

LA ESCUELA CÓMO ESPACIO DE RECONOCIMIENTO

**LA ESCUELA CÓMO ESPACIO DE RECONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DE
LOS SABERES PROPIOS EN LA COMUNIDAD DE FRONTINO**



Universidad
del Cauca

WILLIAM MARTÍNEZ PALECHOR

DIRECTOR DE TRABAJO

LUIS ALBERTO CUELLAR

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS INTERCULTURALES

LICENCIATURA EN ETNOEDUCACIÓN

POPAYAN 2015

Dedicatoria

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo mi caminar.

A mi esposa, Mirta Andrea Paz, quien me brindó su amor, su cariño, su estímulo y su apoyo constante. Su cariño, comprensión y paciente espera para que pudiera terminar el grado son evidencia de su gran amor. ¡Gracias!

A mis adorados hijos Gerónimo Martínez Paz y Mishell Daniela Martínez Castro quienes me prestaron el tiempo que le pertenecía para terminar y siempre estuvieron presentes con esa motivación ¡Gracias!

A mis padres, Nimfa Palechor y Jorge Martínez quienes me enseñaron desde pequeño a luchar para alcanzar mis metas. Mi triunfo es el de ustedes, ¡los amo!

A mis queridos hermanos, Over, Heyner, Yesid, Milena, Jorge Miller, quienes siempre estuvieron allí con su apoyo incondicional ¡Gracias! Por ayudar hacer realidad este sueño.

A mi segundo padre, Mi tío Jaime Palechor (QEPD) quien siempre me motivó a seguir adelante y a quien prometí que terminaría mis estudios. Promesa cumplida.

A los que nunca dudaron que lograría este triunfo: A mis amigos, compañeros, profesores y cuñados.

Agradecimientos

Gracias a papito Dios por haberme dado vida y fortaleza para poder culminar este objetivo propuesto en mí caminar.

A mi esposa Mirta Andrea Paz y a mis hijos Gerónimo Martínez Paz y Mishell Daniela Martínez Castro por comprenderme en los días de mis labores de estudio, y la ausencia durante este largo tiempo quienes me han estado brindando su apoyo constante.

A familiares y amigos quienes me brindaron su apoyo mutuo de este caminar en mi vida.

A los profesores de la Universidad del Cauca quienes me orientaron y compartieron un cúmulo de conocimientos que me han conducido a cumplir esta meta propuesta.

A mis padres, hermanos quienes han estado presentes en este grandioso trasegar de mi vida.

A mis compañeros de estudio quienes aportaron su granito de arena para que mis sueños se hicieran realidad.

Al Centro Educativo Frontino Bajo, al rector y el cuerpo de docentes quienes me brindan todo su apoyo y colaboración para poder sobresalir en el proceso de formación.

CONTENIDO

	Pág.
Introducción.....	9
1. El centro educativo Frontino bajo: un espacio para implementar y fortalecer los saberes propios	13
1.1 Historia de la comunidad de Frontino.....	14
1.2 Reseña histórica vereda Frontino Bajo	15
1.3 Historia de la escuela de frontino bajo.....	15
2. Formulación del problema.....	20
2.1 Planteamiento del problema.....	20
2.3 Justificación	21
3. Conceptualización de práctica pedagógica y sistematización	24
3.1 Practica pedagógica	24
3.2 Sistematización	24
4. Camino al fortalecimiento de las matemáticas en las operaciones básicas y adaptación con los alumnos.....	25
4.1 Aprendo la multiplicación jugando con las semillas de mi entorno	27
5. Los niños transforman la visión de la matemática conociendo el sistema de numeración maya, por medio de la metodología constructivista	30
5.1 El sistema numérico de puntos y rayas es el sistema de numeración maya, aun siendo vigesimal, tiene el 5 como base auxiliar	35

5.1.1 Tabla de numeración sistema decimal y sistema maya.....	36
5.2 Abaco sistema maya: Nepohualzelzint	41
5.3 Espacio temporal.....	43
6. Fortaleciendo la etnomatemáticas desde los saberes propios a través de los usos y costumbres con los mayores de la comunidad	49
6.1 Medidas convencionales de peso	49
6.2 Medidas propias de cantidad.....	49
6.3 Medidas antropométricas	51
7. Compartiendo usos y costumbres con los niños.....	58
7.1 La minga	58
7.2 Espacio de dialogo e intercambio de saberes, (el mercado sabatino).....	61
8. Conclusiones.....	67
Bibliografía.....	68

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Profesores que laboraron en la escuela frontino bajo.....	17
Tabla 2. Centro educativo frontino bajo con las sedes y docentes.....	18
Tabla 3. Valor de cada símbolo del sistema de numeración maya.....	34
Tabla 4. Los tres símbolos básicos eran la concha de caracol, cuyo valor es cero; el punto, cuyo valor es uno; la raya, cuyo valor es cinco.....	35
Tabla 5. Sistema decimal y Maya.....	35
Tabla 6. Ejemplos del sistema maya vigesimal.....	38
Tabla 7. Son aquellas que permiten hacer un cálculo exacto en gramos, kilogramos, arrobas etc.	49
Tabla 8. Medidas de cantidad.....	50
Tabla 9. Medidas antropométricas o antropomórficas	54

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Centro Educativo Frontino Bajo	13
Figura 2. Ubicación geográfica de la comunidad de Frontino	13
Figura 3. La primera escuela año 1955.....	16
Figura 4. Transversalización entre matemáticas y educación matemáticas	22
Figura 5. Los niños construyendo su forma propia de la multiplicación	27
Figura 6. Recreando la matemática a través del juego	29
Figura 7. Estudiantes conociendo otros sistemas de numeración a través de la tecnología	32
Figura 8. Valor matemático de los tres símbolos numéricos de los mayas.....	34
Figura 9. Tabla sistema oposicional	37
Figura 10. Escritura del valor de los símbolos matemáticos de los mayas con los niños	39
Figura 11. Construcción con los niños de la tabla de valores con sus respectivos niveles	39
Figura 12. Los niños haciendo operaciones en el tablero utilizando otro sistema diferente al convencional. Abaco maya: estrategia didáctica el juego del “NEPO”	40
Figura 13. Los niños practicando con la manipulación de semillas y productos del entorno. ..	40
Figura 14. Abaco mesoamericano	41
Figura 15. Espacio Temporal.....	44
Figura 16. Experimentando el espacio temporal	44
Figura 17. Valor Posicional	45
Figura 18. Conociendo las medidas propias de los mayores	50
Figura 19. Mayor compartiendo con los niños sus conocimientos y saberes.....	51
Figura 20. Medidas antropométricas	51

Figura 21. Estudiantes comparando medidas convencionales con medidas antropométricas, y registrando el ejercicio de comparación	56
Figura 22. Aprendiendo y midiendo con materiales propios del entorno	56
Figura 23. Material de registro con lo ejercitado.....	57
Figura 24. Alumno compartiendo trabajo comunitario con los mayores	60
Figura 25. Plaza de mercado del pueblo.....	60

Introducción

La comunidad de Frontino se encuentra dentro del cabildo indígena de Frontino, municipio de La Sierra, departamento del Cauca. Es una comunidad habitada por indígenas, afros y campesinos, con una población de 1100 habitantes, distribuidos en 220 familias, con 60 niños y niñas en edad escolar (PEC CE Frontino Bajo, 2007). Estas tierras a comienzos de los años 1912 eran territorios vírgenes, pero como resultado de la violencia existente en el territorio nacional durante la guerra de los mil días, al señor Pastor Palechor le tocó emigrar de su territorio de origen hacia las tierras de Frontino y luego llegaron otras familias de diferentes partes.

Por lo tanto Frontino es un territorio conformado por personas de diferentes partes, que trajeron junto a ellos sus tradiciones y costumbres culturales desde sus comunidades y las compartieron en su nuevo espacio de vida.

Es de aclarar que la vida misma les exige desarrollar prácticas o actividades con contenidos matemáticos con su propia lógica, entre ellas, los cálculos con los números que necesitaban para llevar a cabo las diferentes construcciones, plantación de las huertas, recolectar sus productos agrícolas, realizar sus artesanías, entre otros y solucionar los problemas que se les presentaban en su diario vivir; es así como a través de los años interactuaron con el mundo de las matemáticas.

Estas actividades inmersas en cada una de las prácticas culturales de la comunidad de Frontino no han sido reconocidas como actividades matemáticas desde la escuela, todo esto por atribuirle a las matemáticas un significado excluyente de naturaleza cultural occidental.

El proceso de dominación cultural al que han sido sometidas las minorías étnicas, conlleva la imposición de ideologías y modelos de desarrollo que ignoran sus dinámicas culturales, debilitando la organización social, económica, política y cultural; desconociendo además que al interior de ellas existe un sin número de saberes y prácticas con un alto

contenido matemático, que en la medida que se reconozcan serán herramientas indispensables en la lucha contra la dominación. Este proceso hace parte de la propuesta etnoeducativa que busca la valoración y el reconocimiento de los saberes propios de las minorías ignoradas por el sistema político capitalista, que posibilite una educación que se ajuste a las necesidades particulares y donde se tome en cuenta todo el acervo cultural de los distintos grupos socioculturales. Este tipo de propuestas permea las distintas áreas del conocimiento pero poco se ha explorado el conocimiento matemático cultural, el cual es importante para la reivindicación y desarrollo de las comunidades o pueblos minoritarios.

El conocimiento matemático en contextos socioculturales es abordado desde la línea de la Educación Matemática denominada Etnomatemática, a través de la cual es posible realizar un estudio de la tradición oral, el arte, las distintas prácticas socioculturales y de cuanta expresión nos brinde evidencias o indicios de los saberes propios Etnomatemáticos. Los saberes propios de las matemáticas son parte de los objetos de estudio de la Educación Matemática a partir de la conceptualización establecida en el modelo del octógono (Vasco, 1994) quien considera que el centro de los objetos de análisis de la Educación Matemática son las prácticas matemáticas de investigación, escolares y socioculturales; las prácticas de investigación se refieren a la construcción de teoremas matemáticos según la lógica matemática occidental; la matemática escolar entendida como la práctica de comunicación del conocimiento matemático en ámbitos escolarizados y las prácticas socioculturales como aquellas determinadas por las relaciones de intercambio económico y cultural que ocurren en la actividad cotidiana en distintos grupos socioculturales.

Desde la perspectiva sociocultural de Bishop (2005) las prácticas de valoración social de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son estudiadas desde una mirada antropológica; investigaciones que se centran en la necesidad social de aprender matemáticas y la dificultad que se tiene para lograr su aprehensión en situaciones de conflicto cultural, tales como: dominio desde la óptica occidental, el no reconocimiento al saber cultural como elemento importante para la construcción del conocimiento matemático, el diálogo de saberes entre otras. En este sentido para poder comprender estos problemas socioculturales, Bishop

considera necesario conceptualizar las matemáticas como un producto cultural y caracterizar la existencia de ciertas similitudes entre diversas prácticas culturales presentes en distintos grupos socioculturales; conceptualización y caracterización que permiten identificar en entornos culturales saberes propios con contenido matemático, las cuales promueven el desarrollo del pensamiento matemático porque dan significado a las matemáticas desde la cosmovisión y cosmogonía de cada grupo cultural. Identificación y desarrollo que es posible a partir de considerar que en toda cultura existen actividades matemáticas socioculturales reconocidas como: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar.

Estas actividades matemáticas socioculturales han sido invisibilizadas por la educación matemática hegemónica y dominante, cuando olvida que ellas hacen parte de la valoración social y cultural que una comunidad hace del conocimiento matemático y su aprendizaje, trascendiendo la vida escolar. En este sentido dichas actividades hacen visibles cada uno de los elementos culturales matemáticos que permiten asumir de manera más integral la valoración, el reconocimiento y la construcción del conocimiento matemático (Etnomatemático) tanto de la comunidad educativa como de la comunidad en general.

