

El binde: fogón costeño donde cocinamos ideas Etnomatemáticas. Propuesta pedagógica.

(Yoleida Sandoval Monterroza)
Versión ampliada por
Naimer Madera Covo

Dirigido por:
Blanca María Peralta Guachetá

Universidad Santo Tomás
División de educación abierta y a distancia
Facultad de educación
Licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas
2022

Contenido

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Chimá, donde un Santo nació	6
Historia y construcción del “Binde” a base de Termitero (fogón costeño)	13
Nido de comején, hornilla para cocinar. El Binde	20
Qué es y cómo funciona el Binde o Termitero	24
De la casa a la escuela.....	34
Etnomatemáticas	34
Magnitud Masa.....	39
Desarrollo de la estimación de medida	41
Propuesta de aula	45
Construyendo sueños interculturales desde el fogón ancestral	57
Aprendizajes y proyecciones	66
Referencias.....	68

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Capilla de Santo Domingo Vidal, Registro fotográfico propio 2020	8
Ilustración 2. Ladrillo recopilado de la fábrica de Teófilo López, registro fotográfico propio 2020	8
Ilustración 3. Periódico el vocero (Imprenta), registro fotográfico propio 2020	9
Ilustración 4. Mapa de la ubicación del municipio de Chimá, registro fotográfico propio 2020 .	10
Ilustración 5. Medio de transporte público, registro fotográfico propio 2020	11
Ilustración 6. Fogones de binde en forma de tres piedras, registro fotográfico propio 2020	17
Ilustración 7. Sitio donde se forman los bindes, registro fotográfico propio 2020	20
Ilustración 8. Cavado por todo el centro del Binde, registro fotográfico propio 2020	21
Ilustración 9. Perfilación del Binde, registro fotográfico propio 2020	21
Ilustración 10. Elaboración de la ventanilla por donde se introduce la leña, registro fotográfico propio 2020	22
Ilustración 11. Construcción de la base u hornilla, registro fotográfico propio 2020	23
Ilustración 12. Ubicación del Binde encima de la base u hornilla, registro fotográfico propio 2020	23
Ilustración 13. Estructura nido de Termitas. Tomado de https://diagnosisdelamadera.com/las-termitas-ciclo-vida-africa/	25
Ilustración 14. Fogón de binde cerrado. Elaboración propia	26
Ilustración 15. Muestra las formas de transmitirse la energía calorífica en un fogón	30
Ilustración 16. Binde cubierto con ceniza, registro fotográfico propio 2020	31
Ilustración 17. Niños que participan de la propuesta, registro fotográfico propio, 2022.	58
Ilustración 18. Salida a donde las termitas construyen el binde, registro fotográfico propio, 2022.	59
Ilustración 19. Obtención del binde, registro fotográfico propio., 2022	59
Ilustración 20. Perfilación del binde, registro fotográfico propio., 2022	60
Ilustración 21. Forma tradicional de medir y pesar la leña, registro fotográfico propio, 2022. ...	62
Ilustración 22. Forma tradicional de medir el arroz, registro fotográfico propio, 2022.	63
Ilustración 23. Combustión leña delgada, registro fotográfico propio, 2022.	64
Ilustración 24. Combustión de la leña gruesa, registro fotográfico propio, 2022	64
Ilustración 25. Fogón de binde doble en la casa de uno de los niños con el que se trabajó, registro fotográfico propio, 2022.	65

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado el conocimiento y fortaleza en todos estos años de estudio y permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi familia por ser ese pilar fundamental que siempre estuvo acompañando y apoyándome a pesar de las tantas dificultades e inconvenientes que se me presentaron en esta carrera.

De igual forma, a mis maestros gracias por su apoyo, por su tiempo, así como por la sabiduría que me han compartido en el desarrollo de mi formación académica.

Agradecimientos

Gracias a todas aquellas personas que han hecho posible este logro en mi vida. Especialmente, a mi madre Emilia y a mi padre Ignacio, que siempre han fomentado en mí ese espíritu de lucha hacia lo que uno quiere. A mis hermanos quienes a pesar de mis tropiezos nunca dudaron de mí. Un agradecimiento muy especial a mí querida amiga y colega Yoleida Sandoval por su acompañamiento durante este proceso.

De igual forma, agradezco mucho a la seño Blanca Peralta quien siempre ha estado ahí, acompañándome, guiándome, aconsejándome, compartiéndome su conocimiento y quien además ha tenido la paciencia más grande del mundo conmigo.

Agradezco a mis compañeros que ahora son amigos por todos los momentos buenos y malos.

Agradezco a la universidad y principalmente al CAU Sincelejo, por haberme dado la oportunidad de formarme en tan reconocida universidad.

Naimer Manuel Madera Covo

Chimá, donde un Santo nació

Chimá fue una de las poblaciones más significativas antes de la llegada de los Españoles, Árabes e Ingleses a estas tierras Sinuanas, todo ello por su ubicación geográfica con respecto a la Ciénaga grande del bajo Sinú, la cual es atravesada por la corriente fluvial llamada Caño de Aguas Prietas que tiene su nacimiento en los municipios de Montería y San Carlos, pasando en su recorrido por los municipio de Ciénaga De Oro, Chimá, Momíl, Purísima y Lorica donde entrega sus aguas al rio Sinú a la altura de Lorica (puente caño de aguas prietas) y del rio Sinú al mar caribe, rutas fluviales que los hispanos y turcos las utilizaron para sus procesos coloniales y comerciales. Posteriormente, Chimá se convertiría en uno de los poblados con los que se conforma la encomienda de San Andrés de Sotavento y más tarde el resguardo indígena, ya que estos territorios fueron gobernados por el gran imperio Zenú, específicamente el pueblo Finzenu que habitó todo el bajo Sinú.(Museo del oro).

Con la llegada de los españoles en 1538 y el establecimiento de la encomienda de San Andrés de sotavento, se dieron unas modificaciones, en su nombre y en su estructura. La población inicial fue bautizada con el nombre de Chimá que en lengua indígena significa “tierra bonita”; ello por la vista de sitios altos: San Andrés de sotavento, Sincelejo y otras poblaciones de la sabana, desde donde se observa la belleza del valle del bajo Sinú. Cuando, estos terrenos estuvieron al mando del sacerdote Bartolomé Campuzano éste organizó el pueblo y lo llamó San Pedro de Apóstol de Pínchorroy, más tarde en el 1740 Juan Torresal Días Pimienta estableció formalmente la primera fundación llamada San Emigdio de Chimá; posteriormente Don Antonio de la Torre y Miranda lo refundo el día 14 de enero del 1777, nombrándolo Chimá, nombre actual.(Chimá, 2019).

Debido a la importancia comercial y poblacional Chimá fue ascendido a la categoría de municipio, haciendo parte del departamento de Bolívar éste paso a formar parte como municipio fundador del nuevo departamento de Córdoba mediante la ley novena de diciembre de 1951.

Durante más de dos siglos la población contó con cinco calles, a saber: la Cruz, Santo Domingo, el Comercio, las Flórez y la Punta, estos fueron trazados conforme a las dispensaciones urbanísticas españolas, para este trazado (plano) se tuvo en cuenta el antiguo emplazamiento (plaza) donde se construía el templo parroquial (iglesia) San Emigdio de Chimá.(Morales & Pinzón, 1970).

Don Antonio de la Torre y Miranda repartió 115 solares para que los pobladores fueran construyendo sus viviendas, que en un principio fueron de techos pajizos y bareque, con materiales de la región, alrededor de la plaza y al lado de la iglesia estaban ubicadas las familias más prestantes, el edificio de la administración pública y establecimientos comerciales.

A nivel comercial para la época 1800-1900 Chimá alcanzó su mayor importancia por su ubicación geográfica debido a la conexión con la ciénaga, el caño de aguas prietas, el río Sinú y el Mar Caribe, se da la comercialización con la provincia de Cartagena y los productos provenientes de la Sabana y la zona del río. Chimá entonces fue una población privilegiada y convertida en el epicentro cultural y comercial entre el Sinú y la sabana, los productos de ambas zonas llegaban obligadamente a este municipio donde eran intercambiados (trueque) y comercializados, por ejemplo las hamacas, abarcas, sombreros, cestería, cueros, maderas finas, etc., eran traídos desde la Sabana a Chimá, Lorica, Cartagena y posiblemente Europa; lo mismo pasaba con los productos como carne de pescado, huevos de aves, babillas, bollos, pan artesanal, ollas de barro, tinajas, jarrones en cerámica los trasladaban hasta Chimá procedentes de las poblaciones cenagueras o rianas, de allí se comercializaban a otros lugares.

En cuanto al pan artesanal, allí tuvo su origen la Panocha de coco; producto gastronómico que identifica a los chimaleros. Esa época dorada de Chimá fue tan próspera que en ella nació un santo: Domingo Vicente Vidal Villadiego. Quien ha sido el personaje más ilustrado y reconocido de todos los tiempos hasta este momento en Chimá y el Sinú.



Ilustración 1. Capilla de Santo Domingo Vidal, Registro fotográfico propio 2020

Para esa misma época en esta población hubo una imprenta, ingenio azucarero (Termópilas), teatro, posiblemente fábrica de gaseosas, de ladrillos los cuales llevaban un símbolo que decía Chimá-Bolívar y el nombre de Teófilo López, su dueño.(Puentes, 2020)



Ilustración 2. Ladrillo recopilado de la fábrica de Teófilo López, registro fotográfico propio 2020



Ilustración 3. Periódico el vocero (Imprenta), registro fotográfico propio 2020

Por el puerto a través del caño Aguas Prietas llegaban embarcaciones a gran escala a embarcar y desembarcar diversos productos, si todo esto fuera una realidad ¿qué pasó con Chimá? ¿Por qué hoy no es ese pueblo desarrollado de hace dos siglos? Aquí, la respuesta el auge que éste municipio consiguió fue por la cercanía e influencia con la ciénaga, el caño de aguas prietas y la conexión de éste con el río Sinú y la unión con el Mar Caribe y la provincia de Cartagena, pero para lo que la tecnología es un avance, para Chimá fue un retroceso ya que la ruta fluvial perdió importancia con la apertura de la vía carretable, las cosas cambiaron y éste se aisló de los centros más poblados y de los procesos culturales y comerciales de la región.(Puente, 2020)

A pesar de todo Chimá sigue su camino al desarrollo contando con una Institución Educativa en los niveles de preescolar, primaria y secundaria completa, cuenta con los servicios de energía eléctrica desde 1974, servicio de acueducto y alcantarillado, sanitario, aunque no sean los mejores, gas natural, algunas formas de prestación de internet, vías carreteables en buenas y regulares condiciones, el comercio se recupera de alguna forma con tiendas de víveres y otras mercancías, hay asistencia bancaria prestado por el Banco Agrario y algunas sucursales de distintas entidades financieras a menor escala, existe una biblioteca actualizada y dotada, tres parques de esparcimiento en regular estado, de las cinco calles trazadas por Antonio de la torre se han desprendido siete barrios y el número de habitantes crece.

Límites geográficos del municipio de chimá:



Ilustración 4. Mapa de la ubicación del municipio de Chimá, registro fotográfico propio 2020

Al norte limita con los municipios de Tuchín, Momíl y parte de Lorica, al occidente con los municipios de Lorica y Cotorra, al sur con los municipios de San Pelayo y Ciénaga de oro por otro lado al oriente con el municipio de San Andrés de Sotavento y parte de Tuchín.

Hidrografía:

Chimá es un municipio con una gran riqueza hídrica, ya que se encuentra ubicada al lado de la Ciénaga grande del bajo Sinú, ésta cuenta con una extensión de 33 hectáreas, las cuales en época de lluvias permanecen totalmente inundadas hasta por siete meses, este complejo cenagoso alberga las aguas provenientes de la serranía de San jerónimo más que todo del sector de dicha serranía con jurisdicción en municipio de Sincelejo en el departamento de Sucre, es así que los dos afluentes más importantes de este municipio nacen en la sierra, los cuales son: el Mocha que desemboca en la Ciénaga grande del bajo Sinú, a través del Caño Aguas Prietas específicamente en el sitio conocido “Boca de mosquito” en los límites de Chimá y ciénaga de oro; el otro afluente es Mapúrince que desemboca frente al casco urbano en el Puerto Coracas (calle de la punta). Además podemos mencionar otros arroyuelos que vierten sus aguas hacia la ciénaga tales como: Palmito, Guayacán, Trapiche, Pensilvania, el Cura; este último cambia su nombre al

atravesar la cabecera municipal donde recibe el nombre del Arroyito el cual ha sido la base de abastecimiento para la población a lo largo de la historia de este municipio. Aunque es posible encontrar otras corrientes que llegan a esta importante fuente hídrica, es válido resaltar que de los siete (7) corregimientos con los que cuenta este municipio solo seis (6) de ellos se encuentran en la zona de influencia de la Ciénaga grande del bajo Sinú más la cabecera municipal.(Cruz, 2013)

Vías de acceso:

Las vías carretables del municipio de Chimá son terciarias por ejemplo la vía Chimá-ciénaga de oro cuenta con una extensión aproximada de 55 km en concreto rígido aun sin inaugurarla. En síntesis, está en un buen estado la cual nos conecta con la capital del departamento en menos de 2 horas. Otro tramo de 7 km es el conduce de Chimá a Tuchín, también en buen estado, en ambos tramos solo falta culminar algunos puentes. Existen otras vías destapadas con proyección a su mejoramiento Chimá-Tambor, Chimá-Sabana costa.



