



UNA PROPUESTA DE FORMACIÓN DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS EN COMUNIDADES INDÍGENAS

DANIELA ANDREA MOSTACILLA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
SANTIAGO DE CALI
2015



**UNA PROPUESTA DE FORMACIÓN DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS
EN COMUNIDADES INDÍGENAS**

DANIELA ANDREA MOSTACILLA

**Trabajo de Grado para optar por el título de
MATEMÁTICA**

Director

Luis Cornelio Recalde Caicedo

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
SANTIAGO DE CALI
2015

DEDICATORIA

A mi hijo Juan Sebastián Ríos Mostacilla, mi fuente

De fortaleza.

RESUMEN

Haciendo uso de la Etnomatemática, el presente trabajo de grado es una propuesta de formación de docentes de matemáticas en comunidades indígenas, la propuesta se encuentra dirigida a fortalecer los procesos matemáticos dentro de entornos culturales específicos, a partir de esto se pretende fortalecer el pensamiento matemático propio de una comunidad teniendo como herramienta principal las matemáticas propias. Dentro del presente documento se esboza lo que podrían ser los delineamientos de una malla curricular para una formación especial de docentes en matemáticas.

Tabla de contenido

CAPITULO 1.....	6
MARCO TEÓRICO DE LA ETNOMATEMATICA	6
1.1 Educación matemática, matemática y etnomatemática	6
1.2 Antecedentes de la etnomatemática	9
1.3 Concepciones sobre la etnomatemática	10
1.4 Etnomatemática-matemática.....	14
1.4 Etnomatemática – Educación matemática	15
1.5 Etnomatemática en Colombia	20
CAPITULO 2.....	26
MARCO NORMATIVO DE LA EDUCACION INDIGENA	26
2.1 Los primeros referentes socio-históricos y conceptuales de la educación indígena. 1900 - 1970.....	26
2.2 Surgimiento de la educación Indígena. 1970- 2000.	27
CAPITULO 3.....	30
EDUCACION MATEMATICA EN EL RESGUARDO INDIGENA SAN LORENZO DE CALDONO	30
3.1 Educación indígena.....	30
3.2 DESARROLLLO DE LAS MATEMATICAS DENTRO DEL P.E.C	38
CAPITULO 4.....	50
PROPUESTA POSIBLE SOBRE PROGRAMA DE LA MAESTRIA EN EDUCACION MATEMÁTICA INDIGENA.....	50
4.1 Esbozo de la propuesta de maestría en educación matemática indígena.....	50

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO DE LA ETNOMATEMATICA

1.1 Educación matemática, matemática y etnomatemática

El surgimiento de las diferentes ciencias ha tenido como origen las necesidades del hombre en sus diferentes espacios y tiempos; la matemática, una de ellas, surge en primera instancia tal vez como solución a la problemática del hombre ante los procesos de medir, contar y ordenar; procesos que varían dependiendo el contexto socio cultural bajo el cual se encuentre una comunidad específica. Aunque la matemática responde a necesidades universales (contar, medir y ordenar) y estandariza las diferentes soluciones de las problemática de un medio, no hay que ser desconocedores de que existen comunidades que se encuentran organizadas y unidas a través de lazos culturales que han desarrollado procesos matemáticos para suplir necesidades "matemáticas", enmarcadas por la cosmovisión cultural que tienen las comunidades.

La etnomatemática surge como una herramienta de estudio que, a través de sus diferentes enfoques, trata de entender, explicar y dar cuenta de los diferentes tipos de soluciones a problemas que concierne a la matemática, teniendo en cuenta la influencia de la cultura para el desarrollo de procesos matemáticos, e intenta relacionar a la matemática con el contexto socio-cultural, además de dar cabida a nuevos pensamientos que puedan aportar al desarrollo de la ciencia como tal. A través de la etnomatemática se valoran las distintas formas de hacer matemáticas y se trata de crear una relación entre las matemáticas cotidianas y la matemática de academia; aunque más que esto se podría decir que intenta generar un tejido de comunicación entre los modelos de matemáticas propios y los

modelos matemáticos universales.

El contraste entre lo local y lo universal se da en el contexto del desarrollo socio-económico que actualmente rige. Un contexto establecido por el mundo occidental, el cual obliga a que las diferentes comunidades se adapten a sus principios, ocasionando un debilitamiento de sus rasgos culturales, atentando así contra su identidad propia basada en su cosmovisión. Evidentemente, esto coloca en condición de inferioridad del modelo de vida de pequeños grupos culturales ante el modo de vida de occidente.

Teniendo en cuenta lo anterior, la etnomatemática entra a jugar un papel importante, pues puede contribuir al fortalecimiento de la identidad cultural de una comunidad. Así un comunero de un pueblo indígena, que se encuentre estudiando, puede aprender matemática haciendo uso de las formas de procesos matemáticos generados por su comunidad; fortaleciendo el pensamiento matemático desde lo propio.

La etnomatemática imprime una responsabilidad social a la matemática, a través de la relación educación matemática y etnomatemática, abriendo espacios de discusión para analizar la forma bajo la cual la matemática se debe enseñar dependiendo del entorno que rodee la comunidad educativa; esto en contraposición con la antigua idea de que la matemática era una ciencia universal y que su enseñanza debía de ser de igual para todos. Las investigaciones etnomatemáticas muestran que el entorno, en conjunto con sus características culturales, influye en el proceso de aprendizaje. Esto implica que uno de los aspectos para tener en cuenta cuando se analizan los problemas de la enseñanza tiene relación con los rasgos culturales y la cosmovisión que posea el individuo; en este sentido, la etnomatemática propone para mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas que se deben analizar los métodos promovidos en la escuela para la construcción de conceptos y realización de procedimientos y cuestionar la invariancia cultural en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (Sánchez, 2003).

Tomando como referencia lo anterior, se podría catalogar a la matemática occidental como un caso de etnomatemática, pues su desarrollo estuvo ligado con

el pensamiento matemático griego, el cual tenía como uno de sus pilares la cosmovisión del pueblo griego; en este sentido se establecieron las nociones de número, infinito y magnitud en concordancia con la filosofía de Aristóteles, que aunque constituyen el antecedente antiguo de nuestras concepciones, guardan ciertas particularidades que hoy no compartimos; por ejemplo el hecho de considerar al número como pluralidad de unidades, que conlleva al hecho de no identificar ni el cero ni el uno como números.

A pesar de que la matemática actual tiene un fuerte vínculo histórico con los diferentes pensamientos matemáticos que propiciaron su auge como ciencia (pensamiento griego, pensamiento india, pensamiento árabe, etc.), en muchas instancias se le cataloga como un caso más de etnomatemática. Después de esto cabe hacer algunos interrogantes sobre la relación “lejana”, según muchos, entre la etnomatemática y la matemática, ¿qué provoca tal desligue entre estos dos campos? ¿Bajo qué condiciones se sobrepone la una de la otra? ¿Esta preponderancia, de la matemática sobre la etnomatemática, no es un caso más de clasismo y segregación intelectual? ¿Por qué mirar a las otras matemáticas existentes desde un escalón más arriba? No olvidemos que aunque el pensamiento matemático griego fue el primero en tratar de darle un carácter científico a las matemáticas y de ir más allá de los problemas del medio que la involucraban, la matemática actual se ha nutrido de los diferentes pensamientos matemáticos para su desarrollo. En ese sentido sería prudente hablar de las matemáticas como un conglomerado de ciencias que acepta y hace buen uso de la diversidad de pensamiento y por lo tanto de la diversidad de pensamientos matemáticos. Esto no significa un cambio de paradigma respecto a la naturaleza de los objetos matemáticos; se trata de reconocer su dinámica abstracta, como objetos puros del pensamiento, pero sin desconocer sus raíces primigenias, donde se ve la incidencia de los aspectos socio-culturales.

