En el oficio de la albañilería uno de los instrumentos más usados para garantizar la nivelación de superficies es el nivel de manguera, una herramienta sencilla, pero de gran precisión que se basa en el principio de los vasos comunicantes presentados en la figura 30.

Figura 30

Trabajo conjunto entre maestro y ayudante durante la nivelación del terreno.



Fuente: https://www.ecured.cu/Vasos_comunicantes

En dicho principio se establece que cuando varios recipientes están conectados entre sí por su parte inferior y contienen un mismo líquido este alcanza el mismo nivel en todos los recipientes esto independientemente de su forma o tamaño. Galileo registró experimentalmente esta observación: al verter un mismo líquido en recipientes comunicados, el nivel se estabiliza a la misma altura en todos ellos. Este comportamiento se explica por la igualdad de presiones hidrostáticas en un mismo plano horizontal tal como se presenta en la figura anterior, un fundamento físico que también admite una interpretación matemática formal.

En términos generales, este principio demuestra que si la densidad del líquido y la aceleración de la gravedad permanecen constantes la altura de la columna de líquido será

igual en todos los puntos conectados, lo que permite determinar niveles de referencia con exactitud.

Ecuación 5: Ecuación de vasos comunicantes

$$\rho = \rho gh \quad (7)$$

donde P es la presión hidrostática, ρ la densidad del líquido, g la aceleración de la gravedad y h la altura de la columna de fluido.

En la práctica los albañiles de la Vereda San Antonio emplean este principio mediante una manguera transparente parcialmente llena de agua (ver figura 31).

Figura 31

Ejemplo del material usado.



Fuente: elaboración propia, trabajo de campo (2025).

Con ellos el procedimiento consiste en llenar completamente la manguera procurando eliminar cualquier burbuja de aire y luego sostener ambos extremos de manera que el agua en reposo indique la misma altura en cada lado. De este modo, cuando un albañil coloca un extremo en un punto de referencia, el otro extremo puede usarse para marcar otro punto al mismo nivel, permitiendo así transferir una línea horizontal con precisión.

Este conocimiento empírico ha sido transmitido de generación en generación y constituye una manifestación clara de un saber etnomatemático el cual es sin necesidad de recurrir a fórmulas, los trabajadores aplican un principio de equilibrio de presiones y conservación de alturas que la matemática formal explica con base en las leyes de la hidrostática.

El funcionamiento del nivel de manguera guarda una estrecha relación con la ecuación matemática que describe la presión hidrostática (ver ecuación 6) expresada en función de la densidad del líquido, la gravedad y la altura de la columna de fluido.

Ecuación 6: Ecuación presión hidrostática

$$\rho_1 = \rho_2 \rightarrow \rho g h_1 = \rho g h_2 \quad (8)$$

de donde se deduce que $h_1 = h_2$ si la densidad y la gravedad permanecen constantes.

En el modelo formal se asume que el líquido es homogéneo, que el sistema está en reposo y que no existen pérdidas ni diferencias de presión entre los extremos. Estas

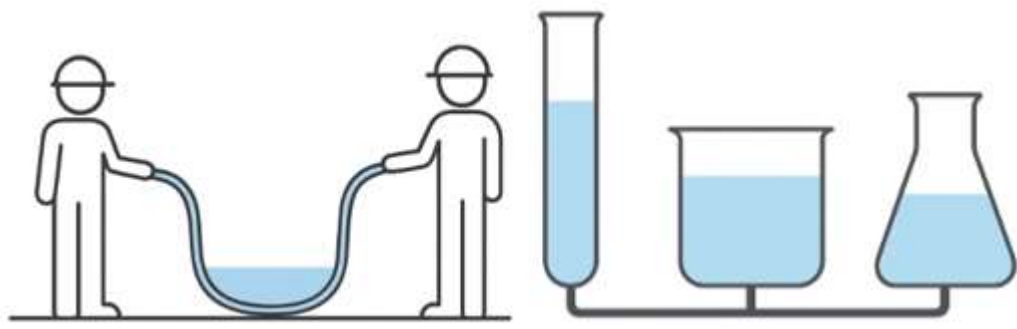
condiciones aseguran que los niveles del agua en ambos extremos sean idénticos, tal como sucede idealmente en los vasos comunicantes.

En cambio, en el contexto práctico de los albañiles algunos factores pueden alterar ligeramente la precisión del instrumento, como la presencia de burbujas, los movimientos alterados en el manejo de la manguera, la tensión del tubo o los errores humanos al observar el nivel. No obstante, los constructores desarrollan estrategias empíricas para minimizar estas variaciones, como dejar reposar el agua unos segundos antes de marcar o verificar la estabilidad visual del nivel en ambos extremos.

Esta comparación permite evidenciar tanto similitudes como diferencias entre la práctica tradicional y el concepto formal (ver figura 31). Desde la perspectiva teórica, ambos sistemas se basan en el mismo principio físico el cual es el equilibrio de presiones en un fluido comunicado. Sin embargo, mientras la física y las matemáticas formales expresan este fenómeno mediante ecuaciones y condiciones ideales, los albañiles lo aplican a través de la observación directa y la experiencia acumulada. En otras palabras, la comprensión del fenómeno no depende de un lenguaje algebraico, sino de un saber corporal y visual que garantiza resultados efectivos en el trabajo cotidiano.

Figura 32

Relación directa del nivel de manguera y principio de vasos comunicantes.



Fuente: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial (2025).

Esta relación demuestra cómo las prácticas locales de medición en la albañilería constituyen expresiones de pensamiento matemático situadas culturalmente, en las cuales se conjugan la observación, la precisión empírica y el razonamiento lógico propio de la experiencia.

A partir de lo anterior se puede observar cómo las acciones prácticas de los albañiles al usar el nivel de manguera revelan una comprensión empírica de conceptos matemáticos y físicos fundamentales. Cuando verifican la nivelación de una pared observando que el agua se mantenga al mismo nivel en ambos extremos del tubo, están aplicando el principio de los vasos comunicantes y la idea de equilibrio de presiones.

4.8.2 Las medidas antropométricas en la albañilería: del cuerpo al sistema métrico

Durante el trabajo de campo realizado con albañiles de la Vereda San Antonio, uno de los aspectos que emergió de manera más significativa fue el uso del cuerpo como

referencia para medir. En una conversación con el maestro J1, orientada a indagar sobre las estrategias de medición empleadas en la práctica cotidiana, se le preguntó si recurría al uso de partes del cuerpo, como el pie, el brazo o el codo, además de herramientas estandarizadas como la cinta métrica. Frente a esta cuestión, el participante relató una experiencia en la que, ante la ausencia de instrumentos de medición, se recurrió a un método tradicional basado en el cuerpo como unidad de medida:

En una reunión donde nos estaban dando una capacitación, la persona que dirigía nos hizo una pregunta sobre cuánto medía el lugar donde estábamos. Como no teníamos cinta métrica, me acordé de un método que siempre usaban los antiguos, y era medir con el pie. Por ejemplo, ellos llegaban e iban haciendo pisadas largas, y eso parecía que les daba resultado.

(Maestro J1, comunicación personal, 2025).

Este fragmento evidencia que, incluso en contextos donde existen instrumentos de medición estandarizados, los albañiles recurren a saberes tradicionales basados en el cuerpo. El uso del pie como unidad de medida no surge de manera improvisada, sino que hace parte de un conocimiento que se ha ido transmitiendo entre generaciones dentro del oficio de la albañilería. Esta forma de medir responde a lo que D'Ambrosio (2001) plantea como saberes etnomatemáticos, es decir, conocimientos que nacen de la experiencia y de las necesidades propias de un contexto cultural y laboral específico.

Cuando se menciona que “eso parecía que les daba resultado”, se resalta que la medición no se valida únicamente por su exactitud desde la matemática formal, sino por su utilidad en el trabajo diario. En este sentido, como señala Bishop (1999), la actividad de

medir cobra sentido en función del contexto y del propósito que cumple. Así, medir con el pie resulta una práctica efectiva porque permite resolver las tareas de construcción de manera práctica y funcional, mostrando que la experiencia y la eficacia también son formas legítimas de conocimiento matemático.

De manera similar el fragmento de la entrevista presentado en la Tabla 11 muestra cómo el maestro W1 emplea la cintura como referencia de medición dentro de su labor, evidenciando el uso de estrategias no convencionales basadas en el cuerpo humano. Esta forma de medir se fundamenta en la experiencia y el conocimiento empírico adquiridos con la práctica, permitiendo adaptar las dimensiones del objeto a la estatura y requerimientos de la persona.

Tabla 11

uso de partes del cuerpo- cintura

Participante	Intervención	Fragmento
Orador	Pregunta	¿Usted dentro de su labor suele usar alguna de estas estrategias no convencionales, o prefiere siempre apoyarse únicamente en las herramientas como el metro o la cinta?
Maestro W1	Respuesta	También se ha manejado mucho usar la cintura como referencia [...] uno ya sabe más o menos a qué altura le llega [...] una mujer quería un mesón según su estatura [...] me dijo: “Mírame, hágamelo más o menos aquí” [...] y yo le medí desde ahí.

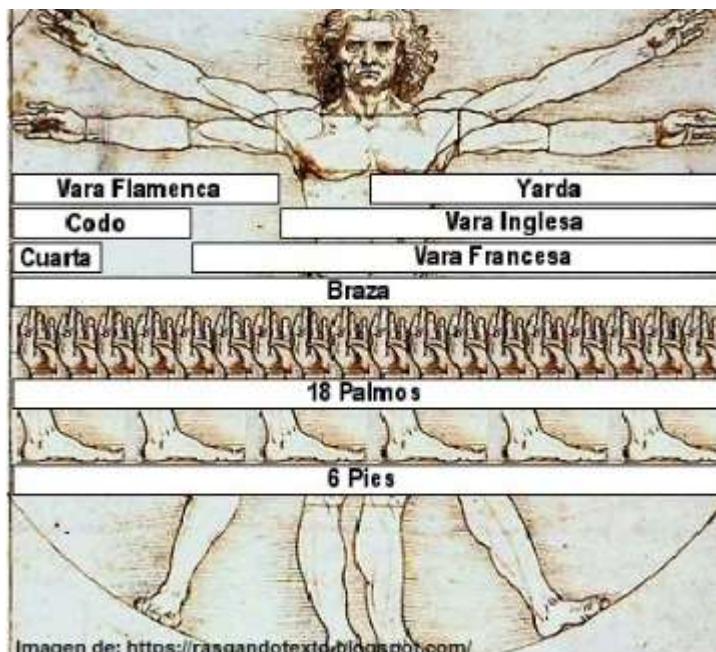
Estas prácticas observadas en el trabajo de campo se relacionan con lo que históricamente se ha denominado medición antropométrica, es decir, el uso de partes del cuerpo humano como unidades de referencia. A lo largo de la historia, el ser humano ha ideado múltiples formas de medir su entorno, muchas de ellas ligadas directamente a su

propio cuerpo. Como señala Kula (1980), “el primer periodo evolutivo de las nociones metrológicas del hombre es el antropométrico, en el que las unidades básicas de las medidas son partes del cuerpo humano” (p. 5). Esto permite comprender que prácticas como medir con el pie, el codo o el brazo no son errores o aproximaciones rudimentarias, sino formas legítimas de construir conocimiento métrico.