Este es un referente que me permite específicamente analizar las prácticas de los saberes propios de la comunidad de Frontino con sus particularidades; ahora bien, teniendo en cuenta que existe la escuela como manifestación social de formación donde la comunidad acude para adquirir entre otros conocimientos, el saber matemático occidental, es pertinente indagar si la escuela responde a los requerimientos de esta comunidad a través del proyecto educativo comunitario (PEC) que ha formulado. Efectivamente, el PEC sí responde a las determinaciones de la comunidad de Frontino en la medida en que se habla de la relación con el plan de vida del pueblo Yanacona y la comunidad, en donde se han plasmado las necesidades, proyecciones y expectativas de tipo cultural, económico y sociopolítico.

El presente trabajo se ha ubicado dentro de estos marcos conceptuales tanto etnoeducativos como Etnomatemáticos y contemplando las condiciones del PEC del Centro Educativo Frontino Bajo.

El informe que conforma el presente escrito, tiene los siguientes capítulos: El capítulo uno, se ubica el Centro Educativo Frontino Bajo como un espacio para implementar y fortalecer los saberes propios. El segundo, describe la problemática que alude a la invisibilización de elementos matemáticos culturales y la posibilidad de permear el Proyecto Educativo Comunitario (PEC). El tercero, describe la conceptualización de Práctica Pedagógica y Sistematización.

En el capítulo cuatro, se describe cómo y por qué se refuerzan las operaciones básicas de las matemáticas en el proceso de adaptación con los alumnos. El quinto capítulo, describe cómo el sistema de numeración maya es un medio para dar a conocer que hay otras formas de hacer matemáticas.

El sexto, describe cómo se fortalece la Etnomatemática desde los saberes propios a través de los usos y costumbres con los mayores de la comunidad.

El capítulo siete, describe el compartir los usos y costumbres con los niños, en la mingay la plaza de mercado.

1.El centro educativo Frontino bajo: un espacio para implementar y fortalecer los saberes propios



Figura 1. Centro Educativo Frontino Bajo

Fuente: William Martínez



Figura 2.Ubicación geográfica de la comunidad de Frontino

Fuente: administración mpal

La población de Frontino actualmente hay tres grupos étnicos los cuales son: la etnia indígena, afro colombianos, y mestizos, así propiciando la interculturalidad como forma de relacionamiento en tanto que partimos del respeto y valoración de los demás, y se busca que también ellos tengan ese respeto hacia el otro.

La comunidad de Frontino se encuentra ubicada al noroccidente del municipio de La Sierra Cauca, el cual se caracteriza por tener una topografía de diverso relieve y sus límites son: al norte con la vereda palo sembrado y torres, al oriente con la vereda la cuchilla, al occidente con la vereda sabaletas y el rio asmita, al sur con la cabecera municipal.

Frontino es un terreno quebrado y muy pendiente, tiene colinas empinadas y lomas, forma parte de la cordillera central. Por tanto todos sus terrenos son aptos para la agricultura y la ganadería. Los habitantes trabajan la agricultura, y los principales productos son: el café, caña, plátano. Estos cultivos son la fuente primordial de ingreso de nuestra comunidad. Así como también entre otros quehaceres indígenas, campesinos y afros se dedican a desarrollar la minería artesanal o el barequeo, esta es la otra fuente de ingresos de los Frontineños.

1.1 Historia de la comunidad de Frontino

Los primeros pobladores son provenientes de los resguardos de Rio blanco, Guachicono, y San Sebastián; como también familias campesinas de Nariño, rosas; solo son cinco familias propias de este territorio.

La mayoría eran terrajeros puesto que sus dueños no Vivian en este lugar. De acuerdo al clima estas familias cultivaban diferentes cultivos cómo; Maíz, Frijol, Yuca, Garbanzo, Batata, Banano, Arracacha y Anís.

1.2 Reseña histórica vereda Frontino Bajo

Existen varias hipótesis acerca del nombre: FRONTINO.

En el siglo pasado llegaron unos mineros de Frontino Antioquia a explotar una mina de oro por medio de socavones. Ubicada donde hoy en día es un punto llamado “cerro gordo” que a la fecha de hoy es la vereda Frontino Alto.

Anteriormente era un territorio extenso; pero con el transcurso del tiempo se dividió en diferentes senderos por razones políticas y económicas quedando el territorio que hoy en día existe.

En 1970 se separa un sector y toma el nombre de Frontino Alto, en el año siguiente se separa otro sector formando la vereda Sabaletas y en 1984 por los mismos conflictos de los dirigentes de la época se da otra división, tomando el nombre de el Guindal.

Hoy en día se cuenta con las veredas de Frontino Alto, frontino Bajo, Sabaletas, El Guindal y parte de la cuchilla cada una representada por las JAC.

1.3 Historia de la escuela de frontino bajo

Escuela Rural Mixta Frontino Bajo se encuentra situada al noroccidente de la cabecera municipal del municipio de La Sierra Cauca y a una distancia de dos kilómetros y medio. Límites: Al norte con Frontino Alto, al oriente con la vereda La Cuchilla, al sur con la vereda el Guindal y al occidente con la vereda Sabaletas.



Figura 3. La primera escuela año 1955

Fuente: William Martínez

La escuela Frontino Bajo se creó en la casa del señor Antonio Ortega en el año de 1955 hasta el año del 1957 con el estilo de semiprivada porque comienza funcionando en una casa de familia del señor (Antonio Ortega) funciona así por dos años consecutivos con la profesora (Beatriz Martínez). Funciona en casa de familia por la razón de que en ese tiempo todavía no había JAC entonces llegan al acuerdo, y la adecuan como escuela privada, porque ellos le pagaban una remuneración, a la profesora de ese entonces Beatriz Martínez, todo eso lo paga el señor Casimiro Ortega y Antonio Ortega, que eran las personas que tenían la solvencia económica, para pagarle a la docente de ese momento.

Luego ya funciona en una forma oficial porque se adquiere un lote comprado al señor Arsenio Garzón, esto se logra a través de festivales con la comunidad y un aporte hecho por el municipio y federación de cafeteros; Y los fundadores y gestores de este centro educativo fueron los señores (Casimiro Ortega, Antonio Ortega, Isaac Jiménez y Juan Flórez). En 1969 es trasladada al sitio donde hoy en día está situada, en un cambio de lote hecho al señor Olegario Paz. El motivo era que quedaba más central o junto a la vía principal.

Estos cuatro personajes ven la necesidad de fundar o hacer la escuela en Frontino, por la razón de que están bastante alejados del centro educativo más cercano, que se encuentra en la cabecera municipal, entonces se reúnen y se ponen de acuerdo en un lugar que sea central, en donde las distancias fueran iguales que recogieran los hijos de las familias más cercanas, del lugar donde se fundaría la primera escuela. En ese entonces no había JAC. Estas cuatro personas eran los líderes de Frontino. Por eso ellos miraban que formando la escuela en la comunidad llegaría el progreso a esta vereda, por medio de la educación se superarían sus hijos y más adelante les ayudarían a sus padres en su vejes.

El Centro Educativo es regido por los principios de la constitución nacional y las leyes colombianas, como garantía de la formación de los ciudadanos para que sean conocedores de su patrimonio histórico, cultural y cívico que les permita desarrollarse como líderes en los ámbitos que le toque actuar.

Profesores que laboraron en la escuela frontino bajo, desde que se creó en el año 1955 al 2014

Tabla 1. Profesores que laboraron en la escuela frontino bajo

BEATRIZ MARTINEZ	1955 A 1957
AURA CORDOBA	1957 a 1961
RUFINA PINO	1984 a 1986
EDILBERTO GOMEZ	1961 a 1966
LIBORIA ORDOÑEZ	1961 a 1967
YOLANDA BARCO	1966 a 1980
WALTER IMBACHI	1967 a 1981
DUMER BOTERO	1980 a 1983
JOBITA NAVIA	1980 a 1987
BETTY CALVACHE	1981 a 1985
GILMA ZUÑIGA	1981 a 1986
JAIME ALIRIO PALECHOR	1982 a 2011
ANA CECILIA ORDOÑEZ	1988
LIBIA SALAMANCA	1984 a 2001
ANA CECILIA PAZ	1993.....
LIBIA AMPARO SALAMANCA	2001 a 2003
ALDEMAR MAPALLO	2006 a 2012
REINALDO ORDOÑEZ	2004 a 2007
JOSE ALDEMAR PIAMBA	2007 a 2010

Fuente. Propia

Solo queda decir que antes de haber esta escuela los pocos estudiantes que había en esta época iban a estudiar a la cabecera municipal.

Creación del centro educativo frontino bajo

El Centro Educativo Frontino Bajo, Se organiza en el año 2007 a partir de la ley 175 en vigencia, nuestra comunidad queda organizada cómo Centro Educativo Frontino Bajo, y conformado por las siguientes sedes:

- Escuela Frontino Alto
- Escuela Amor Por Lo Nuestro
- Escuela Sabaletas
- Escuela Frontino Bajo

Centro educativo frontino bajo con las sedes y docentes

Tabla 2. Centro educativo frontino bajo con las sedes y docentes

SEDES	DOCENTES	ALUMNOS
Sede Amor por lo Nuestro	Clodet Cerón Albeiro Zemanate	57
Sede Sabaletas	Jair	15
Sede Frontino Bajo	Ana Cecilia Paz Ana Cecilia Ordoñez Inocencio Bolaños(DIRECTOR)	32
Sede Frontino Alto	Luis Eduardo Baca	18

Fuente. Propia

Proyecto Educativo Comunitario (PEC)

Para el proyecto educativo comunitario PEC es necesario tener en cuenta que es un proceso del que requiere largo plazo, porque la cultura es dinámica, por lo cual tiene cambios constantes por este motivo el PEC, apunta hacia la permanencia en el tiempo y en el espacio de nuestra comunidad, basándose en nuestra vivencia, saberes propios, la cosmovisión, todo esto viene plasmado en nuestro Plan de Vida Yanacona.

Misión del PEC.

Através del PEC lograr la vinculación de las diferentes organizaciones y comunidad en general, con el fin de adelantar un plan de estudios que parta de nuestras necesidades, fortalezas y aspiraciones en el contexto sociocultural, en el marco de la interculturalidad y multiculturalidad, que es indispensable para poder rescatar y fortalecer algunos elementos culturales que estén en pro de cada uno de los grupos socioculturales para una mejor convivencia de la comunidad.

2. Formulación del problema

¿Qué actividades etnomatemáticas y etnogeométricas desde la perspectiva sociocultural de Bishop existen en la comunidad Frontino, a través de las cuales se pueda permear el PEC del Centro Educativo Frontino Bajo?

2.1 Planteamiento del problema

Las actividades realizadas en la minga, el mercado, la siembra, y la medicina tradicional por la comunidad de Frontino tienen un amplio contenido matemático que no ha sido tenido en cuenta en el ámbito educativo; es así como la identificación de las actividades matemáticas socioculturales existentes en esta comunidad desde la perspectiva de Bishop, es así como se abre el camino para establecer características y evidencias encontradas en las distintas prácticas culturales realizadas por los comuneros.

Estas actividades matemáticas socioculturales encontradas son elementos de valoración requeridos y aceptados por la comunidad como fortalecimiento al desarrollo económico, político organizativo, cosmogónico y pedagógico. Este requerimiento se manifestó a raíz de la necesidad de indagar elementos culturales para el fortalecimiento de la identidad cultural que según se decía estaba perdiendo y donde se culpa a la escuela como la principal causa de ello.

Razón por la cual en el año 2007 la comunidad empezó a hacer un análisis de la realidad educativa, dando como resultado la puesta en marcha de un Proyecto Educativo Comunitario PEC que atendiera las necesidades sentidas por la comunidad. En este sentido, la indagación de elementos culturales debe tener en cuenta en el desarrollo institucional a través de investigaciones desde las distintas áreas del conocimiento, como lo hace la Educación Matemática desde la perspectiva sociocultural de Bishop.

