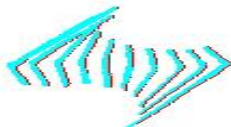




Universidad Centroccidental
"Lisandro Alvarado"



Universidad Nacional Experimental
Politécnica Antonio José de Sucre

U
N
E
X
P
O



Universidad Pedagógica
Experimental Libertador

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO "LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA"
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

**MATEMÁTICAS PRESENTES EN LA PRÁCTICA DE LA ALFARERÍA
EN EL CASERIO ALEMÁN DEL MUNICIPIO
TORRES DEL ESTADO LARA**

Autor: Nieto Wilkins

Tutor: Mora Nelva

Barquisimeto, marzo de 2025



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

**MATEMÁTICAS PRESENTES EN LA PRÁCTICA DE LA ALFARERÍA
EN EL CASERIO ALEMÁN DEL MUNICIPIO
TORRES DEL ESTADO LARA**

Proyecto de Trabajo de Grado para optar al título de Magister en
Matemática mención enseñanza de la Matemática

Autor: Nieto Wilkins

Tutor: Mora Nelva

Barquisimeto, marzo de 2025

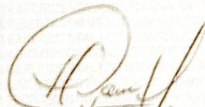


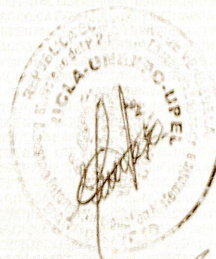
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
SECRETARÍA


B 33446

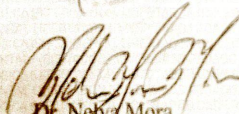
ACTA

Nosotros, miembros del jurado Examinador del Trabajo de Grado de Maestría titulado: **MATEMATICAS PRESENTES EN LA PRÁCTICA DE LA ALFARERIA EN EL CASERIO ALEMAN DEL MUNICIPIO TORRES DEL ESTADO LARA**, presentado por el ciudadano: **WILKINS LEONARDO NIETO LOZADA**, titular de la Cedula de Identidad N° V- 17.943.848 como requisito parcial para optar al Título de **MAGISTER EN MATEMATICA, MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA**, ofrecido por la Maestría Interinstitucional en Matemática UCLA-UNEXPO-UPEL, hacemos constar que hoy 18 de Marzo del 2025, se realizó el examen público de Defensa de Trabajo de Grado, de acuerdo a lo establecido en los Artículos 62 y 67 del Capítulo X sobre la Elaboración, Orientación y Evaluación de Trabajo de Grado del reglamento interno de la Maestría Interinstitucional en Matemática. Una vez rendido el examen, este jurado emite siguiente veredicto: **El trabajo de Grado fue: APROBADO**. Dando fe de ello, levantamos esta acta en Barquisimeto a los **DIECIOCHO DIA DEL MES DE MARZO DE DOS MIL VEINTICINCO**.


Dr. Francisco Carasco
C.I: N° V- 4.377.247
(Jurado Principal)




Dra. Marilex Porteles
C.I: N° V-15.960.723
(Jurado Principal)


Dr. Nelva Mora
C.I: N° V-9.052.156

Tutor (Presidente del Jurado)

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi roca en todo el proceso, mi proveedor, y mi mejor amigo en los momentos de desánimo, y por ser mi amparo y mi fortaleza en los momentos de angustia, sin Él nada de esto sería posible.

A mi esposa María Laura, por acompañarme en todo este camino, por darme su apoyo emocional, su compañía y amor en todo momento, y por motivarme a dar siempre lo mejor de mí.

A mi familia, quienes siempre me brindaron su apoyo y ayuda, con ellos comparto este logro, porque fueron mi pilar y siempre creyeron en esta investigación.

A todos los investigadores y profesores venezolanos que, a pesar de las circunstancias, no se rinden y cada día se esfuerzan por perfeccionar la enseñanza de la matemática.

A todos los amantes de la matemática que continuamente buscan la matemática presente en el mundo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por proveerme de tiempo y recursos para realizar esta investigación, aun cuando yo dejé de creer, Él fue fiel a su promesa y me permitió llegar al final de la meta.

A la Dra. Nelva Mora, por acompañarme en todo este recorrido, por compartir sus conocimientos conmigo, y por aceptar el reto de investigar aplicando etnomatemática.

A los alfareros del caserío Alemán, por su colaboración, entusiasmo y receptividad para conmigo, y por compartir sus tradiciones y conocimientos.

A todos aquellos que, a lo largo de este recorrido, contribuyeron a que pudiera llegar a este punto.

A todos muchas gracias.

Contenido

Contenido.....	pp. lii
Resumen.....	lv
Introducción.....	1
Sesión:	
I Contexto del Estudio	3
Intencionalidades de la investigación.....	9
Relevancia de la Investigación	9
II Referentes Teóricos	20
Estudios Previos.....	20
Contexto Teóricos.....	24
III Recorrido Metodológico.....	33
Método de Investigación.....	33
Técnicas de investigación.....	35
Selección de los Informantes claves.....	35
Técnicas de análisis e interpretación de los datos.....	36
IV Matematización de la realidad	38
Descubriendo la matemática en las piezas de alfarería terminadas.....	38
Entrevistas.....	43
Categorización.....	50
Codificación.....	58
V Reflexiones finales	64
Reflexiones	64
Recomendaciones.....	65
Referencias.....	67
Anexos.....	70

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA”
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA INTERINSTITUCIONAL EN MATEMÁTICA
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

**MATEMÁTICAS PRESENTES EN LA PRÁCTICA DE LA ALFARERÍA
EN EL CASERIO ALEMÁN DEL MUNICIPIO
TORRES DEL ESTADO LARA**

**Autor: Wilkins Nieto Lozada
Tutor: Nelva Mora
Fecha: marzo 2025**

RESUMEN

La presente investigación tiene como intencionalidades investigativas: Develar la matemática presente en los objetos de barro elaborados por los artesanos del caserío Alemán; Interpretar los significados que tiene la matemática para los artesanos alfareros del caserío Alemán; Comprender y contextualizar la matemática presente en la práctica de los alfareros. Se utilizó el enfoque cualitativo, sustentados en la metodología que caracterizan la investigación matemática como lo es la etnomatemática descriptiva, etnomatemática matematizadora y la etnomatemática analítica. La Enculturación matemática, aportó elementos claves para la descripción, la matematización y el análisis de las matemáticas presentes en la actividad alfarera del caserío Alemán. Las técnicas empleadas para la recolección de información sobre el objeto de estudio fueron la observación directa, la entrevista a profundidad, y el análisis de las piezas alfareras. En cuanto al análisis de la información recolectada se realizó por medio de la triangulación entre lo observado, las entrevistas a los informantes claves y las teorías empleadas. Entre los hallazgos se identificaron elementos matemáticos tales como las secciones cónicas que contribuyen a la estética de las piezas, la simetría necesaria para que las piezas sean uniformes entre sí, elementos de trigonometría y de geometría plana y del espacio, así como también se identificó la necesidad de emplear actividades como contar, medir, explicar durante el proceso de elaboración.

Descriptores: Alfareros, Enculturación, Etnomatemática, Matemáticas

INTRODUCCIÓN

Al realizar una revisión histórica de las matemáticas, es común notar como han sido adaptadas por distintas personas, y usadas para dar solución a problemas de su día a día, al punto que son, en muchos casos, adoptadas como aspectos esenciales para su vida. Esto muchas veces se hace por descubrimiento al punto que las matemáticas utilizadas carecen del formalismo de las matemáticas plasmadas en los libros de texto, sin embargo, no carecen de validez y significado, simplemente nace del ingenio humano, y el deseo de poder explicar el mundo que los rodea.

Dentro de este orden de ideas, hoy en día las investigaciones centradas en matemáticas aplicadas y cotidianas son frecuentes, al percibirse como medios a través de los cuales se puede estudiar cómo el saber matemático es desarrollado, y utilizado como generador de soluciones. En este sentido la etnomatemática se presenta como un medio, a través del cual se puede identificar las matemáticas propias de distintos grupos sociales, y poder observar como las personas pertenecientes a esos grupos emplean ese saber que forma parte de su esencia y cultura.

Desde la perspectiva de la presente investigación, se tuvo como premisa establecer que matemáticas son empleadas por los artesanos del caserío Alemán, el cual presenta una riqueza cultural en cuanto a la práctica de la alfarería que durante décadas ha sido el soporte económico de gran parte de los integrantes de la comunidad, quienes en muchos casos no cuentan con una instrucción escolar formal, al no haber cursado estudios superiores a la primaria, o incluso presentando analfabetismo y en algunos casos son personas de la tercera edad.

Es importante destacar que en este estudio no se presentan demostraciones de teoremas ni nada por el estilo, sino que se busca ver que matemáticas son usadas por las personas del caserío Alemán, para ello nos valdremos de la etnomatemática y de la enculturación matemática, dos teorías que ofrecen herramientas válidas para identificar ideas matemáticas en grupos sociales.

En cuanto a la estructura el presente trabajo se encuentra distribuido de la siguiente manera:

Sesión I, aborda el contexto del estudio, las inquietudes, las intencionalidades de la investigación y la relevancia del mismo.

Sesión II, Se abordan los estudios previos y las teorías sobre las cuales se sustenta la investigación siendo las más resaltantes la etnomatemática y la enculturación matemática.

Sesión III, hace referencia a la metodología utilizada para lograr los propósitos planteados, partiendo de métodos cualitativos y apoyados en la metodología que caracteriza la investigación etnomatemática descritos por Barton, haciendo énfasis en la etnomatemática descriptiva, matematizadora y analítica.

Sesión IV, se presenta el análisis y codificación de los datos recopilados, a través de una triangulación entre lo observado, lo narrado por los informantes claves y la teoría que sustentan el estudio, lo que a su vez posibilitó la identificación de las matemáticas presentes en el proceso de elaboración de piezas de alfarería, así como también en las piezas ya terminadas.

Sesión V, está referido a las reflexiones finales que se derivan del estudio realizado.

SESIÓN I

CONTEXTO DEL ESTUDIO

Históricamente, el desarrollo de la humanidad se ha visto estrechamente influenciado por la constante evolución de las ciencias, y de las distintas disciplinas que son consideradas científicas atendiendo al método que emplean para estudiar un determinado fenómeno. Entre estas denominadas ciencias, una de las que ha aportado más elementos para mejorar la vida de las personas es la matemática, la prueba de ello es, que al hacer un acercamiento histórico a las principales civilizaciones que habitaban el planeta en anteriores épocas, se observa el gran dominio que poseían en esta área, y la extraordinaria forma en que aplicaban las leyes, operaciones y procesos mentales asociados a solventar situaciones y retos en el mundo real.

En este sentido, en el antiguo Egipto, el río Nilo era además de un punto de referencia, un elemento de gran relevancia para la vida cotidiana de los egipcios, esto debido a la importancia que tenía para los cultivos, y a la función que cumplía a la hora de trasladarse de un lugar a otro por medio de sus caudales, sin embargo, las constantes inundaciones producidas anualmente por su desbordamiento representaban un problema para esa sociedad tal como lo expresa Illana (2012):

La delimitación de los campos cultivables era un tema conflictivo desde la época predinástica con las alteraciones producidas por las inundaciones anuales. En el Imperio antiguo se produjeron a veces enfrentamientos jurídicos entre los templos y los particulares, y en otras situaciones era preciso el conocimiento lo más aproximado posible de la extensión de los campos de producción agrícola. (p. 50)

Con base a lo expuesto, es evidente como la necesidad de la sociedad para dar solución a determinados asuntos en muchos casos conlleva al uso ya sea de ideas, operaciones o formas de pensamiento asociados a la matemática como ciencia, lo que a su vez le da a esta, un carácter solucionador de problemas cotidianos. En este caso en particular es notable la manera como un problema cotidiano dio origen a una forma de geometría capaz de solventar la situación problema, al respecto Illana (2012) señala

que:

Cualquier campo de forma poligonal, más o menos regular, podía descomponerse en triángulos de una u otra forma. Los egipcios después de la triangulación obtenían las dimensiones de un rectángulo de área equivalente para cada uno de los triángulos formados. (p. 50)

Por lo tanto, es posible apreciar, como la naturaleza solucionadora de problemas de la matemática juega un papel determinante en la resolución de problemas cotidianos, y deja en evidencia el hecho de que los conocimientos plasmados en libros y cuadernos que a su vez son impartidos en las aulas de clase, pueden ser trasladados fácilmente al mundo real, y de manera recíproca, del mundo real se originan conocimientos matemáticos que pueden ser claramente extrapolados a las aulas de clase, al tiempo que por medio de la cultura pueden ser transmitidos de generación en generación.

La relevancia de esta ciencia era tal que el filósofo Cicerón (2019) dijo:

La geometría gozó de la mayor consideración entre los griegos y por esa razón nada brilló más que las matemáticas; nosotros, por el contrario, hemos restringido el ámbito de esta ciencia a la simple función utilitaria de la medida y el cálculo. (p.77)

Este pensamiento denota la importancia que ha tenido para el desarrollo de las sociedades el estudio de la matemática, y al mismo tiempo adelanta el carácter monótono que se le fue dando con el paso de los años, al punto tal, que básicamente su función más práctica era de la medir y hacer operaciones algebraicas.

Ahora bien, en el continente americano, los Mayas y otras sociedades precolombinas crearon sus propios sistemas de numeración, así como también idearon métodos aritméticos de suma y resta, todo esto era utilizado en su día a día, y en sus actividades cotidianas. Es importante destacar en este apartado como los Mayas sustentándose en su conocimiento matemático fueron capaces de crear su calendario de 365 días al año, hecho que hace notorio como estas civilizaciones antiguas hacían de esta área un elemento fundamental de su vida cotidiana que les permitía solucionar problemas. En el mismo orden de ideas según Magaña (1990):

La fórmula calendárica de corrección, concebida por los antiguos sacerdotes astrónomos mayas, aparentemente entre los siglos VI y VII de nuestra era, era más exacta que nuestra propia corrección gregoriana del año bisiesto, que no se introdujo sino hasta 1582. (p.20)

Esta información demuestra la existencia de una base de matemática lo suficientemente precisa como para realizar los cálculos requeridos para la elaboración de dicho calendario, y al mismo tiempo denota la practicidad que estas tenían dentro de esta antigua civilización, al ser consideradas como instrumento útil a la hora de dar respuesta a una interrogante. Del mismo modo, para los Incas en el Perú se hizo necesario el uso de matemáticas, para poder realizar actividades cotidianas tal como lo afirma Bousany (2008), cuando señala que:

Para el trabajo de agricultura, los pueblos indígenas del Perú tenían que saber bastantes matemáticas. La geografía y clima del país exigen un conocimiento de los principios de la ingeniería civil y agricultura, y de la astronomía, la ingeniería para construir sistemas de irrigación y puentes, y para poder desarrollar un sistema de agricultura en las montañas, la astronomía para saber los tiempos de siembra y cosecha (p. 189)

Con base en lo anterior, una vez más se puede destacar, como el conocimiento matemático ha sido un elemento fundamental, en la cultura de los diferentes pueblos alrededor del mundo para su subsistencia y crecimiento, al dar soluciones a las distintas situaciones que se presentan.

Por su parte, Bousany (2008), destaca otro aspecto fundamental de la matemática para la cultura Inca cuando señala que, "Los quipus son registros matemáticos e históricos que usaban los incas para registrar los datos de censos y poder entonces saber los porcentajes adecuados para el tributo, entre otras cosas"(p. 13), es por tanto notable como, incluso en civilizaciones tan antiguas como la inca, fue necesario el empleo y dominio de elementos numéricos y operaciones algebraicas, los cuales en cierta manera posicionaban este conocimiento como herramienta para la resolución de problemas cotidianos.

Lo señalado anteriormente, permite dilucidar el hecho de que sin importar el período histórico y el contexto geográfico, el estudio de los sistemas de numeración, y de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre otros aspectos

propios de la matemática siempre ha logrado abrirse paso dentro de las sociedades, etnias y culturas atendiendo a las necesidades de estos pueblos, pues es precisamente esto lo que posibilita el descubrimiento de nuevos procedimientos, métodos, técnicas y saberes matemáticos, que funjan como medios eficaces para dar atención oportuna, a las necesidades y/o problemas que la realidad plantea dentro de esas sociedades, y que requieren del uso de matemáticas. Puesto que, cuando los saberes matemáticos conocidos son insuficientes para resolver una situación, se hace necesario ampliarlos, lo que propicia el descubrimiento e invención de nuevas ideas.

Es indudable, el avance que ha tenido esta ciencia desde esas nociones primitivas empleadas en la prehistoria, donde se puede apreciar el uso de las actividades matemáticas universales definidas por Bishop (1999), como contar, medir, localizar, jugar, diseñar y explicar, a tal punto que hoy en día existen diversos aspectos de la matemática que nos permiten entender el mundo en el que vivimos, disciplinas como la estadística y probabilidad tienen implicaciones en las ciencias sociales y hasta en los deportes, y permiten que las personas puedan entender mejor un fenómeno o hasta una disciplina deportiva, lo que muestra que las matemáticas siguen vinculándose con aspectos de nuestro día a día.