En la albañilería, estas medidas corporales siguen teniendo un papel importante. La cuarta, el paso, la braza o la cintura continúan siendo utilizadas como instrumentos de medición funcionales, especialmente en situaciones donde no se dispone de herramientas como la cinta métrica. La antropometría, entendida como el conjunto de técnicas que cuantifican las dimensiones del cuerpo humano, ha sido históricamente un punto de partida para la construcción de sistemas de medida más complejos (ver Figura 33).

Figura 33

Representación de las principales medidas antropométricas utilizadas antes del sistema métrico



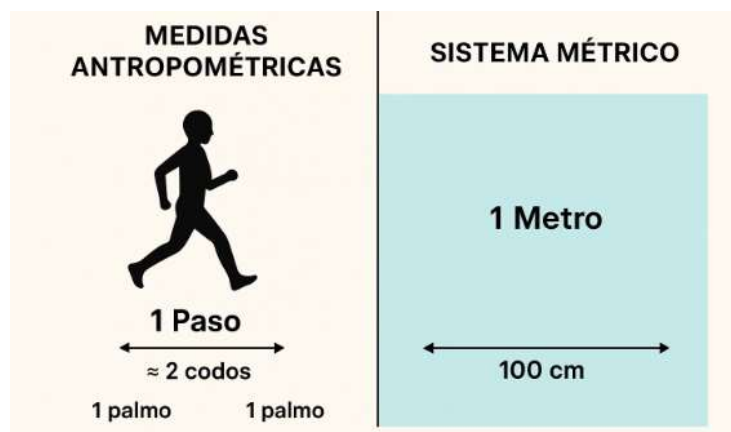
Fuentes: <https://rasgandotexto.blogspot.com/>

Escalona (citado por Roldán, 2013) propone que los sistemas de medición han evolucionado en tres grandes etapas: la antropométrica, basada en el cuerpo; la significativo-funcional, relacionada con los objetos y actividades; y la convencional, que asigna valores fijos y estandarizados a las unidades. Esta evolución no implica que las formas anteriores desaparezcan, sino que se transforman y conviven con los sistemas actuales. En el contexto de la albañilería, esto se observa cuando los trabajadores combinan el uso de la cinta métrica con referencias corporales, seleccionando una u otra según la situación.

Kula (1999) por su parte destaca que el sistema antropométrico tenía una gran ventaja: su practicidad. “Todos llevaban la medida consigo mismos”, lo que permitía medir en cualquier momento sin necesidad de instrumentos externos. Sin embargo, también existían limitaciones, ya que no siempre había relaciones exactas entre unas unidades y otras. Por ejemplo, un paso no equivalía a un número fijo de codos o palmos, lo que generaba variaciones entre personas y regiones (ver Figura 34). Aun así, estas diferencias no anulaban la utilidad del sistema, ya que las medidas se ajustaban mediante el consenso y la experiencia compartida.

Figura 34

Comparación entre la relación no proporcional de las medidas antropométricas y la estructura decimal del sistema métrico.



Fuente: Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial, basada en Kula (1999).

Este carácter flexible y contextual de las medidas antropométricas se evidencia en estudios realizados en comunidades afrodescendientes. Martínez Pérez (2014), retomando trabajos de Lazo y Sandoval (1999) y Carabalí (2012), muestra cómo en distintos territorios

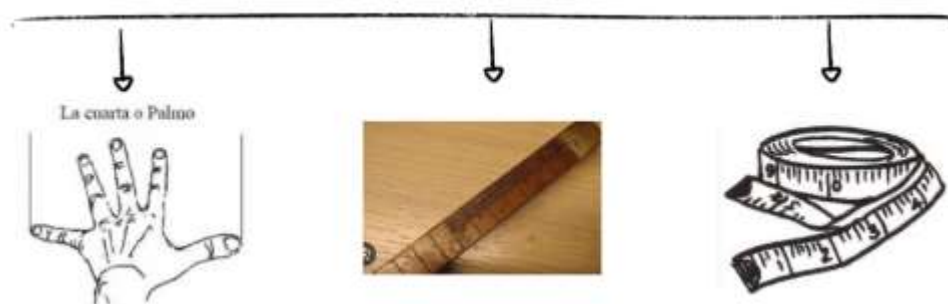
las personas continúan utilizando pies, brazas, medias brazas y otras unidades corporales, estableciendo sistemas propios de equivalencias. En una entrevista realizada por Carabalí (2012), un participante explica cómo combina la braza, el jeme y otras medidas para obtener longitudes equivalentes a metros, lo que implica operaciones de suma y resta entre unidades corporales para alcanzar una medida deseada.

Este tipo de razonamiento también está presente en la práctica de los albañiles de la Vereda San Antonio. Cuando el participante menciona que las “pisadas largas” daban resultado, está expresando una lógica de medición basada en la repetición de una unidad corporal y en la estimación proporcional del espacio. Aunque no se exprese en términos de centímetros o metros, existe una relación matemática entre la longitud del paso y la distancia total medida.

Desde la perspectiva etnomatemática, planteada por D'Ambrosio (1985), estas prácticas no representan una forma inferior o incorrecta de hacer matemáticas, sino una manifestación de cómo el conocimiento matemático surge de la experiencia, la cultura y la vida cotidiana. El paso de las medidas corporales al sistema métrico decimal no debe entenderse como una ruptura, sino como una transformación del saber tradicional en conocimiento formalizado (ver Figura 34).

Figura 35

Proceso de transición de las medidas antropométricas al sistema métrico decimal.



Fuente: elaboración propia a partir de Roldán (2013) y Kula (1999).

Así, las medidas antropométricas no desaparecieron con la llegada del metro; por el contrario, constituyen su origen epistemológico y continúan coexistiendo con él en prácticas como la albañilería. En este oficio, medir con el cuerpo no es un acto arcaico, sino una estrategia eficiente, culturalmente situada y matemáticamente significativa, que dialoga de manera constante con los instrumentos de medición estandarizados.

V Capítulo. Conclusiones y Recomendaciones

Esta sección final del trabajo está dividida en tres apartados que responden a diferentes propósitos, pero que en conjunto dan cierre y sentido a la investigación desarrollada. En primer lugar, se presentan las conclusiones en función de los objetivos específicos planteados, las cuales recogen los hallazgos más relevantes obtenidos durante el proceso investigativo y dan respuesta directa a cada una de las metas formuladas al inicio del estudio.

En segundo lugar, se desarrollan las reflexiones finales desde el punto de vista de la investigadora acompañados con la formulación de algunas recomendaciones orientadas a futuras investigaciones, con el fin de ampliar y profundizar en el estudio de los saberes etnomatemáticos presentes en la albañilería y en otras prácticas culturales reconociendo su potencial didáctico y su valor como conocimiento legítimo.

5.1 Conclusiones en función de los objetivos propuestos

Para dar cumplimiento al desarrollo de esta investigación en primera instancia se planteó como objetivo general caracterizar los saberes etnomatemáticos relacionados con la actividad de medir en la práctica de la albañilería, en un grupo de trabajadores de la Vereda San Antonio, tomando como base su experiencia y también los saberes que sobresalen en el ejercicio cotidiano de su labor. Es por ello que para alcanzar este objetivo se formularon tres objetivos específicos.

Inicialmente el primer objetivo específico consistió en identificar aspectos teóricos y metodológicos sobre el estudio de la actividad de medir en contextos etnomatemáticos, lo

cual permitió sustentar el enfoque del estudio y establecer un marco teórico adecuado para comprender la práctica de la medición desde una perspectiva cultural.

Por otro lado, el segundo objetivo específico se centró en describir los procesos de medición utilizados en las prácticas de albañilería por los trabajadores de la Vereda San Antonio, reconociendo los saberes construidos desde la experiencia, la tradición y la resolución de problemas propios del oficio. Finalmente, el tercer objetivo específico buscó analizar la relación entre las prácticas de medición de los albañiles de la Vereda San Antonio y los conceptos matemáticos formales, con el propósito de destacar similitudes, diferencias y posibles articulaciones que contribuyan a resignificar la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque etnomatemático.

En función de ello, se expondrán los hallazgos obtenidos en cada uno de los objetivos, evidenciando cuándo, cómo y qué se logró durante el desarrollo del proceso investigativo.

Se concluye que la revisión teórica realizada permite comprender que la actividad de medir, más allá de ser un procedimiento matemático formal es una práctica cultural profundamente ligada a las formas en que las comunidades interpretan, organizan y transforman su entorno. Desde la perspectiva de la etnomatemática, medir no se reduce al uso de instrumentos técnicos, sino que implica un proceso social en el que intervienen la experiencia, la tradición, la oralidad, la memoria colectiva y la adaptación al territorio (Higueta, Tascón & Jaramillo, 2017).

Los aportes de D'Ambrosio (1985), Bishop (1999), Gerdes (1996) y otros autores permiten reconocer que todas las culturas desarrollan formas propias de medición, las

cuales responden a necesidades prácticas concretas. En el caso de comunidades afrodescendientes como la Vereda San Antonio, estas formas se encuentran íntimamente relacionadas con los procesos de trabajo, las dinámicas familiares y comunitarias y también a su vez la interacción cotidiana con el territorio.

Por otro lado, la revisión metodológica confirma que el enfoque cualitativo con orientación etnográfica es el más adecuado para estudiar estos saberes, ya que permite acercarse a las prácticas desde la voz, la experiencia y la lógica de quienes las ejecutan, es por ello que la etnografía no solo facilita la comprensión de los procesos de medición en su propio contexto natural, sino que también posibilitó visibilizar las formas de pensamiento matemático que emergen en situaciones reales de trabajo y que muchas veces no logran ser reconocidas por la matemática escolar.

Asimismo, el uso de entrevistas semi estructuradas, la observación en el trabajo de campo y la sistematización basada en el análisis temático brindan herramientas que permiten comprender la medición como una práctica compleja que integra aspectos técnicos, culturales, cognitivos y simbólicos. Estos instrumentos metodológicos facilitan identificar relaciones entre los discursos de los albañiles, sus acciones concretas y los conceptos matemáticos implícitos en su quehacer.

En síntesis, el primer objetivo permite reconocer que los saberes etnomatemáticos sobre la actividad de medir se fundamentan en una combinación de tradición cultural, experiencia práctica y adaptación creativa a las necesidades del oficio. A la vez, demuestra que las metodologías etnográficas son esenciales para visibilizar estos saberes y

comprenderlos en su sentido más amplio de tal manera que se evite reducirlos a categorías escolares o técnicas que no alcanzan a reflejar su riqueza cultural y epistemológica.

En relación con el objetivo específico 2, la descripción de los procesos de medición utilizados por los albañiles de la Vereda San Antonio se construye a partir de los tres primeros factores del MOMET (Caracterización, Utilidad y Material) lo cual permite abordar esta práctica de manera integral, sistemática y profundamente contextualizada.