Una de las hipótesis que se manejan en esta tesis es que a través de la etnomatemática también se puede generar matemática y a través de ésta estudiar a la matemática, aludiendo a problemas que también le conciernen, como lo son

la Educación Matemática e Historia de las Matemáticas. La etnomatemática, además de imprimir a la matemática una responsabilidad social le imprime un carácter histórico como lo podemos apreciar anteriormente (estudio de matemáticas propias por algunas etnias indígenas colombianas), bajo el cual se puede dar cuenta del proceso de desarrollo que sufrió ésta desde sus inicios hasta la actualidad. Como podemos ver, la etnomatemática está ligada fuertemente a la matemática, desde lo social, lo educativo hasta lo histórico, entonces bajo estas condiciones no hay razón alguna para considerar una relación lejana entre matemática y etnomatemática.

1.2 Antecedentes de la etnomatemática

En el siglo XX se dieron algunos hechos singulares que dieron lugar a la etnomatemática. Posterior a la segunda guerra mundial, se da origen a un interés por el reconocimiento de derechos en todos los aspectos a grupos culturales y étnicos no reconocidos hasta ese momento; esto con el fin de propiciar una sociedad inclusiva y más que equitativa. La posguerra también propició una revisión del modelo de desarrollo, que hasta el momento permanecía invariante, lo cual permitió el redescubrimiento y el reconocimiento de modelos alternativos provenientes de culturas distintas a la europea y norteamericana. El estudio de los nuevos modelos de desarrollo, dan paso al estudio de las diferentes culturas de una manera más detallada en cada una de sus componentes. La ciencia y su papel dentro de este nuevo periodo de redescubrimientos se ponen en juicio, pues, el estudio de estos grupos culturales requería dar un reconocimiento y un entendimiento a los saberes propios desarrollados por ellos para sobrellevar las necesidades de sus entornos. Esto da origen a nuevas disciplinas de estudio como, la etnomedicina, la etnobotánica etc. que requieren la ayuda de campos como la antropología, la etnografía, la historia, y las mismas disciplinas clásicas. Este tipo de estudios no incluyó a disciplinas como la matemática, debido a su

“universalidad” (derivada del pensamiento Griego), por lo cual se aceptaba implícitamente una única manera de desarrollarla, por ello aquellos estudios realizados en etnografía, que daban cuenta de procesos matemáticos, carecían de valor y por tanto no eran tenidos en cuenta, debido a que carecían respaldo teórico.

De otro lado, en las últimas décadas del siglo XX se plantea una re conceptualización de la educación desde corrientes constructivistas, las cuales empiezan a resaltar la importancia del entorno sociocultural en el que se desenvuelve la comunidad educativa para llevar a cabo el proceso de aprendizaje, reconociendo a su vez la importancia e influencia que posee la educación para el redescubrimiento y fortalecimiento de los valores culturales propios. Las propuestas de Paulo Freire, por ejemplo, ubican a la escuela como un instrumento de emancipación; específicamente desde la educación matemática, en la discusión sobre el problema de la naturaleza y transmisión del conocimiento matemático en la escuela. Se cuestiona la existencia de un único conocimiento y de una única forma de aprehenderlo, por tanto una única forma de enseñanza. En general, se cuestiona la invariancia del modelo educativo.

La matemática aporta al surgimiento de la etnomatemática. La crisis de los fundamentos de la matemática, a principios del siglo XX, conlleva a crear duda sobre el absolutismo del conocimiento matemático, por lo que se inicia una búsqueda de nuevos y más generales marcos histórico-epistemológicos que den explicaciones acerca de la posible naturaleza del conocimiento matemático.

1.3 Concepciones sobre la etnomatemática

- En primera instancia vale la pena citar a quien es conocido como el padre de la etnomatemática, el profesor Ubiratan D'Ambrosio, quien por primera vez define a la etnomatemática como “el estudio de los procesos matemáticos, símbolos, jergas, mitologías, modelos de razonamiento, practicados por grupos culturales identificados”, también se atreve a definir

etimológicamente a la etnomatemática y propone lo siguiente “el arte o técnica (tica) de explicar, entender y desempeñarse en una realidad (matema), dentro de un contexto cultural propio (etno). Esto implica una conceptualización más amplia de la matemática, que incluye no solo contar, hacer aritmética y medir, sino también clasificar, ordenar, inferir y modelar” (Sanchez, 2003)

- Marcia Ascher la concibe como “estudio serio de las ideas matemáticas de pueblos no-letrados (no alfabetizados)”. (Sanchez, 2003)
- Hunting es “la matemática usada por un grupo cultural definido para lidiar con problemas y actividades de su medio”. (Sanchez, 2003)
- Para Borba la etnomatemática puede ser vista como un campo de conocimiento intrínsecamente ligado a los grupos culturales y a sus intereses, siendo expresado por un lenguaje también ligado a la cultura del grupo, lenguaje que es usualmente diferente al usado por la matemática como ciencia.
- Knijnik plantea una “consideración etnomatemática” en la educación matemática, para referirse a las investigaciones sobre concepciones, tradiciones y prácticas matemáticas de un grupo social subordinado y al trabajo pedagógico que se desarrolla en la perspectiva de que el grupo interprete y codifique su conocimiento, adquiera el conocimiento producido por la matemática académica, y cuando se afronten situaciones reales, haga uso de aquel que le parezca más adecuado.” (Sanchez, 2003)
- Carraher no lo hace explícitamente, sino que sigue un programa etnomatemático para describir el comportamiento de comunidades no escolarizadas que hacen uso de elementos matemáticos, como el sistema de numeración, las operaciones aritméticas escritas y orales, que son elementos propios de las comunidades escolarizadas en la forma usual.

La primera definición realizada por el profesor Ubiratan D'Ambrosio es bastante cuestionable y criticada; no da una definición clara sobre lo que se debería tomar como entorno cultural, de esta manera genera confusión el saber cómo y en donde utilizar el término de Etnomatemática. Dando lugar a pensar que la matemática realizada por grandes matemáticos como Hilbert sería un caso de etnomatemáticas, generando una fuerte discusión dentro de la comunidad

matemática, por ello da una segunda definición definiendo la etnomatemática como un programa de investigación en epistemología e historia, enfocado en las ciencias y las matemáticas, con naturales implicaciones para la educación. En esta propuesta se ponen en evidencia dos líneas de estudio, que son parte importante en la realización de estudios en etnomatemáticas, a través del estudio realizado en ellos podemos entretener un constructo de ideas que lleven a la posible resolución de preguntas como, ¿Qué es matemática?, ¿Qué actividades pueden considerarse como matemáticas?, ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento matemático?, ¿Cómo se da su desarrollo?, ¿Cuáles son las matemáticas de una cultura?, ¿Dónde se manifiestan? El campo de trabajo de la matemática se encuentra imposibilitado para la resolución de estas preguntas desde un ámbito cultural; la etnomatemática como campo de estudio tiene la posibilidad de manejar múltiples disciplinas de estudio que convergen a ella; tales disciplinas brindan la oportunidad de apreciar el arte y la ciencia desarrollada bajo entornos culturales con características especiales. Arte y ciencia que sirva como testigo de la existencia de procesos propios, especialmente de pensamiento matemático propio.