Desde esta perspectiva, es notable el hecho, de que aun en nuestros días en el desarrollo de actividades cotidianas, de una u otra manera se emplean conocimientos de medir, contar, sumar, restar entre otras, y más específicamente en la alfarería practicada en muchos estados, ciudades y pueblos de Venezuela. Descubrimientos arqueológicos a lo largo de la historia en diferentes lugares geográficos del país, permiten establecer que la alfarería ha sido durante mucho tiempo una actividad recurrente en los distintos pueblos que han habitado este país. Aun en nuestros días la alfarería es practicada en muchos rincones de Venezuela, principalmente para la elaboración de materiales de construcción tales como: tejas, ladrillos, bloques de adobes, lengüetas entre otros. Asimismo, esta práctica es considerada ancestral, por cuanto su uso se sitúa en periodos históricos remotos, tal como lo indica Barbieri (2016) cuando afirma:

El origen de la tradición alfarera popular actual venezolana se remonta a la cerámica prehispánica, que fue en su momento uno de los quehaceres de la

cultura de nuestros antepasados más potentes, más definidos y más completos en cuanto a su interpretación conceptual y su ejecución física y matérica (p.10)

En este punto es importante resaltar como la riqueza histórica que tiene la alfarería en territorio venezolano, le brinda aparte de lo cultural un componente ancestral, puesto que no son actividades que se realizan recientemente, sino que datan de tiempos antiguos, y esto a su vez influencia la manera como se pone en práctica hoy en día.

Por su parte, el estado Lara, cuenta con gran variedad de manifestaciones culturales entre lo que destaca: lo musical, gastronómico, religioso, artesanal entre otros. Desde lo artesanal la alfarería es una actividad que se realiza en diferentes lugares del Estado, es posible encontrar con talleres de alfarería, e incluso existen pueblos enteros cuya actividad comercial predominante es esencialmente la alfarería. Esto nos lleva al caserío Alemán en el municipio Torres, el cual es uno de esos pueblos donde la alfarería es transmitida culturalmente de generación en generación, representa hoy la principal actividad económica para una parte importante de sus habitantes, y de la cual no se han realizado estudios que permitan desarrollar la importancia que reviste dicha actividad para el proceso educativo de sus habitantes, por lo que esta actividad ancestral servirá de escenario para el presente estudio.

Esta localidad se encuentra en la vía Carora – Altagracia y su entrada se encuentra a aproximadamente 1.800 metros del puente Bolívar (Ver anexo A-1), la vía de acceso es un camino de tierra y básicamente lo conforman una serie de casas dispuestas a lo largo de un segmento de carretera que se extiende aproximadamente un kilómetro.

No existe un registro histórico detallado de esta localidad, pero se conoce por lo que se ha transmitido de generación a generación por sus habitantes que su nombre se debe al hecho de que hace años en ese lugar habitó un hombre procedente de Alemania al que apodaban El Alemán, y por esta razón el lugar fue con el tiempo conociéndose como caserío Alemán. En cuanto a la práctica alfarera de acuerdo a Jorge Espinoza alfarero de la comunidad expresa que: “De la historia de la alfarería lo que se dice es que esta actividad la trajeron los españoles cuando llegaron a la zona y con ellos venia un alemán, por eso es que esto se llama Alemán, y que ellos

empezaron en el Caramacaca y de allí se trasladaron a Alemán a hacer esas piezas”, así mismo añade que poco a poco se fueron asentando en el lugar familias para trabajar la arcilla y elaborar las piezas que poco a poco darían a conocer el lugar (Ver anexo A-7).

Es innegable la importancia que tiene la alfarería para los habitantes del caserío Alemán, tanto económica como culturalmente, debido a que los habitantes de este lugar de una u otra manera desde su infancia tienen contacto con esta actividad (Ver Anexo A-2). Al respecto Jorge Espinoza menciona: “considero que la alfarería es algo ancestral en esta región, eso viene de generación en generación, uno va viendo a las personas más viejas y uno muchacho va viendo hasta que aprende, luego ya cuando uno tenga una edad que pueda trabajar empieza a trabajar con eso”, así mismo añade que: “nuestros ancestros usaban estas piezas para fabricar sus casas”. Es por tanto evidente que la alfarería es importante tanto económica como culturalmente para los habitantes de esta comunidad al formar parte fundamental de su historia y ser una fuente de trabajo para muchos de ellos (Ver anexo A-6).

Por otra parte, existe una gama variada de piezas de alfarería en esta localidad tales como: tejas, terracotas, lengüetas y ladrillos que son fabricadas en diferentes medidas por los alfareros dependiendo de las demandas de los clientes (Ver anexos A-4, A-5, A-6, A-7). Todas ellas tienen en común un carácter geométrico que es fácilmente identificable al observar sus formas que van desde rectángulos, rombos, octágonos, hexágonos entre otros. Sin embargo, el uso de matemáticas pasa desapercibido en esta actividad para los alfareros, ya que al consultarles sobre las matemáticas que empleaban en la práctica de alfarería uno de ellos manifestó: “la matemática no se usa aquí, esto es algo que aprendemos viendo a los demás”, pero basta con ver las piezas y su elaboración para poder identificar elementos tales como simetría y proporciones necesarios para garantizar la calidad y estética del producto.

En el mismo orden de ideas, es importante señalar que el empleo de operaciones y procesos matemáticos son imprescindibles para una correcta fabricación de piezas de arcilla, debido a que la calidad de las piezas depende de la calidad de la mezcla, la cual es preparada con tres tipos de tierra diferentes que deben ser mezcladas en una proporción establecida como optima desde hace muchos años, la

cual es medida por medio de carretillas como unidad de medida. Así mismo se emplean conocimientos de geometría por cuanto se requiere uniformidad en las formas, y la realización de medidas entre otras cosas.

En base a lo mencionado anteriormente, podemos constatar que, en muchas actividades del quehacer diario de las personas, utilizan matemáticas que en algunos casos como el de los alfareros del caserío Alemán, resultan imperceptibles para ellos, al respecto algunos investigadores se han interesado en situaciones como esta, y han procurado indagar sobre que matemáticas intuitivas o no formales emplean en determinados grupos sociales y/o culturales. Es así como se han desarrollado diversas teorías orientadas a exaltar las aplicaciones de la matemática en el día a día de los seres humanos, siendo dos de las más importantes dentro de este contexto, la Etnomatemática de Ubiratan D Ambrosio, y las actividades matemáticas humanas de Bishop.

En los últimos años la Etnomatemática ha ido tomando terreno en Latinoamérica en cuanto a investigaciones se refiere, cada vez son más los investigadores que realizan estudios en este campo, encontrando por ejemplo trabajos como el de Romero y Niño en 2021, titulado “Las matemáticas detrás de la agricultura: Una realidad social”, en el cual muestran como por medio de las matemáticas los campesinos de Colombia pueden tomar decisiones frente a situaciones de su vida cotidiana.

Del mismo modo, en Venezuela investigaciones como la de Castillo (2012) titulado Fenomenología de la Etnomatemática: Vinculo de la matemática con la producción socio-cultural de un sector agrícola, y el de Lira (2012) titulado Estudio de las actividades matemáticas presentes en el contexto rural del valle de San Isidro, presentan alternativas para abordar la materia en las aulas de clase venezolanas valiéndose de la riqueza cultural que existe en las diferentes regiones del país, lo que se persigue en ambas investigaciones, es interactuar con personas que practican alguna actividad autóctona de la región e identificar, que elementos referentes al área utilizan estas personas durante este proceso, para ofrecer una alternativa diferente de enseñar a los estudiantes acerca de esos elementos visualizados en estas actividades.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se realizó una investigación en el caserío Alemán, atendiendo a la necesidad que existe de contextualizar los saberes

matemáticos, que emplean los alfareros en su día a día. Todo esto surge de la reflexión inicial que se realiza al contemplar el proceso de elaboración de piezas de arcilla, durante el cual se ejecutan diversas actividades que involucran conceptos matemáticos que pueden ser contextualizadas una vez identificadas.

Este estudio se fundamenta en la etnomatemática, entendida como el análisis de las prácticas matemáticas inherentes a la cultura de una comunidad, y en las actividades matemáticas humanas planteadas por Bishop (1999). Ambas perspectivas teóricas permitieron contextualizar las situaciones observadas durante la práctica de la alfarería. Para guiar el proceso investigativo, se formularon las siguientes preguntas: ¿Qué manifestaciones matemáticas se hacen presentes en los objetos de barro elaborados por los artesanos del caserío Alemán?; ¿Qué significados tienen la matemática para los artesanos alfareros del caserío Alemán?; ¿Cómo contextualizar la matemática presente en la práctica de los alfareros?

Intencionalidades de la Investigación

Develar la matemática presente en los objetos de barro elaborados por los artesanos del caserío Alemán.

Interpretar los significados que tiene la matemática para los artesanos alfareros del caserío Alemán

Comprender la matemática presente en la práctica de los alfareros.

Contextualizar la matemática presente en la práctica de los alfareros.

Relevancia de la Investigación

Las actividades matemáticas pueden encontrarse inmersas en actividades que no son directamente afines a las mismas, pero que luego de un estudio exhaustivo de las mismas pueden ser perfectamente identificadas; en este sentido la etnomatemática ofrece herramientas útiles para poder realizar ese análisis y de esta manera lograr identificar como emplean el saber matemático los distintos grupos culturales y sociales. Particularmente llama la atención el poder establecer que matemáticas son requeridas por el grupo de alfareros de alemán en el municipio Torres en el estado Lara en el ejercicio de la alfarería.

En función de lo planteado, la presente investigación persigue desentrañar las matemáticas que se encuentran implícitas en el quehacer diario de estas personas,

saliendo del contexto tradicional del aula de clase y los espacios de educación tradicional, y abordar situaciones cotidianas de personas que no emplean matemáticas de la manera tradicional, pero cuyas actividades son una fuente fructífera de conocimiento y actividades matemáticas.

Es así como la presente investigación abordó cuatro dimensiones de estudio que atienden los aspectos teóricos, científicos, sociales, culturales y metodológicos.

Dimensión Teórica: Identificar que matemática es empleada de manera implícita en el ejercicio de la alfarería, que pueda ser usada para la educación matemática, empleando como referentes teóricos la etnomatemática y la enculturación matemática, y de esta manera generar una estructura teórica con los hallazgos realizados.

Dimensión Pedagógica: La investigación se realizó desde la enseñanza de la matemática, y buscó establecer de qué manera pueden las matemáticas identificadas en el ejercicio de la alfarería ser introducidas en los ambientes escolares tradicionales y ser empleadas como estrategia de enseñanza.

Dimensión Cultural: Se reconoce la importancia que tiene la alfarería para todos los torrenses, y más específicamente para los habitantes del caserío Alemán por ser un elemento característico de su cultura y tradiciones que enorgullece a toda la región.

Dimensión Metodológica: Metodológicamente la investigación empleó la observación e interacción directa con el fenómeno estudio, así como también las distintas técnicas y procedimientos de recolección de información necesarios para desglosar cada uno de las actividades y procesos matemáticos empleados en la elaboración de piezas de alfarería, todo ello tendrá relevancia para la enseñanza de la matemática, por cuanto los hallazgos encontrados permitirán desarrollar nuevas formas de enseñar las matemáticas en las aulas de clase.

Por último, la presente investigación está enmarcada en la línea de investigación enseñanza de la matemática, debido a que los hallazgos obtenidos permitirán establecer y diseñar nuevas maneras de enseñar dentro de las aulas de clase.

SESIÓN II

REFERENTES TEÓRICOS

En esta sesión, se presentan algunos estudios previos que desde el ámbito mundial y nacional se han realizado, y que aportan al presente estudio fundamentos en aspectos metodológicos o teóricos. Además, se exponen los sustentos teóricos, que desde el inicio guiaron el proceso de investigación, los cuales contribuyen a su desarrollo y culminación, pues ellos coadyuvan al análisis e interpretación de la información obtenida desde el trabajo de campo.

Estudios previos

En este apartado, se presentan investigaciones previas relevantes para el presente estudio, las cuales emplean metodologías cualitativas o cuantitativas en el marco de la etnomatemática. El objetivo es proporcionar un panorama de cómo se ha abordado el estudio de las matemáticas en contextos socioculturales específicos. Además, es relevante mencionar, que se podrán hacer ciertas comparaciones y analogías, que permitirán dilucidar cómo en cada uno de esas investigaciones se abordó el problema o nudo crítico. Por consiguiente, se presentan los siguientes:

González (2023) desarrolló un trabajo de grado titulado naturaleza etnomatemática: Relación entre lo ancestral y lo actual. Se realizó a través de una investigación cualitativa, basada en la etnografía. Para ello, utilizó la observación participante, la entrevista, relato de vida y el análisis documental. Los actores sociales fueron estudiantes y docentes. Los hallazgos permitieron establecer elementos que facilitan la aplicación de la matemática desde el contraste entre los elementos presentes en la alfarería elaborada por nuestros ancestros y su uso en la actualidad, ofreciendo la oportunidad de utilizar estos conocimientos en la elaboración de piezas de alfarería en las Escuelas para el Emprendimiento del estado Lara.

La investigación citada, fundamenta al presente estudio, ya que el investigador dilucidó elementos matemáticos presentes en la alfarería y su uso en la actualidad, lo

cual guarda relación con la temática en estudio, en la que se plantea el análisis directo de las piezas de alfarería elaborada por los alfareros del caserío Alemán, para identificar y contextualizar las matemáticas presentes en el proceso de elaboración y en las piezas ya culminadas.

Gutiérrez (2021) realizó un trabajo de grado titulado matemáticas ancestrales insertas en la vida diaria de las comunidades colombianas. Desarrollada bajo el enfoque cualitativo, los sujetos de estudio fueron 7 docentes de escuelas de la ciudad de Cali en Colombia. La recolección de la información se ejecutó mediante entrevistas a profundidad, de las cuales se obtuvo las categorías y subcategorías que emergieron procediendo a triangular los hallazgos y teorizando. Uno de los hallazgos fue que todo lo ancestral tiene más vigencia en la actualidad y puede utilizarse para vincular nuestro pasado con el presente haciendo a las matemáticas más divertidas y comprensibles desde el aula de clases.

Lo anterior guarda relación con la presente investigación, pues también surge de la evidente desvinculación que existe entre las matemáticas que se enseñan en las aulas de clases, y la realidad que viven los estudiantes, donde muchas veces emplean matemáticas pero pasan desapercibidas por ellos, asimismo se busca a través de la matematización de estas situaciones, aportar nuevas herramientas que permitan a los docentes enseñar de manera diferente utilizando el saber matemático popular y los saberes ancestrales.

Por su parte, Mora (2019) realizó un trabajo de grado que tituló “Matemática en la praxis de los artesanos: Un estudio realizado en Camunare del Municipio Arístides Bastidas del estado Yaracuy”, en ella se busca develar la presencia de la matemática en la praxis de los artesanos del barro. Esta investigación fue de tipo cualitativa, y teóricamente se fundamentó en la etnomatemática y las actividades matemáticas humanas de Bishop como referentes, al tiempo que empleó la observación no participante para la recolección de datos. Entre sus hallazgos destaca que la praxis artesanal está cargada de diversos elementos matemáticos en donde los artesanos realizan diferentes tipos de cálculos sin siquiera notarlo, y también destaca que tener la posibilidad de buscar matemáticas inmersas en actividades culturales e históricas permite descubrir áreas desconocidas para los matemáticos.

Este trabajo aporta desde lo teórico y metodológico ya que en ambas investigaciones se emplea la llave conformada por la etnomatemática y las actividades matemáticas humanas de Bishop como herramienta principal para estudiar las actividades culturales y sociales desarrolladas, y poder identificar los conceptos, habilidades y procedimientos matemáticos implementados en cada una de ellas de manera imperceptible, y así mismo recurre a la observación no participante como medio para visualizar todo el proceso de elaboración de piezas de alfarería.

Por su parte, Ortega (2019) desarrolló una tesis doctoral titulada 'La alfarería en el contexto etnomatemático. Una episteme en la práctica educativa', donde analiza la relación existente entre los conocimientos extraescolares adquiridos en la elaboración de artesanías, y las aulas de clase de matemáticas, todo ello por medio del reconocimiento de los conocimientos matemáticos presentes en la práctica de la alfarería, la investigación se realizó en Miraca, un poblado de la Península de Paraguaná del estado Falcón dedicado a la alfarería. Esta investigación fue de tipo cualitativa y su paradigma interpretativo, centrado en los actores sociales para comprender su punto de vista, pero al mismo tiempo estableciendo distancia para evitar realizar conclusiones subjetivas.

Dicho trabajo tiene como objetivo: develar los conocimientos asociados a la matemática puestos en práctica por los alfareros en el diseño y elaboración de las piezas de barro a través de la reconstrucción de la secuencia lógica de los procesos mentales seguidos para ello desde la perspectiva de la Etnomatemática, que a través de acciones pedagógicas pudieron ser asociados con los conocimientos matemáticos desarrollados en la escuela del poblado permitiendo revalorizar la Matemática Extraescolar.

La investigación tiene como punto central el estudio del pensamiento matemático presente en las prácticas culturales de grupos sociales, y la incidencia que estas puedan tener en las aulas de clase, y es concerniente con este estudio precisamente en este apartado en particular, pues a través de este estudio se trata de identificar cuáles son las matemáticas que se emplean en la elaboración de piezas de alfarería, como una actividad cultural desarrollada durante generaciones en el caserío Alemán, así como también resaltar la importancia de su inclusión y los posibles

beneficios que pueda traer el emplearlas como una herramienta de trabajo en las aulas de clase.