En primer lugar, el factor de caracterización posibilita definir con precisión el objeto de estudio, situándose históricamente y geográficamente dentro de la tradición constructiva afrodescendiente de la vereda. Allí se describe de manera detallada cómo se desarrolla la medición durante el ejercicio del oficio, incluyendo el paso a paso de acciones cómo el uso del nivel de manguera.

La incorporación de imágenes y descripciones narradas por los propios maestros permitió visualizar con claridad las secuencias gestuales, las posiciones del cuerpo, la interacción con las herramientas y la lógica interna que guía cada acción. Este proceso mostró que los albañiles no solo miden por su experiencia, sino que poseen un sistema de medición robusto, que se transmite oralmente, se ajusta al territorio y se mantiene vigente en el tiempo gracias a su eficacia y coherencia interna.

El factor de utilidad permite si bien profundizar en el propósito también en la función real del proceso de medir dentro de la albañilería local, revelando que esta práctica cumple un papel estructural en la calidad, estabilidad y armonía de las construcciones. Si bien medir no es una acción aislada ni auxiliar, sino una práctica que orienta toda la obra.

En este sentido, se evidencia que la medición opera como un eje organizador que articula la experiencia de los maestros con los requerimientos técnicos del terreno y con las expectativas estéticas de la comunidad. Además, comprender el dónde se realiza la medición permite reconocer que el territorio influye en las técnicas empleadas; por ejemplo, el tipo de suelo y la inclinación del terreno hacen indispensable el uso del nivel de manguera, mientras que la distribución de los espacios rurales exige herramientas y estrategias adaptadas a amplitudes mayores que las del contexto urbano.

Por otro lado, en el Factor Material se desarrolla el análisis más denso y significativo de la investigación, pues en este apartado fue posible examinar en detalle las herramientas y métodos que sostienen la práctica de medición de los albañiles de la Vereda San Antonio y, a partir de ellos reconocer los saberes etnomatemáticos que están presentes en el oficio.

Este factor inicia con una descripción de los materiales empleados en el proceso constructivo distinguiendo entre herramientas estandarizadas, como el metro y el decámetro, y herramientas no estandarizadas pero fundamentales dentro del contexto local, como la plomada y el nivel de manguera. Esta caracterización permite comprender no sólo la funcionalidad de cada instrumento, sino también la manera en que estos se articulan de forma coherente dentro del sistema de medición utilizado por los maestros, un sistema que responde tanto a exigencias técnicas como a condiciones territoriales, económicas y culturales.

A partir de esta base descriptiva, el factor avanza hacia el análisis técnico de dos componentes centrales de este modo el primero aborda el uso de herramientas de medición

graduadas y no graduadas, donde se evidencia que los albañiles movilizan un razonamiento matemático complejo para garantizar precisión en la obra. Se identifica también, por ejemplo, cómo la plomada se relaciona con la verticalidad, de este mismo modo cómo el nivel de manguera expresa el principio físico de los vasos comunicantes y cómo el metro y el decámetro permiten establecer proporcionalidades entre segmentos y distribuir espacios de manera equilibrada.

Este análisis se apoya en imágenes, observaciones directas y fragmentos de entrevistas que permiten reconstruir la secuencia de acciones, los criterios de corrección y los modos de verificación utilizados por los maestros. De este modo se demuestra que, aunque estas prácticas suelen considerarse empíricas, en realidad se sustentan en principios matemáticos que, aunque no se nombran formalmente, son aplicados de manera rigurosa y sistemática.

En este punto, se identifica también el papel fundamental de las medidas antropométricas utilizadas por los maestros como la cuarta, la mano, el pie, la cintura y el paso largo como parte de un sistema de medición coherente y funcional. Por ejemplo, se establece que un paso largo equivale a cinco cuartas (cada una cercana a 20 cm), mientras que la cintura funciona como un referente aproximado de un metro en la verificación de alturas o la modulación de muros. Estas unidades corporales se aplican según la escala de trabajo: la cuarta y la mano para ajustes finos, el pie para desplazamientos cortos y el paso para trazados amplios. Lejos de ser aproximaciones aleatorias, estas medidas poseen regularidades internas y se sostienen en procesos de comparación, repetición y memoria corporal, asegurando uniformidad y proporción en las construcciones.

Asimismo, el uso del nivel de manguera evidencia la apropiación práctica de un principio físico el de los vasos comunicantes empleado para asegurar la horizontalidad en puntos distantes o en terrenos con inclinación. La aplicación intuitiva de este principio permite a los maestros verificar alturas sin depender de instrumentos electrónicos, aprovechando el comportamiento natural del agua para generar un sistema de nivelación preciso, económico y plenamente adaptado al territorio. Este recurso complementa de manera armónica tanto las herramientas graduadas como el uso de medidas corporales, fortaleciendo la precisión global del proceso de medición.

El segundo componente corresponde al análisis de la estimación en longitudes, profundizando en las unidades de medida no convencionales, tales como la cuarta, la cintura y el paso largo, y el uso de medidas corporales como la mano, el pie y otras referencias del cuerpo que orientan la medición en la práctica. Se identifica que estas unidades lejos de ser aproximaciones arbitrarias, siguen patrones internos de coherencia y se aplican en situaciones donde las herramientas graduadas no son prácticas o necesarias. La observación detallada evidencia que los albañiles recurren a procesos de comparación, ajuste y repetición que permiten garantizar uniformidad en muros, pisos y columnas. Estos hallazgos muestran que la estimación no se opone a la precisión; por el contrario, constituye una estrategia válida y efectiva dentro del contexto constructivo, sustentada en la experiencia, la corporalidad y una comprensión intuitiva de la magnitud y del espacio.

En conjunto, el Factor Material permite concluir que la práctica de medición en la albañilería afrodescendiente de San Antonio constituye un sistema complejo que articula instrumentos, técnicas, sentidos corporales y razonamientos matemáticos implícitos. Este

análisis confirma que los saberes presentes en la obra no solo son funcionales, sino profundamente matemáticos, y que conforman un conocimiento situado que merece ser reconocido, estudiado y valorado dentro del campo de la Etnomatemática.

En relación con el Objetivo Específico 3, orientado a analizar la relación entre las prácticas de medición de los albañiles y los conceptos matemáticos formales, el análisis realizado permitió identificar que los saberes prácticos de los albañiles de la Vereda San Antonio mantienen una relación estrecha con los conceptos matemáticos y físicos que sustentan la medición formal, lo que evidencia que la práctica constructiva incorpora de manera empírica principios científicos complejos. Aunque los albañiles no utilizan un lenguaje académico sí aplican razonamientos que corresponden a nociones clave de la hidrostática, la proporcionalidad, la lógica de las unidades y la representación cuantitativa del espacio.

En primer lugar, el estudio mostró que el nivel de manguera, ampliamente utilizado en la comunidad, constituye una aplicación directa del principio de los vasos comunicantes, el cual explica que en un sistema de recipientes conectados un mismo líquido alcanza igual altura debido al equilibrio de presiones. Los constructores emplean este principio sin necesidad de conocer su formulación matemática $P = \rho gh$, pero comprenden de forma práctica que la igualdad de alturas garantiza un nivel correcto. Sus estrategias empíricas como eliminar burbujas, dejar reposar el agua o verificar visualmente el punto estable demuestran una comprensión funcional del equilibrio hidrostático. Esta correspondencia evidencia que la experiencia, la observación y el trabajo colaborativo permiten construir conocimientos matemáticos situados, coherentes y operativos.

En segundo lugar, el análisis de las prácticas de medición observadas en los albañiles de la Vereda San Antonio permitió evidenciar que el uso de medidas antropométricas no es un vestigio del pasado, sino una forma de conocimiento matemático vigente y funcional. Tal como se mostró en el trabajo de campo, cuando los participantes recurren al pie al paso o a otras partes del cuerpo para medir, están activando saberes heredados y validados por la experiencia los cuales les permiten resolver situaciones reales de su labor aun en ausencia de instrumentos estandarizados.

Si bien estas prácticas empíricas dialogan con lo planteado por Kula (1980, 1999), quien sostiene que las primeras formas de medición surgieron del cuerpo humano y constituyen el origen epistemológico del sistema métrico moderno. En la albañilería, las equivalencias corporales como la braza, el pie, la cuarta o el jeme funcionan como sistemas locales de referencia que, aunque no se expresan en múltiplos exactos, se sustentan en relaciones proporcionales que permiten realizar estimaciones coherentes y operativas. En este sentido, el ejemplo analizado por Martínez Pérez (2014), donde un trabajador combina distintas unidades corporales para obtener una medida equivalente a 2.80 m, refuerza la idea de que estas prácticas implican operaciones matemáticas como la suma, la resta y la conversión entre unidades.

Finalmente, la comparación entre las medidas antropométricas y el sistema métrico decimal permitió reconocer que, aunque se basan en lógicas distintas, ambas responden a una misma necesidad matemática: establecer relaciones cuantitativas entre magnitudes para resolver problemas prácticos. Mientras el sistema métrico se apoya en la estandarización, la precisión y la división decimal, las medidas corporales operan desde la variabilidad

contextual, la experiencia y el consenso social. Desde la perspectiva de la etnomatemática (D'Ambrosio, 1985), esta coexistencia muestra que el conocimiento matemático no es exclusivo de la escuela o de la ciencia formal, sino que se construye culturalmente en los oficios y en la vida cotidiana, transformándose según las prácticas y necesidades de cada comunidad.

En conjunto, las conclusiones del Objetivo 3 muestran que la albañilería en San Antonio constituye un escenario privilegiado para comprender cómo los saberes tradicionales integran, resignifican y aplican conceptos matemáticos formales. Reconocer estas correspondencias no sólo permite valorar la riqueza de los conocimientos locales, sino también visibilizar que la matemática es una práctica humana diversa, históricamente construida y culturalmente situada.

5.2 Conclusiones propias de la investigadora

Desde el rol como investigadora, el desarrollo de este trabajo de grado permite caracterizar los saberes etnomatemáticos relacionados con la actividad de medir que se manifiestan en la práctica de la albañilería de un grupo de trabajadores de la Vereda San Antonio. A partir del trabajo de campo y del análisis de las prácticas cotidianas de estos albañiles, se evidencia que la medición constituye un eje fundamental en su quehacer laboral, orientando la planificación de espacios, la estimación de materiales y la construcción de estructuras con criterios de precisión y funcionalidad.

En este sentido, es posible identificar que los albañiles tienen diversos saberes matemáticos contruidos de manera empírica, tales como el uso de unidades de medida no estandarizadas, la estimación “al ojo” y la comparación de longitudes. Estos saberes,

aunque no se expresan mediante el lenguaje matemático formal, responden a necesidades concretas del contexto laboral y cultural, lo que evidencia la presencia de un pensamiento matemático situado y funcional.