Las actividades matemáticas socioculturales propuestas por Bishop son aceptadas por la comunidad de Frontino para traducir dichas formulaciones en prácticas y acciones formativas para ella; y de este modo poder contribuir al fortalecimiento y desarrollo del PEC, en la medida en que se aporta la caracterización de las actividades socioculturales con contenido etnomatemático.

Por lo tanto el aporte al fortalecimiento del P.E.C. se hace desarrollando una Práctica Pedagógica Etnoeducativa que responde a las necesidades sentidas y al desarrollo comunitario, en lo que tiene que ver con elementos culturales matemáticos existentes en la comunidad de Frontino, donde han estado invisibilizados por la educación matemática occidental; situación que lleva a abordar esta problemática mediante la siguiente pregunta: ¿Qué actividades matemáticas desde la perspectiva sociocultural de Bishop existen en la comunidad de Frontino, a través de las cuales se pueda permear el PEC del Centro Educativo Frontino Bajo, y se puedan trabajar con el grado tercero?

2.3 Justificación

Identificar las actividades etnomatemáticas y Etnogeométricas en ámbitos socioculturales es importante porque habitualmente las etnomatemáticas no han sido consideradas desde la mirada occidental como un saber universal, privilegiando las actividades matemáticas externas a las construcciones socioculturales, centradas en el objeto matemático, dejando a un lado la perspectiva de la construcción del conocimiento, como una construcción sociocultural donde participan actores distintos a estudiantes y docentes.

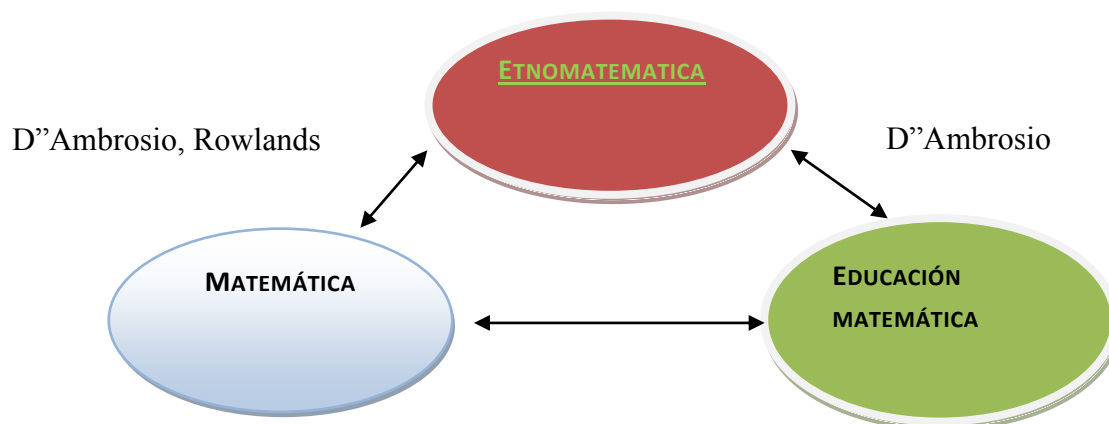


Figura 4. Transversalización entre matemáticas y educación matemáticas

Fuente. www.esquemas-etnomatematicos.internet

En este sentido, la Etnomatemática y La Educación Matemática como parte de su quehacer y reflexión disciplinar, sí se interesan por el estudio de procesos y fenómenos que son recuperables a través de modelos y manifestaciones culturales que ocurren al interior de las comunidades.

La Etnoeducación como una propuesta política posibilita “la construcción y reconstrucción de saberes propios desde la perspectiva de la interculturalidad, es decir a partir del conocimiento y valoración de las culturas y de los elementos de otras culturas que aporten su enriquecimiento”. (Rojas y otros, 1998:28). La Educación Matemática a través de la línea de investigación denominada Etnomatemática, valora y caracteriza actividades con contenido matemático, realizadas en distintos grupos sociales.

Por otra parte, la Licenciatura en Etnoeducación de la Universidad del Cauca propende por la formación de formadores capaces de desarrollar propuestas de indagación que aporten a la resolución de problemas educativos, productivos y de convivencia, con base en los Proyectos Educativos Comunitarios PEC O PEI; contribuyendo o enriqueciendo con su participación, la construcción o el desarrollo de planes de vida de grupos socioculturales con los que se interactúa.

En este contexto, los espacios curriculares de diálogo de saberes, indicadores locales, fundamentos de la Etnoeducación y sistematización de experiencias, permitieron problematizar la realidad educativa y cultural de la comunidad de Frontino, generando la posibilidad de desarrollar un proyecto Etnoeducativo centrado en la valoración y reconocimiento saberes propios culturales desde una perspectiva Etnomatemática, que a su vez contribuyan al fortalecimiento de los procesos socioculturales de esta comunidad.

Teniendo en cuenta que en la comunidad de Frontino, un proyecto Etnoeducativo tiene sentido y pertinencia porque en la elaboración y concertación del Proyecto Educativo Comunitario (PEC) del Centro Educativo Frontino Bajo, los distintos actores sociales lograron conjugar expectativas y esfuerzos para que las actividades culturales e institucionales estuvieran articuladas en beneficio de la comunidad educativa; el proyecto que este documento presenta responde a la problematización realizada en los espacios curriculares, reflexionándolos desde el marco conceptual Etnomatemático de Bishop, con el fin de hacer posible que el PEC del Centro Educativo Frontino Bajo, se dinamice y en el futuro se incorporen en las prácticas pedagógicas los resultados aquí obtenidos.

3. Conceptualización de práctica pedagógica y sistematización

3.1 Practica pedagógica

Es un proceso social donde el individuo comprometido con la formación de la persona como tal, crea alternativas didácticas con el fin de abrir nuevos espacios de aprendizaje y poner en escena un saber adquirido. La práctica pedagógica está orientada en despertar en los estudiantes interés de lo que como docentes se desea enseñar y por lo que él desea aprender. Es así como la práctica pedagógica juega un papel fundamental, donde el docente debe contribuir a promover el pensamiento y reflexión del niño y la niña en el proceso de formación situada a ver la realidad de las cosas que día a día acontecen en nuestra sociedad.

3.2 Sistematización

La sistematización se concibe como un proceso que le permite al practicante recuperar información de forma ordenada, encaminada a la reflexión crítica de la experiencia vivida y orientada a la transformación. Como lo afirma Ghiso “La sistematización puede ser comprendida como un proceso de reflexión que hacen los sujetos de una experiencia, a partir del reconocimiento de los saberes que ya poseen sobre ella y del esfuerzo por reconstruirla, comprendiendo los contextos, factores y elementos que la configuran, todo ello con la finalidad de cualificarla (transformarla)”

4. Camino al fortalecimiento de las matemáticas en las operaciones básicas y adaptación con los alumnos

¿porque se da todo este proceso de fortalecer las matemáticas y la adaptación con los alumnos del grado tercero?, se da a raizde que la propuesta que estaba planteada para la práctica pedagógica, nunca se pensó que se debía hacer un fortalecimiento y una adaptación con los niños, esto conlleva a unos cambios de ruta en la propuesta de Practica Pedagógica Etnoeducativa (PPE), para este proceso de conocerse y adaptarse con los alumnos del grado tercero se tuvo en cuenta el transcurso con la docente titular en el área de matemáticas, las fortalezas y las debilidades de la matemática, las fortalezas una de ellas es que los niños son bastante interactivos, ellos les gusta bastante salir hacer los ejercicios al tablero, colaboradores, y una de las debilidades que se logró encontrar en este proceso es el poco entendimiento de los conocimientos propios con los que llega el niño a la escuela y es con los que él se defiende en la vida diaria, con la utilización de las partes del cuerpo para hacer sus prácticas matemáticas, una de ellas es contar con sus propios dedos de las manos y entre otros conocimientos, de aquí es donde nace otras ideas para trabajar con los niños y se comienza como modo de adaptación con la continuación del de trabajo y las clases tradicionales que venía trabajando la docente titular, entre ellas continuando con su plan de estudios, entonces se tuvo que hacer un “pare” en la propuesta planteada desde la Etnoeducacion y comenzar a encaminar otra idea con los niños en donde ellos vean desde otra perspectiva las matemáticas de ahí surgen ideas a trabajar, para no seguir con la rutina de las clases magistrales las cuales se convierten en emisor y receptor y comenzar a romper ese paradigma en el cual el niño cree que el único que tiene la sabiduría y el conocimiento es el profesor o la persona que está al frente de ellos, del mismo modo empezar a darle valor significativo a los pensamientos del niño y que no se sientan como objetos que solamente se puede introducirles información y conocimiento sino que sean sujetos activos en un aula de clase o en cualesquier espacio.

En consecuencia, se decide hacer lo siguiente: darles a conocer y decirles que hago allí en la escuela, y seguir con las clases de matemáticas que ya venía la profesora titular como lo era bajo los lineamientos del plan de estudios y seguir con los textos que se manejan, entre ellos “las claves de Santillana” de las que se daba las matemáticas, así se logra llevar este

proceso de acercamiento y adaptación para luego si ya llegar al momento de darles ideas de que hay otros espacios de hacer clases y de hacer matemáticas no solamente en el salón, no solamente con tiza y tablero o cuaderno y lapicero, que para esto hay que utilizar el medio que nos rodea, y del mismo modo que ellos den a conocer sus pensamientos y acercamientos de la matemáticas, hacerles caer en cuenta que sus pensamientos y conocimientos también son importantes y validos a la hora de dar una clase en la escuela, que no sientan miedo de expresar lo que piensan, lo que sienten, lo que quieren para ellos y de también como quieren hacer las matemáticas que no se sientan impedidos.

En cuanto al cómo se va hacer, es darse a conocer con ellos como estudiante de la Universidad del Cauca en la Licenciatura en Etnoeducacion, y se les explica que es y para qué es la etnoeducacion, les cuento lo que a mí me gusta hacer del mismo modo ellos me cuentan sus gustos, me manifiestan que lo que más les gusta es el futbol, entonces proponen que se les oriente la educación física, también es otra forma de hacerse conocer e interactuar con los niños con lo que más les guste hacer, en esta parte seria a través de la educación física. Luego se propone a los niños hacer clases afuera del salón en la cancha de microfútbol en la cual ellos aceptan, y se les plantea que para la multiplicación o las tablas de multiplicación es necesario llevar semillas nativas, como es el maíz, el frijol, café, garbanzo entre otras. Entonces es allí donde se comienza con la clase de las tablas de multiplicar ya no en el aula de clase, sino fuera de ella, entonces se empieza a diseñar la forma de practicar las tablas de multiplicar con semillas nativas, es aquí donde se promueve la idea de manipular objetos, estamos aprendiendo matemáticas y por otro lado se está dando a conocer la importancia a las diferentes semillas de la región.

4.1 Aprendo la multiplicación jugando con las semillas de mi entorno



Figura 5. Los niños construyendo su forma propia de la multiplicación

Fuente: William Martínez

Esta imagen es donde se demuestra cómo hacer “la construcción manual de las tablas de multiplicar” se puede practicar las matemáticas en otros espacios fuera del aula de clase y no solamente con tiza y tablero, aquí se está reforzando las tablas de multiplicar con la semilla de maíz, aquí estamos utilizando como tablero la cancha del polideportivo de la escuela donde ellos corren, juegan, dialogan etc., y como tiza los granos de maíz y los dedos de las manos como herramienta primordial que se tiene para aprender a contar y tener cálculo, como lo afirma (Freinet), que el cálculo tiene que ser una herramienta de acción sobre las cosas, esto lo que se está haciendo con los alumnos del grado tercero.