Finalmente, Piña (2019), desarrolló un trabajo de grado titulado Diseño y construcción de guía didáctica de elementos de alfarería con ayuda de la etnomatemática, realizado a través de una investigación de campo de carácter descriptivo bajo la modalidad de proyecto factible. Elaboraron un instrumento dicotómico validado a través de juicio de expertos y como confiabilidad el coeficiente de Kuder y Richardson, el cual aplicaron a una población de 14 docentes de escuelas del Cantón de Loja en Ecuador. Desarrollaron la guía y la presentaron a juicio de expertos quienes determinaron que tiene coherencia con el objetivo propuesto.

Los resultados arrojaron la existencia de la necesidad de elaboración del diseño y la guía didáctica de elementos de alfarería con ayuda de la etnomatemática, motivados a que los estudiantes y docentes requieren estrategias novedosas y creativas que le faciliten la comprensión de los contenidos programados; también se detectó el deseo por parte del profesorado de conocer nuevas herramientas que le permitan fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje. El autor concluyó presentando la importancia de hacer conocer a la comunidad académica de este tipo de investigaciones que promuevan y coadyuven a mejorar la calidad educativa específicamente en el área de matemática.

Este trabajo es pertinente con esta investigación, porque metodológicamente ambas emplean la observación del fenómeno como medio para desglosar los elementos matemáticos empleados en la actividad cultural estudiada, y teóricamente se basan en la etnomatemática y en las actividades matemáticas universales descritas por Bishop (1999)) para realizar la matematización de la realidad observada.

Contexto Teórico

La Etnomatemática

El término etnomatemática ha tenido múltiples interpretaciones dependiendo del momento histórico y del autor, más sin embargo la que emplearemos en esta investigación es la definición citada por D' Ambrosio (2014) cuando afirma:

Es el conjunto de modos, estilos, artes y técnicas (*technés* o *ticas*) para explicar, aprender, conocer, lidiar en/con (*matemá*) los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios (*etnos*) de una cultura, o sea, Etnomatemática son las *ticas* de *matemá* en un determinado *etno*.

Las etnomatemáticas son, por ende, contextualizadas en distintos ambientes naturales y culturales. Así, podríamos hablar de la Etnomatemática contextualizada en la cuenca del Mar Mediterráneo como la Etnomatemática Mediterránea, que es lo que la tradición académica llama simplemente Matemática o Matemáticas. Omite sus orígenes históricos. (p.103)

De lo anterior podemos establecer, que si bien es cierto que en su "génesis" la etnomatemática surgió como un método para abordar la enseñanza de la matemática a diferentes etnias indígenas, su concepción ha ido evolucionando, a tal punto que hoy en día el prefijo "etno" que conforma su nombre no se limita exclusivamente a matemáticas empleadas por pueblos indígenas, sino que abarca los diferentes grupos culturales que existen en un determinado lugar geográfico.

Esto abre un nuevo abanico de posibilidades, puesto que permite realizar estudios donde se pueda observar una manifestación religiosa, un juego tradicional, o una determina fuerza laboral que se dedica a una actividad tradicional determinada, y en función de esto poder contextualizar el conocimiento matemático empleado por ellos, que en algunos casos es transmitido de generación en generación y que por lo general pasa desapercibido por los individuos que lo ejecutan. Es en base a esto que se puede contextualizar por ejemplo la etnomatemática de los carpinteros, de los fruteros, de los albañiles, de los buhoneros entre muchos otros.

Del mismo modo, debido a la naturaleza etimológica de la definición desarrollada por D' Ambrosio (2014), es posible identificar la etnomatemática como una teoría bastante completa por cuanto identifica no solo las nociones e ideas matemáticas que son implementadas por estos grupos culturales, sino que también identifica los estilos, técnicas y modos en los cuales son abordadas, esto es muy importante, porque ofrece directrices sobre cómo es percibido el objeto matemático por un determinado grupo social y/o cultural, al tiempo que ofrece una metodología que permite enseñar a estas

personas de una manera en la cual puedan hacer uso de sus experiencias y vivencias, al respecto Vithal y Skovsmose (1997) expresan que:

Las etnomatemáticas no sólo se refieren a una perspectiva de la enseñanza de las matemáticas, sino también a las matemáticas implícitas en un grupo cultural, como cuando hablamos de la matemática implícita en la carpintería como las etnomatemáticas de carpinteros. (p.133)

Es así como la etnomatemática propone llevar las matemáticas del mundo exterior al aula de clases, a través del conocimiento de las actividades socio-culturales que les permitan a los docentes explicar esas matemáticas a un determinado grupo social.

Por otra parte en lo referente a las actividades matemáticas humanas Lira (2012) expresa que: “están presentes en las acciones que realiza el ser humano; a medida que los mismos van satisfaciendo sus necesidades a través de la aplicación de diversos procedimientos es que comienzan a generarse ideas matemáticas”, de esto se puede afirmar que el ser humano en su día, desde su cotidianidad realizar actividades en las que de alguna manera se requieren y emplean habilidades matemáticas, estas actividades fungen como generadoras de ideas matemáticas que pueden con una metodología correcta ser trasladadas a los entornos escolares tradicionales. Al respecto D Ambrosio en la entrevista realizada por Blanco en (2008) afirma que:

El trabajo de etnomatemática no es pasar al alumno las teorías matemáticas existentes, que están congeladas en los libros para que él las repita, no. Debe ser una práctica, una cosa viva, hacer matemática dentro de las necesidades ambientales, sociales, culturales, etcétera. Y dar espacio para la imaginación para la creatividad, entonces se utiliza mucha literatura, juegos, cinema, todo eso, para ver en ellos componentes matemáticos, la lectura de periódicos, por ejemplo, todos los días deben leer un periódico e identificar los componentes matemáticos del periódico, eso es muy rico. (p.22)

En base a lo antes mencionado se desprende la imperiosa necesidad de señalar que, con la etnomatemática no se busca en ningún momento sustituir las matemáticas empleadas por los sujetos en su contexto socio-cultural, por las matemáticas formales y tradicionales que se encuentran establecidas en los programas escolares, sino que se

busca la interacción de ambas para que los estudiantes reconozcan este conocimiento como algo propio e intrínseco de cada uno de ellos, derivado de las diferentes actividades que desde su cotidianidad ellos realizan, se trata de que ellos sean capaces de identificar los componentes matemáticos que ellos emplean, y perciban las matemáticas con una herramienta útil para su vida y su día a día, para ello se debe dar espacio a la creatividad y la imaginación como medios potenciadores del pensamiento matemático no lineal ni tradicional.

A su vez Bishop (1999) manifiesta que: “los seres humanos están involucrados en una cultura matemática a partir de sus acciones”, lo que pone de manifiesto que dentro de las diferentes acciones realizadas por los seres humanos se encuentran inmersas ideas matemáticas, es decir, es posible matematizar esas acciones, y de esa manera emplear y reconocer las matemáticas con un elemento fundamental para la vida.

En base a todo lo expuesto se considera relevante la etnomatemática para el estudio, debido a que se presenta el reto de observar e interpretar las ideas y conceptos matemáticos empleados por los alfareros del caserío alemán en Carora estado Lara, y es precisamente mediante la etnomatemática que se podrán hacer las conexiones entre el saber local de estos individuos y el saber global.

Enculturación Matemática

La enculturación matemática fue desarrollada por Bishop (1999) en su libro del mismo título, donde parte de la premisa de que los estudiantes en su mayoría perciben las matemáticas como importantes y útiles para la vida, pero que al mismo tiempo las consideran difíciles, imposibles para muchos, tediosas, misteriosas, sin sentido y aburridas, llegando incluso a generar odio entre los estudiantes hacia la materia. Para Bishop (1999) las matemáticas constituyen un fenómeno cultural proveniente de las interacciones sociales entre individuos, y por lo tanto educar en matemáticas debe ir mucho más allá de enseñar a las personas algo de matemáticas, es por esto que afirma:

Enseñar a los niños a hacer matemáticas destaca el conocimiento como una

manera de hacer. En cambio, mi opinión, es que una educación matemática se ocupa, esencialmente, de una manera de conocer. Esto es lo que me impulsa a observar el conocimiento matemático desde una perspectiva cultural. (p.20)

De esto podemos reconocer la importancia de enseñar matemáticas mucho más allá de los entornos tradicionales de tiza y pizarrón, la educación tal como es desarrollada en la escuela formal se limita en su mayoría al logro o fracaso en el cumplimiento de una serie de objetivos generales y específicos planteados por el docente, lo que por lo general no determina genuinamente si se produjo un aprendizaje real, debido a que esto ha provocado que muchos estudiantes a nivel mundial recurran al aprendizaje memorístico o algorítmico de las matemáticas, con el fin último de aprobar una determinada cátedra, lo que resulta insuficiente para la vida, al tiempo que produce un divorcio entre las matemáticas escolares y las matemáticas cotidianas.

Bishop (1999) identifica 6 actividades que permiten conceptualizar y caracterizar los procesos desarrollados por los distintos grupos sociales. Estas actividades son las siguientes:

1. **Contar:** hace referencia a la forma como los distintos pueblos y civilizaciones alrededor del planeta son capaces de desarrollar y establecer sistemas de numeración, a través de los cuales son capaces de asociar objetos con un número específico. Estos sistemas difieren mucho unos de otros, en algunos casos, y denotan como ante la necesidad de emplear una manera de contar y establecer cantidades, los diferentes grupos son capaces de idear un sistema de numeración que les permite cumplir con esta tarea.

Para Bishop (1999): “como el contar está relacionado tan estrechamente con el comercio, la riqueza, el empleo, la propiedad y el nivel en una sociedad, también está muy relacionado con los valores sociales del grupo, y la precisión forma parte de esa relación” (p. 46), esto deja en evidencia como en la mayoría de los casos la necesidad de tener una referencia numérica para realizar las actividades comerciales, da paso a la formación de estos sistemas de numeración, lo que a su vez denota el carácter práctico que desde su origen tiene la actividad de contar, pues toda civilización medianamente desarrollada necesariamente requiere emplear esta actividad para poder trascender en el tiempo.

2. **Localizar:** es una actividad universal a través de la cual se puede codificar y simbolizar el entorno espacial, las nociones matemáticas que permite desarrollar son en su mayoría de naturaleza geométrica y van desde dimensión, métrica, volumen, converger, divergir entre muchos otros. Su importancia radica en su carácter generador y desarrollador de ideas geométricas familiares, puesto que a partir de esta actividad muchas ideas de esta naturaleza se han desarrollado y continúan desarrollándose. Resulta interesante identificar la importancia que la actividad de localizar tiene para las sociedades tanto urbanas con rurales, aun cuando las sociedades urbanas apuestan más a la precisión de esta localización empleando para ello sistemas de coordenadas, puntos cardinales, ángulos, distancias entre otros, mientras que los grupos rurales emplean para ello un lenguaje diferente para referirse a estas cosas, pero en esencia su función e importancia representa lo mismo, y tiene el mismo valor para cada uno de ellos.

3. **Medir:** esta es una actividad que consiste en comparar, ordenar y clasificar una determina magnitud con otra de la misma naturaleza, es quizás junto con contar una de las formas más antiguas de hacer matemáticas, siempre ha existido en las distintas sociedades la necesidad de realizar mediciones, la unidad empleada varía atendiendo al contexto en el cual se realiza la medición, así como también a quien la realiza. Por otra parte, las mediciones realizadas por las distintas sociedades en algunos casos distan mucho de lo que tradicionalmente se hace en los entornos formales, pero no por esto carecen de significado o importancia, pues para las personas que las realizan cumplen con su propósito y satisfacen las necesidades que puedan presentar en esta materia.

Asimismo, las unidades empleadas por ellos, responderán exclusivamente a las necesidades que se vayan presentando, al mismo tiempo que se van integrando al lenguaje que ellos manejan. Para Boshop (1998): “Es evidente que la medición está profundamente sumergida en la vida económica y comercial. Por lo tanto, es indudable que además de implicar aspectos numéricos, la medición también presenta un fuerte aspecto social” (p. 45), esto permite reconocer la importancia de medir en el desarrollo de las sociedades, ya que independientemente de que tan avanzada se encuentre un factor común que tienen las sociedades, es el desarrollo de actividades económicas

que posibiliten su funcionamiento, es así como nuevamente se hace evidente la manera en que las matemáticas encuentren la forma de originarse en una sociedad para actuar como elemento fundamental de la cotidianidad.

4. **Diseñar:** el diseño como actividad matemática universal, se refiere a la capacidad que tienen los seres humanos en las diferentes culturas para diseñar y manufacturar artefactos, objetos y tecnología que son empleados por ellos en su vida doméstica, en entornos laborales, en situaciones de índole religiosa, para jugar y en general para la práctica de cualquier actividad humana. Boshop (1999) considera que: “diseñar consiste, en gran medida, en abstraer una forma del entorno natural”, la actividad de diseño en base a esto se diferencia del hacer, debido a que el diseño se enfoca más en los procesos mentales que se producen en el ser humano a la hora de imaginar una parte de la naturaleza o del entorno que lo rodea empleada de manera diferente que en su construcción en sí misma, estos procesos de imaginación y abstracción generalmente constituyen una introducción al conocimiento geométrico.

El producto terminado en sí mismo no es tan importante como los procesos mentales que llevaron al individuo a materializarlo, al respecto Bishop (1999) establece que: “Lo que es importante para nosotros en educación matemática es el plan, la estructura, la forma imaginada, la relación espacial percibida entre objeto y propósito, la forma abstracta y el proceso de abstracción”, por esta razón el proceso de diseño es concebido como un catalizador del pensamiento abstracto que es altamente empleado en el estudio de las matemáticas, puesto que permite imaginar formas, figuras y procesos.

5. **Jugar:** es una actividad universal que ha sido desarrollada por todos los seres humanos alrededor del planeta, aunque en principio no parece tener alguna implicación matemática, la realidad es que el carácter formal de los diferentes juegos, guardan mucha similitud con el universo conformado por las matemáticas, puesto que todos los juegos sin importar en que consiste deben regirse por una serie de normas, reglas, procedimientos y tareas. Asimismo, los juegos permiten que se desarrolle el pensamiento estratégico, en la búsqueda de un plan de acción que le permita ganar, así como también propicia la toma de decisiones factor determinante en la formación

de personas críticas, todo este proceso conlleva a desarrollar una modelización de la realidad la cual tiene gran relevancia en la formación de un matemático.

6. **Explicar:** explicar centra su atención en responder a la pregunta ¿por qué?, básicamente se encarga de estudiar los diferentes fenómenos y analizar sus causas y su naturaleza, más allá de dar respuestas a preguntas dicotómicas o cuantificables, explicar requiere una total revisión del objeto de estudio, para por medio de las abstracciones y formalizaciones que se derivan de las actividades anteriormente descritas elevar el nivel cognitivo que se tenía inicialmente. Boshop (1999) considera que: “la relación explicativa más importante se ocupa de la similitud”, es, por lo tanto, la comparación un elemento indispensable que permitirá a los hombres comprender y entender los fenómenos que los rodean.

Todas estas actividades descritas en este apartado, son frecuentemente empleadas a la hora de realizar el proceso de matematización de la realidad, y precisamente en el estudio de la alfarería como fuente generadora de ideas matemáticas resulta junto con la etnomatemática la mejor opción para tal tarea, razón por la cual se incluye dentro de las teorías empleadas en esta investigación.

Alfarería

La alfarería es considerada una forma de arte antiguo, que consiste en la fabricación de piezas en su mayoría decorativas y con cierto valor estético, a partir de la manipulación y moldeado de arcilla. Esta actividad data de miles de años de antigüedad, llegando en muchos casos a ser transmitida de generación en generación, razón por la cual guarda una relevancia ancestral para los distintos pueblos y culturas alrededor del mundo, a tal punto que, en la gran mayoría de los hallazgos arqueológicos hechos por el hombre, las piezas de alfarería forman parte de la colección de objetos encontrados. Esto pone de manifiesto el valor histórico que la alfarería como actividad cultural tiene para la historia de los pueblos.

Según Rubín (1987), “la alfarería fue y sigue siendo en algunas partes una artesanía vital, útil y de gran mérito estético en el continente americano. Aunque se desconocen como el indio americano hizo sus primeros ensayos como alfarero, en las

cerámicas más antiguas y primitivas, hay indicios que la alfaría se ha practicado en América por lo menos desde el segundo milenio a.C.” (p. 15), esto pone en manifiesto la importancia histórica y cultural que la alfarería como actividad tiene en las distintas sociedades de América al ser considerado como vital y útil para cada uno de estos contextos.

Por otra parte, es importante señalar que en la actualidad la alfarería además de ser considerada como una forma de manifestación cultural, también constituye una actividad económica desarrollada en muchos lugares, esto a su vez está fuertemente influenciado por el lugar geográfico donde se encuentre ubicado la población pues para poder llevar a cabo la alfarería como actividad, es necesario que el suelo cuente con las propiedades que permitan emplearlo para tal fin.

Arcilla

Según Avgustinik (1983) la arcilla es: “roca sedimentaria dispersa y compuesta por partículas de minerales hojosos compuestos esencialmente de silicatos de aluminio hidratados, y que, en su mayor parte, se hallan como fracción pelítica (de 1 a 0,01 micras) e impurezas de otros minerales acompañantes.” (p. 66), es la arcilla por lo tanto mucho más que simple barro o tierra mojada, porque requiere poseer los minerales necesarios para poder ser empleados de manera útil en la alfarería. La arcilla además posee una característica indispensable que la convierte en el recurso esencial de la alfarería como lo es su elasticidad, que posibilita su moldeado y cocinado.