Asimismo, se constató que estos saberes etnomatemáticos se construyen y validan principalmente a través de la experiencia, la práctica constante y la transmisión intergeneracional lo cual coincide con los planteamientos de D'Ambrosio (2007, 2012) al concebir las matemáticas como una manifestación cultural diversa y contextualizada. Desde esta perspectiva, la actividad de medir en la albañilería no se aprende desde fórmulas o definiciones abstractas, sino desde la resolución de problemas reales que surgen en el trabajo cotidiano.

Desde la mirada investigativa, se concluye que los saberes matemáticos presentes en la práctica de la albañilería guardan correspondencias significativas con contenidos de la matemática escolar y especialmente en el pensamiento métrico. No obstante, estos conocimientos suelen ser subestimados o invisibilizados en los procesos educativos formales, lo que refuerza la brecha entre el saber académico con el saber práctico, y contribuye a la desvalorización de los conocimientos construidos por comunidades afrodescendientes en contextos rurales.

En coherencia con lo anterior, los resultados de esta investigación refuerzan la importancia de reconocer y valorar los saberes etnomatemáticos como parte del conocimiento matemático global, tal como lo plantean Rosa y Orey (2006) y Rey Muñoz y Aroca Araujo (2011), ya que documentar estas prácticas no solo permite visibilizar el conocimiento matemático presente en la albañilería, sino que también aporta elementos

para reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas desde enfoques más inclusivos, contextualizados y culturalmente pertinentes.

Finalmente, se concluye que este estudio si bien no tuvo como propósito diseñar una propuesta didáctica, aporta insumos relevantes para futuras investigaciones orientadas a la articulación entre los saberes etnomatemáticos y la educación formal. Asimismo, contribuye al reconocimiento de la identidad cultural de los albañiles afrodescendientes de la Vereda San Antonio, fortaleciendo la valoración de sus prácticas y conocimientos, y abriendo posibilidades para repensar la educación matemática como un espacio de diálogo entre la escuela, la cultura y la vida cotidiana.

5.3 Reflexión y recomendaciones finales

Desde el rol de investigadora y como miembro activa de una comunidad afrodescendiente, esta investigación nació del interés por visibilizar y valorar los saberes matemáticos presentes en prácticas culturales y laborales que históricamente han sido poco reconocidas en el ámbito educativo. En este sentido, la elección de la albañilería como objeto de estudio permitió no solo acercarse a una actividad cotidiana de la comunidad, sino también reconocerla como un espacio legítimo de producción de conocimiento matemático.

No obstante, durante el desarrollo del proceso investigativo especialmente en la fase de análisis se evidenciaron algunas dificultades. Una de las principales fue que, al momento de recolectar la información, habría sido deseable contar con una mayor cantidad de situaciones, ejemplos y relatos directamente relacionados con la actividad de medir. Aunque las entrevistas y observaciones realizadas permitieron identificar prácticas

significativas, en varios momentos del análisis surgió la necesidad de disponer de más fragmentos que permitieran profundizar aún más en la interpretación de los saberes etnomatemáticos presentes en la albañilería.

Esta experiencia llevó a reconocer la importancia de mantener siempre una articulación clara entre los objetivos, la metodología y los instrumentos de recolección de información. En este sentido, se recomienda que en investigaciones futuras de corte etnográfico y etnomatemático, se diseñen estrategias que permitan recoger de manera más sistemática situaciones específicas vinculadas a la actividad matemática que se desea estudiar, en este caso, la medición. Esto puede implicar realizar observaciones más prolongadas en contextos de trabajo, formular preguntas más dirigidas durante las entrevistas o registrar con mayor detalle los procedimientos utilizados por los participantes.

Asimismo, se recomienda que, durante la fase de análisis se tenga muy presente el enfoque metodológico y los referentes teóricos desde los cuales se interpreta la información, de modo que los datos empíricos no se queden solo en la descripción, sino que puedan dialogar de manera más profunda con categorías como la etnomatemática y las actividades universales de Bishop.

Finalmente, esta investigación deja abierta la posibilidad de continuar explorando los saberes matemáticos presentes en los oficios y prácticas de las comunidades afrodescendientes no solo en la albañilería, sino en otras actividades productivas y culturales. Profundizar en estos estudios permitirá seguir fortaleciendo una educación matemática más pertinente, inclusiva y conectada con la realidad y los conocimientos de las comunidades.

En el ámbito educativo, específicamente en la Institución Educativa San Antonio se recomienda tener en cuenta los hallazgos de esta investigación especialmente en grado quinto de primaria, donde se trabajan temas como las medidas, el uso del metro, las conversiones, el perímetro y el área. Integrar prácticas del contexto, como la albañilería, puede ayudar a que los estudiantes comprendan mejor la medición, ya que les permite relacionar lo que aprenden en clase con situaciones reales de su entorno. De esta manera, las matemáticas dejan de verse como algo aislado y se reconocen como parte de los saberes y experiencias de su propia comunidad.

Referencias

- Antón, J. (2003). *La cultura afrodescendiente: identidad, territorio y saberes ancestrales*. Ministerio de Cultura.
- Arias Vargas, P. E., Morales Camargo, R. F., & Orjuela Bernal, J. I. (2010). Etnomatemática y la construcción civil. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(1), 4–30.
- Aroca, A. (2013). Algunas concepciones espaciales de los pescadores de Buenaventura, Pacífico colombiano. *Revista Amauta*, 21(1), 47–61.
- Barton, B. (2006). Dando sentido a Etnomatemática: Etnomatemática fazendo sentido. En J. P. Machado, M. C. Santos-Domite & R. Ferreira (Orgs.), *Etnomatemática: papel, valor y significado* (pp. 39–74). Zouk.
- Beyer, K. W. (2005). Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática: Perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina. En *Matemáticas, desarrollo humano, cultura y naturaleza* (pp. xx–xx). Campo Iris.
- Bishop, A. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Kluwer.
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del Valle.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós.
- Blanco-Álvarez, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 21–25.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bright, G. W. (1976). Estimation as part of learning to measure. En *National Council of Teachers of Mathematics Yearbook* (Vol. 38, pp. 87–104). NCTM.
- Burkhardt, H. U., & D'Ambrosio, U. (2006). Etnomatemáticas: Vínculo entre tradiciones y modernidad. *ZDM Mathematics Education*, 40(6), 1033–1034. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0163-3>

Callís Franco, J. (2002). *Estimació de mesures longitudinals rectilínies y curvilínies. Procediments, recursos i estratègies* (Tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona.

Camargo, L. (2010). *Descripción y análisis de un caso de enseñanza y aprendizaje de la demostración en una comunidad de práctica de futuros profesores de matemáticas de educación secundaria* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia.

Castro Inostroza, Á., Rodríguez-Nieto, C. A., Aravena Pacheco, L., Loncomilla Gallardo, A., & Pizarro Cisternas, D. (2020). Nociones matemáticas evidenciadas en la práctica cotidiana de un carpintero del sur de Chile. *Revista Científica*, 39(3), 278–295.

Chamorro, M., & Belmonte, J. (1994). *El problema de la medida: Didáctica de las magnitudes lineales* (Serie Matemáticas: Cultura y Aprendizaje, N.º 17). Síntesis.

Chávez, L. E. A. (2015). Los negros no son buenos para las matemáticas: Ideologías raciales y prácticas de enseñanza de las matemáticas en Colombia. *Revista CS*, 16, 169–206. <https://doi.org/10.18046/recs.i16.1909>

Clayton, J. G. (1996). A criterion for estimation tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 27(1), 87–102. <https://doi.org/10.1080/0020739960270110>

Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. Her Majesty's Stationery Office.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017). *Brechas, ejes y desafíos en el vínculo entre lo social y lo productivo*. CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017). *Situación de las personas afrodescendientes en América Latina y desafíos de políticas para la garantía de sus derechos* (LC/TS.2017/121). CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *Hacia una agenda regional de desarrollo social inclusivo*. CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), & Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (2020). *Educación, juventud y trabajo* (LC/TS.2020/116). CEPAL.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.

D'Ambrosio, U. (1985). La etnomatemática y su lugar en la historia y pedagogía de las matemáticas. *Para el Aprendizaje de las Matemáticas*, 5(1), 44–48.

D'Ambrosio, U. (2000). *Etnomatemáticas entre las tradiciones y la modernidad*. Díaz de Santos.

D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática: Entre las tradiciones y la modernidad*. Autêntica.

D'Ambrosio, U. (2006). *Etnomatemática: Vínculo entre tradiciones y modernidad*. Sense Publishers.

D'Ambrosio, U. (2007). Paz, justicia social y etnomatemática. *Montana Mathematics Enthusiast, Monograph 1*, 25–34.

D'Ambrosio, U., & Knijnik, G. (2020). Ethnomathematics. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (2nd ed., pp. 283–288). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_67

Eisner, E. (1987). *Procesos, cognición y currículum*. Martínez Roca.

Estela Urbina, R. O., et al. (2024). Etnomatemática: Albañiles y los procesos constructivos en Bagua-Amazonas. *Revista Científica Dékamu Agropec*, 5(1), 71–85.
<https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v5i1.212>

Fuentes Leal, C. C. (2014). Algunos enfoques de investigación en etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 155–170.

Gadino, J. D., Batanero, C., & Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Síntesis.

Gallo, M. O. F., et al. (2007). *Pensamiento métrico y sistemas de medidas: Módulo 3* (2.ª ed.). Gobernación de Antioquia.

Gerdes, P. (1996). Matemáticas y educación matemática. En A. Bishop et al. (Eds.), *Manual internacional de educación matemática* (pp. 909–943). Kluwer.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Higuita, C., Tascón, A., & Jaramillo, D. (2017). La historia oral en las memorias de prácticas culturales. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 42, 79–94.

<https://doi.org/10.17227/01203916.6964>

Hunting, R. (1986). El aprendizaje, la cosmovisión aborigen y la etnomatemática. *Boletines ISGEm*, 2(1).

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). (2009). *Saber 5 y 9: Resultados nacionales*. ICFES.

Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 13–36.

Knijnik, G., & Meregalli, J. (2012). Educação matemática em cursos de pedagogia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 5(2), 4–20.

Lévi-Strauss, C. (1968). *Antropología estructural I*. EUDEBA.

Lichtman, M. (2013). *Investigación cualitativa en educación* (3.ª ed.). Sage.

Lindlof, T. R., & Taylor, B. C. (2018). *Qualitative communication research methods* (4th ed.). Sage.

Mansilla-González, E. M., et al. (2023). Exploración etnomatemática en Chiloé-Chile. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 13(2), 299–314.

<https://doi.org/10.19053/20278306.v13.n2.2023.16836>

Maz, A., & Rico, L. (2004). Concepto de cantidad y número. En *Actas del VIII Simposio SEIEM* (pp. 249–258). Universidad da Coruña.

Mella, O. (2000). *Grupos focales*. CIDE.

Ministerio de Cultura. (2010). *Comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras*.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas: Lineamientos*. Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Derechos básicos de aprendizaje: Matemáticas, grado quinto*.

Murillo, F. J., & Martínez-Garrido, C. (2010). *Investigación etnográfica*. UAM.