Ilustración 5. Medio de transporte público, registro fotográfico propio 2020

Caracterización física:

El municipio de Chimá se encuentra en el borde oriental de la Ciénaga Grande del bajo Sinú al norte del departamento de Córdoba, comprendiendo una llanura inundable producto del

descargue torrencial de las aguas del río Sinú; siendo una zona caracterizada por poseer altas temperaturas durante todo el año con un promedio de 36°C donde se presenta una época seca que va desde el mes de diciembre hasta marzo, y una época de lluvia que va desde el mes de abril al mes de noviembre.

En cuanto a su ecología, este municipio presenta una diversidad vegetal propia de las áreas cenagosas donde abunda el Roble, el Totumo, el Higo, el Campano, el Pimiento, etc., que se adaptan fácilmente a los largos periodos inundables que se presentan en la zona; donde abunda una variedad de caños y riachuelos que la mayor parte desemboca en la Ciénaga Grande, lo que constituye a la zona como un lugar geográfico con un alto potencial productivo para muchos cultivos propios de la zona de baja altitud, donde predomina el clima cálido, gracias a la diversidad de nutrientes que se han ido depositando en la ciénaga grande y su área de influencia.

Historia y construcción del “Binde” a base de Termitero (fogón costeño)

Por su geografía, y llanuras el departamento del Atlántico puede considerarse un lugar propicio para albergar culturas simples, semi-sedentarias de pequeñas pueblos. Las culturas o pueblos de esta región producían instrumentos en piedra esculpidos por un solo lado para cazar animales; y también, contaban con piedras de presión ovaladas para romper semillas duras; y varias placas de piedra arenisca y granulosa para moler o triturar alimentos blandos; gracias a los descubrimientos arqueológicos se tiene la certeza de que los primeros pobladores de la Costa Caribe Colombiana fueron los productores de la primera cerámica de América hace seis mil años. Por otro lado, la evidencia demuestra que solo dos mil años después apareció en México y Perú, lo que permitió confirmar que en este territorio despegaron culturalmente las civilizaciones americanas (Durán de Reichel, 1992, como se citó en Gobernación del Atlántico, 2018, p.17), la invención de la cerámica cambió por completo los hábitos alimenticios, puesto que fue posible cocinar por primera vez algunos alimentos que crudos hacían difícil la digestión, dependieron menos de la actividad de cazar animales y ensayaron nuevos modos de vida. Los recipientes de cerámica se almacenaba agua y bebidas, guardar alimentos para conservarlos por más tiempo sin que insectos, hongos, bacterias y otros animales pudieran alcanzarlos.

Ahora bien, las culturas fueron cada vez más avanzadas intentaban encontrar nuevos medios que posibilitaran la cocción de los alimentos, puesto que los antiguos métodos eran rudimentarios la mayor parte de estas provisiones eran ahumadas, asados sobre fuego sin usar horno; hervidos en tinaja de barro en fogón construido por tres piedras, o salados y deshidratados al sol para conservarlos; no usaban grasa animal y vegetal por tanto no guisaban ni freían, ello se puede determinar teniendo en cuenta que en los utensilios utilizados para preparar los alimentos se encontró escasez de tizne y ceniza indicando que los consumían en su mayoría fríos, líquidos,

y poca cocción; empleaban poca sal, ají, achiote como condimento y como saborizante y verdura, hojas de yuca (Atlántico sabe rico, p. 24). Es de notar que en la forma primitiva se utilizaba como cocinas piedras en círculo, quemando leña seca; luego gracias a la evolución humana se crearon cocinas fijas de barro, piedras y otros materiales rústicos para la cocción de alimentos; en las cocinas costarricenses las cocinas de leña jugaron un papel fundamental “fueron las grandes amigas que compartían los llantos de las mujeres que a las 4 de la mañana soplaban la leña para hacerla arder, llanto debido al humo que emanaba y hasta llegar aflojar la nariz más de una vez”(González, 2009). En esa construcción de fogones, de manera específica los pueblerinos se la han ingeniado para utilizar materias primas que le resultan eficaces para preparar sus alimentos, en el Municipio de Chimá departamento de Córdoba, se ha instaurado una antigua tradición que las personas han aprendido de sus antepasados, quienes al no contar con medios modernos para cocinar decidían utilizar ladrillos, hornos de barro; pero de manera particular en este municipio los campesinos extraen una materia prima producida por el nido de los comejenes, como relata Pedro Sandoval (2019) quien aprendió la tradición de sus padres, “yo veía estas tradiciones a ellos, y hoy día los sigue utilizando”. También afirma que el uso del binde es más ventajoso que el de ladrillos, puesto que necesita menos leña, y los de ladrillo los afecta las corrientes de viento ya que se mete la brisa haciendo que sea más demorado el proceso de cocción

La alimentación y la hidratación son los aspectos más importantes para los seres vivos, ya que son la fuente de energía y disolventes de elementos que también contribuyen a la alimentación y nutrición de las personas. Por esta razón los seres humanos en su afán de mejorar sus herramientas, utensilios y alimentos han creado diversas alternativas para la conservación de los alimentos y la diversificación de estos.

Una de esas herramientas es la construcción de fogones artesanales que funcionan a base de leña (madera seca), uno de esos fogones son los elaborados con termiteros. Estos termiteros se convierten en bindes que después de moldeados y preparados se convierten en una especie de horno donde se someten a fuego los alimentos.

Los fogones que funcionan a base de madera seca (leña), han existido desde hace mucho tiempo y eran utilizados para cocer los alimentos con el propósito de conservarlos por varios días. De manera específica podemos decir que estos son un legado de la cultura ancestral de África. Los esclavizados, al llegar a América traían consigo saberes y sabores; por ende, el continente americano fue el lugar de encuentro de diversas culturas y tradiciones alimentarias que reunían a los habitantes de este territorio alrededor del fogón donde nacían historias y experiencias culinarias que debían ser transformadas y resignificadas por la genialidad africana. El fogón utilizado por las comunidades ancestrales era construido a partir de tres piedras duras; este tenía forma de U. El fogón africano representó una forma de defender lo propio desde la resistencia: en primer lugar, resistencia física (huida y construcción de palenques); la otra resistencia simbólica; incluso podría hablarse de un “cimarronismo culinario”. (Blanco, 2008, págs. 36-39) De la antigua tradición se encontraron vestigios en lo que hoy es el departamento del Atlántico y el Pacífico, aun se siguen conservando nombres de alimentos que llenan de asombro como: alegrías, arroz arrecho; tumba catres, sopas de queso; patacón, tapaos; arroz putíao, entre otros propios de la cultura ancestral.

Este fogón a base de leña se ha modificado de acuerdo a las posibilidades y necesidades de quien lo usa, según Sandoval (2019): “es una tradición antigua de nuestros antepasados quienes usaban estos bindes para cocer los alimentos, estos son contruidos por unos animalitos llamados comejenes o termitas, ellos elaboran esa pila de tierra y nuestros papas y abuelos los usaban y

construían fogones para cocinar” (Sandoval, 2019), ello pudo corresponder principalmente a que los antepasados no contaban con electrodomésticos modernos como neveras, enfriadores y entre otros para conservar alimentos no perecederos; en algunos hogares la antigua tradición se conserva, y en otras familias sencillamente han reemplazado estos fogones por cocinas modernas (estufas, hornos microondas, sanducheras, entre otros).

Por lo general, los antiguos pobladores encendían el fuego con leña; ahora bien, este fogón además de ser útil para cocinar los alimentos debió ser utilizado para generar calor en tiempos de frío que experimentaban aquellas familias que en ocasiones podían estar a la intemperie.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, es posible apoyarse en lo expuesto por Enrique Morales (2018) quien menciona la tradición de los primeros pobladores atlanticenses los alimentos que utilizaban para nutrirse, las actividades como la cacería de animales, los cultivos (yuca, maíz); referente a estas tradiciones Thierry Legros encontró rastros de una población en Puerto Chaco, a orillas de una laguna tributaria de lo que hoy día se conoce como el Canal del Dique, inscritos en 3270 a. de C; mientras Gerardo y Alicia Reichel-Dolmatoff reportaron otro hallazgo interesante fechado en 3100 a. de C, en Puerto Bedel, también sobre dicho canal (Gobernación del Atlántico, 2018, p.17).

Vale la pena, aclarar que no siempre se ha usado el fogón como lo conocen hoy día anteriormente para un solo fogón se utilizaba incluso tres bindes y dicha forma de construirlo evolucionó. Cuando los campesinos se dieron cuenta que usar tres bindes para un solo fogón tenía ciertas desventajas; si se querían dos fogones necesitarían seis bindes; sería demorado el proceso de extracción; y que además era difícil conservar el calor a causa de la brisa, Sandoval (2019) afirma; Anteriormente, para hacer un fogón de esos, teníamos que utilizar tres bindes para poner el caldero en la mitad de esos tres bindes, ya después nosotros mismos nos dimos cuenta

que era una perdedera de tiempo sacar tres bindes para usar un solo fogón. En ese entonces, se le metía la leña por los tres costados. Ahora es por una sola ventana que se le mete la leña, y es un solo binde que se usa, al cual se le hace una excavación por el centro (ancho abajo y angosto arriba). Es decir, antes se hacía como si se tuvieran tres piedras y se ponía la olla en la mitad (Sandoval, 2019), hace más de 55 años él utiliza la técnica de un solo binde para el fogón a base de termitero.



Ilustración 6. Fogones de binde en forma de tres piedras, registro fotográfico propio 2020

La construcción de estos fogones depende un poco del tipo de material del cual esten hechos; no obstante tienden a tener las mismas características, todo fogón debe tener un orificio por donde sale el vapor denominado chimenea y tiene forma de embudo; debe tener tambien un fuelle para soplar y avivar las llamas; en la entrevista realizada al señor Pedro Sandoval, se constata que debe existir una relación entre el orificio por donde sale el vapor y el fuelle por donde se introduce la leña, afirma que “Si lo hay. Porque, por ejemplo, el de abajo debe tener un espacio de 20 cm y el de arriba de 10cm, para que el caldero no caiga y tenga donde ubicarse y aprovechar al máximo el vapor”(Sandoval, 2019), lo que demuestra que para construir este tipo de fogones es fundamental tomar medidas que permitan tener un buen funcionamiento.

Por otra parte, referente a estos fogones de leña, el fuego se puede obtener de dos formas: con leños grandes es posible obtener fuego vivo; y con las brasas es un fuego lento casi que enterradas estas últimas en las cenizas; es decir que el método de las brasas puede ser usado para cocinar alimentos que necesiten menos cocción, como lo expone (Sandoval, 2019) “la base sirve para mantener caliente o cocinar algo que no necesite mucha cocción. Por ejemplo, secar el arroz, lo pone uno al lado y se mantiene caliente, además el carbón puede aprovecharse para azar”.

Para la extracción del termitero con los cuales se hace el fogón tradicional, es necesario el uso de utensilios que facilitan su obtención; de manera que no se maltrate esta materia prima, se debe realizar un proceso que debe ser conocido por la persona que quiere extraer el binde, el señor Antolín Rico afirma que: “Bueno principalmente se debe conseguir el binde, uno va al lugar donde los comejenes forman estos nidos y con un barretón cava por los costados hasta que el binde se desprenda del suelo, y en caso que este tenga mucho comején se fumiga con insecticidas para acabar con estos animales, ya que cuando se comienza a sacar el binde ellos salen y pican bastante fuerte” (Rico , 2020).

De acuerdo, a lo expuesto por los entrevistados construir el fogón de leña es un proceso un tanto complejo desde el momento de su obtención se requiere que el individuo que extrae la materia prima tenga conocimiento; contar con las herramientas necesarias; e ir desprendiendo el binde del suelo lentamente y suave para no correr el riesgo de dañarlo; luego que ya se ha extraído debe ser transportado cuidadosamente a un lugar donde no haya humedad “los binde se pueden arrancar, almacenarlos y utilizarlos cuando se necesiten, siempre y cuando no se mojen donde se tengan guardados” (Sandoval, 2019); como esta materia prima la producen unos animales llamados “comején” es necesario fumigarlos, para ellos la materia prima (binde) es su

nido, y es normal que al verse amenazados intentan atacar a quien este extrayendo el binde.

Cuando el fogón se haya moldeado, es necesario construir una hornilla donde se colocará, este es otro proceso que requiere de conocimiento y experiencia. Aunque también se puede instalar en el suelo.

Para una mayor conservación del fogón se procede a pulir el termitero con ceniza mojada. La cual es obtenida de la carbonización de la madera seca, la cual se debe limpiar extrayendo y separándola de las partículas de carbón y posteriormente mezclada con agua para su aplicación sobre las paredes externas del termitero.

Nido de comején, hornilla para cocinar. El Binde

El contexto o lugar donde se puede hallar el binde es caracterizado por ser una zona boscosa y húmeda, un espacio rural, un tanto alejado de la zona urbana. Allí se pueden hallar diversidad de bindes (pequeños, medianos y grandes), se escoge dependiendo del tipo de fogón (tamaño) que se desea construir. El proceso para moldear y poder obtener el binde que se va a usar, empieza por extraer la materia prima, y se procede por cavar con un barretón alrededor de la base de manera circular de tal forma que el binde se vaya desprendiendo hasta poder arrancarlo.



Ilustración 7. Sitio donde se forman los bindes, registro fotográfico propio 2020

Como todos los bindes tienen comején, como comúnmente se le conoce a las termitas (pues es su nido), estas como reacción natural al verse amenazados, muerden, es necesario fumigarlos con insecticidas para que puedan dejar el binde y así poder sacarlo. Luego de 3 o 4 horas, cuando éste ya no tenga comején, se procede a moldearlo y prepararlo, hasta obtener la forma cónica deseada. Este procedimiento se realiza con un machete, alisando, raspando y emparejando la base y la superficie lateral (Sandoval, 2019).