De otro modo la imagen muestra como es de atractivo para los niños practicar clases de matemáticas en otros espacios, de algún modo no se les pasaba por la mente que la cancha donde ellos juegan se podría utilizar como aula de clase, por este motivo se sienten atraídos

por esta metodología y por qué no están sujetos en un solo sitio de que se sienten más cómodos para poner en práctica sus conocimientos acerca de las matemáticas, y si hay alguna duda por esta nueva forma de reforzarlas con la multiplicación, con esta metodología didáctica se logra despertar en los niños las ganas de hacer etnomatemáticas, por medio de la manipulación de objetos y semillas como lo son los granos de maíz, en la construcción de conocimientos matemáticos. De una manera admirable es aquí donde se logra evidenciar que el niño si lleva conocimientos previos bastante significativos desde su hogar hacia la escuela, sucede caso especial con el niño Esteban Santiago Pastas, en donde se está explicando de las tablas de multiplicar de una forma corriente con granos de maíz con todos los alumnos, prestando atención de cómo lo están llevando a cabo, entonces se encuentra en el niño que no lo está realizando como se había explicado, en ese momento me quedo en silencio hasta que acaba de hacer el ejercicio, luego dialogo con él, y le pregunto qué porque efectúa la multiplicación de esa manera, Esteban Santiago me responde es que mi papa hace sus cuentas de esta manera cuando el vende el tomate que cultiva en la finca, entonces le pregunto su padre si fue a la escuela, me contesta si profe si estudio hizo hasta segundo de primaria. Entonces en ese instante es donde uno se da cuenta de que si hay mucho conocimiento e hipótesis que hay que cultivar en los alumnos y no destruirlos diciéndoles que hay una sola forma de asimilar la matemáticas, que en ocasiones en la forma que se ha orientado dicha área ha sido permisiva con la propia forma de pensar y actuar del niño en este campo, de lo contrario si lo hacemos se estaría dando participación al niño, ya entraría a ser sujeto activo dentro de una aula de clase y no como un objeto al cual se le introduce información.



Figura 6. Recreando la matemática a través del juego

Fuente: Santiago Pastas

En esta imagen se ve como el Etnoeducador en formación comparte con los alumnos del Centro Educativo, en lo que para ellos más les gusta hacer deporte, jugando, haciendo ejercicios, y se sienten muy bien por lo que manifestaban que había estado un docente hombre al frente de esta área y el Etnoeducador en formación estaba cubriendo este espacio, de otro modo lo aprovechaba para compartir más tiempo con ellos y así acoplarse con sus formas de actuar.

5. Los niños transforman la visión de la matemática conociendo el sistema de numeración maya, por medio de la metodología constructivista

El trabajo de práctica pedagógica etnoeducativa se llevó a cabo con los estudiantes del grado tercero, el cual se centró en el conocimiento y reconocimiento de los saberes propios de la comunidad de frontino. De igual manera para llevar a cabo el objetivo propuesto se utilizó como herramienta principal la metodología Constructivista de (**Jean Piaget. 1948**) “ **donde se considera al alumno poseedor de conocimientos sobre los cuales habrá de construir nuevos saberes**” es decir, a los conocimientos previos del estudiante, el docente guía y además puede generar en el educando un desequilibrio de sus saberes permitiéndolo llegar a la investigación y transformación debido a sus nuevos conocimientos obtenidos siendo ellos los actores de sus propios aprendizajes para la vida. La metodología constructivista permite dentro del proceso educativo que la creación de conocimientos es más bien una experiencia compartida y no individual. Es decir la interacción entre los sujetos y su medio ambiente les admite la posibilidad de nuevos saberes para un enriquecimiento personal.

La proposición constructivista de Jean Piaget, invita a todos los docentes acompañadores del proceso de enseñanza y aprendizaje que el estudiante no es un ser pasivo que se limita a recibir conocimientos, sino que estos sean contruidos y reconstruidos activamente por ellos mismos para poder realmente ser comprendidos y llevados a un análisis crítico de lo que acontece en nuestro medio. De igual manera Jean Piaget nos muestra el modelo cognitivo donde se desarrollan tres tipos de conocimientos donde los niños son autores de descubrirlos o construirlos.

“**Conocimiento físico:** observación y análisis de objetos físicos y objetos del entorno, la fuente de dicho conocimiento está en el objeto en la medida que este brinda al niño oportunidad de observar.

Conocimiento social: observación y reacción del niño con el adulto.

Conocimiento lógico: realización de procesos de reflexión su fuente está en la manera como crea relaciones y como realiza la realidad.

Actividades sugeridas por Jean Piaget: Actuación libre sobre los objetos, y la actuación libre sobre el objeto es para generar un determinado efecto, reflexión sobre cómo se ha logrado el efecto”.

Para llevar a cabo esta actividad tuve en cuenta como situación didáctica la observación, convirtiéndose esta en un libro abierto donde se puede describir, imaginar, crear y generar en las personas hipótesis de eso que nos genera curiosidad llevándonos al punto de buscar solución por medio de la investigación en diferentes medios como es la interacción con las personas y las páginas web entre otros. En esta actividad didáctica la observación ha sido tomada como un elemento de construcción de saberes para sensibilizar en los estudiantes ese apego por otra forma de hacer matemáticas, sin desconocer el saber universal.

Desde mi apreciación, es así como en esta perspectiva, se reconoce la observación como una de las formas más positivas para que el niño y la niña tengan la oportunidad de crear sus pensamientos y conocimientos, y a partir de allí pueda reflexionar sobre lo que observan y viven día a día.

Teniendo en cuenta lo anterior, la observación puede ser entendida como la posibilidad de conocer la realidad de las cosas y permite la comprensión del mundo en el cual nos encontramos inmerso.

El objetivo de esta situación didáctica sobre **el sistema de numeración maya**, era fortalecer los conocimientos y reconocimiento del mismo con los estudiantes de los grados 3ro a través de la observación.

Para el día 4 del mes de abril me dirijo al, Centro Educativo Frontino Bajo como ya tenía previsto el tema a trabajar con los estudiantes, se les da a conocer el nombre del material audiovisual y se les preguntó que si tienen conocimiento acerca de este tema, una de las respuestas dadas por los 4 estudiantes fue que no conocen el término y el concepto, en seguida les hago la introducción del tema explicándoles que **el sistema de numeración maya**, es

un método de numeración que utilizaron un pueblo indígena originario, en el sureste de Guatemala y México, que en un principio era para medir el tiempo, y no para cálculos matemáticos, por eso los números mayas tienen que ver con los días, los meses y los años de acuerdo a todo esto ellos utilizaron tres símbolos, los mayas fueron los que descubrieron el número CERO en el año 36 AC..

Al finalizar la explicación les pido que se organicen y se les explica a los niños que la actividad consiste en una observación de un video del sistema de numeración maya, donde se explica la historia, los descubrimientos, el nacimiento de los números y como realizan las cuatro operaciones básicas de la matemática a través de los tres símbolos en los cuales utilizaban ellos.



Figura 7. Estudiantes conociendo otros sistemas de numeración a través de la tecnología

Fuente: material de apoyo, video del sistema de numeración maya

En estas imágenes se ve a los niños muy interesados por observar el video que en el cual ya se había hecho la introducción, de igual manera los niños prestan mucha atención porque se comienza mostrar la historia de cómo se hacían los cálculos del tiempo, después los símbolos con se hace matemáticas, más adelante la escritura de los números por medio de puntos, rayas y una concha, el valor que tiene cada emblema de estos, les causo más curiosidad cuando enseña a desarrollar las cuatro operaciones básicas de la matemática las cuales son: la suma, la resta, multiplicación y la división. Es allí donde proponen los estudiantes que repita el material audiovisual.

Por lo tanto esta actividad es una buena estrategia didáctica que permite construir en los alumnos ese espíritu de sensibilidad y nuevas miradas con la Etnomatemática, hacia la matemática, ya no con esa ideología que desde mucho tiempo se radico en la mente de toda la sociedad hasta nuestros días, ese carácter universal, general y deshumanizado que ha tenido esta disciplina ha hecho que se piense de las matemáticas como una materia muy difícil de aprender e incluso de ser investigada desde una perspectiva cultural, tanto en las escuelas como en algunas universidades, por lo que se hace necesario tener una visión amplia de las matemáticas; es decir pensarlas desde un plano sociocultural, de acuerdo a esta actividad se edifica en los niños diferentes pensamientos sobre las formas de hacer matemáticas en distintos contextos, y de que ellos puedan idealizarse un sistema propio de numeración, quizás este tema para los docentes encargados de orientar el área de las matemáticas no haya sido visto como un tema de mayor interés, pueda ser que haya un desconocimiento de parte de ellos. Desde mi apreciación posiblemente los educadores no se han puesto a pensar que abordar esta temática dentro de la Escuela Frontino Bajo lo que busca en los estudiantes es concientizarlos y sensibilizarlos de que existe una diversidad de saberes propios de hacer matemáticas (Etnomatemáticas) que debemos reconocerlas y aceptarlas.

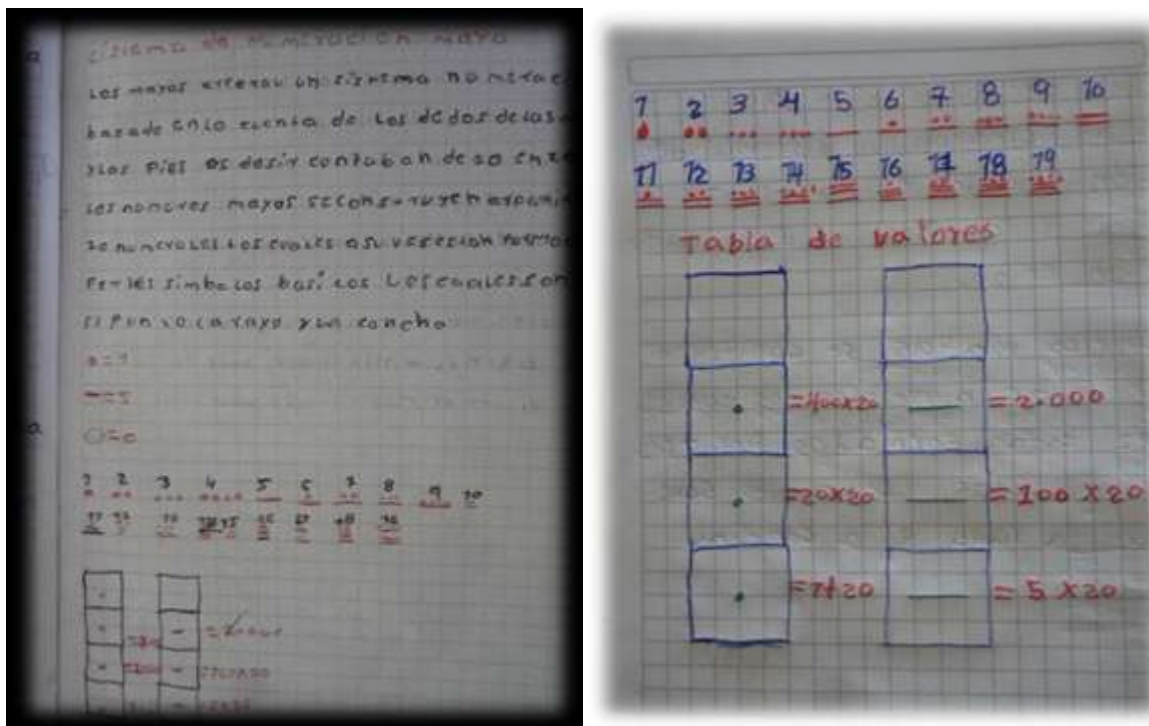





Figura 8. Valor matemático de los tres símbolos numéricos de los mayas.

Fuente: material creado por los niños




En esta imagen se está plasmando con los niños lo que ya se había observado en el material audiovisual, es la valoración que los mayas le asignaron a cada símbolo en cada nivel de la tabla de valores los cuales son: el punto, la raya y la concha.