Las características de la etnomatemática se pueden encontrar en los diferentes trabajos de investigación que la misma propicia; hecho que varía dependiendo del enfoque bajo el cual se conciba la matemática (educativo, antropológico, social, etc). Aunque estas varíen, sin duda alguna, existe un aspecto que se encuentra de manera ya sea implícita o explícita dentro de cada enfoque, tal es, la de brindar reconocimiento al desarrollo de un aspecto cultural científico. Esto lleva a señalar que la matemática es una actividad humana que pertenece a la cultura y que fundamenta su pensamiento en la cosmovisión. De tal modo que así como diferentes culturas tienen distintas estructuras sociales y políticas además de una lengua madre, son poseedoras de distintas matemáticas, y como las necesidades y los problemas varían según el entorno, generan distintas soluciones a los mismos. Cada matemática se desarrolla en condiciones, que en términos puntuales dependen del entorno social, económico, político.

El considerar el desarrollo de la matemática de una manera unilineal no sería apto. La etnomatemática a través de la historia, ha evidenciado desarrollo la matemática en tiempos y espacios que el estudio de la misma discrimina. El pensar una matemática absoluta y universalizada, independiente del mundo empírico reafirma el hecho de que lo abstracto, lo formal, y lo cultural, pareciesen totalmente desligados. En contraposición a esto, La etnomatemática surge como puente entre este pensar, develando conexiones que surgen del paso de lo particular a lo general, de lo empírico a lo abstracto; mostrando a fondo las conexiones profundas que se hallan entre la matemática y la cultura.

Toda línea, campo, ciencia, disciplina de estudio, etc, debe de ser poseedora de una responsabilidad social, esto con el fin de contribuir tal vez a un código de ética y moral que propicie un mundo equitativo. La matemática no se escapa de ello, al relacionarla con la cultura a través de la etnomatemática, se impregna de una responsabilidad social y de alguna manera política. Para ello recordemos que el mundo actual tiende a seguir un único modelo de desarrollo. Dominación que origina el desplazamiento y desaparición de pensamientos propios; desplazamiento en el cual ha jugado un papel protagónico la estandarización de la matemática con sus modelos de aplicación universales en conjunto con la universalidad de su racionalismo, desconociendo otras formas de razonar.

No se discute la importancia de la matemática, ni mucho menos los grandes aportes que le ha dado a la ciencia, se discute la imposición de una sola forma de razonar y el no reconocimiento de la existencia de procesos matemáticos distintos a los estandarizados. Como ejemplo tomemos, el estudio del algoritmo usado por los Mayas para la adición puede ser usado por el profesor para propender por actitudes multiculturales y ayudar a que los estudiantes con ascendencia Maya, se sientan orgullosos de su propia cultura.

1.4 Etnomatemática-matemática

Entendiendo Matemática como disciplina académica, formal y profesional, que en muchos artículos etnomatemáticas se llama denomina matemática occidental. Entre muchas matemáticas. La matemática producida en la academia es también etno porque también es producida en un contexto academia con sus propios valores, rituales y códigos especiales, de la misma manera que otras {etno} matemáticas". ([www.ex.ac.uk/ PERnest/pome/pome6.htm](http://www.ex.ac.uk/PERnest/pome/pome6.htm))

La matemática es calificada desde la etnomatemática como una herramienta de opresión, con la cual, la cultura de occidente se ha impuesto sobre el mundo. Uno de los pilares que sostiene la cultura de occidente es el racionalismo; racionalismo bajo el cual se arroja la matemática. Aludiendo a registros históricos, se observa que desde la época griega, la el racionalismo ha sido utilizado como herramienta de dominación. El pensamiento griego contribuyo al desarrollo de las diferentes ciencias, pero el desarrollo de las mismas se ve nutrido por los aportes de culturas externas a la griega. Por ello se critica la imponentia del pensamiento griego como única forma de racionalidad, no solo porque este sea excluyente, sino porque, según D'Ambrosio en [69], se crea una distinción entre la Matemática y las matemáticas practicadas por grupos culturales identificables; estas últimas no responden a los delineamientos de rigor y formalismo de las matemáticas occidentales. Además (según D'Ambrosio) desde la época griega las matemáticas han sido reservadas para un grupo selecto (élite), focalizada en el antiguo continente, a la cual se la atribuye la propiedad de proporcionar el conocimiento verdadero, desmeritando y opacando otras formas de entender el mundo. De esta forma, los desarrollos matemáticos de Egipto, Mesopotamia, China y América precolombina se ven como curiosidades sin importancia. Se considera entonces que las matemáticas griegas y el racionalismo son herramientas meramente opresivas, por tanto en busca de un camino por el reconocimiento y la equidad se debe considerar una lucha epistemológica contra el racionalismo.

“Rowlands y Carson plantean una contradicción en el discurso etnomatemático, por una parte se objeta la herencia griega porque desconoce otras formas de conocimiento, pero en algunos estudios etnomatemáticos se reconocen antecedentes de culturas como la egipcia y la babilónica en la propia matemática griega, por lo que entonces el legado griego incluiría parte de esos desarrollos supuestamente olvidados.” (Sanchez, 2003)

Borba, alude a la matemática como un caso más de etnomatemática, es de hacer notar, que está nos un caso cualquiera, no es una de las tantas como tal vez se pueda apreciar en su afirmación. La matemática es producto de un intercambio entre muchas culturas a largo de diferentes espacios y tiempos de la historia. Rowlands y Carson anotan:

“El mundo ha adoptado las convenciones Matemáticas por la misma razón que lo hizo occidente, porque han sido examinadas, probadas y refinadas con el crisol de la experiencia práctica, que no se entrega a la pasión o a la persuasión ideológica.” (Sanchez, 2003)

La etnomatemática no se preocupa en tanto por la matemática, ni mucho menos pretende desplazarla, reconoce que el conocimiento matemático es universal, pero, se enfoca principalmente, en el cómo se producen y se usan las matemáticas de una manera particular.

1.4 Etnomatemática – Educación matemática

La intervención de la etnomatemática en los distintos escenarios que vinculan procesos educativos dio origen a cuestionamientos sobre el modelo de enseñanza en la educación matemática, esto dado a que:

- se ponen en duda los métodos tradicionales utilizados en los centros educativos para el proceso de aprendizaje del estudiante

(construcción de conceptos, solución de problemas, planteamiento de los mismos).

- Por ejemplo, la consideración de una invariancia cultural en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Dando por hecho que el entorno cultural que envolviese al estudiante no incidía en su proceso de aprendizaje, por ello se asumía la existencia de un único modelo de currículo que recogiera el proceso de enseñanza-aprendizaje. Investigaciones realizadas en el campo de la antropología sobre las concepciones del tiempo y el espacio, sumado a esto estudios realizados sobre falencias en el aprendizaje, han servido como fundamentos para cuestionar dicha invariancia, lo cual conlleva a una inclusión relevante sobre los aspectos culturales que incidan en la enseñanza de las matemáticas, tal inclusión se puede lograr desde distintos puntos: la adecuación de la aplicación del conocimiento matemático a problemas del entorno; relacionando el entorno, la vida diaria con la matemática.