Ilustración 9. Perfilación del Binde, registró fotográfico propio 2020



Ilustración 8. Cavado por todo el centro del Binde, registro fotográfico propio 2020

Cuando el binde esté lo suficientemente liviano y del tamaño que se desea, se procede a realizar una abertura al interior de la misma forma cónica que tiene el binde. Luego sobre la superficie lateral se abre una ventanilla (donde se introducirá la leña). La altura y ancho de la ventanilla debe ser aproximada a $\frac{1}{4}$ de la altura y ancho del binde.

Por ejemplo, el binde recién extraído tenía un peso inicial aproximado de 20 kg, luego de realizado el proceso descrito anteriormente quedo con un peso de 5 kg. Su altura inicial era de 60 cm y pasó a ser de 20 cm. La medida de la circunferencia de la base fue de 29 cm al interior y 37 cm al exterior. La medida de la circunferencia de la parte superior fue de 16 cm al interior y 21 cm al exterior



Ilustración 10. Elaboración de la ventanilla por donde se introduce la leña, registro fotográfico propio 2020

Una vez completo el proceso descrito a la preparación del binde, sigue la adecuación de la base donde se ubicará el binde, que es similar a una mesa rectangular con cuatro parales que la sostienen. Se empieza por ubicar los parales que consiste en ubicar unos postes u “horquetas” separadas de forma rectangular, la distancia entre una y otra depende del tamaño en que se vaya a construir. En nuestro caso la base rectangular tenía unas medidas de 2 m de largo, por 1 m de ancho, y esas fueron las medidas para ubicar los parales. Los postes usados tenían un grosor aproximado de 20 cm y una altura de 80 cm.

Se construye la base rectangular y se ubica encima de los parales. Luego se ubican unas tablas con las mismas medidas de los lados de la base alrededor de ésta. Las tablas deben quedar en forma de cajón como se muestra a continuación.



Ilustración 11. Construcción de la base u hornilla, registro fotográfico propio 2020

Una vez obtenida esta forma se rellena la base con los restos y/o migajas que hayan quedado del moldeado del binde o tierra. Una vez relleno este cajón, se aplica una base de ceniza por encima de la tierra con la que se relleno la base y se humedece con agua para compactarla. Después de todo este proceso, se llega al punto final que es ubicar el binde encima de la base construida.



Ilustración 12. Ubicación del Binde encima de la base u hornilla, registro fotográfico propio 2020

Qué es y cómo funciona el Binde o Termitero



“En estudios realizados por Canello & Myles 2000; Takuya & Masahiko (2001). Las termitas son Isópteras, el cual es un orden de tamaño mediano de insectos eusociales comúnmente conocidos como termitas, los cuales se encuentran entre los insectos más antiguos, con fósiles de 130 millones de años” (Vargas y Serna 2005). Takuya & Masahiko (2001) “muestran que dentro de los ecosistemas cumplen una función importante como consumidores primarios de celulosa y descomponedores de materia orgánica, madera y mantillo; junto con las hormigas, ocupan cerca de un tercio del total de la biomasa animal de artrópodos de los bosques húmedos tropicales de la Amazonía” (Vargas y Serna 2005, p1). Según Cabrera-Dávila y Méndez -Bello, (2013, p 1) Las termitas o comejenes pertenecen al orden Isóptera de la clase Insecta y son organismos sociales que se organizan en colonias, las que incluyen diferentes miembros o castas. Los bindes o nidos de termitas son a menudo contruidos a partir de las heces y la saliva de estos insectos. Los nidos pueden ser de estas formas: Galerías subterráneas; protuberancias que se desarrollan sobre el suelo, lo que puede llegar a generar duros montículos de más de 8 metros de altura; construcciones arbóreas, pero siempre conectadas a la tierra a través de galerías; un sistema de galerías que corren por dentro de la madera. Aun cuando la gran mayoría de las personas suele relacionar a las termitas con la construcción de los grandes nidos

en forma de montículo, lo cierto es que solo un pequeño porcentaje de termitas (solo las sub-familia Macrotermitinae, con algunos ejemplos de menor tamaño presentes en los géneros *Coptotermes*) vive en ellos (Mapa de termitas org, 2019).

El nido es una serie de cámaras de diferentes tamaños y para diferentes usos, sostenida por elegantes columnas y conectadas por intrincados pasadizos y túneles. Su arquitectura es de forma libre, no basada en patrones como las estructuras en forma de panal, producidos por otros insectos constructores como abeja y avispas. La sociedad está basada en una estricta división del trabajo y cada individuo tiene un papel claramente definido en la vida del nido.

Los montículos de las termitas son de una gran variedad de formas tamaños y colores. Donde hay fuertes lluvias, se protegen con sus propios paraguas, creando en la parte superior del nido una cobertura semiesférica, dándole una apariencia parecida a una seta. Donde hace mucho calor, el calor es expulsado a través de chimeneas, que favorecen el enfriamiento por evaporación y

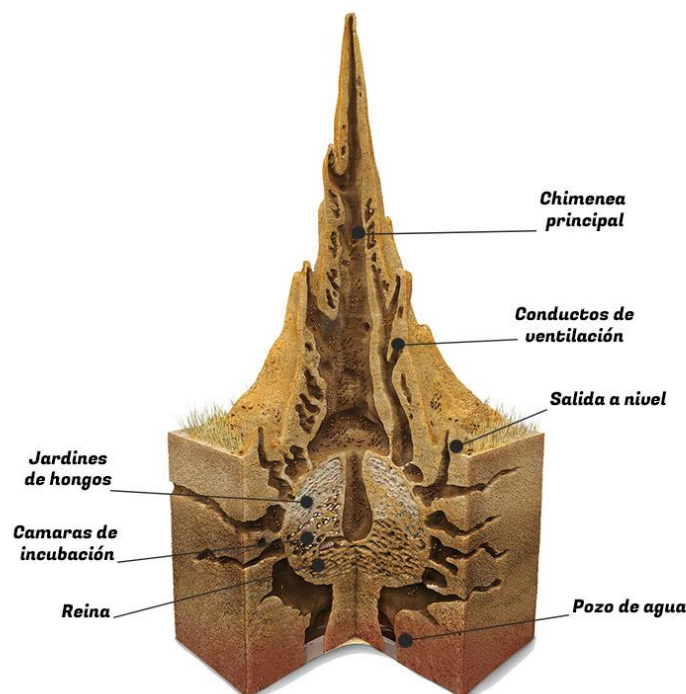


Ilustración 13. Estructura nido de Termitas. Tomado de <https://diagnosisdelamadera.com/las-termitas-ciclo-vida-africa/>

aumentan las corrientes de aire en el interior del termitero. En medio de esas dos formas extremas dependiendo del clima, el suelo y la especie en sí que construye, parece que todo vale, con el fin de adaptarse y sobrevivir. Según la escala de las dimensiones humanas, un montículo de 6 metros mediría 4 km de altura, 10 veces la altura de los rascacielos más altos, aún un montículo promedio, sobrepasaría en mucho el tamaño y peso de las pirámides. Los montículos de 6 metros son los clásicos que se encuentran en las planicies. (Sanité, 2020)

El fogón de binde usado por los campesinos es elaborado con un termitero o nido de comején, para ello como lo vimos en la anterior sección se extrae el binde y se corta la parte superior, pues al usar las tres piedras de binde como era la costumbre africana, la pérdida de calor es mayor.



Ilustración 14. Fogón de binde cerrado. Elaboración propia

Hasta ahora hemos visto qué son las termitas y cómo construyen sus nidos. Podemos verificar que la construcción es compleja y que depende del trabajo de la colonia. Una vez extraído el termitero y colocado para ser usado como fogón, ocurren varios estados físicos y químicos que permiten la cocción de los alimentos. Tomaremos los estudios de unos tecnólogos en mecánica quienes estudiaron los hornos de leña, artefacto semejante al fogón. Siendo esta una actividad cotidiana de los sectores rurales del país es muy posible que no haya sido lo suficientemente estudiada y sobre todo aprovechada para los

aprendizajes de las ciencias. Presentamos la sustentación física del funcionamiento de un fogón con el fin de mostrar el potencial que para el aprendizaje de la física y la química tiene este artefacto.

Según Carrasco, Juan E. 2014:

Combustión es un proceso por el que la biomasa directamente o sus biocombustibles derivados son oxidados hasta dióxido de carbono CO_2 y agua. El proceso se realiza a altas temperaturas 800-1000 °C, utilizando aire como agente oxidante e involucrando una etapa inicial de pirolisis y otra de gasificación de la biomasa previa a la combustión propiamente dicha. La combustión en condiciones reales emplea una cantidad de aire por encima de lo necesario para generar la oxidación total de combustible en este caso madera (Delgado, G. Agudelo, A. 2016, p 14.).

De igual forma Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 15). señalan que cuando se añade un trozo de madera al fuego ocurren cambios químicos por la presencia de calor. Al principio se liberan los gases no combustibles, dióxido de carbono y vapor de agua. A medida que aumenta la temperatura también se despiden gases combustibles y alquitrán. Este proceso de degradación química de la madera se llama pirolisis. Cuando la temperatura excede los 280°C la proporción de gases inflamables emitidos es suficientemente alta para quemarse en presencia de oxígeno y a temperatura que todos estos procesos normalmente están ocurriendo simultáneamente en un fuego de leña.

Así mismo Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 15). exponen que la madera húmeda proporciona menos calor porque una fracción importante de calor generado se gasta en evaporar el agua. Hasta un 12 % de la energía calórica es consumida en este proceso. La evaporación del agua de esta madera diluye los gases inflamables lo que disminuye la fase de combustión y su eficiencia. Esto resulta en un fuego con más humo y aumenta la condensación de alquitranes en la estufa y chimenea.

En su tesis Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 16). muestran cómo iniciar el proceso de combustión se requiere de madera, aire y alta temperatura. Una vez iniciado, se presenta la transferencia de calor por radiación. Según Cengel, y Boles, M (2003) la radiación es la energía emitida por la materia en forma de ondas (o fotones) electromagnéticos, como resultado de los cambios de las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas. A diferencia de la conducción y la convección, la transferencia de energía por

radiación no requiere de la presencia de un medio entre el sistema y sus alrededores. De hecho, la transferencia de energía por radiación es la más rápida (a la velocidad de la luz) y no sufre atenuación en el vacío. Esta es exactamente la manera en que la energía del sol llega a la tierra.

En su proyecto los tecnólogos Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 17) muestran que la radiación es un fenómeno volumétrico y todos los sólidos, líquidos y gases emiten, absorben o transmiten radiación en diversos grados. Sin embargo, la radiación suele considerarse como un fenómeno superficial en sólidos que son opacos a la radiación térmica como los metales, la madera y las rocas, ya que la radiación emitida por las regiones internas de dichos materiales nunca puede alcanzar la superficie, y la radiación incidente en tales cuerpos suele ser absorbida a unos cuantos micrones de la superficie. Determinar la tasa neta de transferencia de calor por radiación entre dos superficies es complicado, porque depende de las propiedades de las superficies, la orientación relativa entre ellas y la interacción del medio entre las superficies con la radiación. Sin embargo, en el caso especial de una superficie pequeña de emisividad ϵ^1 y de área superficial **A**, a temperatura absoluta **T_s**, que está completamente encerrada por una superficie más grande a temperatura absoluta **T_{alr}**. La tasa neta de transferencia de calor por radiación entre dos superficies se determina a partir de la ley de Stefan Boltmann, $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$ es la constante de Stefan Boltmann.

$$Q_{emit} = \epsilon \sigma A T_s \text{ Ecuación 1.}$$

Continuando con el trabajo de los autores en mención Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 17). Para entender los fenómenos térmicos presentes en la cocción de alimentos se explica el segundo proceso de transferencia de energía o convección. Se presenta entre una superficie sólida y un líquido o gas adyacente que está en movimiento, e involucra los efectos combinados

¹ Emisividad: es la emisividad de una superficie. Esta es una propiedad cuyo valor está en el intervalo $0 \leq \epsilon \leq 1$, es una medida de lo cerca que una superficie está de un cuerpo negro, para el que $\epsilon = 1$

de la conducción y del movimiento de un fluido. Cuanto mayor es el movimiento de un fluido, mayor es la transferencia de calor por convección. La presencia de movimiento volumétrico en el fluido incrementa la transferencia entre la superficie sólida y el fluido, pero también complica la determinación de las tasas de transferencia de calor.

Seguidamente los autores Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 17). definen convección así: se llama convección forzada cuando el fluido es forzado a fluir en un tubo o sobre una superficie por medios externos como un ventilador, una bomba o el viento. En contraste la convección se llama convección libre (o natural) si el movimiento del fluido es provocado por las fuerzas de flotación inducidas por las diferencias de densidad, producto de la variación de la temperatura en el fluido.