SESIÓN III

RECORRIDO METODOLÓGICO

En esta sesión, se hace referencia a los fundamentos metodológicos que guían el proceso de investigación desde el paradigma cualitativo, con la utilización de técnicas como la observación, entrevistas a profundidad, grabaciones que permitan ir develando en primera instancia la matemática presente en los objetos de barro elaborados por los artesanos del caserío Alemán.

Haciendo uso de los tipos de metodologías empíricas que caracterizan la investigación etnomatemática, propuestos por Barton (1996), se pretende describir los procesos por medio de los cuales desde la intervención en la actividad alfarera se puede identificar, interpretar, comprender y contextualizar los significados de la matemática presente durante el proceso y culminación de esta práctica artesanal, en la que los informantes claves: alfareros del caserío Alemán, fueron esenciales para obtener desde sus experiencias y vivencias en la actividad artesanal la información necesaria para desentrañar y visibilizar la matemática presente en dicha actividad.

Método de Investigación

En la presente investigación se empleó el enfoque cualitativo, el cual permite conocer el orden de significación, la perspectiva y la visión de los artesanos de la Comunidad Alemán, permitiendo una aproximación holística, en la que se pueda indagar desde el contexto geográfico, cultural y social sobre los discursos, las prácticas y los elementos matemáticos presentes en la actividad alfarera que realizan.

La investigación se planteó además como una Investigación de campo la cual según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL (2014) se define como:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de los

métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos directamente de la realidad... (p. 14).

Es en base a lo planteado anteriormente, que se observó de primera mano cómo se desarrolla la actividad económica de la alfarería en el caserío Alemán en el municipio Torres del estado Lara, para lograr identificar los distintos procedimientos y conocimientos matemáticos empleados por los alfareros a la hora de elaborar las distintas piezas como tejas, lengüetas, ladrillos entre otros.

Así mismo esta interacción con los informantes claves involucrados, la observación, el análisis a la actividad alfarera, así como también a las piezas ya fabricadas, permitió describir los saberes y haceres matemáticos contextualizados, a través de actividades como: comparar, clasificar, cuantificar, medir, explicar, generalizar, inferir y evaluar, descritas por D' Ambrosio (2014).

Además, tener presentes las seis Actividades Matemáticas Universales (AMU), descritas por Boshop (1999), a saber: "...contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar...". El análisis hizo posible determinar los distintos elementos matemáticos, que se requiere para poder elaborar una pieza de alfarería.

En lo referente a las etnomatemáticas Barton (1996), identifica cuatro tipos de metodologías empíricas que caracterizan la investigación en este campo las cuales son:

La etnomatemática descriptiva, hace referencia a la manera en que las personas de una cultura emplean intuitivamente las matemáticas en su vida cotidiana.

La etnomatemática arqueológica, se centra su atención en la manera cómo las matemáticas han sido empleadas para la creación de artefactos culturales.

La etnomatemática matematizadora, sugiere traducir el material cultural a un lenguaje matemático o vincularlo con conceptos matemáticos ya establecidos.

La etnomatemática analítica, se dedica a investigar y analizar el uso de actividades matemáticas para explorar o explicar situaciones culturales presentes.

De estas cuatro se empleó, en primer lugar, la etnomatemática descriptiva durante la fase de observación, por cuanto se pretende describir como los alfareros de alemán emplean de manera intuitiva técnicas, procedimientos y saberes matemáticos en su día a día durante el desarrollo de la alfarería como actividad cultural, social y

económica. Del mismo modo durante el análisis de la información y la elaboración de conclusiones se utilizó la etnomatemática matematizadora, esto con el propósito de relacionar la actividad socio cultural con conceptos matemáticos claramente establecidos y matematizar esa realidad observada, al tiempo que se empleó la etnomatemática analítica, para poder explicar por medio de matemática el proceso de elaboración de artesanías.

Técnicas de Investigación

La investigación cualitativa cuenta con diversidad de técnicas que permiten obtener la información requerida durante el proceso de investigación, entre las que se utilizaron en el presente estudio podemos mencionar, la observación, dado que permite percibir, identificar y describir los elementos matemáticos presentes en la actividad alfarera que se realiza en el Caserío Alemán, para ello se llevaron registros a través de cuadernos de notas, grabaciones y el análisis directo a las piezas de alfarería elaboradas.

Además, se utilizó, la entrevista a profundidad la cual se aplicó a informantes claves, se realizó a través de preguntas abiertas, donde los alfareros tuvieron la posibilidad de expresar sus opiniones sobre la actividad que realizan, y se fueron haciendo otras preguntas que ampliaron la información que se requirió, para determinar los elementos matemáticos presentes durante el proceso de elaboración de los objetos artesanales. La observación directa a las piezas de alfarería elaboradas, posibilitó, a través de unidades de análisis, determinar los contenidos matemáticos presentes.

Selección de los Informantes Claves

Los factores culturales y sociales son fundamentales en esta investigación, por cuanto se requiere que los informantes claves posean características particulares que los califiquen para ser estudiados, esto responde al hecho de que la investigación centra su área de trabajo a personas con conocimientos en el área de alfarería, debido a la riqueza cultural e histórica que esta actividad representa para los miembros de la

comunidad, que habita el área geográfica escogida para realizar el estudio, para ello se hizo una selección de informantes clave, los cuales según Robledo (2009):

Son aquellas personas que, por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tienen en el campo pueden apadrinar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información a la vez que le va abriendo el acceso a otras personas y a nuevos escenarios. (p.1).

Con base a lo anterior, a través del dialogo con los habitantes del caserío Alemán se identificó un grupo de personas que se dedican a la alfarería como actividad cultural, económica y social, los cuales fueron sugeridos para participar en el estudio, puesto que cumplían con el perfil de ser habitantes de la comunidad, como más de 20 años de experiencia en la alfarería, y que mostraban interés en participar en el estudio. En esta misma línea de pensamiento, debemos señalar que este proceso fue progresivo, y estuvo sujeto a los hallazgos de la investigación, y a la dinámica misma que el tipo de estudio genera en el campo de trabajo. Así pues, se tomaron un total de tres informantes claves para llevar a cabo el proceso investigativo de un total de 10 familias que se dedican a la elaboración de piezas de alfarería.

Análisis e Interpretación de los Datos

Las distintas explicaciones de la realidad investigada se analizaron a través de la triangulación, entre lo observado en el proceso de elaboración de los objetos artesanales, las entrevistas a los informantes claves, y la revisión teórica sobre los elementos matemáticos, con lo que se pretende tener una perspectiva amplia de su complejidad, y enriquecer el estudio desde la interpretación del fenómeno en estudiado.

En este sentido, el análisis de las entrevistas, permitió ir identificando, en el discurso elementos matemáticos no explícitos. En cuanto a la observación directa durante el proceso de elaboración de los objetos artesanales, se pretendía descubrir que unidades de análisis emergen que permitan enfocar la investigación y profundizar en esos aspectos.

La observación y análisis exhaustivo de las piezas artesanales ya terminadas, ofreció la posibilidad de descomponer el todo en sus partes y desde esa visión

determinar la gama de información sobre los elementos matemáticos presentes. En la revisión teórica sobre los contenidos matemáticos, se pudo ubicar cada elemento encontrado en una categoría matemática ya establecida.

SESIÓN IV

MATEMATIZACIÓN DE LA REALIDAD

En esta sección se presentan los resultados obtenidos, mediante el análisis de la información recopilada, a través de las técnicas de recolección empleadas, en primer lugar por medio del análisis directo a las piezas de alfarería, se pudo identificar los distintos elementos de las matemáticas escolares presentes en cada una de ellas, por otra parte, a través, de la observación no participante, fue posible visualizar el proceso que conlleva elaborar una pieza de alfarería, y como en cada uno de esos pasos los alfareros de una u otra manera realizan actividades matemáticas que forman parte de su hacer cotidiano, estas actividades aunque pasan en cierto grado desapercibidas por los artesanos, son claramente identificadas, lo que a su vez permite desde el punto de vista de la enseñanza formal de las matemáticas, plantearlas en el aula de clase como una manera diferente de abordar los contenidos asociados a ellas.

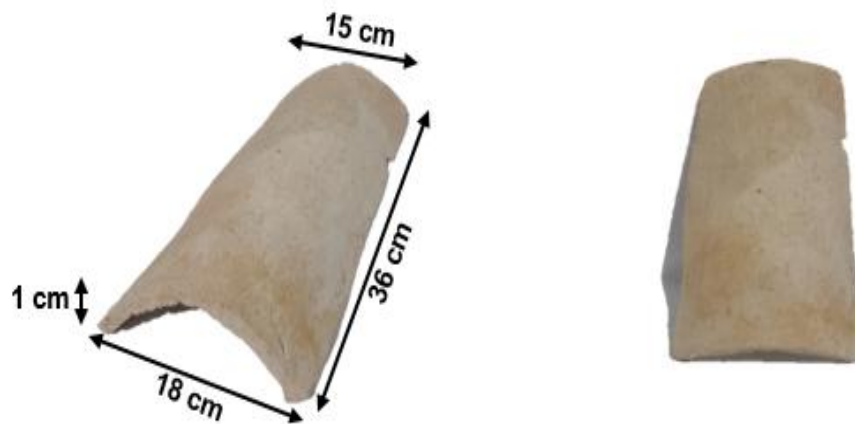
Así mismo, por medio de la entrevista realizada a los artesanos, se pudo analizar desde su propia voz, el papel que juegan las actividades matemáticas en el proceso de elaboración de las piezas de alfarería.

Descubriendo la matemática en las piezas de alfarería terminadas.

Las piezas de alfarería son objetos que gozan de elementos estéticos y culturales ampliamente reconocidos, que son característicos de ellas, sin embargo, al analizarlas detalladamente desde una perspectiva matemática, es posible identificar entre esos rasgos estéticos, elementos matemáticos que van de la mano de esas características físicas, los cuales en muchos casos no son tan reconocidos, pero que juegan un papel fundamental en su elaboración, y hacen que las piezas sean funcionales y visualmente bellas. Es por esta razón, que a continuación se presenta el análisis realizado a estas piezas de alfarería, donde se desglosa la matemática presente en cada una de ellas.

Las imágenes que se presentan a continuación, corresponden a una colección de piezas de alfarería que fueron cuidadosamente recolectadas en el caserío Alemán. Las mismas, fueron obtenidas durante la visita al lugar, donde se llevan a cabo las actividades que son el foco de este estudio. Cada una de ellas refleja la rica tradición artesanal de la región, y nos ofrece una valiosa perspectiva sobre las técnicas y estilos que han sido transmitidos a lo largo de generaciones. A través de estas imágenes, buscamos no solo documentar la alfarería local, sino también rendir homenaje a la cultura y el talento de los artesanos que dan vida a estas creaciones.

Teja.



Descripción y uso: Pieza de arcilla cocida con forma acanalada, que se utiliza en los techos de las viviendas para evitar la entrada de agua, su forma permite que el agua se escurra, manteniendo seco el interior de la vivienda.

Medidas: Largo 36 cm, ancho mínimo (parte más angosta) 15 cm, ancho máximo (parte más amplia) 18 cm, espesor 1cm, peso 1.545 gr.

Matemáticas vinculadas a la pieza:

Cilindro parabólico: La teja de alemán representa un cilindro parabólico de ecuación general $z = x^2$, se puede notar que esta teja está formada por un conjunto de

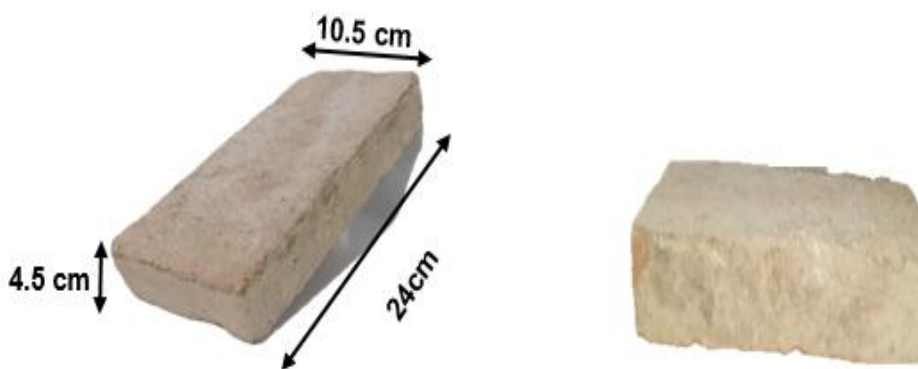
copias desplazadas de parábolas, que al unir las forman una superficie sólida la cual puede representarse gráficamente en espacio tridimensional R^3 .

Secciones cónicas: Al realizar un corte con un plano vertical en un ángulo de 90° con respecto a la teja, el corte genera sobre dicho plano una curva, cuya ecuación y representación gráfica corresponde a una parábola.

Área bajo la curva: Debido a que la concavidad que posee la teja coincide con la ecuación de una parábola, es posible mediante la intersección de un eje vertical y la teja, obtener una región acotada por la parábola, la recta $x = a$ y los ejes coordenados, cuya área es posible determinar por medio de integración.

Cálculo de superficie: Como la teja es una forma geométrica de 3 dimensiones, esta posee una superficie, que puede ser medida por métodos matemáticos.

Simetría: La noción de simetría se encuentra presente en la teja, ya que esta es simétrica con respecto a su centro, pues si se realiza un corte longitudinal en su centro, se generan dos superficies que tienen las mismas dimensiones entre sí.



Adobón.

Descripción y uso: Pieza de arcilla cocida con forma paralelepípedo rectangular, que se utiliza en la construcción de paredes, parrilleras y como decoración de viviendas.

Medidas: Largo 24 cm, ancho 10.5 cm, alto 4.5 cm, peso 2.125 gr.

Matemáticas vinculadas a la pieza:

Formas y figuras geométricas: El adobón posee una forma de paralelepípedo rectangular lo que representa una superficie en el espacio tridimensional R^3 , ya que cada una de sus caras opuestas son iguales y paralelas, del mismo modo cada una de sus seis caras representan en R^2 un rectángulo.

Cálculo de superficie: Como adobón representa una forma geométrica de 3 dimensiones, que posee alto, ancho y largo perfectamente medibles, esta superficie puede ser medida por métodos matemáticos.

Simetría: El adobón es una región simétrica con respecto a su centro, ya que, si se realizan cortes sobre él, tanto transversal como longitudinalmente, las porciones obtenidas serán simétricas entre sí, presentando las mismas dimensiones entre ellas, al igual que la misma forma geométrica.

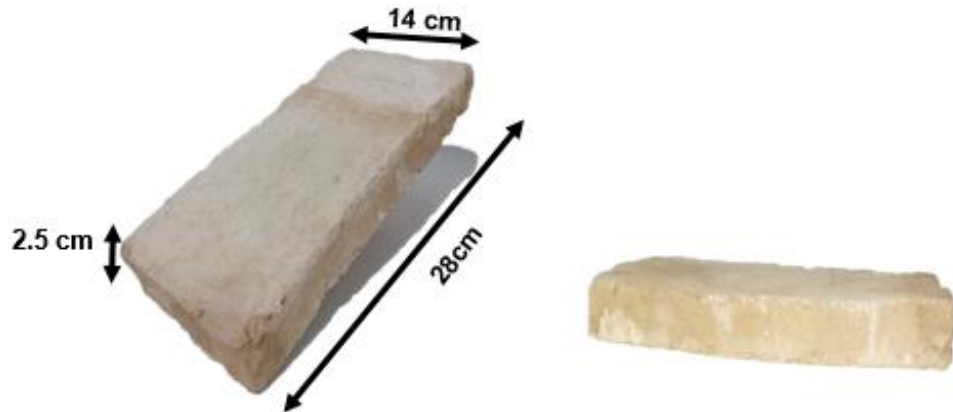
Áreas: El adobón presenta seis caras, las cuales representan rectángulos, el área y el perímetro de estos rectángulos puede medirse por métodos geométricos tradicionales, así mismo el postulado de adición de áreas se encuentra presente en esta pieza, puesto que, al dividir estos rectángulos en rectángulos más pequeños, es posible mediante la suma de estos determinar el área de la región más grande.

Congruencia: La congruencia en el ladrillo es notable, se puede visualizar en la relación que existe entre cada par de caras opuestas, pues estos rectángulos tienen la misma base y la misma altura, así mismo si observa en los triángulos que se forman al trazar las diagonales de cada uno de esos rectángulos, los cuales son congruentes.

Teorema de Pitágoras: El teorema de Pitágoras es aplicable en el ladrillo, para determinar la longitud de las diagonales de cada cara, debido a que al trazar estas diagonales se obtienen triángulos rectángulos, y conociendo la medida de dos lados, aplicando el teorema de Pitágoras es posible determinar la medida de la diagonal.

Trigonometría: Sobre los triángulos rectángulos obtenidos por medio de las diagonales de las caras del ladrillo, se puede realizar un estudio de las razones trigonométricas.

Ladrillo.



Descripción y uso: Pieza de arcilla cocida con forma paralelepípedo rectangular, que se utiliza en la construcción para cubrir los pisos.

Medidas: Largo 28 cm, ancho 14 cm, alto 2.5 cm, peso 1.875 gr.