El ítem anterior con lleva a cuestionarse sobre la función social de la escuela, ¿debe un colegio afrontar los problemas de la comunidad y contribuir a su solución? ¿Debe declararse como centro de transmisión de conocimientos y convertirse en un lugar en donde simplemente se dote al estudiante de modelos, algoritmos, en la que se deja de un lado la intervención del estudiante con la realidad social?, la consideración de este último cuestionamiento no es posible, debido a que la escuela sirve como base de aprendizaje para las primeras interacciones sociales, es decir cada escuela es un reflejo a pequeña escala de lo que el mundo circundante a ella vive. En cuanto al primer cuestionamiento, incluir la transformación de una sociedad como una de las tantas responsabilidades sociales que posee la escuela, sería agotador y utópico, por ello, se debe de potencializar la formación de un individuo con la suficiente capacidad crítica y una vasta fundamentación de valores, que contribuyan al desarrollo social desde distintos puntos de vista.

Dentro del campo de estudio de la etnomatemática, los autores más reconocidos son Alan Bishop, Paulus Gerdes, Ubiratan D'Ambrosio.

Alan Bishop: De nacionalidad inglesa y australiana, presenta en su libro *Enculturación matemática: la educación matemática vista desde una perspectiva cultural*. Plantea desde diferentes percepciones culturales a la matemática y las consecuencias que esto trae sobre la educación de la misma; dentro de este libro encontramos también la definición de cinco actividades matemáticas que se relacionan con el entorno:

Contar: en el proceso de contar y numerar cada cultura posee simbologías para la ejecución de dichas acciones, en su mayoría se utilizan objetos del entorno para realizar estos procesos. También se posee la noción de etiqueta a la hora de relacionar conteo y número. Dentro de este proceso de conteo y número se establece un orden entre cantidades. Es de tener en cuenta que según el contexto se generan unidades de conteo, por ejemplo en estudios realizados por Gay Y Cole en donde dan cuenta de que al parecer en la cultura Kpelle el pensamiento matemático es casi inexistente y que al parecer los Kpelle viven en una sociedad que parece ser relativamente insensible a las ideas matemáticas.

También cabe de resaltar estudios realizados en Papau Nueva Guinea realizado por Lancy en 1978 (Bishop, 1999), donde basándose en los entornos allí existentes y la diversidad que los mismos traen consigo, Lancy pudo identificar y analizar 225 sistemas de contar los cuales fueron catalogados en:

Tipo I, sistemas basados en contar partes del cuerpo, con el número de partes variando de 12 a 68

Tipo II, sistemas que emplean piezas como por ejemplo, varillas, la base numérica suele estar entre 2 y 5

Tipo III, bases mixtas de 5 y 20 que emplean nombres de números compuestos con dos manos y un pie para denotar 15

Sistema base diez con varios nombres discretos para los números en vez de nombres compuestos.

Localizar: Bishop resalta la importancia del entorno espacial en el escenario de las ideas matemáticas, tener en cuenta el medio en el cual el individuo se

mueve y analizar cómo cada individuo codifica su entorno, para ello la UFOR (marco universal de referencia) es un instrumento analítico desarrollado por Pinxten, es un diccionario de nociones espaciales que ofrece una lista de comprobación, a través de la cual se explican conceptos espaciales de cualquier cultura haciendo referencia a tres niveles de espacios: espacio físico o espacio de objetos, espacio socio geográfico y espacio cosmológico. Pinxten argumenta la universalidad de los tres espacios mencionados anteriormente de la siguiente manera:

Todas las culturas tienen sus maneras específicas de representar el mundo. Sin embargo, todas ellas se refieren al mismo sol, la misma luna o a la misma tierra, que están ahí y todas lo hacen mediante los mismos instrumentos básicos para obtener conocimiento y comprensión, es decir manipulando la materia con las manos, mirando a través de unos ojos idénticos, moviéndose al alrededor de un cuerpo uniformemente estructurado de una manera idéntica. (Bishop, 1999)

Explicar: principalmente, esta actividad a diferencia de las otras, se enfoca en por qué métodos sobre cómo se pueda llevar a cabo esta actividad van muy relacionados en cuanto al contexto indígena con el uso de simbologías y figuras; simbologías que van ligadas a la forma de percibir el mundo. Dentro del proceso de explicar es importante hacer énfasis en la metodología utilizada por las comunidades indígenas, las cuales para explicar los diferentes sucesos del mundo y las diferentes cuestiones que surgen en torno a la vida se hace a través de la tradición oral, a través de los mitos, leyendas. En este punto es importante identificar qué tipo de personas son las aptas para el proceso del paso de la tradición oral y de los diferentes conocimientos por ejemplo dentro de las comunidades indígenas los encargados de este proceso son los mayores los cuales son valiosos por su experiencia.

Medir: aunque es una actividad de carácter universal los diferentes medios envueltos en contextos culturales influyen a la hora de ejercer esta práctica, pues aunque en el mundo se han establecido sistemas de medida universales dentro de comunidades particulares están han desarrollados sistemas de medida propio, aunque no muy exactos y practicas si se les compara con los ya establecidos.

Diseñar: en este se analiza la forma como los diferentes pensares se

transforman en objetos tangibles o por lo menos se trata de materializar un diseño mental, generado por las diferentes sensaciones y sentidos, diseño que va ligado a la cosmovisión de la comunidad. En estudios realizados por Gay y Cole (Bishop, 1999) afirman que los Kpelle poseen una tecnología desarrollada para construir sus casas con métodos para trazar ángulos rectos y círculos. Saben que si los lados opuestos del cuadrilátero tienen la misma longitud y las diagonales también miden lo mismo, la figura resultante será un rectángulo.

Según Alan Bishop el proceso de enculturación matemática es un proceso de dar forma; es decir, un proceso por el cual se conforman conceptos, significados, procesos y valores según unos criterios determinados. Por lo tanto es un proceso intencional dirigido a conformar ideas. La meta de este proceso es desarrollar en cada niño un *modus sciend*, una manera de conocer.

Paulus Gerdes – Ahmed Djebbar:

Paulus Gerdes: Profesor de la Universidad pedagógica, se considera como uno de los iniciadores de las investigaciones en Etnomatemáticas, falleció el 10 de noviembre de 2014 de Mozambique. Ahmed Djebbar: Matemático historiador nacido en Ain Defla, profesor emérito de la universidad Lille, dentro de sus principales obras se destaca, una historia de la ciencia Árabe y árabe génesis algebra de un arte. Fue asesinado el 29 de julio de 1992. en su libro titulado *Matemáticas en África: historia y cultura, una bibliografía anotada*, realizan un recuento acerca de la producción matemática en el África, recogiendo y difundiendo toda la información posible acerca de la historia de las matemáticas en África. Junto con las numerosas ponencias en conferencias y seminarios organizados.

Ubiritam D´Ambrosio

Historiador brasileño de las matemáticas, fue el fundador de la Sociedad Brasileña de Matemática e Historia del Grupo Internacional de Etnomatemáticas; es considerado como el primero en utilizar la palabra etnomatemática. Aquí también se ocupa específicamente de la historia de las matemáticas en el contexto del proceso de colonización. En su artículo *Las dimensiones políticas y*

educacionales de la etnomatemática, hace énfasis en la naturaleza de la matemática y de su historia; aquí, señala el proceso de redescubrimiento y reconocimiento histórico, dando valor así a sus tradiciones y conocimiento, incluyendo la manera propia de hacer matemática. Da por hecho que la historia de desarrollo de la humanidad no debe enmarcarse solo en aquellas culturas que tuvieron un gran reconocimiento en un espacio tiempo “corto”, pues, en el estudio de la historia del ser humano y del planeta, se encuentran interdependencias de culturas y civilizaciones y generaciones que se cruzan y hacen parte de alguna manera del pasado.