Adicionalmente, Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 17). Exponen que Los procesos de transferencia de calor que incluyen el cambio de fase de un fluido se consideran también de convección debido al movimiento inducido del fluido durante el proceso, como la elevación de las burbujas de vapor durante la ebullición o la caída de las gotas líquidas durante la condensación. La tasa de transferencia de calor por convección se determina por la ley de Newton, que se expresa como;

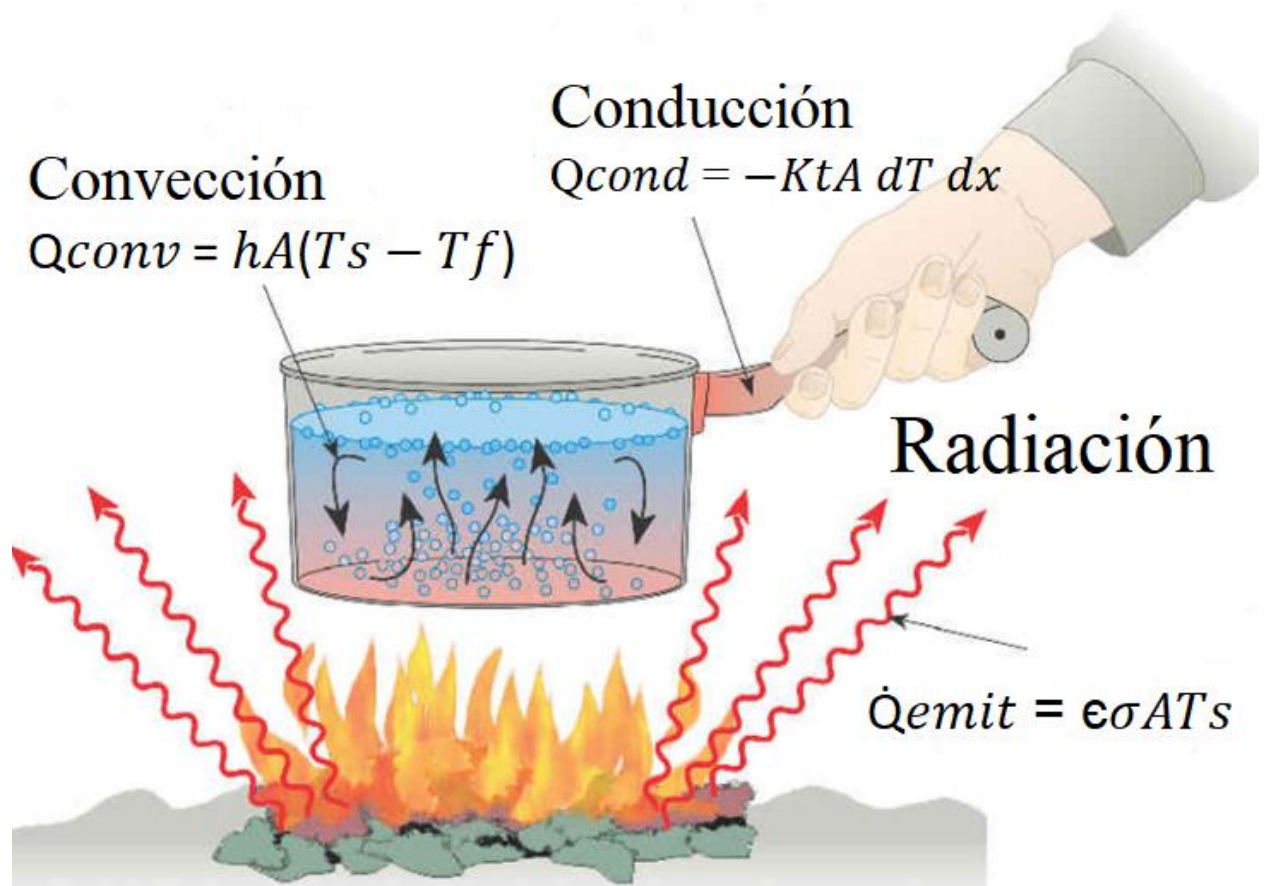
$$Q_{conv} = h (T_s - T_f) \text{ Ecuación 2.}$$

Donde **h** es el coeficiente de transferencia de calor por convección, **A** es el área de la superficie a través de la que ocurre la transferencia térmica, **T_s** es la temperatura de la superficie y **T_f** es la temperatura del fluido más allá de la superficie. (En la superficie la temperatura del fluido es igual a la temperatura superficial del sólido.)

Finalmente, en esta explicación de cómo funciona un fogón de leña, los tecnólogos Delgado, G. Agudelo, A. (2016, p 17) Presentan otra forma de transferencia de calor presente en la

combustión del horno es la conducción. Es la transferencia de energía de las partículas más energéticas de una sustancia a las adyacentes menos energéticas, debido a las interacciones entre ellas. La conducción puede tener lugar en sólidos, líquidos o gases. En los gases y en los líquidos, la conducción se debe a las colisiones entre las moléculas de una estructura y la energía transportada por electrones libres. Se observa que la rapidez de la conducción de calor **Q_{cond}** , a través de una capa de espesor constante **Δx** , es proporcional a la diferencia de temperatura **Δt** , a través de la capa y al área **A** , normal a la dirección de la transferencia de calor, e inversamente proporcional al espesor de la capa. **K** es la conductividad térmica del material, para la preparación de los alimentos se utilizarán ollas de aluminio cuya conductividad térmica es; $K_t = 209.3 \text{ W/ (m.K)}$. Por tanto:

$$Q_{cond} = -KtAdTdx \text{ Ecuación 3.}$$



A los fogones de binde después de ser extraídos se les debe realizar el proceso de tallado buscando darle una forma cónica la cual es eficiente ya que permite obtener una buena concentración de calor o temperatura, la llama es más permanente puesto que por la forma que toma el binde o fogón es similar a la forma de la llama la cual es aplicada directamente sobre los utensilios de cocina que estén sobre el fogón, ya que las paredes interna del binde reducen la expansión de la llama hacia los lados, evitando que el calor se pierda al interior del binde.

Para evitar pérdidas de calor, es decir que los fuertes vientos dificulten el calor obtenido dentro de este fogón, es necesario sellar o cubrirlas paredes externas con ceniza mojada. Este proceso se realiza con los residuos de quemado leña la cual deja carbón y ceniza. Esta se separa del carbón con un colador dejándola totalmente limpia para poder compactar con agua y crear la mezcla necesaria para sellar el binde, dándole una mayor resistencia ya que esta sella todos los orificios que este tenga. En otras palabras, la ceniza mojada aplicada al binde crea un aislamiento térmico, entre la temperatura interna del binde y la temperatura externa del binde, impidiendo que el calor interno que produce la llama traspase las paredes del binde, de esta forma evita interacciones con los vientos y la pérdida del poder calorífico que se obtiene dentro de este, dando una mayor eficiencia del fogón de binde.



Ilustración 16. Binde cubierto con ceniza, registro fotográfico propio 2020

El buen funcionamiento del fogón de binde depende de algunos aspectos al momento de encenderlo con cualquier artefacto, ya sea con gas, papel, plástico, vela o cualquier otro mecanismo utilizado por los campesinos. Cada uno de estos elementos influyen directamente en el éxito de encender el fogón de binde, ya que elementos como el gas, (aplicado sobre la leña que va introducida al interior del binde) es altamente inflamable con el fuego, permitiendo que con cualquier chispa de fuego la leña empiece a arder rápidamente. También es válido decir que este fogón se puede encender con otros elementos, como el plástico o vela, pero estos son más tardíos al momento de encender la leña.

Otro aspecto necesario para el buen funcionamiento del fogón de binde se refiere a las condiciones básicas que debe cumplir la leña para que se genere una buena combustión. Por lo general, si la madera (leña) al momento de ser obtenida no cuenta con las condiciones apropiadas para su combustión (seca y liviana) es decir, cuando no está lo suficientemente seca y debe ser partida en trozos pequeños que faciliten la combustión, ya que si es una madera verdosa no se podrá obtener abundante llama y el poder calorífico que se obtiene es bajo, el cual depende fundamentalmente de las condiciones en que se encuentre la madera.

El contenido de humedad en la madera se define como la cantidad de agua y el peso seco, anhidrido de la madera y se expresa en porcentaje según esta fórmula

$$CH(\%) = \frac{\text{Peso del agua contenida}}{\text{Peso de la madera anhidrida}} * 100$$

Así la madera verde puede tener un porcentaje superior al 30%; la madera húmeda entre el 20 y el 30 %; y la madera seca ala aire entre el 12 y el 18 % Bermejo, (2014)

Con el fin de lograr que el fogón alcance en su interior temperaturas lo suficientemente altas para cocinar, es importante que los muros y la parte inferior del fogón deben ser amplios para la

retención del calor. Es decir, al momento de excavar el espacio interno del binde debemos tener en cuenta que sea bastante amplio para la concentración del calor, este calor interno dependerá en gran medida de la cantidad de leña introducida en el binde, ya que entre más leña se coloque, mayor poder calorífico se obtendrá. Las medidas adecuadas de un binde que pesa aproximadamente 15 kg, es apropiado dejar un espacio en la parte superior del binde de aproximadamente 10 cm, para que al momento de encender el fogón la llama no salga del fogón y pueda calentar el cardero que se coloque, en la parte inferior del binde debe ser de 30 cm, este debe ser un poco más amplio para poder introducir la suficiente leña, así obtener un mayor poder calorífico. Estas medidas están directamente relacionadas con la concentración del calor que se pueda producir en el interior de este, ya que el grosor de las paredes no puede ser tan delgado, puesto que el calor no permanecería por mucho tiempo y sería más factible la pérdida de éste.

Teniendo en cuenta la “Ley de la Conservación de la Energía” establece que en cualquier sistema físico aislado de su entorno, la cantidad total de energía será siempre la misma, a pesar de que pueda transformarse de una forma de energía a otras diferentes. Dicho en otras palabras, la energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse. En el caso del fogón de binde la energía emitida por las llamas en la parte interna del fogón se mantiene durante el tiempo que se utilice, ya que si el fogón se le deja de colocar leña la llama de este bajara puesto que las brasas o pedazos de leña al estar separados el uno del otro tiende a apagarse y por ende éste pierde temperatura, dependiendo de la cantidad de leña y la intensidad que se aplique sobre este, se obtendrá una gran cantidad de energía, de lo contrario esta bajara.

De la casa a la escuela

A continuación, se establece la base teórica para los desarrollos que deseamos alcanzar con los estudiantes y más adelante una propuesta de cómo podría llevarse a la realidad en conjunción con el estudio y la construcción de un fogón de binde, con el fin de desarrollar la estimación de la magnitud masa teniendo como referente conocimientos etnomatemáticos.

Etnomatemáticas

En su artículo “Historia de las Etnomatemáticas en Colombia” Blanco, H. (2006). Expone que las Etnomatemáticas se sitúan antes que se le asignara este nombre a la relación entre matemáticas y antropología cultural, ya que en Colombia se habían venido realizando estudios e investigaciones que tenían que ver con los saberes y prácticas matemáticas de personas iletradas y/o analfabetas, y trabajos relacionados al mito y su relación con las matemáticas. Es decir, en Colombia en los años 80 venía tomando fuerza lo que podría llamarse los inicios de las Etnomatemáticas desde diferentes enfoques de investigación.

Blanco, H. (2006). hace mención a tres de los principales pioneros en el país, en los inicios del desarrollo de Etnomatemáticas en Colombia, ellos son: el profesor de matemáticas **Víctor Samuel Albis** de la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá), este profesor fue quien inicialmente desarrolló un proyecto de historia de la matemática en Colombia de la Sociedad Colombiana de Matemáticas, patrocinado por COLCIENCIAS en 1974; posteriormente realizó un aserie de artículos como: Programa de investigación en la historia de la matemática en un país latinoamericano (1984); Arte prehispánico y matemáticas (1986); Antropología y matemáticas (1987); entre otros artículos. **Guillermo Páramo**, antropólogo de la universidad Nacional de Colombia (Bogotá), interesado en la relación matemáticas, lógica y mito, escribió: Antropología y 2 matemáticas (1987), lógica de los mitos: lógica paraconciente.

Una alternativa en la discusión sobre la lógica de los mitos (1989); Mito, lógica y geometría (1993). Y, por último, hace mención del profesor **German Mariño** de Dimensión Educativa (Bogotá), quien realizó diferentes investigaciones sobre Educación Matemática de adultos analfabetas y publicó los resultados de sus investigaciones en varios textos como: El dibujo espontáneo y la concepción del espacio en los adultos de los sectores populares (1983), Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular. Constataciones y propuestas (1985) y la resta desde los sectores populares (1990).

De igual forma Blanco, H. (2006) Hace énfasis en el proceso evolutivo de la institucionalización de las Etnomatemáticas en Colombia presentando sucesos claves en la historia. En 1984 Ubiratan D' Ambrosio es invitado por la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales a participar en el Simposio Internacional de Historia de las ciencias. En abril 1988, Evidalia Molina y Luis Ángel Díaz estudiantes de matemática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia realizan el primer trabajo de grado en Etnomatemáticas en el país, titulado “Algunos aspectos numerales en la familia lingüística macrochibcha”. En 1994, el profesor Ubiratan D' Ambrosio dicta la conferencia de apertura “Matemática y Ciudadanía” en el instituto de Educación y Pedagogía, antigua facultad de educación de la universidad del valle.

En el marco de la institucionalización de las Etnomatemáticas, en noviembre del año 2003, Aldo Iván Parra Sánchez, estudiante de matemática de la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, realiza el trabajo de grado “Acercamiento a la Etnomatemática” y para 2005 dicho trabajo participó en la novena versión del concurso Otto de Greiff, siendo el primer trabajo de Etnomatemática en participar en este concurso. En el 2004, el grupo de Educación Matemática del Instituto De Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle ofrece a los

estudiantes de licenciatura en matemáticas el curso “Aspectos Socioculturales de la Educación Matemática” que tenía como propósito analizar elementos teóricos para la comprensión de las matemáticas como fenómeno cultural, centrándose en enfoques transculturales y antropológicos. El 13 de diciembre del año 2005, el profesor Luis Carlos Arboleda dictó la conferencia “La Etnomatemática y sus relaciones con la Historia y la Educación Matemática” esto dentro del Primer Encuentro de Educación Matemática en la Universidad Industrial de Santander.