Núñez, M. (2015). Etnomatemática aplicada en primaria. *Eduser*, 2(1), 118–127.

-
- Oliveras, M. (1998). *Etnomatemáticas y educación matemática*.
- Padilla Rodríguez, J. J. (2022). *Evaluación de propiedades físicas y mecánicas de unidades de albañilería*.
- Paz, S. E. (1997). *Desarrollo de la identidad étnica en adolescentes* (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa*. La Muralla.
- Punch, K. F., & Oancea, A. (2014). *Introduction to research methods in education*. Sage.
- Restrepo, E. (2021). ¿Negro o afrodescendiente? *PerspectivasAfro*, 1(1), 5–32. <https://doi.org/10.32997/pa-2021-3541>
- Rey, M., & Aroca, A. (2011). Medición y estimación de los albañiles. *Revista U.D.C.A*, 14(1), 137–147.
- Rico, L. (1993). *Números y operaciones* (2.^a ed.). Horsori.
- Rodríguez, C., Aroca, A., & Rodríguez, F. M. (2019). Procesos de medición artesanal. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(4), 41–68.
- Rodríguez-Nieto, C., et al. (2017). Medidas no convencionales. En *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 225–233).
- Salkind, N. J. (2008). Piaget's theory of cognitive development. En *Encyclopedia of educational psychology* (pp. 799–805).
- Schensul, S., Schensul, J., & LeCompte, M. (1999). *Ethnographer's toolkit* (Vol. 2). AltaMira.
- Schliemann, A. L. (2002). Comprensión del análisis combinatorio. En *En la vida diez, en la escuela cero* (pp. 90–105). Siglo XXI.
- Segovia, I., Castro, E., & Rico, L. (1989). *Estimación en cálculo y medida*. Síntesis.
- Serrano, J. M., & Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy. *REDIE*, 13(1).
- Soto, J. L. (2018). *Nociones matemáticas en el sombrero tampalkuari*. Universidad del Valle.

Tonon, G. (Comp.). (2008). *Reflexiones latinoamericanas sobre investigación cualitativa*. Ministerio de Educación.

Tosca, T. V. (1707). *Compendio mathematico* (Tomo I). Antonio Bordazar.

Trujillo, O., Miranda, I., & De la Hoz, E. (2018). Sistemas de medida en la comunidad Arahua. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 31–51.

Ulloa, P. de. (1706). *Elementos mathematicos*. Antonio González de Reyes.

Uribe Suarez, D. E., et al. (2020). Comparación de hallazgos matemáticos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 13(2), 45–65.

Uribe, D., & Rojas, O. (2021). Patrones de medición Wayúu. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 14(2), 76–96.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and middle school mathematics*. Pearson.

Van Maanen, J. (2011). *Relatos del campo*. University of Chicago Press.

Vázquez Pacheco, M., et al. (2024). Práctica cultural de balones artesanales. *IE Revista de Investigación Educativa*, 15, e1896.

Whitehead, T. L. (2005). Métodos básicos de investigación etnográfica. *Ecología Cultural de Salud y Cambio*, 1(1), 1–29.

Zaslavsky, C. (1986). Extractos de cartas recibidas. *Boletines ISGEm*, 1(2).

Anexo.

En el apartado de los anexos se presentan las transcripciones de entrevistas realizadas a distintos actores del oficio de la albañilería, con el propósito de documentar y analizar los saberes etnomatemáticos asociados a la medición en esta práctica. La Transcripción #1 pertenece al maestro identificado como J1, la #2 al maestro identificado como W1 y la #3 al ayudante identificado como E1. En las transcripciones, se mencionó como Orador 1 a la autora de la investigación y como Orador 2 al entrevistado.

Por otro lado, se anexará la estructura de la entrevista aplicada a los participantes que se diseñó siguiendo una estructura por fases, con el fin de guiar la conversación y obtener información específica sobre la actividad de medir en la albañilería. Cada fase respondió a una intencionalidad particular y contó con preguntas orientadoras.

Transcripción #1

Orador 1: Buenos días. En este momento damos inicio a la entrevista, la cual forma parte de mi trabajo de investigación. Como le comenté esta entrevista tiene como propósito caracterizar los saberes etnomatemáticos relacionados con la medición en la práctica de la albañilería, a partir de las experiencias y conocimientos de los propios trabajadores.

Nos encontramos con el maestro José Carabalí, a quien agradecemos por su disposición y valioso aporte. Para comenzar, consideramos importante conocer algunos datos personales que nos ayuden a contextualizar su trayectoria en este oficio.

Señor José Carabalí, ¿cuántos años tiene usted?

Orador 2: 54.

Orador 1: Muy bien. Para continuar, ¿podría contarnos hasta qué año cursó estudios formales? Es decir, ¿cómo fue su proceso educativo en sus inicios?

Orador 2: Digamos que primeramente comencé con la primaria y si hasta quinto, pues por cuestiones de la vida. También por andar, pues lo la gallada, como se dice, pues determinamos casi todos dejar el estudio a un lado, no dando la importancia al estudio. Luego de un proceso, digamos que era importante el estudio. Luego me tocó una edad ya avanzada, retomar para acabar de estudiar lo que llamamos acelerado. Así fue gracias a Dios culminar el bachillerato entonces.

Orador 1: ¿Ah, bueno, cuando usted retomó su educación se le hizo difícil o fue algo asequible?

Orador 2: Yo creo que algo difícil porque ya digamos, cuando ya después de tantos años dejar el estudio y volver a retomar es complejo porque ya uno anda metido en otras cosas. Y realmente por ejemplo uno comienza como a trabajar y ya después de tener que parar por decir un día para dejar de trabajar, para ir a estudiar se le complicaba a uno porque ya por la edad o por la no costumbre, entonces siempre es difícil.

Orador 1: Ah bueno, ahora entrando en materia, pues mi ideal en la investigación de pues mi tesis tiene como un foco central en identificar de qué manera, qué proceso o qué herramientas usan los albañiles para trabajar la medición en este caso. ¿Entonces usted cuánto tiempo lleva trabajando en la albañilería?

Orador 2: Yo creo que unos 30 años. si 30 años, 30 años más o menos.

Orador 1: ¿Y para ser maestro, usted cómo? ¿Qué proceso tuvo que llevar a cabo o fue desde un inicio que inició siendo maestro?

Orador 2: Yo creo que por lo que llamamos la intuición, mi papá siempre fue constructor, más que todo él trabajaba lo que llamamos en aquel tiempo acá las casas de bahareque. y fue caracterizado en la comunidad común y los mejores maestros en cuanto a techos en lo que tiene que ver con la madera, las casas de en ese tiempo de guadua, la misma madera, y entonces desde muy pequeño, pues mi papá me llevaba y pues no entendía yo las mediciones en cuanto lo que tiene que ver con lo que es el nivel, el plomo. Pues él me decía, marqué ahí, pero yo no entendía eso luego de tanto estar con él, ya poco a poco fui entendiendo que lo que tenía que ver con el plomo, el nivel. y lo que tiene que ver con la escuadra y así.

Fui, digamos como acompañándolo y más adelante, pues ya comencé a ir un poquito de mezcla que él iba tirando, para ahí los iba regando con el palustre Y creo que me fue gustando la construcción y después de un tiempo, pues comencé a ir practicando como se dice, haciendo chambonadas hasta llegar a un punto donde ya realmente me fui digamos teniendo ya como más esa especialidad en eso y hasta el punto de que inclusive muchas personas ya se extrañaron cuando yo comencé a realizar obras de construcción, porque pues nunca me había mirado, pero yo hacía mis trabajitos.

Y ya pues ahora ya me especialicé. Y después de un tiempo, comencé a trabajar la construcción y cuando llamaban la aprobación, muchos me decían si le quedaba en el trabajo, ya tuve oportunidad de ir al Sena también a una complementaria del trabajo que ha sido.

Orador 1: Complementar.

¿Ah, bueno, entonces podemos decir que su aprendizaje en la construcción fue de manera visual oral y pues también con la intuición, ¿Ah bueno, y en el hoy en día, en el tiempo que usted lleva en esta labor, qué es? ¿Cuáles son las condiciones que usted hace con más frecuencia? Por ejemplo, hay personas que solo hacen casas, otros solo hacen kioscos en madera, kioscos con guadua. En este caso usted que construcción hace con más frecuencia o si tiene variedad.

Orador 2: Exactamente.

En estos momentos lo que tiene que ver más con la mampostería, lo que tiene que tener con si la concreto yo trabajo lo que es la cimentación para una casa. Desde el comienzo hago casas, también me especializo en lo que tiene que ver con los techos coloniales, las terrazas en los segundos, terceros, pisos y también trabajo, lo que tienen que ver con los techos. De la teja trapecildar también con la teja de barro q lo que ya pues por lo que vemos en día los avances ya casi no se está utilizando. Pero sí, todo eso le puedo hacer faltar un pozo séptico le puede hacer en chapas, en baños, en pisos. Sí, entonces creo que.

Muros, en concreto en diferentes lugares. Entonces todo eso lo que estoy platicando con más frecuencia.

Orador 1: ¿Ah, entonces, sus construcciones son variadas, se puede decir que son variadas? Ah, eso es importante porque en ocasiones hay maestros que sólo son o son muy específicos, por ejemplo, no solo quioscos con guadua y hay como que no tiene abierta la la postura de hacer otras construcciones.

Orador 2: Si son variadas si son.

Orador 1: Ah, bueno, por ejemplo, aquí en la comunidad es común que muchas personas se dediquen a esta labor, pues en este caso la suya ha sido transmitida de generación en generación. Como usted nos comentaba por su padre, alguien más de su familia ha trabajado también en albañilería.

Orador 2: En este momento tengo un sobrino que también, gracias a Dios, trabaja en la construcción. Tuve la oportunidad de instruir a un primo que en el tiempo de la pandemia se quedó sin empleo. Luego se dio cuenta de que yo hice un trabajo y me dijo que le diera la oportunidad de trabajar; lo llevé como ayudante. Hasta el punto de que el muchacho fue armando, así como me tocó a mí, y ya ahora, gracias a Dios, ese primo ya es un constructor, ya levantó una primera casa, ya inclusive está hasta en Santander de Quilichao haciendo trabajos. Y entonces fue muy satisfactorio ver cómo, en la familia, siempre vemos personas que estamos en esta labor de la construcción, que ha sido quitada la percusión.

Orador 1: Ah, eso es importante que los conocimientos no solo se queden en 1 mismo, sino que también pueda ser transmitidos, pueda ser compartidos y como usted lo menciona, es satisfactorio ver que aquella persona que en su momento no tenía esta opción de trabajo, ahora la está disfrutando.

Conociendo ya un poco sobre su trayectoria personal y educativa, nos gustaría ahora adentrarnos en su experiencia práctica, específicamente en relación con la medición dentro del oficio de la albañilería. Por ejemplo, sabemos que en este trabajo no solo es importante medir el tamaño de una pared o una columna, sino también calcular cuántos materiales serán necesarios para tareas como levantar una pared o echar un sobre piso. Señor José, ¿usted cómo realiza esos cálculos en cuanto a los materiales?