Para construir una sociedad que rechace la falta de equidad, arrogancia y fanatismo, la educación debe prestar atención especial al individuo y a su auto estima. La etnomatemática contribuye a restaurar la dignidad cultural y ofrece herramientas intelectuales para conseguir el ejercicio de la ciudadanía. (D'Ambrosio)

1.5 Etnomatemática en Colombia

La etnomatemática puede dar cuenta del desarrollo de la matemática en diferentes entornos y épocas culturales; si se quisiera conocer acerca de la matemática en Colombia, inicios y desarrollo, se podría pensar en la etnomatemática como herramienta para la reconstrucción del desarrollo de las matemáticas en Colombia. Sería fascinante ver cómo ha sido el proceso evolutivo del pensamiento matemático en Colombia, qué tanto ha aportado este al desarrollo de la ciencia y cuales han sido los principales obstáculos, que tal vez impidan un desarrollo más armónico de la misma en nuestro país. Para esto se podría empezar con un estudio sobre como en tiempos ancestrales como decimos los nasas, se logra identificar procesos matemáticos que desarrollaron pueblos indígenas de nuestro país y de otro tipo de culturas étnicas que hacen parte de la identidad del país. También responder a ciertos cuestionamientos como lo son: ¿Cómo surge la matemática como ciencia en Colombia? ¿En qué punto se da inicio al pensamiento matemático científico? ¿Cómo es el proceso de

desligamiento entre las matemáticas propias y el mundo empírico?

Una patria sin historia no es más que un colectivo sin identidad. La historia da cuenta sobre lo que se es y de donde se proviene; ella debe reflejar los hechos no solo sociales que movieron a un país o políticos o culturales sino también académicos, por esta razón es necesario comenzar con proceso de reconstrucción de la historia matemática en Colombia, pues es un legado que nos puede caracterizar de la forma de como en otros lugares se hace matemática.

En Colombia la institucionalización de los estudios que relacionan matemáticas y ciencias humanas ha sufrido un largo proceso de reconocimiento en la comunidad académica del país. En dicha institucionalización COLCIENCIAS jugó un papel importante al cofinanciar las diferentes investigaciones del profesor Víctor Albis (1987a, 1987b), Páramo (1987) y Mariño (1983, 1985). En 1984 Ubiratan D'Ambrosio, quien es considerado el padre intelectual de la etnomatemática (GERDES, 1996), es invitado por la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales a participar en el Simposio Internacional de Historia de las Ciencias. Por otro lado, en abril de 1988, Evidalia Molina y Luis Ángel Díaz (1988), estudiantes de matemática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia realizan el primer trabajo de grado en Etnomatemática en el país, titulado "Algunos aspectos de los numerales en la familia lingüística macrochibcha" dirigido por el Profesor Albis y evaluado por los profesores Carlos Eduardo Vasco y Alberto Campos en 1988. Posteriormente, en 1994, el profesor Ubiratan D'Ambrosio dicta la conferencia de apertura *Matemáticas y Ciudadanía* de la Primera Jornada de Educación Matemática, organizada por el Grupo de Educación Matemática, en el recién constituido Instituto de Educación y Pedagogía, antigua Facultad de Educación, de la Universidad del Valle.

Aunque la etnomatemática en Colombia no sea un campo de estudio usual o tan reconocido como se quisiera, se pueden apreciar trabajos realizados por

profesores y estudiantes de distintas universidades sobre esta, podemos citar como referentes los primeros trabajos de etnomatemática realizados en Colombia alrededor de los años 80:

- El profesor de matemáticas Víctor Samuel Albis de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá), inicialmente desarrolló un proyecto de Historia de la Matemática en Colombia de la Sociedad Colombiana de Matemáticas, apoyado por COLCIENCIAS en 1974, luego publicó una serie 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 (1987a)
- el antropólogo Guillermo Páramo (1987) de la facultad de ciencias humanas de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá), realizó algunos artículos sobre las matemáticas desarrolladas por grupos indígenas en Colombia como lo fueron; Las proporciones del sol de los pastos (1987b) y La división ritual de la circunferencia: una fascinante hipótesis (1990)., también se interesó por la relación matemáticas, lógica y mito escribió: Antropología y matemáticas (1987), Lógica de los mitos: lógica para consistente. Una alternativa en la discusión sobre la lógica de los mitos (1989); Mito, lógica y geometría (1993).
- El profesor Germán Mariño de Dimensión Educativa (Bogotá), 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).
- En abril de 1988, Evidalia Molina y Luis Ángel Díaz (1988), estudiantes de matemática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia realizan el primer trabajo de grado en Etnomatemática en el país,

titulado “Algunos aspectos de los numerales en la familia lingüística macro chibcha” dirigido por el Profesor Albis y evaluado por los profesores Carlos Eduardo Vasco y Alberto Campos en 1988.

- En el 2004, El Grupo de Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, interesado en la etnomatemática ofrece a los estudiantes de licenciatura en matemáticas en sus diferentes modalidades el curso “Aspectos socioculturales de la Educación Matemática” que tenía como propósitos: analizar elementos teóricos que permitan comprender las matemáticas como fenómeno cultural, centrándose en enfoques transculturales y antropológicos y analizar algunos trabajos de investigación en el campo de la Educación Matemática que tomen como referencia la antropología, la sociología cultural y la historia; y el curso Etnoconocimiento metodologías de investigación dirigido a toda la comunidad universitaria y en particular a estudiantes indígenas.
- En el 2005 se realizan los primeros trabajos de maestría en etnomatemática dirigidos por el profesor e investigador Luis Carlos Arboleda. Estos trabajos de investigación fueron adelantados por los estudiantes Armando Aroca Araujo, cuya investigación se titula: Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Comunidad indígena Ika. Sierra Nevada de Santa Marta y el realizado por en ese entonces 1 estudiante Hilbert Blanco Alvarez, cuyo trabajo de investigación se titula: Análisis comparativo de los sistemas de numeración Inca, Yoruba y Maya.
- El trabajo realizado por el profesor Cesar A. Delgado García en conjunto con la universidad del valle y el departamento de matemáticas de la misma, en donde se ejecutó un proyecto de incidencia e investigación sobre el proceso de aprendizaje del cálculo en estudiantes indígenas y afros. El proyecto llevaba el nombre de construir conocimiento matemático para incluir en La educación superior: una experiencia con Estudiantes indígenas y afro descendientes en la Universidad del valle. Y tubo dos tipos de resultados el primero fue cuantitativo, en este se logró reducir la deserción de la población objeto en carreras de ingenierías y el segundo resultado fue cualitativo, en el cual se logró una formación matemática mucho más fundamentada. También dar a conocer a la universidad sobre una problemática mucho más profunda en cuanto respecta al entorno cultural

que estos estudiantes que en condición de excepción poseen, además de como este limita su aprendizaje e influye sobre el desarrollo de su capacidad intelectual del individuo.