Las Etnomatemáticas surgen por la necesidad de dar sentido, aplicabilidad y conexión de referentes abstractos propios de las matemáticas a la vida cotidiana del ser humano, específicamente en actividades que se viven cotidianamente. Uno de estos escenarios de la vida cotidiana es la cocina de muchos hogares del país. En particular los hogares de la costa, sobre todo en la parte rural, donde los grupos poblacionales que ahí conviven utilizan su creatividad e innovación para sortear y resolver situaciones que se le presentan. Aprender matemáticas allí adquiere sentido pues según, Carneiro:

[...] Enseñar matemáticas en ese sentido permitirá al alumno vincular los conceptos que trabajan en clase con su experiencia diaria, de acuerdo con su entorno natural, social y cultural. No se trata de rechazar las matemáticas académicas, sino de incorporar valores que se experimentan en experiencias grupales, teniendo en cuenta los lazos histórico-culturales” (Carneiro, 2012, p.3).

En consecuencia, abordar el estudio de las Etnomatemáticas es adelantar acciones que respeten y valoren la diversidad e interculturalidad, manifestadas por los miembros de distintos grupos poblacionales que comparten un mismo territorio, además su forma de pensar y “hacer matemáticas en su mundo físico real

Según D'Ambrosio (2007) "La simple identificación de los nativos que practican matemáticas en diferentes archivos académicos o en publicaciones, tanto de índole nacional como internacional, no cambia la perspectiva eurocéntrica desde donde han sido abordadas las Matemáticas". De acuerdo con el autor, nos invita a reflexionar en la posibilidad de desarrollar las Etnomatemáticas como un programa que dimensione sus objetivos y metas en el contexto cultural de los grupos diversos que lo conforman, participando en su construcción y cooperación, a partir de un diálogo intercultural solidario y respetuoso.

Las Etnomatemáticas representan una metodología para las investigaciones y también para el análisis de los procesos que transmiten, difunden e institucionalizan los conocimientos matemáticos que se originan a partir de grupos culturales diferenciados, así como de los contextos diversos a través de la historia. Este contexto permitió el desarrollo de seis importantes dimensiones del programa de Etnomatemáticas: cognitivo, conceptual, educativo, epistemológico, histórico y político como fue propuesto originalmente por D'Ambrosio (2006).

Con el fin de mostrar la relación que hay entre el conocimiento matemático, los objetivos y las prácticas de los grupos poblacionales y/o ancestrales, se presentará cada dimensión a continuación.

Dimensión Cognitiva. Hace referencia al conocimiento en sí, es decir, cómo los grupos poblacionales multiculturales estructuran este sistema complejo; lo crean, organizan, adquieren y acumulan transfiriéndolo de generación en generación a través de unas acciones tales como clasificar, comparar, medir, cuantificar, explicar, modelar y evaluar con rúbricas diseñadas por ellos mismos (D'Ambrosio, 2006).

Dimensión Conceptual. Surge por la necesidad de dar respuestas a interrogantes del grupo poblacional, relacionando eventos de la vida diaria con la implementación de procedimientos y

métodos, para así validar o verificar, en la toma de decisiones de ese conocimiento real que le garantiza la pervivencia en el tiempo (D'Ambrosio, 2006).

Dimensión Epistemológica. Esta dimensión hace referencia a esas observaciones empíricas del contexto, para comprender e interpretar la realidad a partir de la experimentación, donde va a existir apropiación de modelos propios y matemáticos que posibiliten la innovación (D'Ambrosio, 2006).

Dimensión Educativa. Esta dimensión pretende dar un toque formativo en cuanto a valores, que, complementado con el conocimiento académico, faculte al grupo poblacional a acceder a aprendizajes matemáticos humanizantes (D'Ambrosio, 2006).

Dimensión Histórica. Esta conduce al estudiantado a conocer el recorrido histórico de las matemáticas, sus avances y evolución desde aportes realizados por culturas diversas, a fin de que se tenga un referente del desarrollo permanente del saber matemático (D'Ambrosio, 2006).

Dimensión Política. Desde una mirada del saber ancestral, el respeto por la construcción del pensamiento matemático, como producto de la dinámica intercultural, permite adelantar acciones políticas en defensa de su autonomía (D'Ambrosio, 2006).

Por último, hay que conocer las implicaciones de las prácticas pedagógicas hacia direccionamiento de una comunidad heterogénea, que sobrevive y trasciende desde su contexto pluriétnico y multicultural a un escenario moderno tecnológico e híbrido en otros aspectos.

Por todo lo anteriormente descrito es conveniente precisar en la relación existente entre las diferentes actividades presentadas en el plan de acción de la presente investigación y las Etnomatemáticas. Estas actividades van enfocadas en el reconocimiento de principios y dimensiones propias de las matemáticas que existen en la cotidianidad de la cocina costeña colombiana, con el objetivo de que los miembros de las comunidades y estudiantes reflexionen

sobre el conocimiento ancestral y matemático en la construcción del fogón de binde y el de su uso al momento de la cocción de alimentos. Es necesario mostrar la relación existente entre la matemática y cada una de las actividades.

Así mismo, la propuesta va enfocada en resaltar algunos saberes comunitarios de los indígenas ZENUES y el uso que dan al fogón de Binde. De igual forma, conocer y relacionarse con el contexto, identificar y conocer las vivencias, tradiciones, costumbres y comidas típicas de la comunidad con que se trabaja son actividades donde las Etnomatemáticas están presentes. El hacer uso de un recurso natural como lo es el binde, estudiarlo, tratarlo y utilizarlo en nuestras cocinas y en este proceso aplicar conocimiento matemático, que va desde seleccionar el tamaño indicado, medirlo, prepararlo, hacerle las aberturas correspondientes, esto implica el uso y aplicación de algún tipo de conocimiento matemático, por lo que es correcto afirmar que el trabajo en la construcción del fogón de binde es una propuesta que denota el trabajo con la etnomatemática.

Magnitud Masa

La Masa es la magnitud que cuantifica la cantidad de materia de un cuerpo (Sears, Zemansky y Young 1986). La unidad de masa, en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el kilogramo (kg). Es una medida escalar y no debe confundirse con el peso, que es una fuerza. La masa que posee un objeto es una característica que solo puede ser modificada si se altera la estructura del mismo (Knutzen, Brilla y Caine., 1999: McArdle et al., 1994).

Gutiérrez Dávila, 2006, define la masa en gravitatoria y masa inercial:

Masa gravitatoria de un cuerpo es la magnitud de este cuerpo cuyo efecto observable es que este cuerpo atrae un segundo cuerpo con cierta fuerza. Experimentalmente se ha observado que

la cantidad de esta fuerza f es directamente proporcional a la cantidad de masa gravitatoria m_g del primer cuerpo, es directamente proporcional a la cantidad de masa gravitatoria m_g' del segundo cuerpo e inversamente proporcional al cuadrado de la cantidad de distancia d entre ambos cuerpos; esto ocurre con suficiente aproximación en el caso de que los dos cuerpos sean pequeños en comparación con la cantidad distancia d entre ambos, o en el caso de que los dos cuerpos sean esféricos. Si empleamos el símbolo $\sim$ para indicar proporcionalidad entre cantidades, lo anterior se puede expresar:

$$(f) \sim (m_g) \cdot (m_g') / (d^2)$$

O bien, entre medidas de las cantidades:

$$f = k_1 \cdot m_g \cdot m_g' / d^2$$

En donde k_1 es una constante que depende de las unidades escogidas.

Masa inercial de un cuerpo es la magnitud de este cuerpo cuyo efecto observable es que este cuerpo requiere cierta fuerza para acelerarlo. Experimentalmente se ha observado que la cantidad de esta fuerza f es directamente proporcional a la cantidad de masa inercial m_i y es directamente proporcional a la cantidad de aceleración a . Lo anterior se puede expresar:

$$(f) \sim (m_i) \cdot (a)$$

O bien, entre medidas de las cantidades:

$$f = k_2 \cdot m_i \cdot a$$

En donde k_2 es una constante que depende de las unidades escogidas. (Tomado de:

<http://marcel-mane.com/espanol/fisica/Masa-gravitatoria-y-masa-inercial.htm>)

La propuesta pedagógica ha sido enfocada en el desarrollo de la estimación de la magnitud masa. Ya que algunas actividades van guiadas a que los niños y miembros de la comunidad manipulen, comparen y hallen la masa del binde, la madera y de los alimentos que se cocinan,

donde realicen acciones de calcular la cantidad de madera necesaria en la cocción de alimentos como el pescado y el arroz.

Desarrollo de la estimación de medida

Para Chamorro y Belmonte (1991). El niño debe superar los siguientes estadios para el conocimiento y manejo de una magnitud dada:

1. Consideración y percepción de una magnitud como una propiedad que posee una colección de objetos, sin tener en cuenta otras propiedades que puedan presentar tales objetos. Por ejemplo, que el niño manipule un objeto, diferenciando sus características: amarillo, grande, suave y “pesado”.
2. Conservación de una magnitud, estadio que se considerará superado en el momento en que el alumno haya adquirido la idea de que, aunque el objeto cambie de posición, forma, tamaño o alguna otra propiedad, sin embargo, hay algo que permanece constante: ese algo es aquella magnitud con respecto a la cual pretendemos que el niño sea conservador. Por ejemplo, si le damos al niño una bola de plastilina y le hacemos que cambie su forma, (que haga una salchicha o una tarta), debe saber que, si no se ha retirado ni añadido nada de plastilina, la cantidad de este material sigue siendo la misma. Según la escuela de Piaget, el niño se encuentra entonces en condiciones de avanzar hacia la idea de que el peso de este material permanecerá también invariante a pesar de los cambios de forma.
3. Ordenación respecto a una magnitud dada: sólo cuando el alumno sea capaz de ordenar objetos teniendo en cuenta únicamente la magnitud considerada, se considerará que ha superado esta etapa necesaria para el dominio de esa magnitud. Por ejemplo, que el niño/a ordene masas muy diferenciadas de menor a mayor peso: una pluma, un cuento y un melocotón.

4. Relación entre la magnitud y el número (que incluye asumir una unidad de medida para asignar un valor, en tanto la acción de medir supone la repetición de una unidad de medida). Por ejemplo, esta mesa tiene un metro de altura y pesa como 2 kilos (aunque exista una tendencia, especialmente en los maestros, a considerar sólo medidas exactas)

Adicionalmente Carranza, B y Puicón, K. (2016) presentan las siguientes estrategias expuestas por Segovia y Rico (2011), Interiorización del tamaño de las unidades de medida. Establecimiento e interiorización de referentes. Dominio de estrategias de comparación. Dominio de estrategias de descomposición, recomposición de cantidades.

Explicación de las estrategias

Cabe señalar que tanto la interiorización como el referente y el conocer estrategias para el cálculo de la medida, resultan ser destrezas básicas para la estimación de medida, por ello es conveniente realizar varias actividades cuyo objetivo sea cuantificar los objetos que están en torno al estudiante.

La **interiorización** es una primera destreza, que trata sobre las referencias perceptivas que tiene cada sujeto, van de acuerdo con las unidades principales de medida de las magnitudes básicas, pero cabe señalar que es una magnitud que no es verbal. Interiorización del tamaño de las unidades de medida. De esta forma, el **referente** es la segunda destreza que tiene una relación estrecha con la interiorización, se entiende como referentes a los conocimientos que tiene el alumno o a los objetos auxiliares que pueden ser utilizados como unidades de medida ya que se conoce la medida de cantidades que resultan próximas, puede partir desde los elaborados a partir del propio cuerpo, esto supone un primer paso para crear un sentido de escala propio, que se entiende como una ampliación al campo de la medida, del concepto el sentido numérico (Carranza, B y Puicón, K. 2016).

Estrategia de comparación

Las estrategias pueden aplicarse a cualquier magnitud, pero no necesariamente son útiles en todas. Constituye un marco de trabajo, pero cabe resaltar que cada magnitud tiene sus propias particularidades, que permiten adecuar la estrategia empleada a la mejora de las posibilidades.

La comparación es un aspecto importante que aporta a la estimación; pues, en contraste con la descomposición y recomposición, se aplica en una acción única. En tanto que, para estas últimas, hay dos procesos insertos: uno previo y otro posterior a la comparación. Se puede afirmar que todas las estrategias de comparación tienen su base en las referencias, las cuales son usadas para hacer comparaciones con unidades estándares o con los referentes propios de cada persona. Las estrategias de comparación se diferencian por la relación entre la cantidad a estimar y la unidad de referencia (Carranza, B y Puicón, K. 2016).

Segovia et al. (1989) consideran que las estrategias de comparación se basan en el uso de unidades de referencia, ya sea unidades estándar o de referencias propias del sujeto, es así como plantean diferentes casos en las estrategias de comparación: “Primero: Cantidad a estimar es aproximadamente igual que la unidad de comparación elegida. Segundo: Cantidad a estimar es múltiplo de la unidad. Tercero: Cantidad a estimar es un divisor de la unidad” (p. 162) De esto se infiere que el alumno está expuesto a diferentes casos de comparación que deben seguir razonamientos lógicos, según sea el caso para su resolución.

Estrategia de descomposición y recomposición

Existe la necesidad de hacer uso de estas estrategias cuando se debe valorar una cantidad constituida por diferentes partes o elementos. Estas partes pueden ser reconocidas y distinguidas dentro del objeto a estimar, donde usualmente la estimación de la totalidad se hace sumando las estimaciones de todas las partes.

Estrategias de cálculo aproximado

Porta de Bressan ET al. (1996) señala que además de las dos estrategias previamente descritas, existe otra estrategia que se usa cuando hay que resolver problemas de estimación donde intervienen la valoración de una cantidad y el cálculo aproximado, en este caso se combinan adecuadamente ambas estrategias y actúan en conjunto

Propuesta de aula

La siguiente propuesta es una acción comunitaria donde se compartirá conocimiento acerca del fogón de binde con niños y madres de la comunidad en la vereda de Santero en el municipio de Chima-Córdoba. No obstante, la propuesta es aplicable a cualquier grupo escolar de primaria con que se desee trabajar.