Orador 2: Bueno, por ejemplo, en la pared yo llego y tomo la medida con el metro, por decir, voy a hacer una pieza de 4 por 4, entonces yo mido los cuatro lados, teniendo en cuenta cuántos ladrillos me pueden ir, cuántos ladrillos se me van en el largo por el alto. Entonces, si por ejemplo se me van 10 ladrillos y voy a hacer una pared donde van dos ladrillos, 10 por 2. Sí, estamos hablando de 120 del ladrillo y lo multiplicó por cuatro, entonces me estoy dando cuenta cuántos ladrillos se me van, teniendo en cuenta que, por ejemplo, puede estar el espacio de la puerta. Entonces yo hago un descuento, cuánto ladrillo me puede ir en una puerta y así mismo, entonces ya tengo una cantidad que me puede ser perfecta para dicha pared.

Orador 1: Vale, está bien. Por ejemplo, ¿usted nos puede hacer la demostración de cómo mediría o cómo sería su medición para alzar una pared?

(se hace video de la demostración)

Orador 1: Sabemos que hay muchas herramientas las cuales se pueden utilizar para el método de la medición. ¿En este caso usted señor José, qué herramienta usa con más frecuencia para medir, ya sea una pared, la inclinación de un techo o el nivel de un piso o el grosor de un muro, entonces, cuál es la? ¿Cuáles son las suyas que usa con más frecuencia?

Orador 2: Muy importante, por ejemplo, aquí tenemos el metro, uno de los elementos más fundamentales para la medición, porque ya viene con su marcación, viene por centímetros. Viene por metros, también por pulgadas, entonces lo utilizamos para medir.

También hay un elemento, el decámetro, que es muy importante cuando la medición es más amplia, cierto. Entonces puede llamarse cinta. El decámetro va de un lado a otro. Uso mucho el metro.

Cuando se tiene que medir una altura, por ejemplo, en este caso, sabemos que, si vamos a utilizar una columna, que no quede por decir, yo uso mucho, por ejemplo, en las planchas. Cuando voy a hacer una plancha, corto las varillas de 4 metros. ¿Por qué? Porque le dejo el espacio de la zapata para hacerle también los ganchos y para que me queden los pelos hacia arriba, por si voy a echar una plancha, entonces ya tengo de dónde cogerme.

Muchos maestros llegan y cortan las varillas a 3 metros y entonces no tienen en cuenta la profundidad, por decir, 80 cm de profundidad. No la tienen en cuenta, entonces cuando ya le hacen la plancha, realmente después tienen que traslapar. A mí me parece que no es bueno el traslape en una casa de construcción, sino más bien sobre los pelos. Y de ahí para allá uno aprende que el metro es muy importante para medir.

Por decir, también cuando vamos a colocar la mira, que tiene que ver con el del cordel de punta a punta, para marcar las hiladas de ladrillos. Por ejemplo, por lo general usamos 2 centímetros de concreto entre ladrillo y ladrillo, para medir las hiladas, entonces las marcamos en la cuerda.

Orador 1: Entonces, cuando, por ejemplo, queremos medir cómo está la inclinación de un techo o si lo que se está haciendo en el momento tiene un nivel exacto, ¿usted qué herramienta utilizaría?

Orador 2: eso tenemos el nivel de mano y el nivel de manguera, que es uno de los niveles más prácticos. Por ejemplo, para trabajar en la creación de este techo, yo coloco, digamos, una caña o una guadua si voy a trabajar a cierta altura.

Por decir algo, si son tres metros porque por la parte de regreso sube, entonces voy a trabajar esa medida. Clavo la caña y marco con el nivel de manguera los tres metros. Luego clavo otra caña en el otro extremo, paso el nivel, marco, y así obtengo la línea.

Ya con eso, coloco un hilo de lado a lado y ya tengo una inclinación, Por ejemplo, si de un lado tengo tres metros y del otro lado tengo 2.50, entonces ahí ya se me da la inclinación. Eso me lo da el nivel de manguera, que es muy práctico.

El nivel de mano también lo usamos mucho, por ejemplo, cuando vamos a colocar una puerta. Lo colocamos y lo manejamos con el nivel o también con la plomada, que nos indica si la pared está a derecha. Si el nivel me muestra que está tirada hacia un lado, yo la corro hasta que la burbuja quede en el centro y así sé que está derecha.

Orador 1: Ah bueno, en el caso del nivel de manguera, ¿es un método formalizado o acá se dio por la necesidad de crearlo?

Orador 2: Digamos que esa fue una de las primeras cosas que aprendí con mi papá. Él fue un referente. Él usaba mucho el nivel de manguera, y yo decía: “¿Pero ¿qué tiene que ver un agua dentro de una manguera con la construcción?”. Yo no entendía.

Cuando él me decía que marcara en una punta de una puerta, lo que estaba haciendo era mostrarme que ese punto estaba a nivel con el otro extremo donde estaba la otra punta de la manguera, con la gota de agua. Así se nivelaban las puertas y ventanas. Yo veía que todo quedaba bien alineado, pero no entendía por qué. Después fui comprendiendo que ese

era uno de los niveles más exactos que se pueden tener, sobre todo para dejar un terreno parejo.

Orador 1: Es importante, porque normalmente, hoy en día, con toda la tecnología, muchos albañiles adoptan elementos modernos, pero aquí podemos ver que aún esos métodos tradicionales siguen presentes.

Orador 2: Sí, es un método tradicional que sigue vigente porque es muy práctico. Creo que no debemos dejarlo, independientemente de que la tecnología avance. No podemos despistarnos de que, aunque la tecnología nos brinda herramientas fundamentales, tampoco debemos abandonar los métodos tradicionales porque vienen con una garantía que dejaron los mayores, personas sabias que sabían bastante.

La sabiduría de los mayores es una riqueza. Yo siempre le digo a la gente: mi papá no me dejó riquezas materiales porque no tenía, pero sí me dejó una gran riqueza en conocimientos. No solo en construcción, sino para toda mi vida. Yo nunca recibí un te amo o un abrazo como tal, pero me lo dijeron con acciones, con lo que me enseñaron. Y eso, para mí, es una herencia valiosa.

Orador 1: ¿Se pueden complementar?

Orador 2: Exactamente, se pueden complementar, y eso nos va a ayudar mucho.

Orador 1: Bueno, está bien. Con todo lo que nos ha compartido hasta ahora sobre herramientas y técnicas, surge otra curiosidad relacionada con la forma en que se realizan algunas mediciones en la albañilería.

Por ejemplo, he notado que algunas personas utilizan partes del cuerpo como punto de referencia para medir, ya sea el pie, el brazo o el codo. En su caso, ¿usted dentro de su

labor suele usar alguna de estas estrategias no convencionales, o prefiere siempre apoyarse únicamente en las herramientas como el metro o la cinta?

Orador 2: En una reunión donde nos estaban dando una capacitación, la persona que dirigía nos hizo una pregunta sobre cuánto medía el lugar donde estábamos. Como no teníamos cinta métrica, me acordé de un método que siempre usaban los antiguos, y era medir con el pie. Por ejemplo, ellos llegaban e iban haciendo pisadas largas, y eso parecía que les daba resultado.

También se usa mucho la cuarta, con la mano. Uno llega y pone la mano así, como en una cuarta, y con eso mide. Muchas veces, por ejemplo, para cortar un pedazo de caña o para colocar un poste, uno lo que hace es medir con la mano. Cuando no tenía la cinta métrica, yo llegaba, veía con la mano, marcaba con el machete y, la verdad, eso le daba a uno la medida que uno quería.

También se ha manejado mucho usar la cintura como referencia. Uno ya sabe más o menos a qué altura le llega la cintura y con eso se mide.

Por ejemplo, recuerdo que en una ocasión una mujer quería que le hiciera un mesón, y me dijo que lo hiciera de acuerdo a su altura. Ella era alta, entonces le pregunté: “¿Cómo lo quiere?” Y me respondió: “Mírame hágamelo más o menos aquí”, y me mostró con la mano la altura. Entonces yo simplemente le medí desde ahí, porque ella ya sabía qué tan cómoda le quedaba.

Y así se marcó, más o menos con las manos, para que no quedara ni muy alto ni muy bajito. Esas son posturas que se han manejado muchas veces. Yo he visto a varias

personas hacer eso, que marcan aquí o allá con el cuerpo mismo. Es una forma también de medir.

Orador 1: Ah, entonces en este caso, esas medidas no convencionales no solo las usan los albañiles, sino que también las personas, cuando se les va a hacer un trabajo, las toman como referencia.

Orador 2: Sí, por ejemplo, dicen: “A esta altura quiero el mesón”, porque como soy yo la que lo va a usar, entonces más o menos dicen: “Aquí donde me dé la cintura”. Eso es importante también.

Orador 1: Exactamente. También se da mucho cuando vamos a hacer los cajones en una cocina, especialmente los de la parte de arriba para aprovechar el espacio y meter electrodomésticos o utensilios. Muchas personas te dicen más o menos la altura, según su estatura. Entonces uno va mirando, y antes de armar los cajones, ellos hacen una especie de simulación con el cuerpo para ver si ahí pueden alcanzar lo que van a guardar.

Bueno, continuando con la conversación, me gustaría conocer un poco más sobre cómo se llevan a cabo ciertas mediciones dentro del trabajo de construcción. Por ejemplo, sé que en muchas ocasiones se necesita apoyo para medir algunos elementos, y en ese contexto suelen contar con lo que ustedes llaman “ayudantes”. ¿En qué momentos siente usted que es necesario el apoyo de otra persona para medir, ya sea una superficie, la altura de una pared o incluso para calcular la cantidad de mezcla?

Orador 2: Yo creo que es necesario tener a alguien que le ayude a uno en la construcción, porque muchas veces uno necesita, por ejemplo, cuando va a medir un tramo

largo o alto, la ayuda de otra persona. Por ejemplo, yo extendiendo el metro y necesito que alguien me lo tenga, para que no se me venga el metro, porque muchas veces uno lo pone sobre un ladrillo y ese ladrillo se le mueve a uno. La fuerza del metro hace que se devuelva, entonces es necesario tener una persona de apoyo.

Este elemento, el metro, es flexible, y si uno lo está colocando con una puntilla o en una esquina, muchas veces se suelta. Pero si hay alguien sosteniéndolo, eso ya no pasa. Entonces, así la construcción sea sencilla, siempre es mejor tener a una o dos personas que le colaboren a uno, porque trabajar solo es muy difícil.

Orador 1: ¿Y esas personas, los ayudantes, tienen que saber algo de construcción o puede ser cualquier persona que esté sin empleo en ese momento?

Orador 2: Ha habido momentos en los que, por necesidad, uno lleva personas que apenas están empezando y solo trabajan revolviendo mezcla, echando concreto, cosas básicas. Pero hay momentos en los que uno sí tiene que escoger bien el tipo de ayudante, porque hay tareas específicas.