- El trabajo presentado por el estudiante Iván Parra de la universidad Nacional "Acercamiento a la etnomatemática", en el cual hace un detallado estudio sobre esta ciencia en Colombia, su surgimiento, su relación con la matemática y como herramienta cultural, además de un trabajo sobre enseñanza de las matemáticas en la comunidad de Macedonia, Leticia; haciendo referencia a la matemática propia desarrollada en el entorno cultural de estos.
- La revista de Etnomatemática en Colombia se encuentra a cargo de la Red Latinoamericana de Etnomatemática y el departamento de Matemática y Estadística de la universidad de Nariño, la cual tiene como propósito principal la divulgación de trabajos de investigación, revisión de tema, entrevistas, reseñas de libros en el área de etnomatemáticas; además de trabajos relacionados con los aspectos políticos y socioculturales que rodeen el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.
- En abril y octubre del año 2005, respectivamente, se da la publicación del texto en español "Aproximación Sociocultural a la Educación Matemática" del reconocido investigador en etnomatemática Alan Bishop, gracias a los esfuerzos del Grupo de Educación Matemática y el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle y el 7º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, donde uno de los temas centrales fue Matemáticas y Diversidad, allí se llevaron a cabo una serie de conferencias sobre Etnomatemática y el cursillo "La práctica pedagógica en una perspectiva de la etnomatemática" dirigido por la Doctora en etnomatemática Alexandrina Monteiro de la Universidad de San Francisco. Sao Pablo, Brasil
- En el año 2005 Albeiro Gutiérrez de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, realiza su trabajo de grado titulado "La noción de medida en el resguardo indígena de Avirama".

- El 13 de diciembre del año 2005, en el marco del Quinto Simposio Nororiental de Matemáticas y I Encuentro de Educación Matemática en la Universidad Industrial de Santander, el profesor Luis Carlos Arboleda dictó la conferencia “La Etnomatemática y sus relaciones con la Historia y la Educación Matemática”.
- Hilbert Blanco Álvarez: editor de La revista de Etnomatemática en Colombia, además de ser uno de los investigadores más sonados sobre etnomatemáticas en el país, ha escrito algunos artículos, los cuales van desde procesos matemáticos propios, pasando por problemas de educación matemática. Algunos de sus artículos son: Estudio de las Actitudes Hacia una Postura Sociocultural y Política de la Educación Matemática en Maestros en Formación Inicial, la educación matemática desde un punto de vista socio cultural y la formación de licenciados en matemáticas y etnoeducadores con énfasis en matemáticas, la etnomatemática en Colombia un programa en construcción.
- FUNES: es un repositorio digital de documentos en Educación Matemática, Un repositorio digital es un sistema en red formado por hardware, software, datos y procedimientos que: (a) contiene objetos digitales, (b) contiene metadatos, (c) asegura la identificación persistente del objeto mediante un identificador único persistente, (d) ofrece funciones de gestión, archivo y preservación de los objetos, (e) proporciona un acceso fácil, controlado y estandarizado a los objetos, (f) ofrece sistemas adecuados de seguridad para los objetos y los metadatos, y (g) es sostenible en el tiempo. Un repositorio digital sirve como herramienta de gestión de los contenidos digitales de una institución o comunidad, con el propósito de apoyar la investigación, la innovación y el aprendizaje de sus miembros. Funes fue presentado al público el 10 octubre de 2009 en el marco del Décimo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa que tuvo lugar en Pasto, Colombia.

CAPITULO 2

MARCO NORMATIVO DE LA EDUCACION INDIGENA

2.1 Los primeros referentes socio-históricos y conceptuales de la educación indígena. 1900 - 1970.

Realizaremos un pequeño barrido histórico sobre lo que fue la educación de los indígenas en Colombia en el periodo de 1900-1970

- 1900 – 1960: la educación de los indígenas, se llevaba a cabo bajo la dirección de la iglesia o en escuelas oficiales en las cuales se aplicaba un currículo que desconocía la diversidad de culturas y por ende la de saberes y conocimientos. En este punto era tal el absolutismo del modelo educativo que se prohibía que los indígenas que tuvieran acceso a la educación se expresaran en su lengua madre o que dieran fe de sus creencias. No solo se vio afectada la educación indígena sino que también se violaban otros aspectos y con el concordato entre el estado colombiano y la santa sede firmado en 1987 y el cual se extiende hasta pasado el medio siglo XX, se plantearon normas y directrices que impulsó la Iglesia católica como elemento esencial del orden social hacia los “salvajes”. Una de las disposiciones más importantes del concordato es la referida a la enseñanza obligatoria de la religión en las universidades, los colegios y escuelas.
- Ley 89 de 1890 por "la cual se determina la manera como debe ser gobernados los salvajes que vayan reduciéndose a la vida civilizada.", y el decreto 74 de 1898, el cual plantea en su artículo 1°, que: La legislación general de la república no regirá entre los salvajes que vayan reduciéndose a la vida civilizada por medio de misiones. En consecuencia, el gobierno de acuerdo con la autoridad eclesiástica, determinará la manera como esas incipientes sociedades deban ser gobernadas. En esta Ley, los indígenas son concebidos como menores que deben ser tutelados por la iglesia; por otra parte, la ley concibe la educación en comunidades indígenas como parte de la misión civilizadora iniciada en la conquista y continuada en la colonia.

- 1905-1950: La educación para los indígenas que estaba en manos de la iglesia católica, se extiende de manera tal de que comienza una nueva época de evangelización y por ende de la radicación de un solo credo. Como ejemplo tenemos en el Cauca, Tierradentro región en la cual habita el mayor porcentaje de indígenas paeces, se instala desde 1905, la congregación de la Misión compuesta por Lazaristas y Vicentinos.
- 1916: el primer antecedente de educación o pensamiento educativo indígena fue el propinado por Manuel Quintín Lame, nacido en la hacienda de San Isidro municipio de Políndara, Este dirigente tenía como objeto en su momento la lucha contra el pago de arrendamiento en las haciendas de la región donde había nacido, luego en la región de Pisojé, Totoró, Pancitará, Miraflores, Coconuco y Silvia. Así tenemos que en el año de 1916, se encontraba en Tierradentro impulsando el alzamiento de las comunidades indígenas en lo que se ha denominado la Quintinada (pretendió continuar con el legado del Cacique Juan Thama, a quien debería de atribuírsele el primer pensamiento libertario para las comunidades indígenas paeces, pero debido a los pocos datos históricos existentes sobre él, no podemos hacer un señalamiento directo sobre el y sus aportes). En este contexto de luchas sociales por parte de los indígenas del Cauca y Tolima, en Colombia, Manuel Quintín Lame desarrolla su obra *“Los Pensamiento del Indio que se Educó dentro de las Selvas Colombianas”* (Quintín, 1939, la cual finaliza de escribir en el año 1939 cuando tenía 56 años. Esta obra de 118 páginas, en la cual había empleado diez años, se presenta impregnada de influencias religiosas, de retórica política y concepciones indígenas

2.2 Surgimiento de la educación Indígena. 1970- 2000.

- 1971, seis cabildos de la comunidad Páez, conforman el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC). Esta organización presenta un programa de lucha que incluye aspectos ideológicos del pensamiento de Manuel Quintín Lame, como recuperación de las tierras en manos de los terratenientes, consolidación del cabildo indígena, afirmación de los valores culturales de los indígenas. El programa del CRIC, se propone: Recuperar la Tierra de los Resguardos; Ampliación de Resguardos; Fortalecimiento de los Cabildos; No pago de terraje; Hacer conocer las leyes y exigir su justa aplicación; Recuperar las costumbres; tradiciones y la historia propia;

Formar profesores que enseñen de acuerdo a las necesidades y en sus respectivas lenguas; Fomentar las organizaciones económicas comunitarias; Defensa de los recursos naturales. Le siguen posteriormente la creación del Consejo Regional Indígena del Tolima (CRIT), conformado por indígenas pijaos y coyaimas, el cual comienza a reunirse en el año de 1975.