Tabla 3. Valor de cada símbolo del sistema de numeración maya

. PUNTO		El valor del punto es (1) en el primer nivel y en el segundo nivel sale multiplicando 20 por el resultado del nivel anterior que es (1) y así sucesivamente multiplicando 20 por el resultado del nivel anterior.
-RAYA		El valor de la raya es (5) en el primer nivel en el segundo nivel resulta de la multiplicación del 20 por el resultado del primer nivel que es (5) y así sucesivamente multiplicando 20 por el resultado anterior.
LA CONCHA		El valor de la concha es independiente del que se encuentre siempre va ser el (0) cero

Fuente. Propia

Tabla 4. Los tres símbolos básicos eran la concha de caracol, cuyo valor es cero; el punto, cuyo valor es uno; la raya, cuyo valor es cinco


0 Cero	1 Uno	5 cinco
		

Fuente. Propia

5.1 El sistema numérico de puntos y rayas es el sistema de numeración maya, aun siendo vigesimal, tiene el 5 como base auxiliar

La unidad se representa por un punto. Dos, tres, y cuatro puntos sirven para 2, 3 y 4. El 5 era una raya horizontal, a la que se añaden los puntos necesarios para representar 6, 7, 8 y 9. Para el 10 se usaban dos rayas, y de la misma forma se continúa hasta el 19 (con tres rayas y cuatro puntos) que es el máximo valor que se puede representar en cada nivel del sistema vigesimal.

Tabla 5. Sistema decimal y Maya

Decimal	Maya	Decimal	Maya
1	•	11	• —
2	••	12	•• —
3	•••	13	••• —
4	••••	14	•••• —
5	—	15	— —
6	• —	16	• — —
7	•• —	17	•• — —
8	••• —	18	••• — —
9	•••• —	19	•••• — —
10	— —	0	

Fuente. Propia

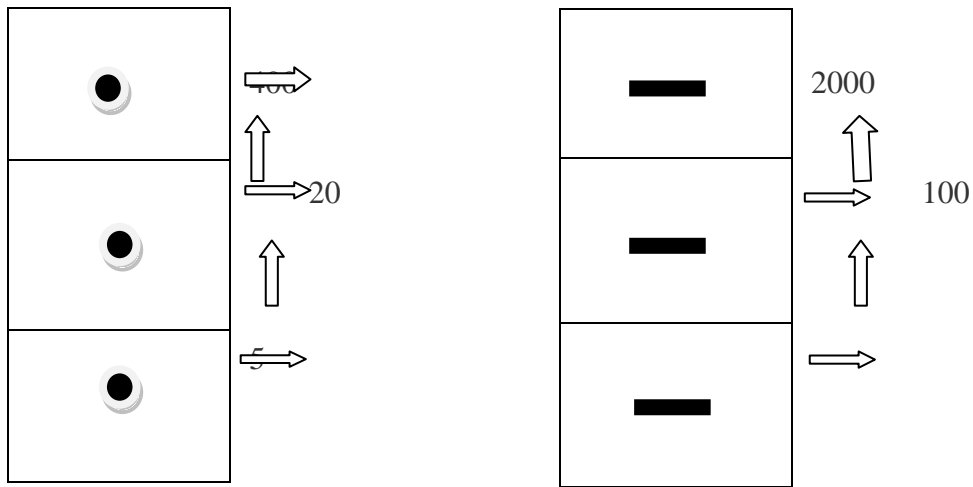
Este sistema de numeración es aditivo, porque se suman los valores de los símbolos para conocer un número. El punto no se repite más de 4 veces. Si se necesitan 5 puntos, entonces se sustituyen por una raya. La raya no aparece más de 3 veces. Si se necesitan 4 rayas, entonces quiere decir que se quiere escribir un número igual o mayor que 20 necesitándose así emplear otro nivel de mayor orden, el caracol (algunos autores lo describen como concha o semilla), cuyo valor es cero. Combinando estos símbolos se obtenían los números del 0 al 20, como se puede apreciar en la imagen.

5.1.1 Tabla de numeración sistema decimal y sistema maya. Es así como el **sistema de numeración maya** las cantidades son agrupadas de 20 en 20. De ahí que se lo llame **sistema vigesimal** porque está basado en el número 20.

En cuanto al **sistema de numeración y los números mayas** en sí, cabe destacar que los mayas **inventaron** un sistema de numeración como modo de instrumento para **medir el tiempo y no para hacer cálculos matemáticos**, a diferencia de muchas otras civilizaciones. De este modo, los números mayas se encuentran directamente relacionados con los días, meses y años, siendo estos organizadores del calendario **maya**.

Como los anticipábamos al comienzo, los Mayas tuvieron un conocimiento matemático muy desarrollado. Fueron los primeros pueblos en el mundo en descubrir y utilizar el **número cero**, habiendo fuentes históricas cercanas al año 200 d.C. en que se puede comprobar su uso. Además los **Mayas** fueron la primera civilización que desarrolló un sistema posicional. Esto es, un **sistema matemático** en el que el valor de una cifra varía según su posición. Lo explicaremos más en detalle en el siguiente diagrama.

Figura 9. Tabla sistema oposicional







Fuente. Propia

$$0 \times 20 = 1, 20 \times 1 = 20, 20 \times 20 = 400 \quad 5 \times 1 = 5, 5 \times 20 = 100, 20 \times 100 = 2000$$

Para escribir un número más grande que veinte se usan los mismos símbolos, pero cambian su valor dependiendo de la posición en la que se pongan. Los números mayas se escriben de abajo hacia arriba. En el primer orden (el de abajo) se escriben las unidades (del 0 al 19), en el segundo se representan grupos de 20 elementos. Por esto se dice que el sistema de numeración maya es vigesimal.

Tabla 6. Ejemplos del sistema maya vigesimal

Nivel	Multiplicador	Ejemplo A	Ejemplo B	Ejemplo C
3°	× 400		•	
2°	× 20	•	•	
1°	× 1			—
		32	429	5125

Fuente. Propia

En el primer orden el punto tiene como valor 1 unidad y cada raya vale 5 unidades. En el segundo orden cada punto vale 20 unidades y cada raya vale 100 unidades. El tercer orden tendría que estar formado por grupos de 20 unidades ($20 \times 20 \times 1$); o sea, cada punto tendría que valer 400 unidades. Sin embargo, el sistema de numeración maya tiene una irregularidad: los símbolos que se escriben en este orden valen $18 \times 20 \times 1$ para el sistema calendárico. Esto quiere decir que cada punto vale 360 unidades. Esta irregularidad tiene que ver con que los años mayas (tunes) están formados por 360 días, el múltiplo de 20 más cercano a 365. Por lo que el punto en el tercer nivel vale 360 únicamente en el cómputo defechasy 400 en los demás casos.

Los mayas vinculaban los números del primer orden con los días (kines, en maya *k'ino'ob*), los del segundo orden con los meses (uinales, en maya *uinalo'ob*) y los del tercer orden con los años (tunes, en maya *tuno'ob*).

El sistema de numeración maya tiene 4 niveles, que se utilizaban para escribir grandes cantidades en cada nivel puede ponerse cualquier número del 0 al 19. Al llegar al veinte hay que poner un punto en el siguiente nivel; de este modo, en el primer nivel se escriben las

unidades, en el segundo nivel se tienen los grupos de 20 (veintenas), en el tercer nivel se tiene los grupos de 20×20 y en el cuarto nivel se tienen los grupos de $20 \times 20 \times 20$.

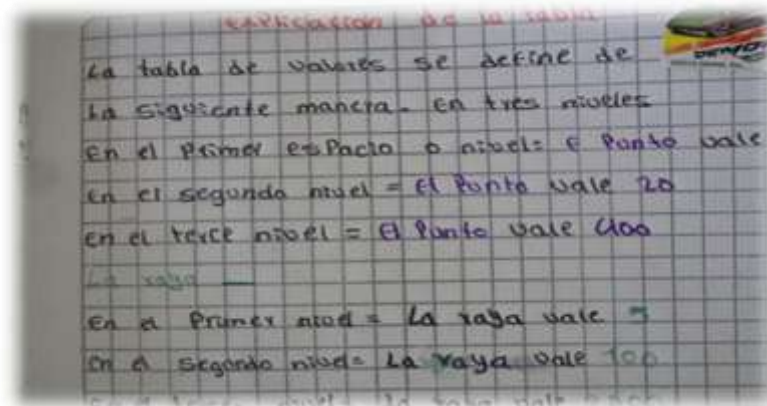


Figura 10. Escritura del valor de los símbolos matemáticos de los mayas con los niños

Fuente: material creado por Santiago Pastas



Figura 11. Construcción con los niños de la tabla de valores con sus respectivos niveles

Fuente: material de Darlin Bolaños Mina

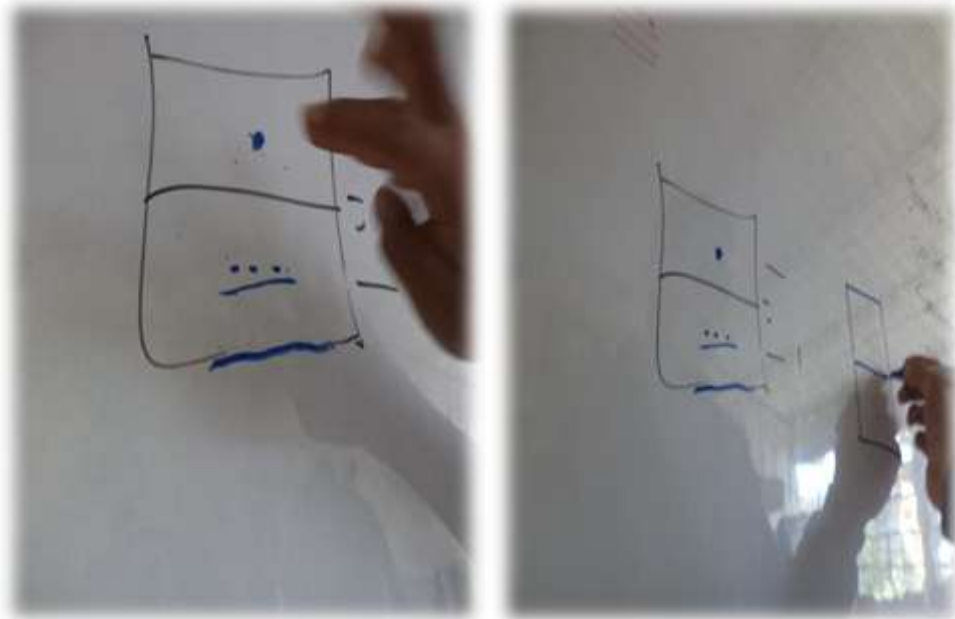


Figura 12. Los niños haciendo operaciones en el tablero utilizando otro sistema diferente al convencional. Abaco maya: estrategia didáctica el juego del “NEPO”

Fuente: William Martínez



Figura 13. Los niños practicando con la manipulación de semillas y productos del entorno.

Fuente: William Martínez

5.2 Abaco sistema maya: Nepohualzelzint

Breve historia



Figura 14. Abaco mesoamericano

Fuente. www.nepohualzintzin.internet

- **Abaco Mesoamericano.** Historia del Abaco Nativo Americano o Nepohualzintzin

Algunas fuentes históricas; mencionan el uso o la implementación de un Abaco denominado; Nepohualzintzin en la antigua y ancestral Cultura Maya. Este Ábaco Mesoamericano, se caracteriza por usar una base de dígitos 5-20 del sistema. La palabra Nepohualzintzin se deriva a su vez del náhuatl y está a su vez está formada por las raíces; (Ne - personal) y; (pohual o pohualli - la cuenta), y (Tzintzin: Pequeños elementos similares o parecidos). Su definición completa sería algo así como: Contar pequeños elementos similares por alguien. Su uso se enseñaba en las "Kalmekak" a la "temalpouhkeh", que eran estudiantes que se dedicaban a tomar las cuentas de los cielos, desde muy pequeños en su primera infancia. Por desgracia y desafortunadamente, la Nepohualzintzin y su enseñanza se hallaban entre las víctimas de la destrucción de conquista, cuando a un supuesto origen diabólico se le atribuyeron propiedades especiales, después de haber observar la peculiar velucidad y gran precisión de los cálculos.