Por ejemplo, si yo estoy trabajando en la parte de arriba y necesito un pedazo de algo para pegar, no puedo bajarme a cortarlo porque pierdo tiempo. Entonces uno necesita un ayudante práctico. Ese es el que tiene la habilidad de cortar una medida que uno le diga, ya sea para pegar un piso, una cerámica, o un pedazo de madera. Hay ayudantes que solo se limitan a revolver mezcla o pasar ladrillos, hacen lo que uno les dice y ya. Pero hay otros que son más hábiles, que no necesitan que uno les esté diciendo todo el tiempo qué hacer, y así el trabajo rinde más. Realmente colaboran mucho más, porque ya entienden de la materia.

Orador 1: Y también entienden el lenguaje que ustedes manejan, ¿cierto?

Orador 2: Sí, el lenguaje. Por ejemplo, hay ayudantes a los que uno les dice “pásame el corta frío” y no entienden. En una ocasión, un maestro le dijo a un muchachito “traígame el babilejo”, que es como le llaman al palustre, y el niño fue, pero se demoró mucho. El maestro le decía “¿qué pasó, por qué se demora tanto?” y el niño no sabía que el babilejo era el palustre, y lo tenía ahí al frente. Eso pasa por el lenguaje, porque no todos lo conocen.

Entonces también es importante que el ayudante sepa identificar las herramientas, para no perder tiempo ni confundir al maestro.

Orador 1: Muy bien, muchas gracias por explicarlo.

¿Ahora, haciendo un poco de síntesis en la conversación, usted considera que las matemáticas que utiliza en su trabajo diario en la construcción podrían enseñarse en la escuela? ¿Se podrían tener en cuenta dentro del currículo matemático?

Orador 2: Yo creo que sí es importante, porque de igual manera la matemática nos lleva a hacer la sumatoria de muchos elementos que vamos a necesitar para la construcción, ya sea en una casa o en un enchape. No podemos, como le decía ahora, pedir materiales "a ojo". No podemos acostumbrarnos al cálculo así, a lo que yo creo o me parece, porque nos podemos meter en serios problemas. Muchas veces, como le digo, uno puede hacer que el dueño del trabajo gaste dinero innecesariamente, cuando ese dinero podría servirle para otros materiales.

Ha habido ocasiones en que se ha desperdiciado mucho material por ese tipo de cálculos mal hechos. Por eso yo creo que, en mi caso, el cálculo así no va. A mí me gusta

medir. Y cuando hablo de medir, estoy hablando de matemática, estoy haciendo sumas, estimaciones, cuentas. Estoy sumando los elementos que voy a usar en el trabajo que tengo por hacer. Por eso creo que es muy necesario que como maestros de construcción tengamos en cuenta todos estos elementos para no cometer errores. Así evitamos pérdidas, tanto económicas como materiales.

Y más allá de eso, incluso se pueden perder amistades. Porque eso pasa: hay personas que se disgustan, y con razón, cuando uno les hace malgastar el material. Por eso digo que es fundamental tener en cuenta la matemática en todo esto.

Orador 1: Sí, y además es claro que las matemáticas, como se dice, son exactas. Yo creo que son una base fuerte, y desde mi punto de vista también es importante que se incluyan dentro del currículo matemático. ¿Por qué? Porque no todos los estudiantes que están en un colegio van a salir de ahí a hacer una carrera profesional o técnica. A veces, por necesidad, tienen que recurrir a prácticas laborales que no están formalizadas. Y si desde la escuela se les diera esa base, creo que sería de gran utilidad.

Vale. Para cerrar esta conversación, me gustaría hacerle una pregunta un poco más abierta y reflexiva. Si usted tuviera acceso a herramientas más avanzadas para la medición por ejemplo, dispositivos que con solo encenderlos y darles unas instrucciones ya le indican cuánto mide una pared o una casa completa, ¿usted las usaría o preferiría seguir utilizando los métodos que ha venido aplicando hasta ahora?

Orador 2: Yo creo que a medida que el mundo va avanzando, no podemos quedarnos solo con el conocimiento que ya tenemos. Hoy en día hay mucho conocimiento

nuevo, la tecnología avanza, y yo no puedo quedarme con lo de ayer. Para mí, lo mejor es hacer un complemento: ni dejar lo que hemos venido utilizando, ni rechazar lo nuevo que nos están presentando.

Son herramientas que nos pueden ayudar a mejorar. Uno no puede ser sabio en su propia opinión ni menospreciar lo nuevo sólo porque uno ha venido trabajando a la antigua. Lo importante es saber combinar lo que uno ya sabe con lo que la tecnología ofrece, aprovechar eso.

Y sí, si lo que usted me dice es un aparato que con solo apuntarlo ya da una medición, pues claro que lo usaría. Eso facilita mucho el trabajo, evitaría tener que subirme a una escalera, medir, bajar, volver a subir... Con una herramienta así, todo sería más rápido y seguro. Así que sí, lo tomaría, porque creo que sería algo muy positivo para lo que hacemos.

Orador 1: Listo. Entonces, ¿hay algo más que usted desee compartir sobre su experiencia en la albañilería, especialmente en lo relacionado con la medición?

Orador 2: Pues yo creo que ojalá todos los que trabajamos en esto de la construcción, como lo que hemos conversado en este rato, sigamos creciendo y mejorando lo que ya hacemos. Que aprovechemos los métodos que hoy día nos están brindando para trabajar más fácil. A veces, por no aceptar lo nuevo y pensar que lo que uno sabe es lo único, uno se esfuerza más de lo necesario. Y ese esfuerzo de más puede traer estrés, agotamiento, incluso enfermedad. Por eso es mejor aprovechar lo que se nos ofrece para facilitar el trabajo.

Yo también creo que como constructores debemos apoyarnos entre nosotros y no menospreciar a los demás. No hay que criticar. Si uno tiene más conocimiento, puede compartirlo con respeto. A veces hasta un niño puede hacernos ver un error, y hay que tener la humildad para aceptarlo.

No hay que ser egoístas. Muchas veces el que está al lado ya entiende, pero no se le quiere enseñar porque se piensa que le va a quitar el trabajo a uno. Pero lo que Dios tiene para uno, eso es de uno. Como el caso de mi primo, que en poco tiempo aprendió, y ahora ya trabaja solo. Eso es bueno, porque a veces uno tiene mucho trabajo y necesita ayuda.

Entonces yo le puedo decir: "Vea, encárguese de esta obra que yo no alcanzo", y así también él lleva el sustento a su casa. Eso ayuda a muchas familias. Hay quienes están sin trabajo, y si uno puede compartir lo que tiene, eso también es parte de construir. Ese es mi consejo como constructor: que nos apoyemos, en vez de estarnos criticando. Que nos ayudemos y sigamos adelante.

Orador 1: Ah, bueno señor, muchas gracias. Para mí ha sido muy valioso escuchar todo lo que nos ha compartido. Creo que esto es un claro ejemplo de que las matemáticas no se limitan a lo que vemos en los centros educativos, sino que también están presentes en los oficios, en la vida cotidiana, en cada actividad que realizamos. Las matemáticas están inmersas en todo lo que nos rodea, aunque a veces no seamos tan conscientes de ello.

Agradezco mucho su tiempo, su disposición y, sobre todo, la manera tan clara en la que nos ha compartido su experiencia. Ha sido un espacio muy enriquecedor.

Transcripción #2

Orador 1: Buenos días, mi nombre es María José y hoy tengo el gusto de realizar esta entrevista como parte de mi trabajo de grado, ya que actualmente estoy en décimo semestre. El título de mi investigación es Saberes etnomatemáticos en la actividad de medir: un estudio con albañiles afrodescendientes de la vereda San Antonio.

Como le comentaba anteriormente, el objetivo de esta entrevista es conocer su experiencia, sus conocimientos y su perspectiva sobre la forma en que realiza las mediciones en su trabajo. También busco identificar cómo estos saberes se relacionan con las matemáticas desde una mirada cultural.

Le agradezco mucho su disposición para esta conversación. Tenga la certeza de que toda la información será tratada de forma confidencial y únicamente con fines académicos. Vamos a comenzar con unas preguntas.

¿Entonces para iniciar nos podría por favor decir cuántos años usted tiene?

Orador 2: 66.

Orador 1: Ah, bueno, está bien. ¿Y usted hasta qué grado o nivel educativo llegó? Es decir, usted llegó a vio toda la primaria, vio toda la secundaria. ¿Tiene algún estudio externo? ¿Hasta qué grado educativo llegó?

Orador 2: Segundo de bachillerato, en entonces se llamaba.

Orador 1: ¿Y usted estoy aquí en la vereda o lo hizo externo?

Orador 2: En Popayán externo.

Orador 1: ¿Ah, bueno, y usted más o menos, cuánto tiempo lleva trabajando la albañilería o en la construcción, como se nombra acá en la vereda?

Orador 2: Unos 35 años.

Orador 1: ¿Y en ese tiempo que usted lleva trabajando? Pues ya que ha sido un poco largo, que es lo que usted más hace con frecuencia, pues hay personas. O he visto que algunos solo hacen quioscos, ya sea de madera, kioscos en guadua, otros solo se dedican a hacer casas. Algunas personas solo se dedican también a hacer lo que son los techos en teja, en plancha o en el pebecielo, que hoy en día está de moda. ¿Qué es lo que usted con más frecuencia hace? ¿O pues si su trabajo también es variado?

Orador 2: No, el trabajo es variado, se hacen quioscos, techo y casas en ladrillo.

Orador 1: Ah, bueno, pues yo he visto algo aquí en la Comunidad. ¿Y es que es muy común que muchas personas se dediquen a esta labor, pues por lo visto es porque ha sido transmitida generación en generación, es decir, que muchos han aprendido de los padres de los tíos, Eh, su familia, ¿alguien ha trabajado en la albañilería o usted es el único?

Orador 2: No mi papá. Es herencia el papá mío que era constructor.

Orador 1: ¿Ah, bueno, y cuando su papá hacía los trabajos, usted mantenía ahí con él o cómo se aprendió esta labor?

Orador 2: Sí, estando al lado de él. Y mirando lo que él hacía.

Orador 1: Mire que algo que también es visto dentro de la albañilería, que no solo es importante, digamos, medir una pared, sino que también es como calcular cuántos materiales se van a utilizar en la sala de una pared en la echada de un sobre piso, además de medir, digamos, distancia, longitudes y demás, como ustedes como albañiles miden la cantidad de materiales que van a usar. ¿Por ejemplo, cuántos ladrillos necesito yo para

echar una pared 4 por 4? ¿Eh, cuánto viajes de arena que he escuchado que así le llaman? ¿Cómo ustedes como albañil, hacen esos cálculos de? ¿De estos conceptos?

Orador 2: No, pues de acuerdo al primero es el metraje de lo que se va a construir y acuerdo el metraje en metros cuadrados ya sabe cuánto es ladrillos, qué cantidad de arena, qué cantidad de cemento y a ahí se hace la proporción.