- 1982, Diversas organizaciones indígenas entre concejos regionales y demás conforman la Organización Nacional indígena de Colombia ONIC. pensada como una gran “maloka” de los Pueblos Indígenas del país, y la cual surgió en 1982 como resultado de un consenso de las comunidades y pueblos indígenas colombianos reunidos en el I Congreso Indígena Nacional. (ONIC, 2002). El programa de la ONIC contempla los siguientes ejes de lucha y trabajo: Defensa de la Autonomía Indígena. Defensa de los territorios indígenas y recuperación de las tierras usurpadas, propiedad colectiva de los Resguardos. Control de los recursos naturales situados en territorios indígenas. Impulso a organizaciones económicas comunitarias. Defensa de la historia, cultura y tradiciones indígenas. Educación bilingüe y bicultural bajo el control de las autoridades indígenas. Recuperación e impulso de la medicina tradicional y exigencia de programas de salud acordes con las características sociales y culturales de las comunidades. Exigencia de la aplicación de la Ley 89 de 1890 y demás disposiciones favorables a los indígenas. Solidaridad con las luchas de otros sectores.
- 1980, se introduce se emplea de forma restringida el concepto de educación indígena y educación Por ejemplo, el CRIC, habla de una educación bilingüe, así mismo la escuela normal del Mitú, también los grupos Embera.
- 1984, El estado colombiano , mediante la Resolución 3454, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, constituye el Programa de Etnoeducación, entendido en ese momento como *"un proceso social permanente, inmerso en la cultura propia, que consiste en la adquisición de conocimientos y valores, y en el desarrollo de habilidades y destrezas, de acuerdo con las necesidades, intereses y aspiraciones de la comunidad, que la capacita para participar plenamente en el control cultural del grupo étnico"* . (MEN, 1987:51).

- Decreto 1142 de 1978. En éste el Ministerio de Educación Nacional reconocía que la educación para los pueblos indígenas debía estar de acuerdo con sus características y necesidades.
- En 1994, mediante la Ley 115, se definen las modalidades de atención educativa a las poblaciones indígenas y afrocolombianas, sin embargo, esta ley de manera centralista, a diferencia del 1142, el cual le da autonomía a la etnia en asuntos educativos, le da al ministerio de educación la potestad de elaborar las políticas y los indicadores de logro de los programa curriculares (art 78)
- Decreto 804 de 1995 expresa disposiciones respecto a la educación para los grupos indígenas y afrocolombianos, a los etnoeducadores, da pautas para la elaboración de currículos y orienta la administración y la gestión institucional. Abre paso a la participación de la comunidad dentro del proceso educativo.
- 1991, la Constitución Política de Colombia de 1991, quién por primera vez en la historia de Colombia, había reconocido la diversidad étnica y los derechos de nacionalidad, así como los derechos culturales, lingüísticos y educativos: El Estado reconoce y protege la diversidad étnica de la nación colombiana (título I, De los derechos fundamentales, art. 7) *El castellano es el idioma oficial de Colombia. Las lenguas y dialectos de los grupos étnicos son también oficiales en sus territorios. La enseñanza que se imparta en sus comunidades con tradiciones lingüísticas propias será bilingüe.* (título I, De los derechos fundamentales, art. 10). *Los integrantes de los grupos étnicos tendrán derecho a una educación que respete y desarrolle su identidad cultural.* (título II, De los derechos, las garantías y los deberes, cap. 2, De los derechos sociales, económicos y culturales, art. 68).

CAPITULO 3

EDUCACION MATEMATICA EN EL RESGUARDO INDIGENA SAN LORENZO DE CALDONO

3.1 Educación indígena

El siglo XX fue enmarcado por grandes acontecimientos históricos, dentro de los cuales podemos traer a colación, en cuanto a sucesos nacionales, la constituyente de 1991, pues en este punto en donde se da reconocimiento y amparo a la diversidad cultural y étnica del país; reconociendo la diversidad de pensamiento iniciando un proceso de inclusión y protección de comunidades culturales especiales y diferentes al entorno social; se reconoce las lenguas y creencias de dichos grupos culturales y se les atribuye ciertas facultades de organización y autonomía para propiciar su pervivencia dentro del territorio nacional, a través de esta nueva fase comienzan a surgir estrategias desde diferentes campos tanto sociales como académicos y políticas para contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la historia patria que se ve enmarcada en la diversidad étnica existente. Además de esto comienza un gran interés por analizar a estos grupos étnicos sobre su modo de vida, cuáles son sus necesidades, como están organizados, como conciben el mundo, etc, dentro de este estudio o análisis surgen inquietudes desde los mismos comuneros tanto como de entes externos sobre cuáles deberían de ser las condiciones que se les debe propiciar para su pervivencia, dentro de esto se gesta en Colombia una propuesta educativa para grupos culturales específicos y es la etnoeducación, la cual es una herramienta interdisciplinaria bajo donde se pretende dar cabida a los problemas de enseñanza y aprendizaje en los territorios de estas comunidades, a través de ella se da lugar al surgimiento de otras ciencias interdisciplinarias como lo son la etnomatemática. El estado colombiano a través de debates y discusiones con entes políticos y

sociales integra a través del ministerio de educación nacional una educación especial para comunidades étnicas, en donde la cual se da un reconocimiento a la multiculturalidad de saberes y pensares. Para fortalecer esta propuesta de educación comunitaria se crean luego el sistema de educación indígena propio (SEIP) y el proyecto educativo bilingüe (PEBI). Además de esto podemos resaltar que después de la segunda guerra mundial se ve marcado la comunidad mundial por la declaración que hacen las naciones unidas en su resolución 217 A (III) sobre los derechos humanos, la declaración se realiza el 10 de diciembre de 1948 en París, en donde se recogen treinta artículos de los derechos humanos básicos a partir de la carta de San Francisco de 1945. tal acontecimiento da el origen a la lucha de la equidad, a la inclusión de comunidades sociales, culturales y étnicas no reconocidas hasta el momento, en el proceso de lucha por la equidad se comienzan a analizar diferentes situaciones, una de ellas la educación; se comenzaron a plantear preguntas sobre cómo se desarrollaba el proceso educativo en estos grupos culturales, si habían indicios sobre desarrollo de ciencias que pudieran dar respuesta las diferentes problemáticas del medio que los rodeaban, de tal forma que se le pudiera dar un tratamiento especial al conocimiento previo que los comuneros de dichos grupos culturales tuvieran para a través del contribuir al proceso de reivindicación de formas de vida alternas y a su vez dar reconocimiento a los desarrollos que se hubieran podido dar de ciertas ciencias dentro del entorno comunitario. Dado ese tratamiento especial surge la etnomatemática, la cual intenta, en primera instancia, dar reconocimiento a otros tipos de matemáticas desarrollados en contextos culturales diferentes a los establecidos por el mundo de occidente, ésta también alude a los problemas de enseñanza de la matemática dentro de los diferentes entornos cultural y trata, a través de sus diferentes enfoques, darle valor al desarrollo matemático propio.