Matemáticas vinculadas a la pieza:

Formas y figuras geométricas: El ladrillo rectangular posee una forma de paralelepípedo rectangular lo que representa una superficie en el espacio tridimensional R^3 , las caras representan rectángulos con medidas 14cmx2.5cm, 28cmx14cm y 28cmx2.5cm, y cada par de caras opuestas son paralelas e iguales entre sí.

Congruencia: Existe congruencia entre cada par de caras opuestas del ladrillo rectangular, pues ambos pares de rectángulos tienen la misma base y la misma altura, así mismo si sobre alguna de estas caras se traza una diagonal, se obtienen dos triángulos congruentes entre sí.

Teorema de Pitágoras: Cada cara del ladrillo rectangular, representa un rectángulo, al trazar una diagonal sobre cada uno de estos rectángulos se obtienen triángulos rectángulos, cuya longitud de la hipotenusa (diagonal trazada) puede ser calculada aplicando sobre ella el teorema de Pitágoras.

Trigonometría: Sobre los triángulos rectángulos obtenidos por medio de las diagonales de las caras del ladrillo, se puede realizar un estudio de las razones trigonométricas.

Cálculo de superficie: El ladrillo es una forma de 3 dimensiones, que posee alto, ancho y largo perfectamente medibles, esta superficie puede ser medida por métodos matemáticos.

Simetría: El ladrillo rectangular es simétrico con respecto al centro, debido a que, al realizar un corte transversal o longitudinal sobre él, se obtienen dos piezas que son idénticas en cuanto a medidas y forma.

Áreas: El ladrillo presenta seis caras, las cuales representan rectángulos, el área y el perímetro de estos rectángulos puede medirse por métodos geométricos tradicionales, así mismo el postulado de adición de áreas se encuentra presente en esta pieza, puesto que, al dividir estos rectángulos en rectángulos más pequeños, es posible mediante la suma de estos determinar el área de la región más grande.

De lo anterior, se constata que las piezas de alfarería son objetos ricos en matemáticas, y que muchas de las matemáticas escolares de los niveles de primaria hasta universitario se encuentran imperceptibles dentro de su estructura y estética, así mismo estas matemáticas no se limitan a un área en particular, ya que los elementos matemáticos van desde la geometría, hasta el álgebra y la trigonometría.

Análisis de las entrevistas realizadas a los informantes clave.

En otro apartado, las entrevistas realizadas a los informantes clave fueron sometidas a un proceso de codificación y categorización, el cual es descrito por Piñero y Rivera (2013) como: “la codificación puede concebirse como una manera de relacionar nuestros datos con nuestras ideas a cerca de ellos” (p.125), por lo tanto las entrevistas fueron analizadas a profundidad, y contrastadas con las teorías matemáticas conocidas, para determinar los elementos matemáticos presentes en el discurso de los alfareros, todo esto fue categorizado y la información se organizó como se muestra en la tabla siguiente.

Entrevistas.

TÉCNICA: Entrevista abierta FECHA: 20/03/2024 LUGAR: Taller de alfarería familia Espinoza. Alemán Municipio Torres. INFORMANTE: Jorge Espinoza IDENTIFICACION DEL REGISTRO:		
L N°	Texto de la entrevista	Categoría
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36	<p>Buen día, señor Espinoza estoy realizando un trabajo de investigación identificar ¿cuál es la matemática inmersa en la elaboración de piezas de alfarería?, me podría indicar ¿Cuál es el proceso completo para elaborar una pieza de alfarería desde cero hasta que esté lista para su comercialización?</p> <p>El proceso comienza haciendo la arcilla uno escoge la tierra, la limpia, se le quita la capa vegetal, se quita el sucio y buscamos la arcilla que es la tierra amarilla, de ahí se saca a punta de pico y pala, antes se escarbaba un metro para conseguir esa tierra amarilla, pero horita por el tema de las lluvias que trae tierra de otras partes cuando esto se inunda hay que escarbar más entre dos metros y metro y medio. Después que nosotros tenemos esa tierra la llevamos a una tanquilla por medida, eso se mide mitad y mitad, o sea que si se va a hacer una mezcla de 30 carretillas se mezclan de 15 de tierra y 15 de agua, después que mezclamos eso lo dejamos remojando por 24 horas dentro de la tanquilla y de ahí se va sacando el barro con pala, ese barro nosotros lo mudamos y lo llevamos al sitio donde vamos a fabricar las cosas. Cuando llega al sitio eso se bate y se amasa un buen rato hasta que eso quede bien pulido. Ya cuando el barro esta pulido lo vamos poniendo en los moldes dependiendo de lo que vamos a hacer si es ladrillo, tablilla o adobonsitos o cualquier cosa que el cliente nos pida, después de darle forma hay que recogerlas y esperar que el sol las seque, se recogen y se van arrumando, hasta tener una cantidad aproximada de 5.000 piezas, se mete en el horno y se cocinan, dura de 30 a 45 horas cocinándose y después que se cocinan se deja varios días esperando que se enfríen y se acumulan para esperar a venderse.</p> <p>¿De una mezcla de 30 carretillas como la que mencionó que cantidad de piezas le salen?</p> <p>Eso varía mucho. Porque el barro no siempre está igual y además también del tamaño que uno quiera hacer las piezas, y de que piezas sean hay piezas que llevan más arcilla que otras, porque también el tamaño depende de lo que el cliente quiera, todo lo que hacemos es al gusto de ellos, nos adaptamos a lo que ellos pidan, hacemos cualquier forma o tamaño que nos pidan, ladrillo cuadrado pa piso, hexagonal, rectangular, rombo y de cualquiera que el cliente nos pida.</p> <p>Señor Jorge ¿y para elaborar una pieza cuanta arcilla utiliza, para una sola pieza?</p> <p>No sé decirte exactamente cuánto usamos, porque como ya llevamos tantos años haciendo esto nosotros con la mano agarramos más o menos la cantidad que creemos que puede llevarse y la echamos al molde, no medimos ni lo pesamos ni nada, sino que vamos agarrando y echando en el molde.</p> <p>¿Esos moldes como los fabrican?</p>	<p>Medidas L6-L7 Razón matemática L8 – L9 Contar L9 Traslación L10 – L11 Figuras geométricas L13 – L14 Conjuntos L15-L16 Cantidad L16 Explicar L12-L18</p> <p>Dimensiones L22 – L24 Figuras geométricas L25-L27</p> <p>Inferencia L30-L32</p>

37 38 39 40 41	<p>Bueno la verdad es que esos los hace un carpintero, después que el cliente nos dice la forma y el tamaño que quiere nosotros le pasamos eso a un carpintero y el hace esos moldes.</p> <p>Muchas gracias señor Jorge. De nada.</p>	<p>Diseño L37-L38</p> <p>Figuras geométricas L37-38</p>
----------------------------	---	---

TÉCNICA: Entrevista abierta FECHA: 14/05/2024 LUGAR: Taller de alfarería de los hermanos Montero. Alemán Municipio Torres. INFORMANTE: Javier Montero IDENTIFICACION DEL REGISTRO:

L N°	Texto de la entrevista	Categoría
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	<p>Buen día, señor Montero estoy realizando un trabajo de investigación para identificar ¿cuál es la matemática inmersa en la elaboración de piezas de alfarería?, me podría indicar ¿Cuál es el proceso completo para elaborar una pieza de alfarería desde cero hasta que esté lista para su comercialización?</p> <p>Bueno lo primero que tenemos que hacer es seleccionar la arcilla, que sea la arcilla más conveniente, es decir pues que no tenga yeso para que a la hora de sacarla del horno la pieza no reviente el material pues, no sé, no se aquí lo llamamos no se clinche que le salgan trocitos, así como de cal a la pieza, después de seleccionarla por supuesto, eee, remojarla o ponerla a que se remoje la arcilla en un pozo, que es una fosa donde se remoja el barro, ahí tiene que durar un día aproximadamente, al día siguiente se saca con una pala, después se mezcla manualmente con una pala, que es a lo que uno llama batir el barro, que es la mezcla completa pues, que no tenga grumos ni nada seleccionarla, de ahí se realiza el modelo, o sea teja o ladrillo, echamos la mezcla en un molde de platina que tiene que estar lleno de una mezcla que hacemos entre tierra del mismo cerro y un poquito de ceniza, eso se le echa para que no se pegue la pieza en el molde, le echamos eso al molde y a la plancha donde la vamos a hacer para que ella pueda rodar, después que la hacemos la alisamos con la misma agua, de ahí la rodamos hacia el otro molde que es galápago, de ahí la recibe el otro y la lleva hasta el patio donde la coloca, le hace su cariñito, la soba como debe ser y sacar el molde y ahí queda pará la teja, después en la tarde se recoge se pone bajo un galpón, o con un plástico encima, para posteriormente al día siguiente sacarla al sol. En lo que esté lista que esta seca ya al sol, la volvemos a guardar y de ahí pasa al horno, para hornearlo, en el horno aproximadamente dura de 24 a 36 horas de candelera, luego se espera de 5 a 6 días que se enfríe, para sacarla del horno y luego montarla en el camión.</p> <p>¿El barro como se prepara?</p> <p>Eso depende de la fosa, por ejemplo, la fosa mía para hacer la arcilla aquí y remojarla le coloco 11 carruchadas de pecho de paloma llenas, esas 11 carruchadas se llevan aproximadamente 2 pipas de agua, que quede, que no quede con mucha agua por encima y tampoco quede muy seco, para que la mezcla no salga ni muy dura, ni muy aguada, todo es la costumbre ya uno conoce lo que hace.</p> <p>¿Cómo se hacen los moldes?</p> <p>Bueno te explico, hay tejas pequeñas, medianas y grandes, nosotros trabajamos con la mediana, esa tiene aproximadamente de largo 36, el molde lo hacemos de corazón de cardón, se tumba un cardón que este bastante grueso se le quita toda la parte verde se pone a secar el corazón y de ahí vamos rebajando poco a poco, hasta darle la forma de teja pues, por ejemplo, nosotros trabajamos es con teja, la medida que se le da es la misma de donde uno pasa la gravilla, la gravilla es el molde de platina que tiene uno para hacer la teja y de allí va formándola y poco a poco va rebajándola hasta que le haga la medida que debe ser, al molde de adobonsitos o de ladrillos, se agarra la medida si es de 25x25 el ladrillo, si es de 30x30, si es de 15x15 y con eso uno mide y corta los trozos y hace el molde.</p>	<p>Explicar L5-L21 Traslación L18-L21 Razón matemática L12 – L44</p> <p>Medidas L26 – L27 Contar L25-L26 Cantidad L25-L26 Razón Matemática L26-L28 Inferencia L26</p> <p>Aproximación L32-L33 Diseñar L32-L39 Dimensión L38-L39 Explicar L32 – L39</p>

40		
41	¿Aproximadamente cuantas piezas salen de una mezcla?	
42		
43	Eso depende de la fosa que tenga uno, hay fosas que dan 3.000 tejas, aproximadamente 1.000 ladrillos,	Medidas L58 – L62
44	hay otras fosas que dan 3.000 tejas, otras que dan 2.000 ladrillos, eso depende la capacidad que tenga la	Cantidad L43-L46
45	fosa, por ejemplo, en mi taller, la fosa que nosotros tenemos eso son aproximadamente 1.000 tejas las	Estimación L43-L44
46	que da, esa es la fosa, con esa mezcla hacemos ya sea 1.000 tejas o mil ladrillos.	Dimensión L66 – L70
47		Estimación L45
48	Muchas gracias señor Javier.	Contar L43-L46
49		Inferencia L45-L46
50	A la orden	

TÉCNICA: Entrevista abierta FECHA: 01/04/2024 LUGAR: Casa del señor Juan Rodríguez. Alemán Municipio Torres.
 INFORMANTE: Juan Rodríguez IDENTIFICACION DEL REGISTRO:

L N°	Texto de la entrevista	Categoría
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	<p>Buenas tardes, señor Juan estoy realizando un trabajo de investigación para identificar ¿cuál es la matemática inmersa en la elaboración de piezas de alfarería?, me podría indicar ¿Cuál es el proceso completo para elaborar una pieza de alfarería desde cero hasta que esté lista para su comercialización?</p> <p>Primero hay que hacer una limpia, sacar la tierra mala, y buscar la tierra amarilla que es la arcilla, palearla, picarla, llevarla al pozo, remojarla, la tierra amarilla se remoja, se echa en un hueco y se le echa agua, después que se hace el barro eso se deja reposar entre dos o tres días. Al tercer día se saca y de ahí voltea y se amasa, se bate, se bate. Después se lleva al sitio dependiendo si con eso se va a hacer tejas se lleva al taller de tejas, si son ladrillos se lleva al sitio de los ladrillos y así. Después que la arcilla está en el sitio comenzamos a darle forma, pa eso lo ponemos en una gavela que es el molde de madera que nosotros usamos. Se desmolda, al molde se le echa ceniza con tierra, uno lo, sarandea tierra con ceniza y uno la liga y se hace así como si fuera harina, supongamos que fuera así como esas mujeres cuando hacen torta que le echan harina a los moldes y uno lo sacude y sale de una vez, eso queda lleno, y pa la teja igual se le echa con la mano, y eso se larga solito, eso no necesita de nada, nada más una madera y sale, después de eso los vamos acumulando y los ponemos a llevar sol pa que se sequen. Cuando se estén secos, ahí depende de cuánto se le vaya a cocinar, ahí se completan 4000, 5000 o 3000 piezas depende de lo que uno le meta al horno. Porque nosotros hacemos 500 tejas diario y por lo menos son, vamos reuniéndolas, son, a veces hacemos 500, a veces hacemos 300, a veces hacemos 400 y vamos contando, yo las voy contando a ver cuánto voy reuniendo en la semana, si en la semana hago 3.000 voy a meter 3.000 al horno, ya tengo pa quemar eso, después que se cocina las dejamos 8 días enfriándose, para poderlos sacar del horno y ya ahí están listos para la venta.</p> <p>¿Cuántas piezas se hacen con una mezcla de barro?</p> <p>Uno hace una tanquilla de barro, y si la tanquilla de barro se lleva dos camionetas de tierra bueno eso le echa uno, y eso, pues por lo menos la mía se lleva una y media, da como 1.600 piezas si es tejas, y si es tabilla que se van a hacer da como 4.000 y si es de piso da como 1.600 también.</p> <p>¿Quién fabrica esos moldes con los que se le da forma a la arcilla?</p> <p>Un carpintero, nosotros le decimos como lo queremos y el los hace, le decimos por ejemplo si la queremos cuadradas y le damos las medidas pa que él se encargue de hacer eso.</p> <p>¿Después de darle la forma se hace un proceso de alisado?</p> <p>Si todo lo que es piso y tejas lleva un proceso, que es como un pulido, y si es ladrillo macizo se le pasa con regla, se deja así rustico, y la tabilla también, que es revestimiento eso queda rustico.</p>	<p>Explicar L5-L21 Figuras geométricas L8 – L9 Cantidad L16-L20 Conjuntos L15-L20 Contar L16-L20</p> <p>Estimación L26-L27 Medidas L25-L26</p> <p>Medidas L32-L33 Dimensiones L32-L33 Figuras geométricas L33 Diseño L32-L33</p> <p>Diseño L37 – L38</p>

40		
41	¿Cómo sabe cuánto barro usar para una pieza?	Estimación L42-L44
42		
43	Cónchale eso si no te sabría decir, porque eso es distinto, eso depende de lo que uno va a hacer y de la	
44	gaveta de las medidas del molde, hay una que se llevan más que otras, uno agarra el barro y pone un	
45	poquito, pero para medirlo no usamos nada, pero es como 1 kg de barro.	
46		
47	¿Y cuánto dura la pieza cocinándose?	Estimación L48
48		
49	Como 30 horas o 35 horas.	
50		
51	¿Qué tipos de piezas fabrican regularmente?	
52		
53	Ladrillo macizo, tejas, tablillas, piso, esteeee curvos, todo lo que a uno le digan. De todas las formas y	Figuras geométricas L52-L55
54	tamaño nos adaptamos a lo que nos pidan hay octogonal, hexagonal, unas que llaman papagayo, hay	
55	uno casco e mula que llaman también, hay romano, punta e lápiz también llaman, hay guitarrita, hay	
56	muchos tipos de, muchos modelos pues.	
57		
58	¿Cómo saben ustedes en cuanto se tiene que vender cada pieza?	
59		
60	¿Pero usted quiere saber la hechura o en cuanto se vende? (responde con esta pregunta)	
61		
62	Si, para venderlo. ¿Cuál es el precio?	Estimación L63 –L64
63		
64	Nosotros no sacamos costos de nada porque eso es echo por uno mismo, y bueno el precio se le pone	
65	por metro, el metro vale 3\$.	
66		
67	¿y cuantas piezas aproximadamente hacen un metro?	
68		Estimación L68- L70
69	Bueno depende de que pieza sea, no todas cubren lo mismo, si hablamos de tejas un metro de tejas	Medidas L70 – L72
70	son 36 tejas, para hacer el pedido la gente primero tiene que saber cuánto se va a usar y nosotros le	Dimensiones L70 – L72
71	vendemos la cantidad de piezas que cuben esos metros. Ejemplo si son 100 metros se le venden 3600	
72	tejas, y si es por ejemplo ladrillos de 20 lo que quieren comprar serian 25 ladrillos de 20 para un metro,	
73	eso es pa piso, y si son ladrillos o pisos de 25x25 se lleva 16 ladrillos. Y si son de 30x30 se lleva 12	
74		
75	¿Cuál es la pieza más pequeña que hace?	
76		Medidas L76 – L77
77	La pieza más pequeña que se hace es 10 cm, 10x10 porque ya de ahí menos no se puede hacer, si es	Dimensión L76
78	pa piso la tablilla tiene 6 por 25 tiene y de espesor 1cm.	
79		
80	Por ultimo me gustaría saber, ¿usted opina que usa matemáticas para trabajar la alfarería?	
81		
82	Claro pa sacar las cuentas, uno mide todo con un metro y después se saca la cuenta, yo no uso	Estimación L81 – L83
83	calculadora ni nada de eso porque como yo sé cuánto se lleva por metro y cuanto se lleva por todo,	Inferencia L81-L83
84	porque ya uno tiene la práctica.	