Orador 1: ¿Y ese me traje es que usted primero mide el terreno con el metro? Y en el caso de fundir una columna, como es el cálculo de los materiales

Orador 2: Sí, prácticamente en el plano cuando uno ya hace como la especie del plano ya uno sabe cuántos metros cuadrados tiene lo que se va a construir.

Y en el caso de fundir la columna Bueno, vea, eso uno ya lo calcula con la práctica. Cuando uno arma la caja, que puede tener, por ejemplo, unos 30 centímetros de ancho por 30 de largo, y digamos dos metros de alto, uno ya sabe más o menos cuánto material se va. Para una columna así, se usa más o menos un viaje de boogie y medio de grava.

Ahora, en cuanto al cemento, uno calcula por cada viaje de boogie como la mitad en cemento, es decir, por cada viaje completo de boogie de grava, se usa medio viaje equivalente en cemento. Entonces, si es un viaje y medio de grava, serían como tres cuartos de boogie en cemento. Y también se le mete arena, pero eso también depende si el concreto se quiere más fuerte o más liviano. A veces uno ajusta eso según la carga que vaya a llevar la columna

Orador 1: Ah, bueno, está bien. Eso es importante porque normalmente es como bueno uno decir listo. Vamos a utilizar tanto material para no desperdiciar ni para que nos

haga falta dentro de la construcción. ¿También, digamos sabemos que hay muchas herramientas, las cuales se pueden utilizar para medir, por ejemplo, qué herramienta usted usa con más frecuencia para medir una pared? ¿O cómo usted se da cuenta de que lo de que la pared que usted está alzando no tiene una inclinación variada? ¿Qué herramienta usted usa en este caso?

Orador 2: No pues en muchos casos los niveles, la plumada. Y ahí sabe que hay que corregir la inclinación.

Orador 1: Y por ejemplo, en los niveles usted también hace uso del nivel de manguera el nivel de mano, todos esos usted los usa.

Orador 2: El de manguera es muy especial para más que todo para para las alturas, porque ese no miente y el nivel de mano sí, ya es como para que la cosa quede más perfecta.

Orador 1: Ah, bueno, está bien y yo he escuchado hablar mucho sobre el nivel de manguera. ¿Esa es una herramienta que digamos usted lo conoció por medio de su padre o es algo que ya está dentro de la construcción, que siempre lo usan?

Orador 2: No, eso viene desde muy atrás. Prácticamente el nivel muy usual para todo de todo, que utilizamos todos los constructores.

Orador 1: Ah, bueno, y también digamos yo hice también personas. O he tenido la posibilidad de ver personas que cuando no tienen una herramienta usan una estrategia. ¿Y qué estrategia es hacer uso del cuerpo? Pues de uno mismo, por ejemplo, hay personas que usan la pulgada, hay personas que usan la, la cuarta otra persona usan el brazo, otro usa los

pasos. ¿Entonces por usted también hace uso de esta estrategia o solo netamente hace uso de los de las herramientas que ya están dadas?

Orador 2: No por hay momentos que que lo cogen a uno de imprevisto y no, y no, no tiene ni el metro, entonces se utilizan. Estas estrategias medir de acuerdo con los pasos ya 1 sabe un paso, cuánto, cuántos metros le metros le dan o si no es la cuarta de la mano con la mano, uno utiliza la cuarta que tiene, digamos si tiene 20 centímetros y necesita 1 metro uno usa 5 cuartas

Orador 1: Ah, vale, está bien. Eso es bueno porque pues uno no siempre tiene los instrumentos ahí a la mano, sino que es bueno también tener un plan B, por ejemplo, dentro de la construcción existen como unos roles. Está el rol de maestro. ¿Usted cómo llegó a ese rol de maestro?

Orador 2: Pues prácticamente ya después de que uno inicia como ayudante y sus capacidades que va adquiriendo ya le dan a uno ya ese auge de ser maestro.

Orador 1: Ah, entonces ese pronombre, digámoslo así, se gana. Es con la experiencia que 1 tiene dentro de la construcción. ¿También, por ejemplo, ella que menciona los ayudantes, usted en qué casos? O cuando va a medir que qué áreas, qué longitudes y demás necesita a un compañero o un ayudante.

Orador 2: Sí, si las medidas pasan de 2 m, toca utilizar un ayudante, cuando son 2 M, el mismo metro le da a uno el alcance y ahí hacia allá sí toca ayuda.

Orador 1: ¿Ah, bueno, y por ejemplo, cómo es el lenguaje con aquellos ayudantes? O sea, es para uno ser ayudante, uno tiene que saber algo, uno simplemente, pues digamos, no, yo me quedé sin trabajo, yo deseo volverme ayudante de obra.

Orador 2: No, pues lo ideal es que el ayudante sea práctico, pues toca uno. Ayudarlo en en la marcha del trabajo se va sacando adelante.

Orador 1: Ah, bueno, eso está muy bien. Por ejemplo, ya que estamos hablando del área de matemáticas, específicamente de la medición, usted cree que de lo que usted ha aprendido a lo largo de su trayectoria en este oficio es importante que esto se incluya dentro del currículo matemático, es decir, que lo den en las aulas de clase o en cualquier centro educativo, por ejemplo, que den una. Una materia que se llame. Diversidades culturales, que dentro de esa enseñe también lo que se ven dentro de la medición, pero ya en la albañilería.

Orador 2: Sí, es fácil. Es fácil uno explicarle. A ciertos estudiantes, la forma en que se hacen las cosas.

Orador 1: ¿Ah, entonces sí está de acuerdo que todos sus saberes matemáticos que están inmersos dentro de la albañilería, sean tenidos, se encuentra dentro del currículo matemático?

Orador 2: Sí, sí, estoy de acuerdo.

Orador 1: Ah, bueno, muchas gracias. Algo más que pues nos desee compartir dentro de la entrevista algo que quiera dejar aquí como. Un mensaje para aquellas personas que en un futuro deseen continuar con esta investigación dentro de sus contextos.

Orador 2: Hombre, pues. Como de todas formas, esto no puede parar porque la construcción es una cosa que es eterna, pues se se recomendaría que no. Que no separara la la causa.

Orador 1: De ante mano muchas gracias.

Transcripción # 3

Orador 1: Bueno, nos encontramos con uno de los ayudantes que hace parte de este trabajo de investigación, cuyo objetivo es conocer cómo se relacionan los saberes matemáticos, especialmente la medición, dentro del oficio de la construcción en la vereda San Antonio. Gracias por estar aquí. Vamos a comenzar con algunas preguntas para conocer un poco sobre usted.

Orador 1: La primera es: ¿cuál es su edad?

Orador 2: Tengo 56 años.

Orador 1: Listo, está bien. La siguiente pregunta es: ¿cuál es su nivel educativo? Es decir, ¿usted solo cursó la primaria? ¿O también alcanzó a hacer la secundaria?

Orador 2: Pues hice la primaria y la secundaria la hice de forma acelerada.

Orador 1: Ya, está bien. Me han comentado que usted trabaja en el área de la construcción, ¿cuánto tiempo lleva en ese oficio?

Orador 2: Más o menos como unos 30 años.

Orador 1: Ah, bueno, está bien. Y en esos 30 años, ¿usted realiza algún tipo de trabajo con más frecuencia? Por ejemplo, hay quienes se especializan en casas, otros en puentes, o quioscos. ¿En su caso el trabajo es más especializado o variado?

Orador 2: Sí, el mío es variado. Yo también hago domicilios, y además trabajo la tierra, la agricultura.

Orador 1: Ah, o sea que también trabaja con siembras, con cultivos.

Orador 1: Y dígame una cosa, ¿usted entró a trabajar en la construcción porque quiso, porque alguien le enseñó, o aprendió por su cuenta?

SABERES ETNOMATEMÁTICOS EN MEDICIÓN

Orador 2: Yo aprendí solo. Tenía unos tíos que trabajaban en eso, y entonces empecé a practicar y aprendí por mi cuenta.

Orador 1: Ah, bueno, muy bien. Por ahora esas eran las únicas preguntas. Como le comenté, esta entrevista hace parte de una investigación que busca comprender cómo las personas que trabajan en la construcción de nuestra comunidad aplican conocimientos relacionados con la medición, desde su experiencia y práctica.

Muchísimas gracias por su tiempo y por compartir un poco de su historia y experiencia. Fue un gusto escucharlo

Tabla 12

Estructura de la entrevista

Fase	Intencionalidad	Pregunta
Apertura (Generar confianza y contexto)	Conocer al entrevistado y su relación con la albañilería, así como recoger datos demográficos relevantes.	¿Cuál es su edad? ¿Cuál es su nivel educativo? ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la albañilería? En el tiempo que lleva en esta labor, ¿qué tipo de construcciones hace con más frecuencia? ¿Casas, puentes, kioskos u otro tipo de estructuras? Aquí en la comunidad es común que muchas personas se dediquen a esta labor, ya que ha sido transmitida por generaciones. ¿Alguien en su familia también ha trabajado en la albañilería?
Introductoria (Relación con la medición)	Explorar la experiencia del entrevistado en la actividad de medir dentro de la albañilería.	Sabemos que en la albañilería no solo es importante medir el tamaño de una pared o una columna, sino también calcular cuántos materiales se necesitan para el trabajo. En su

SABERES ETNOMATEMÁTICOS EN MEDICIÓN

		trabajo, además de medir paredes o vigas, ¿usted también mide la cantidad de materiales que necesita? ¿Cómo lo hace? ¿Me puede mostrar cómo mediría una de estas estructuras? Sabemos que hay muchas herramientas que se pueden utilizar para medir. ¿Qué herramientas usa con más frecuencia para medir una pared, la inclinación de un techo, el nivel de un piso, el grosor de un muro o la cantidad de mezcla necesaria para una obra? Algunas personas usan partes del cuerpo como referencia para medir, como el pie, el brazo o el codo. ¿Usted ha usado alguna de estas estrategias para medir una distancia o cantidad de material? En la construcción, a veces se necesita ayuda para medir ciertos elementos. ¿En qué casos necesita apoyo de un compañero para medir ya sea una superficie, el grosor de un muro o la cantidad de mezcla? ¿Considera que las matemáticas que usted usa en su trabajo podrían enseñarse en la escuela? Si tuviera acceso a herramientas más avanzadas de medición, como dispositivos tecnológicos que con solo encender indican la altura de una pared, ¿seguiría utilizando sus métodos actuales para medir? ¿Por qué? ¿Hay algo más que quiera compartir sobre su experiencia con la medición en la albañilería?
Transición (Profundizar en métodos y estrategias)	Identificar las estrategias y técnicas utilizadas en la medición, tanto formales como informales.	
Clave (Transmisión del conocimiento y Etnomatemática)	Explorar cómo se construyen y transmiten los saberes etnomatemáticos en la actividad de medir.	
Término (Reflexión sobre la valorización del saber)	Analizar la idea que tiene el entrevistado sobre la importancia y reconocimiento de su conocimiento en otros ámbitos.	
Síntesis (Cierre y consolidación del conocimiento)	Reafirmar la información clave y permitir una reflexión final sobre la medición en la albañilería.	