A continuación, observarán nuestra propuesta de acción en el aula, atendiendo este proceso de estimación y aprovechando el conocimiento ancestral de la construcción del binde, proponemos una secuencia de actividades que busquen desarrollar la estimación de la medida de masa.

Sesión	Actividad	Fase del desarrollo de la estimación de la medida	Objetivos	Desarrollo matemático	Recursos
1	Nuestras raíces Saberes comunitarios Se realizarán conversación con los niños acerca del pueblo y su historia. Contarán su historia y la de sus padres Charlaremos acerca de la música, danza y ritos que practiquen en su hogar Se abrirán espacios para que cada estudiante nos cuente acerca de una o varias medicinas tradicionales que usen en su familia Compartiremos el conocimiento acerca de las comidas tradicionales de su región como es el mote de queso, el bocachico frito, el arroz con coco	Consideración y percepción de una magnitud	Presentación de la actividad a realizar. Indagar sobre los grupos poblacionales que habitan en Chimá	Líneas de Tiempo, conjuntos y relaciones.	Dialogo Intercultural
2	El territorio cuenta historias I Conociendo el contexto (Resguardo Indígena Zenú-Chimá) Saldremos a recorrer el territorio, en particular a los lugares que contaron en sus narraciones. Realizaremos salida de campo al lugar donde las termitas construyen su nido)	Consideración y percepción de una magnitud	Reconocer el contexto y las practicas acerca del fogón ancestral (Binde)	Características y propiedades matemáticas del binde.	Territorio
3	El territorio cuenta historias II Cada estudiante presenta los alimentos que consumen de		Conocer e investigar sobre las formas de	Sistemas de medidas y formas de conteo	Herramientas tecnológicas del

	manera cotidiana. Discuten sobre los atributos que tienen esos alimentos y aquellos que se pueden medir Conociendo y valorando el sistema de medida tradicional Zenú y sus formas de conteo.	Conservación de una magnitud	medidas y de conteo tradicional.		contexto, la vara, el chocó, balanzas.
4	De los anteriores alimentos los estudiantes escogen los que sean comunes a todos. Usando las medidas tradicionales los estudiantes calculan diferentes cantidades de masa Harán el mismo ejercicio con la leña.	Ordenación respecto a una magnitud.	Recuperar y valorar los saberes ancestrales relacionados con las etnomatemáticas y su aplicación en la vida cotidiana.	Masa	Leña, alimentos
5	¿Qué necesita más calor? Cada estudiante en su casa debe verificar qué alimento necesita más calor y si eso implica más consumo de madera.	Ordenación respecto a una magnitud.	Interiorizar el tamaño de las unidades de medida de la masa.	Masa	Fogón de binde, leña, alimentos.
6	¿Cuánta madera es suficiente? En la casa de un estudiante o del profesor los estudiantes calcularán la cantidad de madera necesaria para cocinar 1 kg de arroz. Por grupos los estudiantes propondrán el valor aproximado de la masa de la madera. Luego los estudiantes pesarán la madera escogida y compararán con el valor dado por ellos. Luego pondrán a hacer el arroz y verificarán si la madera fue suficiente o no En la casa de un estudiante o del profesor los estudiantes calcularán la cantidad de madera necesaria para freír 4 pescados que pesan 1 kg. Por grupos los estudiantes propondrán el valor aproximado de la masa de la madera. Luego los estudiantes pesarán la madera escogida y compararán con el valor dado por ellos. Luego pondrán a freír los pescados y verificarán si la madera fue suficiente o no	Relación entre la magnitud y el número.	Interiorizar el tamaño de las unidades de medida de la masa.	Masa Estimaciones. Comparación de medidas.	Fogón. Leña. Alimentos como el arroz y los pescados.
7	¿Cuál tiene más masa? Los estudiantes compararán las cantidades de madera necesaria para cada una de las cocciones anteriores. Las compararán entre sí y con unas “pesas” de kilo y de libra.	Conservación de una magnitud.	Comparar diferentes masas.	Unidades de medida de la masa.	Pesas de kilo y de libra.
8	Cuánta madera necesita nuestro binde Los estudiantes medirán los binde de su casa. Les tomarán las medidas a las aberturas, el grosor de las paredes y la altura. Saldremos al campo a extraer el termitero. En una de las casas o en la escuela, construiremos el binde. Para saber cuánto pesa el binde y por ende qué tan resistente es la hornilla (o soporte) realizaremos la misma actividad 5. Como guía se les mostrara un video “Elaboración de una hornilla o base” como soporte del fogón o binde.	Relación entre la magnitud y el número.	Poner en juego el desarrollo de algunas formas de medidas tradicionales.	Unidades de medida de longitud.	Metro. Video guía.

9	El rendimiento de la madera Cada niño que tenga un binde en su casa tomará la misma cantidad de madera y cocinará arroz. Luego en conversación con todo el curso estableceremos cuál binde fue más eficiente en la conservación del calor, incluido el que acabamos de construir. Cada niño medirá el binde de su casa con el fin de calcular el valor aproximado de su masa	Ordenación respecto a una magnitud.	Reconocer las condiciones apropiadas de la leña y del binde para obtener mayor poder calorífico en los fogones.	Unidades de medida de temperatura. Masa.	Madera. Dialogo. Metro.
10	¿Es lo mismo la madera gruesa que la delgada? Después de construido el fogón se les pide a los estudiantes que realicen varios experimentos como, por ejemplo: un grupo encienda con la misma masa de madera, pero una madera gruesa y el otro con madera delgada ambos grupos contarán los procesos observados. Otro sería dejar el fogón encendido por 24 horas observar que ocurre durante ese tiempo.	Ordenación respecto a una magnitud.	Realizar procesos de comparación de la leña que tienen la misma masa, pero con formas físicas diferentes.	Comparación de dos objetos diferentes con la misma masa.	Fogón de binde. Madera gruesa y delgada.

Por consiguiente, se describirán actividades que harán posible la puesta en marcha de la propuesta en nuestros territorios, donde las Instituciones Educativas y los Centros Educativos se encuentran inmersos. Asimismo, se contará con el acompañamiento de los mayores y sabedores de la comunidad.

A continuación, se presentan y describen actividades del proyecto innovador intercultural.

Actividad 1.

Nuestras raíces. Saberes comunitarios. Se realizarán conversación con los niños acerca del pueblo y su historia. Contarán su historia y la de sus padres. Charlaremos acerca de la música, danza y ritos que practiquen en su hogar

Se abrirán espacios para que cada estudiante nos cuente acerca de una o varias medicinas tradicionales que usen en su familia. Compartiremos el conocimiento acerca de las comidas tradicionales de su región como es el mote de queso, el bocachico frito, el arroz con coco

Objetivo. Presentación de la actividad a realizar. Indagar sobre los grupos poblacionales que habitan en Chimá. Organizar y constituir equipos de trabajo con asignación de roles rotativos, para el trabajo colaborativo y cooperativo.

Justificación. La relevancia del trabajo en equipo consiste en identificar el rol que tiene cada estudiante para que el desarrollo de la actividad sea más fluida y dinámica.

Por otra parte, la intención de presentarles el trabajo que van a realizar tiene como fin que vayan haciendo sus representaciones, construyendo ideas, divulgándolas y escuchando la de los otros para llegar a un consenso.

Metodología. El vehículo de esta actividad es el diálogo intercultural en el cual los estudiantes participaran de manera dinámica charlando y compartiendo sus experiencias. Se tendrá como temas de conversación los aspectos señalados en la actividad.

Recursos. La estrategia por utilizar en esta actividad será el diálogo. Además, hojas de papel, lápiz, borrador.

Evaluación. Se hará un acompañamiento en el análisis de la información suministrada por los niños.

Actividad 2.

El territorio cuenta historias I. Conociendo el contexto (Resguardo Indígena Zenú-Chimá)

Saldremos a recorrer el territorio, en particular a los lugares que contaron en sus narraciones.

Realizaremos salida de campo al lugar donde las termitas construyen su nido)

Objetivo. Reconocer el contexto y las prácticas matemáticas relacionadas con el fogón de binde.

Justificación. El fogón de binde además de ser un instrumento por utilizar en la cocina es una herramienta didáctica para guiar los conocimientos ancestrales de los grupos poblacionales allí presentes, específicamente las competencias comunicativas de razonamiento y resolución de problemas, es decir, es un aula donde los niños y niñas interactúan en comunidad de aprendizaje con un sentir y pensar propio.

Metodología. En esta actividad se utilizará una herramienta didáctica llamada Binde donde se dinamizan conocimientos matemáticos tales como: masa, magnitudes, unidades de medidas con elementos presentes en el contexto (figuras geométricas, planos, espacio,...) donde vienen interactuando distintos grupos poblacionales

Recursos. Entre los elementos a considerar matemáticamente y que los podemos relacionar en el contexto se tienen: El punto, plano y espacio.

Evaluación. En este proceso se evaluará el uso de conocimientos ancestrales de los niños.

Actividad 3.

El territorio cuenta historias II. Cada estudiante presenta los alimentos que consumen de manera cotidiana. Discuten sobre los atributos que tienen esos alimentos y que se pueden medir. Conociendo y valorando el sistema de medida tradicional Zenú y sus formas de conteo.

Objetivo. Conocer e investigar sobre las formas de medidas y de conteo tradicional.

Justificación. Las diversas formas de medida tradicional que implementan estos grupos poblacionales permiten validar todo ese conocimiento informal que vienen de generación en generación y se hace cada vez más efectivo, cuando se contrasta con el suministrado por las matemáticas.

Metodología. Se inicia un diálogo con los niños donde se empieza hablar sobre los alimentos que consumen y sobre los atributos de esos alimentos.

Recursos. Entre las medidas tradicionales a utilizar como recursos se tienen el dedo, jeme, codo, cuarta, pie, paso, hombro, brazada, choco, entre otros. Por su parte, estos relacionados con herramientas tecnológicas como pica, azadón, barretón, machete.

Evaluación. Se evaluará la apropiación en el uso de medidas tradicionales.

Actividad 4.

De los anteriores alimentos los estudiantes escogen los que sean comunes a todos. Usando las medidas tradicionales los estudiantes calculan diferentes cantidades de masa, de alimentos que el docente presentará. Harán el mismo ejercicio con la leña.

Objetivo. Recuperar y valorar los saberes ancestrales relacionados con las Etnomatemáticas y su aplicación en la vida cotidiana.

Justificación. Todo aprendizaje es significativo, cuando los estudiantes gestionan y construyen su propio conocimiento, es decir, para el caso de la propuesta la motivación es intrínseca puesto que, hace parte de la vida cotidiana de cada familia del contexto.

Por consiguiente, todo ese conocimiento empírico es guiado y complementado por el establecido por las ciencias, siendo la matemática una de ellas.

Metodología. Esta actividad se desarrollará en el campo, escenario donde se harán observaciones que validarán y fortalecerán las posibles conjeturas realizadas en actividades anteriores.

Aquí, el niño o niña se enfrenta por primera vez a conceptos como masa, magnitudes, unidades de medida de manera directa, al igual que comparación de diferentes masas presentes en los alimentos a comparar, la leña y en el binde.

Recursos. Entre los recursos a utilizar para el desarrollo de la actividad se tienen, visita a campos focalizados, termiteros, picas, barretón, azadón, machete.

Evaluación. Se evaluará a partir del intercambio de ideas y del trabajo en conjunto.

Actividad 5.

¿Qué necesita más calor?

Cada estudiante en su casa debe verificar qué alimento necesita más calor para su cocción y si eso implica más consumo de madera.

Objetivo. Interiorizar el tamaño de las unidades de medida de la masa.

Justificación. Cada alimento varía a otro en cuanto a sus características físicas y su masa. Es pertinente tener claro que eso implica a que unos alimentos necesiten mayor calor que otros para alcanzar una cocción indicada.

Metodología. Esta actividad ha sido pensada en comparar diferentes masas y la implicación que tiene la masa de un alimento en el consumo de madera. Se discute sobre la cuestión ¿Qué alimento necesita más calor, cocinar una libra yuca o cocinar una libra ñame? Y se determinara si eso implica más consumo de leña.

Recursos. Fogón de binde, leña, alimentos.

Evaluación. Se tendrá en cuenta el trabajo en casa y los aportes en el dialogo propuesto.

Actividad 6.

¿Cuánta madera es suficiente?

En la casa de un estudiante o del profesor los estudiantes calcularán la cantidad de madera necesaria para cocinar 1 kg de arroz. Por grupos los estudiantes propondrán el valor aproximado de la masa de la madera. Luego los estudiantes pesarán la madera escogida y compararán con el valor dado por ellos. Luego pondrán a hacer el arroz y verificarán si la madera fue suficiente o no

En la casa de un estudiante o del profesor los estudiantes calcularán la cantidad de madera necesaria para fritar 4 pescados que pesan 1 kg. Por grupos los estudiantes propondrán el valor aproximado de la masa de la madera. Luego los estudiantes pesarán la madera escogida y compararán con el valor dado por ellos. Luego pondrán a fritar los pescados y verificarán si la madera fue suficiente o no

Objetivo. Poner en práctica el tamaño de las unidades de medida de la masa

Justificación. La comprobación es la acción que determina la veracidad de un cálculo. El proponer aproximaciones de un objeto teniendo como referencia sus magnitudes y hacer uso de la practica en las comunidades que comprueben nieguen las afirmaciones son estrategias que fortalecen en el presente proyecto.