85	Muchas gracias por su tiempo señor Juan. A la orden chamo.	
86		
87		

Del análisis del cuadro anterior, es posible establecer que el proceso de elaboración de piezas de alfarería, es rico en procedimientos matemáticos, los cuales son esenciales para que se desarrolle de manera idónea, y que el producto final sea de calidad y duradero. Estas matemáticas en la mayoría de los casos no son identificadas por los alfareros, debido a que para ellos la fabricación de piezas de alfarería, es un proceso natural y cultural, que aprenden de manera empírica por sus familiares, es por ello que las unidades de medida empleadas por ellos, en muchos casos distan de las unidades establecidas en los distintos sistemas de unidades como el M.K.S, c.g.s entre otros, pero sin embargo es notable el hecho de que durante todo el proceso, el medir y contar son actividades frecuentes realizadas por los alfareros.

Así mismo reconocen que es necesario “sacar cuentas” y “medir” para poder saber cuántas piezas abarcan un metro de terreno, y para que la mezcla de arcilla sea ideal, lo que deja ver, la relevancia que tiene la matemática para los alfareros en el ejercicio de su trabajo, y el reconocimiento que ellos le dan a la matemática que es identificada por ellos.

Por otra parte, a continuación, se presenta una matriz de testimonio de los tres informantes claves considerando las categorías emergentes producto de la hermenéutica aplicada a las entrevistas en profundidad mostradas en los cuadros anteriores. A partir de estas se realiza una codificación axial la cual es definida por Piñero y Rivera (2013) “este paso permite depurar y diferenciar las categorías derivadas de la codificación abierta” (p. 129). El siguiente cuadro permite visualizar de mejor forma cuáles son las categorías y cómo cada actor social alude a ellas.

Categoría	Descripción en la voz de los informantes		
	Informante 1	Informante 2	Informante 3
Medir	<p>a punta de pico y pala, antes se escarbaba un metro para conseguir esa tierra amarilla, pero horita por el tema de las lluvias que trae tierra de otras partes cuando esto se inunda hay que escarbar más entre dos metros y metro y medio. Después que nosotros tenemos esa tierra la llevamos a una tanquilla por medida, eso se mide mitad y mitad, o sea que si se va a hacer una mezcla de 30 carretillas se mezclan de 15 de tierra y 15 de agua. L10-L17</p>	<p>Eso depende de la fosa, por ejemplo, la fosa mía para hacer la arcilla aquí y remojarla le coloco 11 carruchadas de pecho de paloma llenas, esas 11 carruchadas se llevan aproximadamente 2 pipas de agua, que quede, que no quede con mucha agua por encima y tampoco quede muy seco. L39-L43</p> <p>Bueno te explico, hay tejas pequeñas, medianas y grandes, nosotros trabajamos con la mediana, esa tiene aproximadamente de largo 36. L49-L51</p> <p>y de allí va formándola y poco a poco va rebajándola hasta que le haga la medida que debe ser, al molde de adobonsitos o de ladrillos, se agarra la medida si es de 25x25 el ladrillo, si es de 30x30, si es de 15x15 y con eso uno mide y corta los trozos y hace el molde. L58-L63</p>	<p>Uno hace una tanquilla de barro, y si la tanquilla de barro se lleva dos camionetas de tierra bueno eso le echa uno, y eso, pues por lo menos la mía se lleva una y media, da como 1.600 piezas si es tejas, y si es tabilla que se van a hacer da como 4.000 y si es de piso da como 1.600 también. L39-L43</p> <p>Un carpintero, nosotros le decimos como lo queremos y el los hace, le decimos por ejemplo si la queremos cuadradas y le damos las medidas pa que él se encargue de hacer eso. L49-L51</p> <p>Bueno depende de que pieza sea, no todas cubren lo mismo, si hablamos de tejas un metro de tejas son 36 tejas, para hacer el pedido la gente primero tiene que saber cuánto se va a usar y nosotros le vendemos la cantidad de piezas que cuben esos metros. L95-L98</p> <p>La pieza más pequeña que se hace es 10 cm, 10x10 porque ya de ahí menos no se puede hacer, si es pa piso la tablilla tiene 6 por 25 tiene y de espesor 1cm. L107-L109</p>
Figuras geométricas	<p>Ya cuando el barro este pulido lo vamos poniendo en los moldes dependiendo de lo que vamos a hacer si es ladrillo, tablilla o adobonsitos o cualquier cosa que el cliente nos pida. L22-L25</p>		<p>Después que la arcilla está en el sitio comenzamos a darle forma, pa eso lo ponemos en una gavala que es el molde de madera que nosotros usamos. L15-L17</p> <p>Un carpintero, nosotros le decimos como lo queremos y el los hace, le decimos</p>

	<p>hacemos cualquier forma o tamaño que nos pidan, ladrillo cuadrado pa piso, hexagonal, rectangular, rombo y de cualquiera que el cliente nos pida. L41-L44</p> <p>Bueno la verdad es que esos los hace un carpintero, después que el cliente nos dice la forma y el tamaño que quiere nosotros le pasamos eso a un carpintero y el hace esos moldes. L58-L61</p>		<p>por ejemplo si la queremos cuadradas y le damos las medidas pa que él se encargue de hacer eso. L49-L51</p> <p>Ladrillo macizo, tejas, tablillas, piso, esteee curvos, todo lo que a uno le digan. De todas las formas y tamaño nos adaptamos a lo que nos pidan hay octogonal, hexagonal, unas que llaman papagayo, hay uno casco e mula que llaman también, hay romano, punta e lápiz también llaman, hay guitarrita, hay muchos tipos de, muchos modelos pues. L74-L79</p>
Dimensiones	<p>forma o tamaño que nos pidan, ladrillo cuadrado pa piso, hexagonal, rectangular, rombo y de cualquiera que el cliente nos pida. L42-L44</p>	<p>se agarra la medida si es de 25x25 el ladrillo, si es de 30x30, si es de 15x15 y con eso uno mide y corta los trozos y hace el molde. L60-L62</p> <p>Eso depende de la fosa que tenga uno, hay fosas que dan 3.000 tejas, aproximadamente 1.000 ladrillos, hay otras fosas que dan 3.000 tejas, otras que dan 2.000 ladrillos, eso depende la capacidad que tenga la fosa, por ejemplo, en mi taller, la fosa que nosotros tenemos eso son aproximadamente 1.000 tejas. L66-L70</p>	<p>Un carpintero, nosotros le decimos como lo queremos y el los hace, le decimos por ejemplo si la queremos cuadradas y le damos las medidas pa que él se encargue de hacer eso. L49-L51</p> <p>Ejemplo si son 100 metros se le venden 3600 tejas, y si es por ejemplo ladrillos de 20 lo que quieren comprar serian 25 ladrillos de 20 para un metro, eso es pa piso, y si son ladrillos o pisos de 25x25 se lleva 16 ladrillos. Y si son de 30x30 se lleva 12. L99-L103</p> <p>La pieza más pequeña que se hace es 10 cm, 10x10 porque ya de ahí menos no se puede hacer, si es pa piso la tablilla tiene 6 por 25 tiene y de espesor 1cm. L107-L109</p>
Inferencia	<p>No sé decirte exactamente cuánto usamos, porque como ya llevamos tantos años haciendo esto nosotros con la mano agarramos más o menos la cantidad que creemos que puede llevarse y la echamos al molde, no medimos ni lo pesamos ni nada, sino que vamos agarrando y echando</p>	<p>Eso depende de la fosa, por ejemplo, la fosa mía para hacer la arcilla aquí y remojarla le coloco 11 carruchadas de pecho de paloma llenas, esas dos carruchadas se llevan aproximadamente 2 pipas de agua, que quede, que no quede con mucha agua por encima y tampoco quede muy seco, para que la mezcla no salga ni muy</p>	<p>Claro pa sacar las cuentas, uno mide todo con un metro y después se saca la cuenta, yo no uso calculadora ni nada de eso por que como yo sé cuánto se lleva por metro y cuanto se lleva por todo, porque ya uno tiene la práctica. L114-L117</p>

	en el molde. L49-L53	<p>dura, ni muy aguada, todo es la costumbre ya uno conoce lo que hace. L39-L45</p> <p>por ejemplo, en mi taller, la fosa que nosotros tenemos eso son aproximadamente 1.000 tejas las que da, esa es la fosa, con esa mezcla hacemos ya sea 1.000 tejas o mil ladrillos. L69-L72</p>	
Razón Matemática	Después que nosotros tenemos esa tierra la llevamos a una tanquilla por medida, eso se mide mitad y mitad, o sea que si se va a hacer una mezcla de 30 carretillas se mezclan de 15 de tierra y 15 de agua. L14-L17	<p>echamos la mezcla en un molde de platina que tiene que estar lleno de una mezcla que hacemos entre tierra del mismo cerro y un poquito de ceniza, eso se le echa para que no se pegue la pieza en el molde, le echamos eso al molde y a la plancha donde la vamos a hacer para que ella pueda rodar. L19-L24</p> <p>Eso depende de la fosa, por ejemplo, la fosa mía para hacer la arcilla aquí y remojarla le coloco 11 carruchadas de pecho de paloma llenas, esas 11 carruchadas se llevan aproximadamente 2 pipas de agua, que quede, que no quede con mucha agua por encima y tampoco quede muy seco, para que la mezcla no salga ni muy dura, ni muy aguada, todo es la costumbre ya uno conoce lo que hace. L39-L45</p>	
Contar	Después que nosotros tenemos esa tierra la llevamos a una tanquilla por medida, eso se mide mitad y mitad, o sea que si se va a hacer una mezcla de 30 carretillas se mezclan de 15 de tierra y 15 de agua, después que mezclamos eso lo	Eso depende de la fosa, por ejemplo, la fosa mía para hacer la arcilla aquí y remojarla le coloco 11 carruchadas de pecho de paloma llenas, esas 11 carruchadas se llevan aproximadamente 2 pipas de agua, que quede, que no quede con mucha agua	Porque nosotros hacemos 500 tejas diario y por lo menos son, vamos reuniéndolas, son, a veces hacemos 500, a veces hacemos 300, a veces hacemos 400 y vamos contando, yo las voy contando a ver cuánto voy reuniendo en la semana, si en la semana hago 3.000 voy a meter 3.000 al horno, ya tengo pa quemar eso, después

	dejamos remojando por 24 horas dentro de la tanquilla y de ahí se va sacando el barro con pala, ese barro nosotros lo mudamos y lo llevamos al sitio donde vamos a fabricar las cosas. L14-L21	por encima y tampoco quede muy seco. L39-L43	que se cocina las dejamos 8 días enfriándose, para poderlos sacar del horno y ya ahí están listos para la venta. L29-L36
Cantidad	después de darle forma hay que recogerlas y esperar que el sol las seque, se recogen y se van arrumando, hasta tener una cantidad aproximada de 5.000 piezas, se mete en el horno y se cocinan, dura de 30 a 45 horas cocinándose y después que se cocinan se deja varios días esperando que se enfrien y se acumulan para esperar a venderse. L25-L31	<p>Eso depende de la fosa, por ejemplo, la fosa mía para hacer la arcilla aquí y remojarla le coloco 11 carruchadas de pecho de paloma llenas, esas 11 carruchadas se llevan aproximadamente 2 pipas de agua. L39-L42</p> <p>Eso depende de la fosa que tenga uno, hay fosas que dan 3.000 tejas, aproximadamente 1.000 ladrillos, hay otras fosas que dan 3.000 tejas, otras que dan 2.000 ladrillos, eso depende la capacidad que tenga la fosa, por ejemplo, en mi taller, la fosa que nosotros tenemos eso son aproximadamente 1.000 tejas las que da, esa es la fosa, con esa mezcla hacemos ya sea 1.000 tejas o mil ladrillos. L66-L72</p>	Cuando se estén secos, ahí depende de cuánto se le vaya a cocinar, ahí se completan 4000, 5000 o 3000 piezas depende de lo que uno le meta al horno. L26-L29
Diseñar	Bueno la verdad es que esos los hace un carpintero, después que el cliente nos dice la forma y el tamaño que quiere nosotros le pasamos eso a un carpintero y el hace esos moldes. L58-L61	Bueno te explico, hay tejas pequeñas, medianas y grandes, nosotros trabajamos con la mediana, esa tiene aproximadamente de largo 36, el molde lo hacemos de corazón de cardón, se tumba un cardón que este bastante grueso se le quita toda la parte verde se pone a secar el corazón y de ahí vamos rebajando poco a poco, hasta darle la forma de teja pues, por ejemplo, nosotros trabajamos es con teja, la medida que se le da es la misma de donde uno pasa la gravilla, la	Un carpintero, nosotros le decimos como lo queremos y el los hace, le decimos por ejemplo si la queremos cuadradas y le damos las medidas pa que él se encargue de hacer eso. L49-L51

		gravilla es el molde de platina que tiene uno para hacer la teja y de allí va formándola y poco a poco va rebajándola hasta que le haga la medida que debe ser, al molde de adobonsitos o de ladrillos, se agarra la medida si es de 25x25 el ladrillo, si es de 30x30, si es de 15x15 y con eso uno mide y corta los trozos y hace el molde. L49-L62	
Trasladar	ahí se va sacando el barro con pala, ese barro nosotros lo mudamos y lo llevamos al sitio donde vamos a fabricar las cosas. L19-L21	de ahí la recibe el otro y la lleva hasta el patio donde la coloca, le hace su cariñito, la soba como debe ser y sacar el molde y ahí queda para la teja, después en la tarde se recoge se pone bajo un galpón, o con un plástico encima, para posteriormente al día siguiente sacarla al sol. En lo que esté lista que esta seca ya al sol, la volvemos a guardar y de ahí pasa al horno. L26-L32	
Estimaciones		Eso depende de la fosa que tenga uno, hay fosas que dan 3.000 tejas, aproximadamente 1.000 ladrillos, hay otras fosas que dan 3.000 tejas, otras que dan 2.000 ladrillos, eso depende la capacidad que tenga la fosa, por ejemplo, en mi taller, la fosa que nosotros tenemos eso son aproximadamente 1.000 tejas las que da, esa es la fosa, con esa mezcla hacemos ya sea 1.000 tejas o mil ladrillos. L66-L72	<p>Uno hace una tanquilla de barro, y si la tanquilla de barro se lleva dos camionetas de tierra bueno eso le echa uno, y eso, pues por lo menos la mía se lleva una y media, da como 1.600 piezas si es tejas, y si es tabilla que se van a hacer da como 4.000 y si es de piso da como 1.600 también. L40-L43</p> <p>Cónchale eso si no te sabría decir, porque eso es distinto, eso depende de lo que uno va a hacer y de la gavela de las medidas del molde, hay una que se llevan más que otras, uno agarra el barro y pone un poquito, pero para medirlo no usamos nada, pero es como 1 kg de barro. L62-L66</p> <p>Como 30 horas o 35 horas. L70</p> <p>Nosotros no sacamos costos de nada porque eso es echo por uno mismo, y bueno</p>

			<p>el precio se le pone por metro, el metro vale 3\$. L89-L91</p> <p>Bueno depende de que pieza sea, no todas cubren lo mismo, si hablamos de tejas un metro de tejas son 36 tejas, para hacer el pedido la gente primero tiene que saber cuánto se va a usar y nosotros le vendemos la cantidad de piezas que cuben esos metros. L95-L99</p> <p>Claro pa sacar las cuentas, uno mide todo con un metro y después se saca la cuenta, yo no uso calculadora ni nada de eso porque como yo sé cuánto se lleva por metro y cuanto se lleva por todo, porque ya uno tiene la práctica. L114-L117</p>
Conjuntos.	<p>después de darle forma hay que recogerlas y esperar que el sol las seque, se recogen y se van arrumando, hasta tener una cantidad aproximada de 5.000 piezas, se mete en el horno y se cocinan, dura de 30 a 45 horas cocinándose y después que se cocinan se deja varios días esperando que se enfrien y se acumulan para esperar a venderse. L25-L31</p>		<p>Porque nosotros hacemos 500 tejas diario y por lo menos son, vamos reuniéndolas, son, a veces hacemos 500, a veces hacemos 300, a veces hacemos 400 y vamos contando, yo las voy contando a ver cuánto voy reuniendo en la semana, si en la semana hago 3.000 voy a meter 3.000 al horno, ya tengo pa quemar eso, después que se cocina las dejamos 8 días enfriándose, para poderlos sacar del horno y ya ahí están listos para la venta. L29-L36</p>
Explicar.	<p>El proceso comienza haciendo la arcilla uno escoge la tierra, la limpia, se le quita la capa vegetal, se quita el sucio y buscamos la arcilla que es la tierra amarilla, de ahí se saca a punta de pico y pala, antes se escarbaba un metro para conseguir esa tierra amarilla, pero horita por el tema de las lluvias que trae tierra de otras partes cuando esto se inunda</p>	<p>Bueno lo primero que tenemos que hacer es seleccionar la arcilla, que sea la arcilla más conveniente, es decir pues que no tenga yeso para que a la hora de sacarla del horno la pieza no reviente el material pues, no sé, no se aquí lo llamamos no se clinche que le salgan trocitos, así como de cal a la pieza, después de seleccionarla por supuesto, eee, remojarla o ponerla a que se remoje la arcilla en un pozo, que es una fosa donde se remoja el barro,</p>	<p>Primero hay que hacer una limpia, sacar la tierra mala, y buscar la tierra amarilla que es la arcilla, palearla, picarla, llevarla al pozo, remojarla, la tierra amarilla se remoja, se echa en un hueco y se le echa agua, después que se hace el barro eso se deja reposar entre dos o tres días. Al tercer día se saca y de ahí voltear y se amasa, se bate, se bate. Después se lleva al sitio dependiendo si con eso se va a hacer tejas</p>