- **Abaco basado en el sistema vigesimal.** Esta herramienta de cálculo se basa en el sistema vigesimal (base 20). Para los aztecas el recuento de 20 años fue completamente

natural, ya que el uso de huaraches (sandalias nativos) les permitió utilizar también los dedos de sus pies para hacer cálculos. De esta manera, la cantidad de 20 significaba para ellos un ser humano completo. El Nepohualtzintzin se divide en dos partes principales separadas por una barra o el cable intermedio. En la parte izquierda hay cuatro bolas, que en la primera fila tienen valores unitarios (1, 2, 3 y 4), y en el lado derecho hay tres bolas, con valores de 5, 10 y 15, respectivamente. Con el fin de conocer el valor de las cuentas respectivas de las filas superiores, basta con multiplicar por 20 (por cada línea), el valor de la cuenta correspondiente en la primera fila.

En total, hay 13 filas con 7 bolas en cada uno, que representa 91 bolas en cada Nepohualtzintzin. Se trata de un número básico para entender la estrecha relación entre las cuentas concebidas exactas y los fenómenos naturales. Esto es para que un Nepohualtzintzin (91) representa el número de días que una estación del año tiene una duración de dos Nepohualtzintzin (182) es el número de días del ciclo del maíz, desde su siembra hasta su cosecha, tres Nepohualtzintzin (273) es el número de días de gestación de un bebé, y cuatro Nepohualtzintzin (364) completa un ciclo y aproximadamente un año (una cuarta días cortos). Vale la pena mencionar que en el Nepohualtzintzin, las cantidades en el rango de 10 a los 18 se pueden calcular, con punto flotante, que permite calcular estelares, así como cantidades infinitesimales con absoluta precisión.

- **Redescubrimiento del Abaco mesoamericano.** El redescubrimiento de la Nepohualtzintzin se debe al maestro David Esparza Hidalgo, que en su vagar por todo México ha encontrado diversos grabados y pinturas de este instrumento y ha reconstruido varias de ellas en oro, jade, incrustaciones de concha, etc. También se han encontrado muy antiguos Nepohualtzintzin atribuido a la cultura Olmeca, e incluso algunas pulseras de origen maya, así como una diversidad de formas y materiales en otras culturas.

5.3 Espacio temporal

La estructuración espacio-temporal es la toma de conciencia de los movimientos en el espacio y el tiempo de forma coordinada. Según Mucchielli, la estructuración espacio-temporal implica un paso más en el orden de complejidad de la organización del espacio y el tiempo, derivado del análisis intelectual que supone conjugar los datos obtenidos a través de estas percepciones y que permite encadenar movimientos, comparar velocidades, seguir diversas secuencias de movimiento representadas por un ritmo, etc.

Para llegar a la estructuración hay previamente, que superar la fase de percepción y orientación espacial y temporal, en función de las experiencias vividas. Superada la fases de cuerpo vivido y percibido, sobre los siete u ocho años, el niño está en condiciones de acceder a la representación descentralizada de Piaget, en la que ya no necesita organizar y orientar todo en función de su cuerpo y puede recurrir ponerse en el lugar de otras personas y objetos, como punto de referencia para centrar su acción. Según Piaget, la estructuración espacio-temporal permite al niño obrar sobre un espacio virtual sobre los nueve años.

Encontramos dos niveles en la estructuración espacio-temporal:

-Experiencia vivida: ajuste global del espacio-tiempo, que conduce a una buena orientación espacio-temporal por medio de la motricidad.

-Estructuración espacio-temporal: cuando se pasa al plano mental e intelectual los datos de la experiencia vivida.

La estructuración espacio-temporal no se puede concebir sin un perfecto dominio de las experiencias vividas en tiempo y espacio. Esto necesita un concurso claro de la inteligencia analítica. Por otro lado, la buena estructuración espacio-temporal, constituye un medio para educar la inteligencia y construir el esquema corporal. El hecho de separar el conocimiento y

dominio del cuerpo del conocimiento del mundo exterior, sólo tiene razones de procurar claridad en la exposición pues se estructuran de forma conjunta.

66+27=93

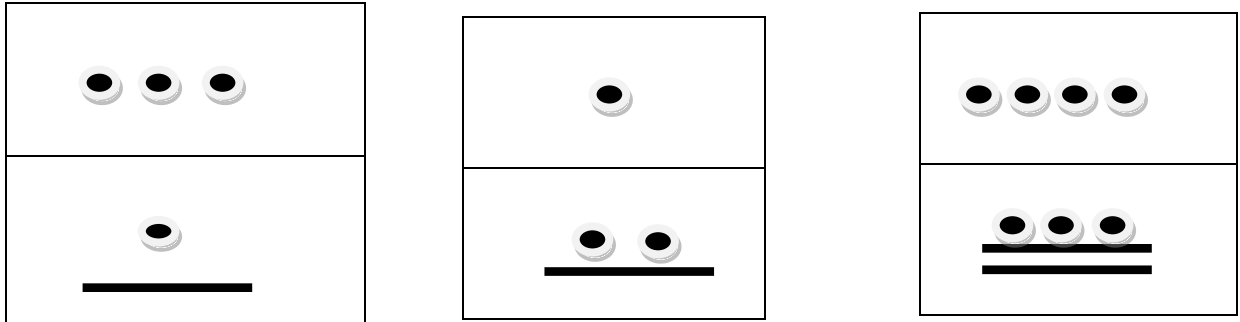


Figura 15. Espacio Temporal

Fuente. Propia



Figura 16. Experimentando el espacio temporal

Fuente. Propia

VALOR POSICIONAL

Figura 17. Valor Posicional

Fuente. Propia

El Sistema de Numeración Maya, es un Sistema Posicional en Base 20.

La numeración maya se forma por puntos y rayas, que representan al número [5], y al número [1], el cero, se representa con el dibujo de un caracol

(----) = 5

(•) = 1

Los números se escriben de abajo hacia arriba

Estas son las reglas de la numeración que hay que tener en cuenta que la raya (----) solo se puede repetir 3 veces en un mismo nivel, el punto (•) Solo se puede repetir hasta 4 veces en un mismo nivel

- ✓ En el 1er Nivel, máximo, se puede escribir hasta el número 19, si se quiere escribir un número mayor, o sea el [20], se escribe en el 2do nivel con un punto.
- ✓ En el 1er Nivel o Posición los símbolos que pongas se multiplican por [1]
- ✓ En el 2do Nivel o Posición los símbolos que pongas se multiplican por [20]
- ✓ En el 3er Nivel o Posición los símbolos que pongas se multiplican por [400]
- ✓ En el 4to Nivel o Posición los símbolos que pongas se multiplican por [8000]
- ✓ En el 5to Nivel o Posición los símbolos que pongas se multiplican por [160,000]

Veamos algunos ejemplos

Este es el numero 78

2do Nivel •• → 3 x 20 = 60

1er Nivel •• → 18 x 1 = 18

Este es el número.....78

Este es el numero 176

2do Nivel •• → 8 x 20 = 160

1er Nivel • 16 x 1 = 16

Este es el número.....176

Este es el numero 256

2do Nivel •• → 12 x 20 = 240

1er Nivel • 16 x 1 = 16

Este es el número.....256

Este es el numero 498

3er Nivel • → 1 x 400 = 400
 2do Nivel ••• → 4 x 20 = 80
 1er Nivel ••• → 18 x 1 = 18

Este es el número.....498

Este es el numero 1495

3er Nivel ••• → 3 x 400 = 1200
 2do Nivel ••• → 14 x 20 = 280

1er Nivel ----- → 15 x 1 = 15

Este es el número.....1495

Este es el numero 1845

3er Nivel ••• → 4 x 400 = 1600
 2do Nivel • → 12 x 20 = 240

1er Nivel ----- → 5 x 1 = 5



Este es el número.....1845

Este es el numero 7592



3er Nivel •••• → 18 x 400 = 7200

2do Nivel ••• → 19 x 20 = 380

1er Nivel •• → 12 x 1 = 12



Este es el número.....7592

6. Fortaleciendo los saberes propios, usos y costumbres a través de la etnomatemáticas con los mayores de la comunidad

En este capítulo se hará referencia a los sistemas de medidas de peso y longitud que están presentes en la comunidad de Frontino, como lo son las medidas convencionales, las no convencionales y antropométricas, con ello se quiere o se pretende que los niños del grado tercero tengan conocimiento que antes de existir las medidas convencionales ya existían un sin número de sistemas de medidas creadas por nuestros antepasados que no han sido reconocidas por el mundo occidental, pero si valoradas por las comunidades

6.1 Medidas convencionales de peso

Tabla 7. Son aquellas que permiten hacer un cálculo exacto en gramos, kilogramos, arrobas etc.

Nombre convencional	Aplicación
Pesa electrónica en gramos	Para pesar oro, abonos, la panela etc.
Balancin	Se utiliza mucho en las plazas de mercado para pesar papa, la carne, el frijol, se utiliza también en las cosechas para pesar el café que recolectan los trabajadores etc.
La bascula	Se utiliza en las compras de café, para pesar las arrobas que lleva cada productor

Fuente. Propia

6.2 Medidas propias de cantidad

Son las que permiten hacer un cálculo aproximado y son las que utilizaban nuestros mayores para poder tener un deducción de lo que median.

Tabla 8. Medidas de cantidad

NOMBRE PROPIO	EXPLICACIÓN	UTILIZACIÓN
LA PISCA	Esta medida es lo que alcanza a coger la punta del cabo de la cuchara.	Se utiliza para medir la sal, la soda etc.
LA CUCHARADA	Es la cantidad que abarca una cuchara sopera.	Se utiliza para medir café molido, para la sal cuando se le presta a un vecino, para medir alguna medicina
LA TAZADA	Es la cantidad que abarca una taza de libra o una taza que aproximadamente pesa un kilo	Se utiliza para medir el café seco o fresco, el maíz, el frijol, para medir la leche la taza grande mide aproximadamente una botella y la taza pequeña una media
LA COPA	Es la cantidad que logra tener una copaaguardientera	Se utiliza para medir la semilla de cilantro, para las aguas de medicina tradicional etc.
EL VASO	Es la cantidad que posee un vaso tintero	Se lo utiliza para medir la leche, la sal, el café tostado, el maíz, etc.

Fuente. Propia



Figura18. Conociendo las medidas propias de los mayores

Fuente. Propia



Figura 19. Mayor compartiendo con los niños sus conocimientos y saberes

Fuente. Propia

6.3 Medidas antropométricas



Figura 20. Medidas antropométricas

Fuente. Medidas antropométricas. Internet.

El hombre, desde un principio, ha necesitado medir distancias o longitudes. Para ello tuvo que utilizar (como unidad de referencia) lo que tenía más cercano a él: su propio cuerpo. La anchura de sus dedos, el largo de su brazo, el tamaño de su pie, lo que era capaz de andar,

lo que trabajaba en un día, lo que era capaz de abarcar con sus brazos, la capacidad al hacer un recipiente con sus manos, se convirtieron en patrones de medida. Pero no todos los hombres somos iguales y por tanto las medidas no dejaban de ser cambiantes, distintas y arbitrarias. Con el paso del tiempo, el aumento del comercio, esta solución al problema de medir se vio insuficiente y hubo que recurrir a los distintos patrones que siguieron conservando sus nombres y, más o menos, sus medidas más generales.