Metodología. La actividad presentada en este apartado va guiada hacia procesos de práctica comunitaria. Aquí los niños manipularán la leña y propondrán sus características físicas como: su masa, peso, largo, grosor., y posteriormente compararán y determinarán si la cantidad de madera escogida inicialmente fue suficiente para realizar cada uno, de los dos ejercicios presentados en esta actividad.

Recursos. Fogón. Leña. Alimentos como el arroz y los pescados.

Evaluación. Se evaluará el uso apropiado de las unidades de medida.

Actividad 7.

¿Cuál tiene más masa?

Los estudiantes compararán las cantidades de madera necesaria para cada una de las cocciones anteriores. Las compararán entre sí y con unas “pesas” de kilo y de libra.

Objetivo. Comparar diferentes masas.

Justificación. Es necesario presentar y discutir sobre los resultados de la actividad anterior en torno a la cantidad de madera necesaria en cada uno de los dos procesos realizados en la actividad.

Metodología. Para esta actividad cada grupo o miembro de la comunidad que participa en el plan de acción realizara una presentación donde dé a conocer los resultados de la actividad realizada anteriormente. Lo que busca es conocer los aprendizajes acerca de la comparación de diferentes masas, en este caso del cálculo que dieron a la leña antes de cocinar, y lo que quedo de la madera después de cocinar. Lo que permitirá conocer si el cálculo de masa de la leña escogida fue suficiente.

Recursos. Pesas de kilo y de libra.

Evaluación. Se tendrá en cuenta el manejo apropiado en la comparación de masas diferentes.

Actividad 8.

¿Cuánta madera necesita nuestro binde?

Los estudiantes medirán los bindes de su casa. Le tomarán las medidas con un metro a las aberturas, el grosor de las paredes y la altura.

Saldremos al campo a extraer el termitero.

En una de las casas o en la escuela, construiremos el binde. Para saber cuánto pesa el binde y por ende qué tan resistente es la hornilla (o soporte) realizaremos la misma actividad 5.

Como guía se les mostrara un video “Elaboración de una hornilla o base” como soporte del fogón o binde.

Objetivo. Poner en juego el desarrollo de algunas formas de medidas tradicionales.

Justificación. El uso de las formas de medidas tradicionales representa un contexto apropiado que pone en juego diferentes costumbres y tradiciones de las comunidades, y al mismo tiempo potencian el desarrollo de la Etnomatemática.

Metodología. Para el desarrollo de esta actividad es necesario que el niño sea capaz de conocer algunas medidas tradicionales de su comunidad como lo es el dedo, el jeme y la cuarta. Al mismo tiempo el niño debe ser capaz de relacionar estas formas de medir con una unidad de medida de longitud, que en este caso será el cm.

Recursos. Herramientas técnicas como el barretón, machete.

Evaluación. Se valorará el uso adecuado de las formas de medidas tradicionales.

Actividad 9.

El rendimiento de la madera

Cada niño que tenga un binde en su casa tomará la misma cantidad de madera y cocinará arroz. Luego en conversación con todo el curso estableceremos cuál binde fue más eficiente en la

conservación del calor, incluido el que cavamos de construir. Cada niño medirá el binde de su casa con el fin de calcular el valor aproximado de su masa.

Objetivo. Reconocer las condiciones apropiadas de la leña y del binde para obtener mayor poder calorífico en los fogones.

Justificación. Es necesario comprender las diferentes características y condiciones de la madera y del binde. Reconocer esas condiciones y determinar las más apropiadas que conlleven a un mejor funcionamiento del fogón es indispensable para alcanzar los objetivos propuestos en esta propuesta pedagógica.

Metodología. Se inicia con la preparación del arroz con la misma cantidad de leña. Y posteriormente, mediante un dialogo intercultural se compartirá la experiencia donde se hará énfasis en reconocer la importancia de las condiciones de la madera y del binde para mantener el calor en el fogón que usaron cada uno.

Recursos. Entre los recursos destacamos: la leña, el fogón de binde.

Evaluación. Se evaluará la comprensión de la importancia que tanto la leña como el binde tengan unas condiciones físicas y geométricas adecuadas.

Actividad 10.

¿Es lo mismo la madera gruesa que la delgada?

Después de construido el fogón se les pide a los estudiantes que realicen varios experimentos como, por ejemplo: un grupo encienda con la misma masa de madera, pero una madera gruesa y el otro con madera delgada ambos grupos contarán los procesos observados. Otro sería dejar el fogón encendido por 2 horas observar que ocurre durante ese tiempo.

Objetivo. Realizar procesos de comparación de la leña que tienen la misma masa, pero con formas físicas diferentes.

Justificación. Las magnitudes varían teniendo en cuenta las formas de los objetos, y la madera gruesa y la delgada presentan propiedades diferentes que mejoran o reducen el proceso de combustión de esta.

Metodología. Este ejercicio empezará cuando, por un lado, se queme la leña gruesa y por otro lado se queme la leña delgada. Los niños esperarán y observarán durante este tiempo el proceso de combustión del tipo de madera que introducen en su binde siendo capaz de reconocer y diferenciar la intensidad de la llama al interior del fogón, para posteriormente comparar como ha sido el proceso de combustión en cada uno de los casos. Los resultados serán presentados y discutidos mediante un dialogo participativo.

Recursos. Entre los recursos se puede destacar el fogón de binde y la leña.

Evaluación. Se evaluará la apropiación de estrategias de comparación entre magnitudes.

Construyendo sueños interculturales desde el fogón ancestral

Durante la ejecución y aplicación de las actividades descritas participaron 3 niños con edades de 14 y 13 años y participaron también sus mamás. Los ejercicios con el fogón se realizaron en casa de estos niños, que pertenecen a mi comunidad y viven a unos 50 minutos de mi casa.

Desde los inicios de esta investigación se priorizó en realizar un tipo de investigación diferencial que resaltara costumbres y tradiciones de los indígenas ZENUES y afrodescendientes de Córdoba y Sucre, donde se ha trabajado con la Etnomatemática como eje y enfoque central, reconociendo su importancia para el manejo de las matemáticas en las comunidades tradicionales e indígenas. Sin lugar a duda este proceso ha sido enriquecedor y fortalecedor en mi proceso de formación, y son múltiples y diferentes los conocimientos adquiridos y conclusiones que se pueden desglosar de este proyecto.

Es importante aclarar que, aunque el plan de actividades no pudo ser aplicado a un grado y a un aula de clase específico, cada una de las actividades propuestas se realizó con niños y personas de mi comunidad. Por esta razón se puede decir que los objetivos inicialmente pensados y plasmados en el plan de acción se cumplieron como se esperaba. Y todo ello es comprobado en cada uno de los conocimientos adquiridos y conclusiones que se presentan a continuación.

Se empezó por realizar un diálogo introductorio e intercultural muy enriquecedor con el fin de conocer el contexto, la cultura y a los niños. En esta charla se recordó nuestras raíces, de donde provenimos, se habló sobre algunos saberes comunitarios. De igual los niños hablaron acerca del pueblo, de lo chévere que es para ellos vivir en el campo por tranquilidad que este ofrece. Hablaron acerca de su familia y compartieron algunas experiencias y anécdotas significativas que han vivido. Los niños dieron a conocer algunos ritmos musicales de la comunidad como lo son el Porro, el Fandango, el Mapalé y el baile típico de la Guaracha. También se conversó

acerca del Festival de comidas y Bebidas Tradicionales, que se realizan en el corregimiento Cerrito el Tamarindo, del municipio de Tuchín-Córdoba. La feria del sombrero Vueltaio en el municipio de Tuchín y el festival de la Panocha e'coco celebrado en el municipio de Chimá. Conversamos en torno a la importancia de la caña flecha en la economía del municipio. Compartimos gustos alimenticios, acerca de las comidas preferidas de cada uno, y se coincidió en lo delicioso y preferido que es el mote queso y el bocachico frito en sus mesas. Se realizó una conversación sobre los fogones de binde, y se compartió el conocimiento sobre la percepción acerca de esta materia prima utilizada en los fogones de las familias Zénues.



Ilustración 17. niños que participan de la propuesta, registro fotográfico propio, 2022.

Luego se realizó una salida de campo al lugar donde las termitas construyen sus nidos. Destacando la importancia de esta estrategia para la interacción directa de los niños con el contexto donde se producen los binde, esta actividad permitió una mejor percepción de acerca de la forma en la que el comején construye el binde.



Ilustración 18. Salida a donde las termitas construyen el binde, registro fotográfico propio, 2022.

De igual forma, les mostré la forma apropiada en la que el binde debe ser extraído y preparado.



Ilustración 19. Obtención del binde, registro fotográfico propio., 2022.



Ilustración 20. Perfilación del binde, registro fotográfico propio., 2022.

En esta investigación se evalúa la importancia de la cocción de los alimentos en dos aspectos claves: por un lado, mejorar las propiedades organolépticas (color, sabor, textura) y, por otro lado una acción higienizadora. La eficacia de este tratamiento dependerá no solo de la temperatura sino también del tiempo de cocinado. Las temperaturas que se alcanzan varían en función del tipo de cocción, para este caso tuvimos en cuenta: Hervido. Se alcanzan temperaturas de unos 100°C. Fritura; La temperatura se sitúa entre “180 °C y 300 °C” en función de si se usa una freidora o no. Es decir, la acción de freír los pescados significó mayor concentración de calor por lo que requirió mayor temperatura y más consumo de leña, pero también se concluyó que freír los pescados requiere de menor tiempo que hacer por ejemplo un arroz.

Para la actividad 6, en el primer ejercicio de cocinar 1 kg de arroz los niños calcularon en números la cantidad de trozos de leña que creían necesario, dando como resultado la escogencia de 5 trozos de leña cada uno con magnitudes de 40 cm de largo, 15 cm de grosor y con una masa aproximada de 0,6 kg., con un peso total de la leña de $5 \times 0,6 = 3 \text{ kg}$. Se empezó a cocinar el arroz este proceso tardó cerca de 30 minutos (mientras se secaba y llegara a una cocción adecuada)

después de ese tiempo con la observación se pudo notar que la leña usada para tal fin se consumió en su mayoría, por lo que se optó por pesar la madera restante (la que no se consumió o no combustionó) para compararla con el peso inicial de toda la leña, dando como resultado que: de los 3 kg de madera, quedaron 0,6 kg lo que significa que se consumió 2,4 kg de la leña inicialmente escogida. Para calcular estas medidas se hizo uso de un peso artesanal (elaborado en totumo) muy común y utilizado en estas familias.

En el ejercicio de fritar los pescados se realizó el mismo procedimiento anterior, solo que acá los niños creyeron que solo necesario usar 4 trozos de leña con las mismas magnitudes de leña utilizados en el procedimiento anterior. Una vez fritos los pescados para lo cual se emplearon 10 minutos, se comprobó que los niños tenían razón al proponer que solo era necesario usar 3 trozos de madera para fritar los pescados, ya que en este ejercicio la leña se consumió en su totalidad.

Para la actividad de medir la leña y el binde se hizo uso de algunas formas de medida tradicionales como; la cuarta, el jeme, el dedo. (Hay que tener en cuenta que estas formas de medida varían según la edad del niño. Para este caso tomamos como referente la edad del docente acompañante). A cada una de estas formas de medida se le asignó una unidad de medida de longitud y se propuso que:

$$\text{una cuarta} = 20 \text{ cm}, \text{un jeme} = 15, \text{un dedo} = 1 \text{ cm}.$$

Los niños miden los bindes del fogón de su casa y obtienen que tengan las siguientes medidas: Abertura inferior es igual a un jeme y tres dedos, Abertura superior es igual a un jeme, Altura del binde es igual a una cuarta y un jeme, Grosor de las paredes es igual a dos dedos

Ahora, convertimos estas medidas tradicionales a una unidad de medida de longitud, teniendo en cuenta los valores asignados a cada forma de medida, obtuvimos que:

$$\text{un jeme y tres dedos} = 15\text{cm} + 3\text{cm} = 18\text{cm}$$

un jeme = 15 cm

una cuarta y un jeme = 20cm + 15cm = 35cm

dos dedos = 1cm + 1cm = 2cm

Realizado este proceso se pudo concluir lo eficiente que son estas formas de medidas tradicionales, donde no hay necesidad de tener acceso a un metro, solo hay que dar un valor numérico aproximado de las mismas.

Resaltando la forma de medir tradicional anteriormente descrita es necesario señalar que también se usó con el fin de calcular la masa de la leña utilizada, donde se medía su longitud y su diámetro, y a través de esos datos realizar cálculos y aproximaciones del peso de la leña, que luego se corroboraría pesando en un peso artesanal (elaborado en totumo).



Ilustración 21. Forma tradicional de medir y pesar la leña, registro fotográfico propio, 2022.

Otra forma de medida tradicional de la cual se debe hacer referencia es la de como las familias miden la cantidad de arroz que cocinan, es “el vaso” y es que al vaso de arroz lo definen como: vaso=0,5 libra, por lo que para pesar 1 kg de arroz significaría cocinar 4 vasos de arroz.



Ilustración 22. Forma tradicional de medir el arroz, registro fotográfico propio, 2022.

Por tal razón, es importante precisar y anotar que estas formas de medida tradicional de los pueblos ancestrales fortalecen el trabajo de las Etnomatemáticas en las comunidades.