	<p>hay que escarbar más entre dos metros y metro y medio. Después que nosotros tenemos esa tierra la llevamos a una tanquilla por medida, eso se mide mitad y mitad, o sea que si se va a hacer una mezcla de 30 carretillas se mezclan de 15 de tierra y 15 de agua, después que mezclamos eso lo dejamos remojando por 24 horas dentro de la tanquilla y de ahí se va sacando el barro con pala, ese barro nosotros lo mudamos y lo llevamos al sitio donde vamos a fabricar las cosas. Cuando llega al sitio eso se bate y se amasa un buen rato hasta que eso quede bien pulido. Ya cuando el barro esta pulido lo vamos poniendo en los moldes dependiendo de lo que vamos a hacer si es ladrillo, tablilla o adobonsitos o cualquier cosa que el cliente nos pida, después de darle forma hay que recogerlas y esperar que el sol las seque, se recogen y se van arrumando, hasta tener una cantidad aproximada de 5.000 piezas, se mete en el horno y se cocinan, dura de 30 a 45 horas cocinándose y después que se cocinan se deja varios días esperando que se enfrien y se acumulan para esperar a venderse. L7-L21</p>	<p>ahí tiene que durar un día aproximadamente, al día siguiente se saca con una pala, después se mezcla manualmente con una pala, que es a lo que uno llama batir el barro, que es la mezcla completa pues, que no tenga grumos ni nada seleccionarla, de ahí se realiza el modelo, o sea teja o ladrillo, echamos la mezcla en un molde de platina que tiene que estar lleno de una mezcla que hacemos entre tierra del mismo cerro y un poquito de ceniza, eso se le echa para que no se pegue la pieza en el molde, le echamos eso al molde y a la plancha donde la vamos a hacer para que ella pueda rodar, después que la hacemos la alisamos con la misma agua, de ahí la rodamos hacia el otro molde que es galápago, de ahí la recibe el otro y la lleva hasta el patio donde la coloca, le hace su cariñito, la soba como debe ser y sacar el molde y ahí queda pará la teja, después en la tarde se recoge se pone bajo un galpón, o con un plástico encima, para posteriormente al día siguiente sacarla al sol. En lo que esté lista que esta seca ya al sol, la volvemos a guardar y de ahí pasa al horno, para hornearlo, en el horno aproximadamente dura de 24 a 36 horas de candela, luego se espera de 5 a 6 días que se enfríe, para sacarla del horno y luego montarla en el camión. L7-L35</p> <p>Bueno te explico, hay tejas pequeñas, medianas y grandes, nosotros trabajamos con la mediana, esa tiene aproximadamente de largo 36, el molde lo hacemos de corazón de cardón, se tumba un cardón que este bastante grueso se le quita toda la parte verde se pone a secar el corazón y de ahí vamos rebajando poco a poco,</p>	<p>se lleva al taller de tejas, si son ladrillos se lleva al sitio de los ladrillos y así. Después que la arcilla está en el sitio comenzamos a darle forma, pa eso lo ponemos en una gavela que es el molde de madera que nosotros usamos. Se desmolda, al molde se le echa ceniza con tierra, uno lo, sarandea tierra con ceniza y uno la liga y se hace asi como si fuera harina, supongamos que fuera asi como esas mujeres cuando hacen torta que le echan harina a los moldes y uno lo sacude y sale de una vez, eso queda lleno, y pa la teja igual se le echa con la mano, y eso se larga solito, eso no necesita de nada, nada más una madera y sale, después de eso los vamos acumulando y los ponemos a llevar sol pa que se sequen. Cuando se estén secos, ahí depende de cuánto se le vaya a cocinar, ahí se completan 4000, 5000 o 3000 piezas depende de lo que uno le meta al horno. Porque nosotros hacemos 500 tejas diario y por lo menos son, vamos reuniéndolas, son, a veces hacemos 500, a veces hacemos 300, a veces hacemos 400 y vamos contando, yo las voy contando a ver cuánto voy reuniendo en la semana, si en la semana hago 3.000 voy a meter 3.000 al horno, ya tengo pa quemar eso, después que se cocina las dejamos 8 días enfriándose, para poderlos sacar del horno y ya ahí están listos para la venta. L7-L35</p>
--	--	--	--

		<p>hasta darle la forma de teja pues, por ejemplo, nosotros trabajamos es con teja, la medida que se le da es la misma de donde uno pasa la gravilla, la gravilla es el molde de platina que tiene uno para hacer la teja y de allí va formándola y poco a poco va rebajándola hasta que le haga la medida que debe ser, al molde de adobonsitos o de ladrillos, se agarra la medida si es de 25x25 el ladrillo, si es de 30x30, si es de 15x15 y con eso uno mide y corta los trozos y hace el molde.</p> <p>L49-L62</p>	
--	--	---	--

A continuación, se presenta la codificación temática en la que se muestra la categoría, la descripción teórica y la descripción temática, las cuales surgen de la triangulación realizada generada por lo señalado: de los informantes clave, los teóricos relacionados con la temática y el análisis personal del autor de esta investigación.

Categoría	Descripción teórica	Descripción temática
Medir	Boshop (1999) “Es importante para el desarrollo de ideas matemáticas y se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia” p.55.	En la elaboración de piezas de alfarería, el alfarero constantemente realiza mediciones, ya sea a la hora de preparar la arcilla, o en el momento mismo de la elaboración de la pieza. Estas mediciones las realizan haciendo uso de unidades de medidas e instrumentos tradicionales como el metro, así como también unidades no tradicionales como la cantidad de palas, las carruchadas entre otras.
Figuras geométricas	Clemens et al. (1998) “Ya que las rectas, los planos y los espacios se consideran conjuntos de puntos, resulta útil definir las figuras geométricas como conjuntos y puntos. Una figura plana es una figura con todos los puntos en un plano, pero no todos en una recta. Una figura espacial no tiene todos sus puntos en un mismo plano. p.16.	Todo pieza de alfarería cuenta con una forma característica, que a menudo coincide con los objetos geométricos enseñados en las aulas de clase, los alfareros reconocen en sus piezas la presencia de estas figuras geométricas tradicionales que forman parte de su catálogo de diseños, y son capaces de clasificarlas y diferenciarlas, al tiempo que reconocen en muchos casos sus nombres formales y las características y medidas que los representan.
Dimensiones	Soto (2011), “La dimensión de un espacio se define como el número de coordenadas que hay que indicar para determinar de manera única cada uno de sus puntos” p.43.	Las piezas de alfarería son objetos geométricos de tres dimensiones, que son representaciones de figuras geométricas que se representan en el plano, pero traídas al mundo real por medio de la alfarería, así mismo los alfareros manejan nociones de la adición de áreas al poder establecer la cantidad de piezas necesarias para cubrir un metro cuadrado de

		terreno.
Inferencia	Mora y Nieto (2019), “La inferencia lógica puede definirse como la figura lógica que permite obtener conclusiones a partir de premisas o hipótesis dadas. Estas conclusiones se obtienen mediante el uso de reglas de inferencia a partir del razonamiento deductivo. El paso lógico de las premisas a la conclusión se llama deducción” p.133.	La experiencia adquirida, a través de años de practicar la alfarería les permite a los alfareros poder hacer inferencias en determinados momentos de la producción, y adelantarse en el tiempo estableciendo conclusiones acertadas.
Razón Matemática	Miller, Heeren Hornsby, (2005) “Las razones son una manera de comparar dos números o cantidades” p.339.	Realizar la mezcla correctamente garantiza que la pieza no sufra lesiones durante el proceso de elaboración, esto se logra con un equilibrio entre la cantidad de tierra y agua empleada para hacer la arcilla, entre estos dos elementos existe una relación proporcional que garantiza que la mezcla no quede ni muy suave un muy dura, para poderle dar forma, y que durante el horneado no sufra roturas.
Contar	Boshop (1999) “Es una actividad firmemente relacionada con las necesidades vinculadas con el entorno y está sujeta a diversas presiones sociales” p.48.	Contar es una actividad que con frecuencia emplean los alfareros, es común durante el proceso verlos contando paladas, carretillas, número de piezas, y tiempo de cocción y de reposo.
Cantidad	Fernández (1866) “La cantidad no es la cosa misma, que puede ser mayor o menor, sino la categoría fundamental del entendimiento humano, el cual contempla las cosas como unas (unidad), o como muchas (pluralidad), o como colecciones de muchas unidades (totalidad)” p.21.	Las cantidades son fundamentales durante todo el proceso de elaboración de piezas de alfarería, y se visualiza desde el momento mismo de la elaboración de la arcilla, donde la cantidad de agua y tierra amarilla debe ser contada, ya sea con el número de “paladas” que se utilicen, o el número de “carretillas”, así como también al momento de acumularlas hasta obtener una cantidad suficiente para hornearlas, y terminando en cuando se completa la cantidad

		necesaria para cubrir el pedido del cliente.
Diseñar	Bishop (1999) “La esencia de diseñar es transformar una parte de la naturaleza, es decir, tomar un fenómeno natural, sea madera, arcilla o terreno y transformarlo en otra cosa”p.61.	El diseñar en la actividad alfarera es preponderante durante todo el proceso, continuamente el alfarero visualiza en su mente el objeto que desea crear, sus características y su estética, es allí donde inicia el proceso en su imaginación, es además capaz de adaptarse a las exigencias y preferencias de cada cliente, para de esta manera transformar la arcilla en innumerables piezas con formas y tamaños diferentes, al tiempo que lograr trasladar esa idea desde su mente al espacio tridimensional.
Traslación	Soto (2011), “Movimiento de un objeto geométrico de manera que cada uno de sus puntos, se mueve en la misma dirección, la misma distancia, sin rotación, reflexión o cambio en su tamaño. p.158.	Durante la elaboración de una pieza de alfarería, constantemente estas son transportadas de un lugar a otro, en primer lugar, para el secado al sol, después para ser cocinadas, y posteriormente para ser agrupadas y transportadas. Durante estos procesos se produce un cambio de posición en la pieza, pero sin sufrir alteraciones en su forma y dimensiones.
Estimaciones	Soto (2011), “Aproximación A un valor a partir de un cálculo” p.59.	El empirismo permite a los alfareros hacer cálculos aproximados sobre el número de piezas que pueden producir, lo cual siempre dependerá del tamaño de la fosa, y de la cantidad de arcilla que se tenga.
Conjuntos.	Mora y Nieto (2019): “Un conjunto es una clase de objetos bien definidos que pueden ser números, personas, letras, países,..., etc. Estos objetos se llaman elementos o miembros del conjunto” p.22.	La noción de conjuntos es empleada de manera natural por los alfareros, al realizar agrupaciones y formar colecciones de piezas de una misma naturaleza, que comparten entre si características comunes, en su proceso de producción generalmente organizan y acumulan tejas, ladrillos u otros objetos, donde forman

		lotes finitos de piezas para su posterior movilización.
Explicar.	Boshop (1999) "Explicar centra la atención en las abstracciones y formalizaciones que se derivan de las otras actividades y, mientras estas tienen que ver con las respuestas a preguntas como ¿Cuánto?, ¿Dónde?, ¿qué? y ¿Cómo?" p.71.	Explicar es una actividad fundamental para los alfareros de Alemán, debido a que es considerada una práctica generacional en algunas familias, y este conocimiento es legado a las nuevas generaciones por medio de la enseñanza. Desde jóvenes, los niños son instruidos en esta práctica empezando por tareas sencillas, hasta llegar a convertirse en maestros alfareros con el paso del tiempo.

Del análisis del cuadro anterior se puede establecer que todo accionar del ser humano viene dado por un recorrido histórico-cultural, y también requiere del uso de matemáticas en menor o mayor medida. Para los alfareros del caserío Alemán la elaboración de piezas de alfarería más que una actividad económica, representa la historia misma de su comunidad y habitantes, y perpetua en ellos un sentido de orgullo y logro por el reconocimiento que reciben derivado de las piezas que allí se fabrican. Las nuevas generaciones son instruidas en esta actividad, y heredan los cientos de años de técnicas que durante generaciones han sido legadas a su familia.

En base a lo anteriormente expuesto, para los alfareros la actividad matemática explicar es esencial, pues es a través de esta que ellos van heredando su conocimiento a las nuevas generaciones, y garantizan que el legado alfarero del caserío se extienda durante muchas generaciones más, por ello desde jóvenes los niños son instruidos en esta actividad para que poco a poco se familiaricen con ella, y por medio de las observaciones y las enseñanzas de los más expertos en algún momento tomen el testigo y se hagan cargo de la casa alfarera, durante esta capacitación le son transmitidos a estos jóvenes además de cultura e historia, técnicas y consejos que los ayudaran a realizar piezas de calidad.

En este particular es notorio que, a pesar de que los instrumentos de medición han evolucionado hasta nuestros días, en los talleres de alfarería de Alemán continúan midiendo a través del conteo de la cantidad de palas de arena, de tobos o pipas que se requieren en la elaboración de la mezcla, el contar para ellos es fundamental para no excederse en alguno de los componentes de la mezcla de arcilla, y también es un factor determinante a la hora de hornear, pues ellos acumulan las piezas y las cuentan para que una vez obtenida la cantidad estimada, proceder a introducirlas en el horno, así mismo durante la elaboración de la arcilla, se establece una razón matemática entre la cantidad de tierra y agua que la conforma, lo que es determinante para obtener una arcilla de calidad y uniforme. Al realizar acumulación de estas piezas los alfareros trabajan con el manejo de cantidades numéricas y con la noción de conjuntos, pues agrupan una cantidad de elementos que comparten una serie de características entre ellos.

Por otra parte, la actividad matemática diseñar es fundamental para los alfareros, pues entre ellos es común escuchar decir: “Cualquier forma que el cliente pida se le hace”, el diseño de estas piezas únicas requiere diseñarlas en su mente con el fin de traerla al mundo físico por medio de sus manos, y poder palpar lo que una vez fue solo un pensamiento o una idea, todo esto va estrechamente relacionado con el conocimiento de figuras geométricas, dimensiones y medidas que ellos poseen, pues por lo general estas piezas tienen un equivalente geométrico, ya sean cuadrados, rectángulos, rombos, circunferencia entre otros, que por la naturaleza tridimensional de nuestro mundo, necesita dimensionarse para poderlo traer al plano tridimensional donde nos movemos, al tiempo que de acuerdo a las peticiones de los clientes, las dimensiones de estas piezas deben ser medidas para que pueda cumplir con lo que el cliente desea, por lo que en la fase de diseño se deben considerar una triada donde se conjugan tanto las formas geométricas asociadas a la pieza, las dimensiones de dicha pieza, y la actividad matemática medir.

Siguiendo esta línea de pensamiento, la práctica y la experiencia, permite a los alfareros inferir ciertas situaciones que van desde la consistencia de la arcilla, el tiempo de cocción, el secado o la cantidad de arcilla requerida para una pieza en particular, así mismo esa experiencia les permite hacer aproximaciones y estimaciones referentes a la cantidad de piezas que sale de una determinada cantidad de arcilla, o de la cantidad de piezas que cubren un metro cuadrado de terreno, ambas actividades están vinculadas al pensamiento matemático, y son potenciadas en los distintos niveles educativos, y resulta interesante observar cómo estos alfareros lo hacen de manera natural a la hora de fabricar sus piezas, lo que pone en manifiesto el pensamiento matemático intrínseco que va de la mano de esta actividad.

Además, se perciben actividades de traslación de un lugar a otro, cuando durante el secado las tejas, ladrillos, adobones entre otras piezas son movidas de un lugar a otro, conservando su forma y dimensiones, cambiando solo de posición con respecto al punto de referencia.

En lo concerniente al análisis de las prácticas matemáticas de los alfareros de Alemán, este revela una rica conexión con la etnomatemática descrita por de D'Ambrosio, prueba de ello se puede apreciar, en los métodos de medición, diseño y

estimación, empleados por cada uno de ellos, los cuales se encuentran muy arraigados a su contexto cultural, estos representan ejemplos claros de cómo las matemáticas se manifiestan en diferentes culturas, y como cada cultura emplea matemáticas que en cierta forma albergan una huella cultural irrepetible, que posibilita la apropiación y validación de esa matemática en esos entornos. Así mismo, La transmisión de conocimientos de manera generacional, a través de la enseñanza de técnicas y la observación, refleja la idea de D'Ambrosio de que las matemáticas son un producto cultural dinámico y en evolución, y valida estas matemáticas identificadas en el trabajo de los alfareros de Alemán.