Con el devenir de la historia, las luchas, las enemistades entre pueblos y naciones, cada uno tuvo la “necesidad” de su propia medida, diferente de la del vecino. La confusión estaba servida. Hizo falta toda una revolución para intentar cambiar este orden de cosas y unificar todo este mundo de las medidas: había nacido el Sistema Métrico Decimal y el resto de medidas empezaron su larga, pero segura, decadencia y utilización. Hasta la aparición del Sistema Métrico Decimal y luego del Sistema Internacional, las unidades de medida han sido muchas y muy variadas, pero desde que apareció el metro y sus múltiplos y submúltiplos, cada vez han ido perdiendo importancia y relevancia el resto de medidas. Y no solo nos hemos limitado a conocer todas y cada una de ellas, hemos visto que han surgido “divergencias” entre sus equivalencias, que han evolucionado alguna de ellas, que se han ido “unificando” desapareciendo las menos usuales.

En definitiva que, casi como seres vivos, han tenido todo un proceso de evolución.

El siguiente paso fue tener relación con nuestros abuelos y personas de su edad, para que diesen información sobre las medidas de longitud utilizadas en su época y de las que ellos tuvieran noticias y de las que todavía se utilizan, porque al interior de nuestras comunidades siguen estando presentes a un que con poco reconocimiento de nuestros jóvenes o semillas nuestras. Por este motivo se quiere que la escuela sea el espacio de reconocimiento y valoración de los saberes propios que están inmersos en nuestras comunidades.

¿Qué son las medidas antropométricas?

Son las unidades lineales que suelen tener su origen en las antropométrías, es decir, en las que derivan de las dimensiones del cuerpo humano (su pie, su codo, su mano...), o bien de acciones que podría realizar el hombre (la distancia recorrida en un día, la cantidad de producto que podía transportar...). Por tanto podemos definir las medidas antropométricas como: “Son medidas longitudinales cuyos respectivos valores recogen cierta similitud con determinadas partes del cuerpo a las que deben, en general, su nombre”. Atendiendo, sobre todo a su uso, las medidas de longitud se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- Medidas antropométricas
- Medidas itinerantes
- Medidas Antropométricas Tradicionales

Definiciones de las medidas antropométricas.

Las medidas antropométricas e itinerantes se definen como:

Dedo ordinario o Menor: Ancho de un dedo.

Pulgada o dedo mayor: Ancho del pulgar medido en la falange uñada

.

Coto o palmo menor: Ancho de la palma de la mano cerrada sin el dedo pulgar.

Jeme o Xeme: Distancia que hay con la mano extendida entre los extremos de los dedos índice y pulgar.

Palmo Mayor: Distancia que hay con la mano abierta y extendida desde la punta del dedo pulgar a la del meñique.

Pie: Longitud del pie, desde el talón hasta el extremo del dedo gordo.

Codo: Longitud desde el codo al extremo de los dedos.

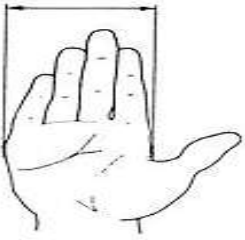
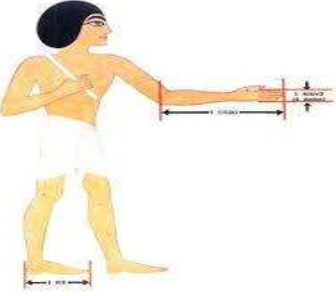

Paso Ordinario o Menor: Distancia entre el talón de un pie y el extremo anterior del otro al dar un paso andando.

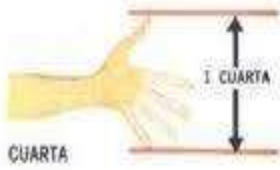


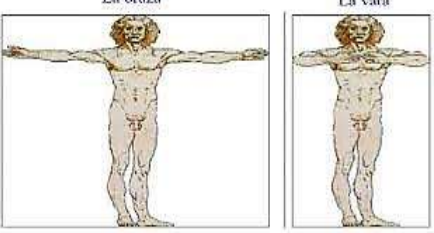



Vara: Distancia entre los codos cuando los brazos están extendidos y las manos unidas en el pecho.

Braza: Distancia entre las manos cuando se tiene los brazos extendidos.

Medidas antropométricas o antropomórficas

Tabla 9. Medidas antropométricas o antropomórficas

IMAGEN	NOMBRE	EXPLICACIÓN
	<p>COTO o PALMO MENOR</p>	<p>Ancho de la palma de la mano cerrada sin el dedo pulgar.</p>
	<p>CODO</p>	<p>Longitud desde el codo al extremo de los dedos.</p>
	<p>JEME o XEME</p>	<p>: Distancia que hay con la mano extendida entre los extremos de los dedos índice y pulgar.</p>

	<p>CUARTA O PALMO MAYOR</p>	<p>Distancia que hay con la mano abierta y extendida desde la punta del dedo pulgar a la del meñique</p>
	<p>PIE</p>	<p>Longitud del pie, desde el talón hasta el extremo del dedo gordo</p>
	<p>PASO ORDINARIO o MENOR</p>	<p>Distancia entre el talón de un pie y el extremo anterior del otro al dar un paso andando</p>
	<p>VARA</p>	<p>Distancia entre los codos cuando los brazos están extendidos y las manos unidas en el pecho</p>
	<p>BRAZADA</p>	<p>Distancia entre las manos cuando se tiene los brazos extendidos</p>
	<p>PULGADA o DEDO MAYOR</p>	<p>Ancho del pulgar medido en la falange unida</p>
	<p>DEDO ORDINARIO o MENOR</p>	<p>Ancho de un dedo</p>

Fuente. Propia

Estas son algunas medidas que hasta el momento están presentes y se utilizan al interior de las comunidades, y son las que se trabajaron con los niños del grado tercero, **“en el espacio de reconocimiento y valoración de los saberes propios, “la escuela”**, Centro Educativo Frontino Bajo.



Figura 21. Estudiantes comparando medidas convencionales con medidas antropométricas, y registrando el ejercicio de comparación

Fuente. Propia



Figura 22. Aprendiendo y midiendo con materiales propios del entorno

Fuente. Propia



Figura 23. Material de registro con lo ejercitado

Fuente. Propia

7. Compartiendo usos y costumbres con los niños

La comunidad de Frontino, tradicionalmente ha venido conservando prácticas culturales como: la minga, el trabajo artesanal, las prácticas agrícolas, el mercado sabatino y la medicina tradicional, que de una u otra forma se convierten en una constante de la vida cotidiana; prácticas inmersas dentro del contexto social, cultural, económico y organizativo como apoyo al fortalecimiento de procesos y desarrollo comunitario.

Fortalecimiento que se manifiesta con la valoración que la comunidad hace sobre éstas prácticas, consideradas como un elemento fundamental en la conservación de su identidad cultural y cuyo contenido está cargado de múltiples saberes, entre ellos, la Etnomatemática. Saberes que se explicitan a continuación.

7.1 La minga

Es un espacio cultural tradicional donde se festeja, se organiza y se interactúa en forma armónica, con mayores, jóvenes, niños etc. A través del trabajo colectivo para bien comunitario. Hoy en día esta práctica propia de las culturas indígenas sirve de modelo a otros grupos socioculturales donde la herramienta fundamental es el trabajo colectivo, el cual permite satisfacer necesidades que requieren del esfuerzo físico y otras que requieren del trabajo intelectual, como en el caso de la minga educativa y la minga pedagógica. Este legado cultural permite además, el desarrollo comunitario en la medida en que se da una participación activa de los miembros de la comunidad, desde los niños hasta el adulto mayor.

En la comunidad Frontino esta práctica cultural posee un valor ancestral, y cumple funciones como es el hacer del trabajo un espacio de convivencia, reafirmar su identidad y el sentido de pertenencia, la trascendencia de sus usos y costumbres, la organización socio político, económico y la valoración del trabajo como un bien común. En esta comunidad por ejemplo existen dos tipos de mingas que son: la minga familiar y la minga comunitaria; en la primera se realiza un trabajo con la participación de muchos de los comuneros, para ayudar a

dar solución a algunas de las necesidades establecidas en los diferentes hogares y casi siempre son convocadas por el jefe de la familia; en la segunda, el trabajo colectivo tiene diversos propósitos: arreglo de carretera, limpieza de caminos, solidaridad con eventos inesperados.

La minga comunitaria realizada en la colectividad, permitió evidenciar múltiples acciones y uso de expresiones y visualizando las formas de contar las cosas, el uso oral de los números, de las cantidades o agrupamientos, los cálculos con los números, el uso de objetos y expresiones de conteo, la forma de hacer bromas y juegos, explicaciones, palabras numéricas, formas de ubicarse en el sitio de trabajo, conformación de grupos, juegos, mitos, cuentos, comparaciones de herramientas u objetos utilizados para la medición.

En la minga para la preparación de la comida, las encargadas calculan y determinan la cantidad de comida a preparar utilizando un fondo u olla grande (indio) que alcanza para cien (100) personas; cuando se desea dar únicamente arroz y frijoles ellas calculan que se necesitan dos (2) arrobas de arroz y una arroba (@) de frijol, para el proceso de preparación del arroz utilizan una *taza pequeña* en la cual miden una de agua por una de arroz.

El coordinador de trabajo de la comunidad rodea y localiza cada uno de los puntos o lugares de la vía que deben ser trabajados por los comuneros, posteriormente anuncia los lugares a ser trabajados o rozados, para lo cual se organizan en grupos de diez o quince personas a ser ubicadas en cada uno de estos sitios seleccionados, porque lo importante es realizar y acabar bien los trabajos. Ante todo este proceso de responsabilidades comunitarias vemos que se practica inconscientemente la etnomatemáticas y etnogeometría, porque se hacen repartos o divisiones, se mide bien sea con metros o medidas propias como es “el paso” o “la brazada” medida en una cuerda o lazo, por lo tanto para cada grupo de diez o quince comuneros se les asignan aproximadamente doscientos metros o doscientos pasos, de la vía que se va a trabajar por lado y lado de la vía, estos trabajos se reparten o se dividen en partes iguales entre el grupo de comuneros, este trabajo consta de hacer rocería, limpiar de cunetas y limpiar de alcantarillas, ya terminado esta tarea se culmina con la jornada de trabajo, luego se trasladan hacia el lugar donde están realizando el almuerzo las mujeres, para almorzar y después se

toman sudescansos mayores junto a los jóvenes y niños que participan en las diferentes actividades comunitarias, se reúnen a contar sus historias de vida y anécdotas de la vida diaria, de otro modo se ve que en las actividades comunitarias están presentes las matemáticas de una forma u otra están inmersas en la comunidad.



Figura 24. Alumno compartiendo trabajo comunitario con los mayores

Fuente. Propia



Figura 25. Plaza de mercado del pueblo

Fuente. Propia

7.2 Espacio de dialogo e intercambio de saberes, (el mercado sabatino)

El mercado es una actividad colectiva que la comunidad realiza periódicamente convirtiéndose en un escenario que pone en función la parte comercial, las relaciones humanas, la interlocución, el esparcimiento y la recreación de los comuneros; establecidas por la realización de negocios, el encuentro con familiares y compadres, la compra y venta de productos, el cobro y pago de jornales, la liquidación de deudas, envío de razones, citación a reuniones, mingas y asambleas.