La actividad 9 y 10 han permitido comprobar dos aspectos relevantes en el buen funcionamiento del fogón de Binde. El primero de ellos hace referencia a las condiciones básicas que debe tener la leña, es decir, que este lo suficientemente seca y liviana. Ya que la madera cuando no está lo suficientemente seca es una leña verdosa y húmeda, y en ese caso no se podrá obtener abundante llama y el poder calorífico sería bajo. Así mismo, es recomendable que sea partida en trozos pequeños, pues de esta forma se mejora su proceso de combustión, los niños han comprendido que introduciendo un trozo de leña algo grande (más grueso de los usados normalmente) en su binde, la llama es baja y con poca intensidad. En este mismo ejercicio han podido comprender que la combustión de la leña gruesa, con su llama menos intensa, tardó más tiempo encendida. Lo que significa; la leña delgada produce mayor intensidad calorífica y mayor poder de combustión, y ese proceso conlleva a que la madera sea consumida más rápidamente.



Ilustración 23. Combustión leña delgada, registro fotográfico propio, 2022.

La leña gruesa, por su parte, tiene menor intensidad calorífica y menor poder de combustión lo que se resume en mayor tiempo para su combustión. Por ende, se ha llegado a la conclusión que es más recomendable usar en nuestro fogón al mismo tiempo, unos trozos gruesos y otros delgados, con el fin de obtener un mejor equilibrio en la duración y poder calorífico en la llama del fogón.



Ilustración 24. Combustión de la leña gruesa, registro fotográfico propio, 2022.

El segundo aspecto relevante en el funcionamiento del fogón de binde es precisamente las condiciones del Binde. Se obtuvo que para lograr que el fogón alcance en su interior temperaturas suficientemente altas para cocinar, es importante que los muros y la parte inferior del fogón fueran lo suficientemente amplios para la retención del calor, cocinar en un fogón con un binde pequeño o reducido con falta de amplitud supone poca concentración de calor, se determinó que al momento de excavar el espacio interno del binde se debe tener en cuenta que sea lo suficientemente amplio para una mejor concentración de calor. Y se concluyó que la amplitud del binde permitirá introducir más leña, y entre mayor leña, permite un mayor poder calorífico. Así mismo, se ha determinado la necesidad de que el binde sea tallado siempre en una forma cónica, siendo la misma forma de la llama, de esta manera las paredes del binde reducen la expansión de la llama y la dirigen hacia el utensilio que se ubica en la parte superior del binde. De igual forma, se determinó la importancia de sellar o cubrir las paredes externas con ceniza mojada para evitar la pérdida de calor.



Ilustración 25. Fogón de binde doble en la casa de uno de los niños con el que se trabajó, registro fotográfico propio, 2022.

Aprendizajes y proyecciones

Esta propuesta permitió conocer y valorar mis raíces indígenas, como también resaltar la importancia de ese legado ancestral, que viaja armónicamente en distintas direcciones de generación en generación, a través de relatos, vivencias entre otros. Así mismo, se recopilaron saberes tradicionales, por medio del diálogo intercultural con los niños.

Del mismo modo, este trabajo se convierte en una herramienta pedagógica que ilustra o da a conocer la manera, de cómo los chimaleros construyen los “fogones tradicionales” que utilizan en sus viviendas (bindes o termiteros). De igual forma, nos permitió reconocer las complejas explicaciones físicas que subyacen al proceso de funcionamiento del fogón.

Por consiguiente, el desarrollo de esta propuesta brinda aportes en los procesos formativos y de aprendizaje en la escuela. Por ejemplo, en la Institución Educativa Santo Domingo Vidal “INESAD” (municipio de Chimá). Será posible desarrollar actividades académicas, pedagógicas, a partir de esta investigación; puesto que servirá de apoyo metodológico en clases de matemáticas, específicamente en los componentes numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio, donde el aula dejará ser un espacio de paredes cerradas con una visión cuadriculada a un escenario dialógico, de comunicación asertiva y construcciones interculturales Etnomatemáticas, partiendo de la cultura propia.

Ante todo, los aprendizajes serán transversales facilitando el desarrollo del pensamiento científico, en particular, los procesos de combustión, convección y radiación, sobre todo se modelará un proceso discursivo, donde los estudiantes relaten las observaciones de su quehacer, analicen sus conjeturas, las verifiquen y propongan alternativas de soluciones.

En efecto, este proyecto será un referente significativo para otras instituciones a nivel local, regional, nacional e internacional. En cuanto a que comunidades de aprendizajes diversas (CDA)

se apropiarán de esta experiencia para diseñar estrategias de aprendizaje “in situ” y desarrollarán competencias interculturales relacionadas con las matemáticas,

En síntesis, las Etnomatemáticas implementadas por distintos grupos poblacionales presentes en el contexto, muestran la riqueza que hay detrás de un fogón costeño como el utilizado por muchos hogares del municipio de Chimá, que cocinan diariamente ideas, pensamientos, saberes y sentimientos alrededor de un binde.

Referencias

- Blanco, J. A. (2008). El Atlantico sabe a rico . Barranquilla Atlantico : Maremágnum .
- Cabrera-Dávila, G & López-Bello, B. Aspectos de la taxonomía, distribución y biología de las termitas (insecta: isoptera) del centro histórico de la habana, cuba. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), nº 53 (31/12/2013): 253–258.
- Chamorro, M. Belmonte, J. (1988). El problema de la medida didáctica de las magnitudes lineales. Síntesis: Madrid
- Chimá, A. d. (10 de 01 de 2019). *Reseña historica Chimá-Cordoba*. Obtenido de <http://www.chima-cordoba.gov.co/municipio/resena-historica>
- Cruz, J. D. (2013). *Curiosidades de Chimá y Monteria* .Bogotá: Zenu .
- Delgado, G. Agudelo, A. (2016) Diseño y construcción de una estufa ecoeficiente para la Fundación Kyrios. Trabajo de grado. Universidad Tecnológica De Pereira. Pereira. Colombia
- Gobernación del Atlantico . (Abril de 2018). Recuperado el 23 de Abril de 2020, de <file:///C:/Users/User/Downloads/atlanticosaberico1-81.pdf>
- González, L. (24 de Marzo de 2009). *recetasdecostarica*. Recuperado el 23 de Abril de 2020, de <https://www.recetasdecostarica.com/2009/03/cocina-de-lena.html?m=1>
- Mapa de termitas.(2009). Los nidos de las temitas. Tomado de <https://mapadeterminas.org/blog/Nidos-de-termitas#:~:text=Los%20nidos%20de%20las%20termitas%20son%20frecuentemente%20construidos%20a%20partir,de%20nidos%20subterr%C3%A1neos%20y%20mont%C3%ADculos>.
- Morales, J., & Pinzón, E. (1970). *Santo Domingo Vidal Protector de la cienaga grande del bajo sinu* . Medellin .
- (s.f.).*Museo del oro* . Museo , Bogotaá.
- Puente, L. L. (10 de Septiembre de 2020). (Y. Sandoval, Entrevistador)
- Puentes, L. L. (10 de Septiembre de 2020). (Y. Sandoval, Entrevistador)
- Porta de Bressan, Ana María (1996). Desarrollo curricular N° 1 EGB 1 y 2. . “*La estimación, una forma importante pensar en matemática*” (pp. 3 – 25). Rio Negro – Argentina: Consejo provincial de educación.
- Rico , A. (29 de Marzo de 2020). Entrevista a Antolín Rico. (Y. Sandoval, Entrevistador)
- Sandoval, P. (12 de Diciembre de 2019). Entrevista a Pedro Sandoval. (B. Peralta , Entrevistador)
- Sanite. (2020). Las termitas ciclo de vida africana. Tomado de <https://diagnosisdelamadera.com/las-termitas-ciclo-vida-africa/> noviembre 30 del 2020
- Segovia et al. (1989). La estimación del cálculo y la medida. Síntesis: Madrid. Segovia, I., Rico, L. (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid: Pirámide
- Vargas-Niño, A. P., & Serna-Cardona, F. J. (2005). Lista de los géneros de Termitidae (Insecta: Isóptera) de Colombia. *Biota Colombiana*, 6(2). Recuperado a partir de <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/158>
- SCHWANTES, Vilson. Et al. Etnomatemática: Una reflexión sobre las matemáticas utilizadas por los albañiles. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Año 04, Ed. 07, Vol. 13, págs. 46-66. Julio de 2019. ISSN: 2448-0959. Tomado de <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/etnomatematica-una-reflexion>
- Blanco, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. (M. Borba, Ed.) *Revista BOLEMA: Boletim de Educacao Matemática*, 19 (26), 49-75. Tomado de http://funes.uniandes.edu.co/961/1/La_etnomatematica_en_Colombia.pdf

Rosa, M., Orey, C. D., & Gavarrete, M. E. (2017). Ubicación espacial y localización desde la perspectiva sociocultural: validación de una propuesta formativa para la enculturación docente a partir de Etnomatemáticas. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 10(2), 69-87. Tomado de <http://funes.uniandes.edu.co/12835/1/Rosa2017El.pdf>

Prof. Juan Manuel MasseBioKinetics10 Enero, 2013. Disponible en: <https://g-se.com/masa-bp-J57cfb26e2dd33>

Yoleida Sandoval Monterroza



Mi nombre es Yoleida Esther Sandoval Monterroza, nací en Chimá municipio ubicado en el departamento de Córdoba; el día 9 de junio de 1991. Parte de mi infancia viví en Crucito corregimiento de Tierralta; no pude estudiar los primeros años escolares, debido a que en este lugar no se contaba con escuelas cercanas.

En Crucito corregimiento donde viví hasta la edad de 7 años; pase muchos momentos agradables al lado de mi familia, tristemente el día 5 de diciembre del año 1998 nos vimos obligados a abandonar nuestro hogar a causa de grupos al margen de la ley que utilizaron la fuerza para obligarnos a renunciar a todo lo que habíamos construido con tanto esfuerzo; luego de ello llegamos nuevamente a mi tierra natal “Chimá” adonde me fue posible iniciar los estudios de básica primaria en la institución educativa Santo Domingo Vidal, allí curse hasta quinto grado; mis desempeño académico fue muy bueno, siempre le he puesto mucha dedicación a mi preparación.

En el 2007 inicio mis estudios de básica secundaria en la sede principal de la institución educativa Santo Domingo Vidal; ocupando los primeros lugares gracias a mi desempeño académico; destacándome por mi personalidad; carisma y entusiasmo. El área en la que más me destaque fue las matemáticas, me deje conquistar por los números; mi interés por los cálculos nace por la motivación que recibía constantemente de un docente llamado Douglas Benítez, quien dedico parte de su vida a mi formación; en el año 2014 a la edad de 23 años me fue posible convertirme en bachiller; al principio me desalentaba mucho por haber culminado mis estudios a esa edad, pero encontraba apoyo en mis hermanos quienes desafortunadamente no contaron con

la misma suerte; en ese entonces yo era la segunda de la familia en ser bachiller, puesto que ya en 2012 mi hermana Yani Sandoval lo había logrado.

Después de haber terminado mis estudios de preparatoria se presentan varios inconvenientes para acceder a la educación superior; no contaba con los recursos suficientes, inicio buscando ayuda por parte del gobierno debido a que soy desplazada por la violencia; y no encuentro el apoyo que necesitaba desanimada por la situación que vivía decido trabajar en casas de familia en el primer semestre del año 2015 estuve sin poder estudiar, hasta que finalmente para el segundo semestre del mismo año la vida me pone en el camino a un ser humano que me colabora mucho para que pueda iniciar mi formación profesional en la Universidad Santo Tomas ubicada en el municipio de Montería Córdoba; actualmente curso noveno semestre de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas, y deseo de todo corazón poder culminar con éxito las metas que me he propuesto.

Sin tenerlo dentro de mis planes en el 2019 la vida me regala innumerables motivos para estar agradecida, vivir llena de felicidad y luchando incansablemente por lograr mis sueños; un ejemplo claro de ello es que Dios me dio la oportunidad de traer al mundo a un ser maravilloso que vino a formar parte de mi vida, mi hija Arianna que se convierte en un motivo para levantarme cada día con nuevas fuerzas y anhelos de superación.

Me considero una persona creativa, carismática, entusiasta, inquieta, imaginativa y sobre todo luchadora incansable; si me pidieran escoger dos palabras que definan mi personalidad diría que soy una persona **soñadora y arriesgada**.

Naimer Manuel Madera Covo



Nací un 13 de febrero de 1995 en la vereda Santero, zona rural del municipio de Chimá, departamento de Córdoba. La comunidad de Santero es un territorio indígena de la etnia ZENU, cultura muy reconocida a nivel nacional gracias a la comercialización del sombrero fino Vueltaio y de artesanías elaboradas en caña flecha, productos tradicionales elaborados por los Zénues. Por tanto, yo soy indígena Zenú y busco defender y conservar nuestras costumbres y tradiciones.

Realicé mis estudios de primaria en el Centro Educativo Campo Bello, sede Santero. En este centro educativo me destaque por presentar buen rendimiento académico y disciplinar.

En el 2006 terminé la primaria, y pase a la escuela de secundaria, la Institución Educativa Santo Domingo Vidal, sede Chima Córdoba, zona urbana y cabecera municipal, donde obtuve el título de Bachiller Académico el día 12 de diciembre de 2012.

En agosto de 2013 viajé a la capital del país, Bogotá, con deseos de trabajar y poder costear mi propia carrera profesional. Pero las cosas no salieron como lo planeaba, ya que la vida en la capital es muy diferente a la vida de campo, y encontrar un trabajo no fue cosa fácil y para diciembre del mismo año regresé a mi tierra natal.

Para enero de 2015 recibí información sobre las becas y programas que ofrecía ese año la Universidad Santo Tomas en convenio con ICETEX, y empecé a gestionar y tramitar los documentos necesarios para recibir un crédito educativo que me permitiera cubrir los gastos de mi educación en esta universidad. En marzo del mismo año la solicitud fue aceptada y me inscribo en el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas que ofrecía la Universidad en la sede o CAU Sincelejo, capital del departamento de Sucre.