Por otra parte, la enculturación matemática de Bishop se manifiesta en la forma en que los alfareros aprenden y utilizan las matemáticas en su oficio. La actividad de "explicar", como la describe Bishop, es fundamental para la transmisión del conocimiento alfarero a las nuevas generaciones, de la misma forma, por medio de la observación y la práctica, los jóvenes alfareros internalizan las técnicas y los conceptos matemáticos necesarios para su trabajo, lo que demuestra cómo las matemáticas se integran en su cultura y se transmiten a través de ella.

Finalmente, considerando la definición de triangulación descrita Flick (2014) cuando afirma que:

Incluye la adopción por los investigadores de diferentes perspectivas sobre un problema sometido a estudio o, de modo más general, en la respuesta a las preguntas de investigación. Estas perspectivas se pueden sustanciar utilizando varios métodos, en varios enfoques teóricos o de ambas maneras. Las dos están o deben estar vinculadas. Además, la triangulación se refiere a la combinación de diferentes clases de datos sobre el fondo de las perspectivas teóricas que se aplican a ellos. (p.67)

Se puede afirmar que los resultados obtenidos a través del análisis de los objetos, las entrevistas a los informantes claves y la observación del proceso alfarero, refuerzan tanto la validez como la confiabilidad de los hallazgos obtenidos por medio de esta investigación. Del mismo modo, este enfoque integral no solo proporciona una visión más completa del fenómeno estudiado, sino que también permite corroborar la información desde diferentes perspectivas. Al combinar datos cualitativos y cuantitativos, se fortalece la base sobre la cual se sustentan los hallazgos derivados de la investigación, lo que a su vez aumenta la credibilidad de los resultados. En resumen,

este proceso de investigación meticoloso asegura que las conclusiones derivadas del estudio, se encuentran oportunamente fundamentadas, tanto por el proceso de triangulación, como por los referentes teóricos bajo los cuales se fundamentó el estudio, como lo son la etnomatemática y la enculturación matemática, y del mismo modo estas conclusiones son representativas de la realidad del proceso alfarero.

SESIÓN V

REFLEXIONES FINALES

Reflexiones

Al realizar el análisis de las piezas de barro y la entrevista a profundidad se puede evidenciar que, tanto en el proceso de fabricación de las piezas como en la pieza ya terminada, se hacen presentes contenidos matemáticos tales como: congruencia, simetría, teorema de Pitágoras entre otros.

Las actividades matemáticas humanas son fundamentales en todo el proceso de elaboración de piezas de alfarería, pues a lo largo del proceso se observa como los alfareros realizan conteos, mediciones, diseños y explicaciones, que contribuyen a una correcta elaboración de la pieza y a perpetuar el legado de la alfarería a las generaciones siguientes.

Los alfareros del caserío Alemán reconocen que el uso de la matemática es necesario para poder hacer cálculos y mediciones, y para llevar un conteo de todo lo que realizan, esto se observa cuando cuentan las carretillas de arcilla, sacan cálculos de áreas para saber cuántos ladrillos se requieren para cubrir un piso, pero además hacen uso de las actividades universales propuestas por Bishop, como medir, explicar, contar y diseñar.

Comprender la matemática presente en la alfarería, implicó realizar observaciones al trabajo que realizan los alfareros, analizar las entrevistas a profundidad y las piezas de arcilla elaboradas para desentrañar la inmensa riqueza de contenidos matemáticos presente en esta actividad cultural, al hacer esto nos topamos con una gama variada de objetos y elementos matemáticos que escapan de la vista superficial que generalmente se hace de la alfarería y de sus piezas, lo que denota el hecho de que aunque a veces no es posible ver matemáticas en algo, esto no implica que no las haya, sino que se debe observar e indagar con más a profundidad para identificarlas.

En el proceso de contextualizar la matemática presente en la práctica de los alfareros, es necesario conocer sobre matemática y su importancia en las actividades

diarias, para a partir de ellas poder explicar los contenidos matemáticos atendiendo a las prácticas que se realizan dentro de una comunidad específica. Así mismo, las matemáticas escolares pueden ser contextualizadas con actividades cotidianas relacionadas con el entorno donde los estudiantes se desenvuelven, es trabajo de cada docente el identificar estas situaciones e introducirlas en el aula de clase, para que las clases sean más didácticas.

Si bien es cierto que las matemáticas son universales y en todo hacer humano se emplean directa o indirectamente, en la mayoría de los casos las personas no son capaces de identificar que matemáticas usan diariamente, el estudio de las matemáticas asociadas a una actividad cultural, región geográfica o actividad económica en particular resulta interesante y emocionante, pues permite salir de los entornos tradicionales para identificarla.

Esta investigación contribuye al área de la etnomatemática pues permite contextualizar las matemáticas en el salón de clases, al tiempo que valida el conocimiento tradicional de los alfareros otorgándoles un mayor reconocimiento y valor cultural. Esto no solo contribuye a la preservación de su patrimonio cultural, sino que también promueve el respeto y la valoración de las matemáticas que emergen de contextos no académicos.

Al documentar y analizar las prácticas matemáticas que utilizan los alfareros en su trabajo diario, se puede validar y resaltar su conocimiento tradicional, lo que les otorga un mayor reconocimiento y valor cultural. Además, este tipo de estudio puede ayudar a identificar y formalizar técnicas y métodos que podrían optimizar su proceso de producción, mejorando la eficiencia y la calidad de sus productos. También puede facilitar la transmisión de este conocimiento a las nuevas generaciones, asegurando que las habilidades y tradiciones se mantengan vivas.

La alfarería es una actividad rica en matemáticas y en cultura e historia, que conjuga estos tres elementos y posibilita la creación de objetos artísticos y culturales que trascienden en el tiempo.

Al promover la comprensión de la relación entre la matemática y su práctica artesanal, se puede fomentar un mayor interés en la educación matemática dentro de

la comunidad, lo que podría abrir nuevas oportunidades para el desarrollo personal y profesional de los alfareros.

La simetría es un principio matemático clave en la alfarería, debido a que las piezas simétricas suelen ser más agradables a la vista y equilibradas, lo que atrae a los observadores. La proporción también es importante; por ejemplo, la relación entre el largo, ancho y alto de un ladrillo puede afectar tanto su apariencia como su utilidad en el área de la construcción.

El uso de patrones geométricos en la elaboración de las piezas no solo embellece, sino que también puede influir en la percepción del espacio y la forma.

Del mismo modo, la investigación muestra cómo la alfarería no solo es una actividad matemática, sino también un arte que combina historia y cultura. Este enfoque multidimensional enriquece el campo de la etnomatemática al resaltar la interconexión entre las matemáticas y otros aspectos de la vida humana, como la creatividad, la tradición y la identidad cultural

La alfarería es un arte ancestral y un patrimonio cultural para los habitantes del caserío Alemán, heredado a las nuevas generaciones, por medio de la enseñanza, explicaciones y ejemplificación, donde además de las técnicas, son heredados el amor y el orgullo por hacerlo.

Recomendaciones

Enseñar las matemáticas en las aulas de clase, desde el punto de vista de la aplicabilidad que tiene en diferentes actividades económicas, sociales y culturales, atendiendo a la población a la cual se le está enseñando, como actividad de enseñanza aprendizaje.

Indagar en otros aspectos de la cultura venezolana, tales como gastronomía, lutería, agronomía entre otros y realizar estudios matemáticos a cada uno de ellos, pues en cada uno de ellos hay matemáticas que pueden estudiarse y llevarse a las aulas venezolanas.

Promocionar y preservar la alfarería de Alemán, e incentivar a las nuevas generaciones a estudiar al respecto, para que su histórica relevancia no desaparezca en el futuro.

REFERENCIAS

- Avgustinik, A.I. (1983): *Cerámica*. Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
- Barbieri, N. (2016). *La alfarería popular de El Cercado. Isla de Margarita*. Editorial Arte S.A. Caracas, Venezuela.
- Barton, B. (1996) Making sense of ethnomathematics: Ethnomathematics is making sense. *Rev. Ed. Studies in Math.* (Dordrecht).31(1/2), 201-233.
- Bishop, A. (1999) *Enculturación Matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona España. Paidós, SAICF
- Blanco, H. (2008). *Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1 (1), 21,22.
- Bousany, Y. (2008). Yupanchis, *La matemática inca y su incorporación a la clase* [Documento en línea]. Disponible: <https://indigenasdelperu.files.wordpress.com/2015/09/yupanchis-la-matemc3a1tica-inca-y-su-incorporac3b3n-a-la-clase.pdf> [Consulta 12 de Junio de 2022]
- Castillo, L. (2012). *Fenomenología de la Etnomatemática: Vinculo de la matemática con la producción socio-cultural de un sector agrícola*. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Cicerón, M. (2019). *Sobre la adivinación, sobre el destino, Timeo*. España: Titivillus. (Biblioteca Clásica Gredos – 332):
- Clemens, S., O'Daffer, P., Cooney, T (1998). *Geometría*. Pearson Educación, Addison Wesley
- D'Ambrosio, U. (2014). *Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 105.
- Fernández, A. (1866) *Elementos De Matemáticas*. Imprenta de Santiago Aguado. [https://www.google.co.ve/books/edition/Elementos_de_matem%C3%A1ticas/Hfd1WgcrUbQC?hl=es-419&gbpv=1&dq=Fernandez,+A.+\(1866\)+elementos+de+matem%C3%A1ticas.&pg=PA5&printsec=frontcover](https://www.google.co.ve/books/edition/Elementos_de_matem%C3%A1ticas/Hfd1WgcrUbQC?hl=es-419&gbpv=1&dq=Fernandez,+A.+(1866)+elementos+de+matem%C3%A1ticas.&pg=PA5&printsec=frontcover)
- Flick, U. (2014). *La gestión de la calidad en la investigación cualitativa*. Madrid. Ediciones Morata, S.L.
- Fuentes, C. (2014). *‘Etnomatemática, escuela y aprendizaje de las matemáticas: El caso de la comunidad de Guacamayas, Boyacá, Colombia’* Tesis de Maestría No Publicada, Universidad Distrital Francisco José De Caldas Facultad de Ciencias y Educación.

- González, A. (2023). *Naturaleza etnomatemática: Relación entre lo ancestral y lo actual*. Trabajo de grado sin publicar. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez: Barquisimeto.
- Gutiérrez, M. (2021). *Matemáticas ancestrales insertas en la vida diaria de las comunidades colombianas*. Trabajo de grado sin publicar. Universidad de Cali: Colombia.
- Hernández, I. (2009). *Algunas consideraciones para enfocar una propuesta etnomatemática desde un contexto rural*. Ponencia presentada en 10º Encuentro Colombiano de Educación Matemática, Bogotá.
- Higueta (2014). *La movilización de objetos culturales desde las memorias de la práctica de construcción de la vivienda tradicional embera chamí: posibilidad para pensar el (por) venir de la educación (matemática) indígena*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), 8-32.
- Illana, J. (2012). *Matemáticas en el antiguo Egipto*. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas* 71 (47-61)
- Klein, M. (1976). *El fracaso de la matemática moderna*. Madrid, España.
- Magaña, L. (1990). *Las matemáticas y los mayas*. *Revista Ciencias*, 19(19-26).
- Miller, C., Heeren, V. y Hornsby, J. (2005) *Matemática: Razonamiento Y Aplicaciones*. Pearson Addison Wesley
- Mora, C Y Nieto, J. (2019). *Lógica Matemática*. Comité Editorial de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas.
- Mora, J. (2019). *Matemática en la praxis de los artesanos: Un estudio realizado en Camunare del Municipio Arístides Bastidas del estado Yaracuy*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico “Luis Beltrán Prieto Figueroa”. Barquisimeto, Venezuela.
- Niño, D. Y Romero, L. (2021). *Las matemáticas detrás de la agricultura: Una realidad social*. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=apmT7THUfbs>
- Lira, R (2012), *Estudio de las actividades matemáticas presentes en el contexto rural del valle de San Isidro* (trabajo de maestría). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”. Maracay, Venezuela
- Ortega, M. (2019). *La alfarería en el contexto etnomatemático. Una episteme en la práctica educativa*. Tesis sin publicar. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Estado Zulia.

- Piña, N. (2019). *Diseño y construcción de guía didáctica de elementos de alfarería con ayuda de la etnomatemática*. Trabajo de grado sin publicar, Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador.
- Piñero, M y Rivera, M. (2013). *Investigación Cualitativa: Orientaciones procedimentales*. Barquisimeto, Venezuela. UPEL-IPB.
- Rico, L. (2012). *Aproximación a la investigación en Didáctica de la Matemática*. AIEM. 2012 – 1 (39 – 63).
- Rico, L., Sierra, M. y Castro, E. (2000). *La Didáctica de la Matemática*. En L. Rico & D. Madrid (Eds.), *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares* (pp. 351-406). Madrid: Editorial Síntesis.
- Robledo, J. (2009). *Observación Participante: informantes claves y rol del investigador*. Nure Investigación, (42), 1-4. *Revista en línea*, <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/461>
- Rubín, D. (1987). *La alfarería en México*. El Colegio de México.
- Soto, E. (2011). *Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos*. Tercera edición. México
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (2014) *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas: Autor
- Vithal, R. Skovsmose, O. (1997), "The end of innocence: a critique of ethnomathematics ", en *Educational Studies in Mathematics*.

ANEXO A



Anexo A-1 Puente Bolívar que comunica la ciudad de Carora con la otra banda.



Anexo A-2 Modelado de piezas.



Anexo A-3 Base de horno.



Anexo A-4 Secado de tejas de arcilla.



Anexo A-5 Colocación de tejas para el secado.



Anexo A-6 Lengüetas terminadas.



Anexo A-7 Piezas listas para ser comercializadas.

Síntesis Curricular del autor.

Wilkins Leonardo Nieto Lozada, con cedula de identidad número 17.943.848, es un educador venezolano de 35 años de edad, ha demostrado una notable trayectoria en el campo de la matemática, tanto en la enseñanza como en la investigación. Nieto Lozada, quien actualmente reside en la ciudad de Carora en el estado Lara, cuenta con una sólida formación académica y una amplia experiencia laboral en el área.

Posee un título de Profesor de Matemática otorgado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-IPB), en el año 2013. Y una maestría en Matemática, mención Enseñanza de la Matemática, en proceso de culminación a través de un convenio interinstitucional entre UCLA, UNEXPO y UPEL. Ha profundizado sus conocimientos en el área, preparándose para contribuir significativamente al campo de la educación matemática.

Su compromiso con la educación matemática se evidencia en su participación en eventos académicos de relevancia, como el IX Congreso Venezolano de Educación Matemática y la X Jornada Centroccidental de Educación Matemática, donde acumuló un total de 62 horas de formación teórico-práctica.

En cuanto a su experiencia laboral, Nieto Lozada ha desempeñado roles docentes en diversas instituciones educativas. Actualmente, ejerce como docente de matemática en la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre y en el Liceo Bolivariano Egidio Montesinos. Anteriormente, trabajó en el Liceo Bolivariano Dr. Julio Segundo Álvarez, en el Liceo Expedito Cortez y en el Colegio Pedro Camejo, acumulando una valiosa experiencia en la enseñanza a nivel de educación media y superior.

Con una sólida formación académica y una amplia experiencia laboral, Wilkins Leonardo Nieto Lozada se perfila como un profesional destacado en el ámbito de la matemática, comprometido con la educación y la investigación en su área de especialización.

Síntesis Curricular del tutor.

Nelva María Mora Mora, de nacionalidad venezolana, con cédula de identidad 9.052.156, y residente actualmente en San Felipe, Yaracuy, Venezuela, ha construido una sólida carrera en el ámbito educativo. Mora Mora es Licenciada en Educación Mención Matemática, título obtenido en la Universidad de los Andes en 1992. Su compromiso con la educación la llevó a continuar su formación, obteniendo una Maestría en Administración y Supervisión Educativa en la Universidad de Carabobo en 2003. Posteriormente, en 2013, alcanzó el grado de Doctora en Ciencias Pedagógicas en el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), consolidando su perfil académico de excelencia.

La trayectoria profesional de Nelva María Mora Mora se caracteriza por su dedicación y versatilidad en el campo de la educación. Durante 27 años, ejerció como docente de aula en el Ministerio del Poder Popular para la Educación, donde dejó una huella significativa (actualmente jubilada de este cargo). Además, ocupó roles de liderazgo y gestión, desempeñándose como Coordinadora de Evaluación y Subdirectora en el Liceo Bolivariano Juan José de Maya, durante 4 y 6 años respectivamente. También dirigió la Unidad Educativa Nocturno Arístides Rojas.

Su experiencia se extiende al ámbito universitario, donde ha ejercido como Profesora en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Núcleo Yaracuy y en la Universidad Rómulo Gallegos.

Actualmente, Nelva María Mora Mora se desempeña como Coordinadora del Programa de Formación Educación de Jóvenes adultas y adultos de la Universidad Experimental del Magisterio Samuel Robinson en el estado Yaracuy, donde continúa contribuyendo al desarrollo educativo y social de la región.