En esta actividad se comparten saberes expresados en lenguas materna y castellana a través de la oralidad; interrelación mediada por la compra y venta de papa, cebolla, carne y los distintos comportamientos que asumen

En esta actividad se comparten saberes expresados en lenguas materna y castellana a través de la oralidad; interrelación mediada por la compra y venta de papa, cebolla, carne y los distintos comportamientos que asumen los compradores y vendedores al efectuar cuentas. La precaución, la malicia, el recelo y la desconfianza de los compradores, hacia los vendedores y los que los rodean, es tan marcada, que evitan al máximo ser vistos cuando van a sacar el dinero para pagar los productos o recibir lo que les es devuelto. Al hacer las cuentas algunos compradores, cubriéndose de la mirada de los acompañantes ocasionales, utilizan los dedos de la mano para determinar el valor que les es pedido por un artículo y según su conveniencia negociar el valor final pagado. Al respecto un comunero dice: “Para realizar mis cuentas, a cada dedo de la mano le doy un valor de mil en mil o de dos mil en dos mil o diez mil en diez mil, y así hago las cuentas”

Los comuneros en la actividad de compra y venta tienen expresiones como: “deme una manotada pero me la da bien buena”; “cuánto cuesta el atado de cebolla”; “deme un atadito de frijol”; y este atadito de cilantro, ¿cuánto vale?”; “échele otra yuca a ese montoncito y se la compro”. Un comunero pulseando un repollo dijo: “¿qué vale este repollo que estás

flojo?”, y ¿éste que está apretadito? Aunque mejor llevo éste que estámás duro. De igual manera en los diálogos establecidos es evidente el uso de cuantificadores comparativos y términos para localizar productos, entre ellos están: “está como un pollo flaco.....”, para indicar que algo es liviano; o “está como una piedra” para indicar que algo es pesado, igual; desigual, más pesado, más liviano, parejo, está disparejo, bajo, alto; grande; pequeño, poco, y para referirse a la ubicación y procedencia de productos agrícolas, objetos, lugares o personas, se utilizan términos como: encima de, subirlo arriba, a un lado, boca arriba, a este lado, aquí.

En diálogo con un comerciante que es de la comunidad nos dice, “la papa siempre la traen de afuera y uno la compra a lo que toque; en cambio los productos de acá sí se los compran a uno baratos”

Existen expresiones que en su significado indican agrupamiento de cosas, como: un manojo, para referirse a la medida del frijol o cebolla que alcance a abarcar en la mano; un gajo, reunión de varios plátanos o guineos. Otros términos encontrados son: un racimo, rejuntar, juntar, recoger y unir.

Los comuneros al igual que utilizan términos y expresiones referidas a cálculos y medidas, han desarrollado procedimientos y habilidades mentales que les permite hacer estimaciones con base en las cuales se define el valor de los productos. Algunos de los procedimientos o habilidades mentales en el desarrollo del cálculo, se pueden describir de la siguiente manera: Cuando un comprador le paga al vendedor el costo de treinta arrobas de panela, sabiendo que la arroba tiene un valor de diez y seis mil pesos, lo hace de la siguiente manera: Treinta arrobas a diez mil pesos son trescientos mil y se los pasa al vendedor; para pagar el excedente saca tres billetes de veinte mil y los organiza por separado y a cada billete de veinte mil le agrega dos billetes de veinte mil más, con lo cual completa el valor total del pago. El cobro de media arroba de arroz granza, dos jabones, una libra de harina, una libra de manteca, una libra de arveja y una libra de lenteja, se hace así: El arroz a mil pesos la libra serían doce mil pesos; más dos mil doscientos pesos de la manteca son doce mil del arroz más dos mil de manteca, son catorce mil, más doscientos pesos de manteca, son catorce mil

doscientos pesos. Son mil quinientos pesos de la lenteja, ahora, catorce mil pesos más mil de lenteja, son quince mil pesos, más doscientos pesos de la cuenta anterior y quinientos pesos de lenteja, son setecientos pesos, por todo, van quince mil setecientos pesos. Como la harina y la arveja valen lo mismo, entonces son dos mil seiscientos pesos más, ahora tenemos que quince mil pesos de la cuenta que llevamos más dos mil pesos, serían diecisiete mil pesos; seiscientos pesos de ahora más setecientos pesos de la cuenta anterior, son mil trescientos pesos; hasta aquí tenemos diecisiete mil más mil son dieciocho mil pesos, más trescientos pesos, son dieciocho mil trescientos pesos. Los dos jabones valen dos mil doscientos pesos, entonces la cuenta es, dieciocho mil pesos más dos mil son veinte mil pesos, ahora trescientos pesos más doscientos pesos son quinientos pesos; en total tenemos, veinte mil quinientos pesos. El cobro y el pago de una cuenta de seis libras de carnes a \$4500, tres libras de hueso a \$700 y \$2000 de gordana, se realiza de la siguiente manera: El vendedor hace la cuenta en los siguientes términos; tres libras a \$4500 cada una, dan \$13500, entonces las seis libras me dan \$27000; más \$2000 de gordana, son \$29000; 3 por 7 es 21, es decir, tres libras de hueso, a \$700 cada una son \$2100; 29 mil más 2 mil son 31 mil pesos, más \$100 son \$31100. El comprador paga con un billete de \$50000 y el vendedor da el regreso de la siguiente manera; como la cuenta es de \$31100 él entrega \$900 para completar \$2000 a los \$1100 de la cuenta, llevando \$32000, seguidamente entrega \$8000 para completar \$40000 y finalmente entrega \$10000 para que corresponda al regreso del billete de \$50000 entregados. Ante el pedido de un kilo de carne de falda, un kilo de costilla y de una pezuña se hace la siguiente cuenta; \$3500 de una libra de carne de falda más \$3500 son \$7000 el kilo; más \$3000 de la (pezuña) son \$10000; y \$2600 de la libra de costilla por 2 son \$5200 el kilo, entonces \$10000 de la carne y la pezuña más \$5000 de costilla son \$15000, más \$200 de costilla, para un total de \$15200.

El costo de cinco libras de carne se obtiene calculando el valor de dos libras, sumando luego dos veces este valor para conocer el costo de cuatro libras y finalmente a este valor se le agrega el costo de la libra que hace falta para determinar el costo total

El mercado como espacio de relaciones sociales y de compra y venta de productos, entre otros, posibilita aún el trueque como un intercambio de valor cultural. Intercambio cultural cuyo valor social está determinado por el contexto donde se da; en la minga o entre grupos

familiares, el valor está mediado por el aprecio y solidaridad; en el caso del mercado, el valor está dado por la equivalencia establecida entre los costos de los productos a ser intercambiados; así por ejemplo un racimo de plátano se cambia por productos de la parte fría, la cera por panela, un gajo de plátano por dos libras de papa; y un montón de arracachas por cierta cantidad de cebolla o quesos.

El mercado como dinamizador de una actividad comercial, posibilita el desarrollo de la imaginación y de la creatividad que se hacen evidentes en la transformación del espacio, a través de la presencia de instrumentos y construcciones tales como andamios, toldas, troncos para picar hueso, tendales, mesas, bancas, pilares, burros de madera, y garabatos, que hacen realidad la funcionalidad y organización en la venta y compra de los productos. En este escenario las relaciones interpersonales juegan un papel importante en la convivencia de las personas, pues aquí se reúnen para preguntar por sus familiares, compartir anécdotas, realizar negocios, hacer bromas y jugar. Las explicaciones, precauciones y procedimientos son importantes a la hora de establecer diálogos o conversaciones en el ambiente del mercado; ellas juegan un papel preventivo frente al engaño y el robo que vivieron en tiempos pasados. Citemos algunos y algunas de ellas: “Es malo contar el dinero antes de que se acabe el mercado porque uno se queda con todo lo que trajo para vender” (Emilio Leal). “Algunos traen la cuenta de sus casas y otros la hacen aquí, o sea al cálculo, ya que tradicionalmente se ha quedado esta enseñanza de los abuelos, para que los blancos no nos roben” (). Los Yanacunas de mayor edad que participan en el mercado utilizan objetos o artefactos de medición, tales como: la “tasa pequeña” que equivale a una libra en la medición del frijol y el maíz, y la “taza mediana” que se hace corresponder a una libra de café, un kilo de papa o a tres libras de arroz; además de los anteriores se usan artefactos de medición occidental, tales como: la romana, la báscula, los balancines y la calculadora, con los cuales se pesan o calculan los productos pesados o en grandes cantidades; en particular, el uso de la calculadora está determinado por la variedad de productos y costos que han de ser totalizados con rapidez.

Reflexión sobre el recorrido pedagógico en el mercado

Propósitos:

- Describir acciones y/o actividades de compra y venta de productos donde los compradores y vendedores sean de la comunidad.
- Describir sucesos y conversaciones establecidas con algunos participantes.
- Describir la exhibición de productos propios.

• Características:

- Desarrollo del cálculo mental
- Esquemas o algoritmos usados.
- Localización de objetos lugares, y hechos
- Uso de los principales conceptos para localizar objetos, lugares y hechos.
- Formas de contar las cosas

• Uso oral de los números

- Uso de objetos de conteo
- Conversaciones y descripción de medidas utilizadas
- Uso de conceptos utilizados para medir longitud, tiempo capacidad y agrupamiento

• Unidades de medida.

- Construcciones, instrumentos y organización del espacio
- Presencia de diseño de instrumentos, construcciones y relaciones de tamaño y forma.

- **Formas**

- -Distribución y exhibición de productos
- Conversaciones y explicaciones
- -Expresiones numéricas, de medida y de orientación
- -Uso de los principales conectores lógicos de vinculación, causalidad, oposición o contraste, restricción, hipótesis, investigación.

- **Estrategia:**

- Por ser un espacio amplio donde se quiere captar eventos inesperados se hace una persona que utilice la cámara filmadora.

Fuentes: Seleccionar a comuneros comerciantes tanto compradores como vendedores para observarlos y establecer conversaciones.

8. Conclusiones

Es importante aclarar que en el proceso de sistematización, se identificaron actividades matemáticas socioculturales en la práctica cotidiana de la comunidad Yanacona de Frontino, a través de escenarios como el mercado y la minga comunitaria.

La identificación de las actividades matemáticas socioculturales en la comunidad Yanacona de Frontino permitió:

1. El reconocimiento por parte de la comunidad Educativa de Frontino de las distintas ideas matemáticas presentes en las actividades que se realizan en la minga y el mercado de la plaza del pueblo.
2. Identificar la asimilación de elementos matemáticos occidentales como el sistema métrico decimal y el sistema de numeración decimal, en escenarios como el mercado y la minga.
3. Reconocer que hay distintas formas de realizar operaciones aritméticas y sistemas de numeración que se pueden evidenciar en las prácticas culturales de cada una de las comunidades.
4. Identificar la equivalencia en el sistema métrico decimal de los patrones tomados de longitudes del cuerpo.
5. Encontrar en el mercado que al operar con números del sistema decimal de numeración y hacerlo en forma mental se utilizan las propiedades de la adición y la multiplicación.
6. Establecer la importancia de incorporar en el PEC a través del diseño curricular el contenido matemático presente en las prácticas culturales.
7. Reconocer que las prácticas matemáticas no solo se dan en el ámbito escolar sino también en contextos socioculturales no escolarizados.

Bibliografía

- Bishop, A. J. (2005). *Aproximación sociocultural a la Educación Matemática*. Cali Colombia: Santiago de Cali; Instituto de Educación y Pedagogía, Grupo de Educación Matemática.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática*. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.
- Blanco, Hilbert. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción (M. Borba, ed.) *Revista BOLEMA- Boletín de Educación Matemática*, 19 (26) ,49-75.
- Centro Educativo Frontino Bajo. (2007). *Proyecto educativo comunitario (PEC) Y (PEI)*
- D'ambrosio, U. (2001). *Etnomatemática: Entre las tradiciones en la modernidad*. Colección: Tendencias en educación matemática. Belo Horizonte: Auténtica. Brasil
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (2004). *Normatividad básica para la Etnoeducación*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional
- Rojas M, Axel A. y otros. (1998). *Fundamentos de la Etnoeducación*. Universidad del Cauca. Popayán.
- Vasco, Carlos. E. (1994). La educación matemática: una disciplina en formación. *Matemáticas: Enseñanza Universitaria. Revista de la ERM*. vol.3, n° 2.2, p.59-75. Cali.