Actualmente, el proceso educativo bajo el cual se modela la educación de comunidades étnicas dentro del país recibe el nombre de PEC (proyecto educativo

comunitario); tal propuesta educativa pretende responder a las necesidades culturales de grupos étnicos, afros, rom y demás. En este proceso se puedan fortalecer pilares importantes que definen la cosmovisión de un pueblo, como lo son la lengua, identidad propia, y costumbres, en el caso de los pueblos indígenas. En este proyecto nos limitaremos al resguardo indígena de san Lorenzo de Caldone, territorio ancestral del Sath Tama Kiwe, al nororiente del departamento del Cauca, que cuenta con una población de 10.171 comuneros. En esta región se viene trabajando con esta propuesta educativa desde hace aproximadamente 17 años; propuesta que va ligada al plan de vida del territorio y responde, no solo a necesidades culturales, sino que tiene como perspectiva formar comuneros integrales, cabe hacer claridad de que el plan de vida es una estrategia política y organizativa que posibilita la existencia; en tanto que el PEC es una estrategia de unificación y dialogo de criterios en torno a una educación que sirva como herramienta para la solución de las diferentes problemáticas (culturales, sociales, económicas y políticas).

El proceso de desarrollo educativo propio dentro del resguardo indígena San Lorenzo de Caldone, estuvo en cabeza de las autoridades tradicionales, al observar el sin número de desventajas que un comunero poseía ante las distintas situaciones encontradas en el mundo de occidente. Surgieron preguntas en todos los aspectos que involucraban a la comunidad: el vivir nasa actual y el ancestral, el aspecto educativo del nasa, “¿qué estaba pasando con la educación de los nasas dentro del territorio?”, al pensar sobre la misma observaron que factores como el docente, la falta de reconocimiento de las personas sobre las comunidades indígenas, y el modelo bajo el cual se desarrollaba el proceso educativo el PEI, marginaban el pensamiento indígena del territorio y generaban cierto tipo de discriminación.

Al comenzar con la elaboración y ejecución del PEC dentro del territorio, se constituyó una institución madre, la cual lleva por nombre **Instituto de Formación intercultural kwes'x uma kiwe (infikuk)**, el cual cuenta con aproximadamente

51 centros educativos entre colegios y escuelas, después de conformada legalmente la institución y haber elaborado el PEC, se dio inicio a la construcción del proceso educativo; para ello analizaron la situación actual de la educación dentro del resguardo observando falencias en el cómo y quién le enseñaba al comunero, el quien fue planteado por que muchos de los docentes que ejercían la labor de enseñar no eran los más aptos, pues su pensamiento era muy distinto al pensamiento indígena y por lo tanto la formación del comunero dentro de los centros educativos se iba a ver influenciado por un pensamiento externo que podría llegar a ser muy dañino para la identidad cultural del educando, también se presentó mucha dificultad en la parte de comunicación entre educador y comunero, pues la mayoría de los docentes desconocían la lengua madre de los Nasas, sin mencionar que muchos de estos venían influenciados por los dogmas cristianos los cuales impartían en sus clases llegando al punto de poner en contra al comunero a cerca de su espiritualidad indígena; el cómo se dio al observar que los profesores no hacían uso del conocimiento propio previo con el que el comunero llegaba al centro educativo, si no que este se rechazaba y se imponía el conocimiento occidental. Ante tal problemática nuestros líderes acudieron a una solución que hoy es bastante discutible: en primer lugar se comenzó un proceso de cambio de docentes, para ello se tomaban a personas del propio territorio formadas académicamente y no formadas para que se encargaran de la educación y en segundo lugar se propuso que la elección de docentes fuera realizada por la comunidad misma. De la primera parte se dio origen a un déficit de la calidad educativa y se perdió el rumbo en el que se pretendía dar una educación de calidad en donde se le formara al comunero en lo propio y en lo convencional, las personas que enseñaban aunque manejaran temas sobre lo propio (lengua, política, cosmovisión, derecho propio, medicina tradicional, etc.) no tenían la suficiente formación académica para la enseñanza de ciencias como la matemática, física, biología, química, literatura; de lo segundo se puede decir que la educación fue entregada a la comunidad y sin ser falto de respeto para con mis comuneros , la comunidad como tal está sumergida en una ignorancia relativa, está cerrada a que solo debe de prevalecer el saber propio quitándole valor a

conocimientos externos, pensamiento que coloca en desventaja a nuestra comunidad educativa ante entornos culturales ajenos al propio.

A partir de estos dos puntos, los líderes asumen la posición de exigir que quienes ejerzan como docentes deben de formarse, y para ello generan alianzas entre universidades a distancia. Anexo a esto, los estudiantes que son avalados por la comunidad para que se formen en universidades públicas. Analizando de manera crítica la situación, se nota que la formación de estos docentes no responde a las necesidades de una educación propia, pues se les forma de acuerdo a lo convencional; además de que aunque se cuente con un proyecto educativo propio, la mayoría de los textos guías para las clases no tienen un enfoque cultural propio lo cual va en contravía del proyecto. Específicamente nos centraremos aquí en la educación matemática dentro del territorio; en primera instancia, en la oferta académica de dichas universidades no se ofrece la formación en matemáticas. Además si se ofreciera dicha formación no tendría en cuenta el entorno cultural bajo el cual el profesor se debe enfrentar.

Haciendo uso de un marco normativo que estableció el gobierno nacional dentro de diferentes decretos, leyes y la propia constitución, como lo son:

- Decreto 1142 de 1978, que reconoce el derecho de los grupos étnicos a elaborar y desarrollar propuestas curriculares propias, así como la orientación política de la educación pertinente para las comunidades.
- Decreto 2230 de 1986, crea el comité nacional de lingüística, aborigen, como organismo consultor de las políticas lingüísticas para los pueblos indígenas del país.
- El decreto 1227 de 1987, excluye a los directivos docentes que trabajan en zonas indígenas del requisito del título profesional.
- “Los integrantes de los grupos étnicos tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural” (art. 68)

La educación que proyectada por la institución educativa INFIKUK, se caracteriza por los siguientes aspectos:

“COMUNITARIA: Entendida como la interrelación permanente entre las personas y entre estas con los espíritus y la naturaleza.

El conocimiento se construye entre todos y de la misma manera, entre todos construimos los sueños y esperanzas colectivas para mejorar las condiciones de vida teniendo en cuenta los criterios de reciprocidad, solidaridad, igualdad y dialogo permanente.

INTEGRAL: En el sentido de tener en cuenta todas las dimensiones del ser humano (comunitaria, espiritual, física, psíquica) y de la colectividad en sus aspectos económicos, políticos, culturales, filosóficos, artísticos, religiosos.

DINAMICA: Significa que no se trata de una propuesta acabada sino en construcción permanente por todos los actores a través de un proceso de investigación continua que permite el avance progresivo en el conocimiento y la profundización en los diferentes aspectos de la realidad. Estableciendo una indisoluble relación entre la práctica y la teoría como dos variables del mismo proceso.

FLEXIBLE: En la medida en que desecha la rigidez y se destapa a las exigencias de la realidad cambiante.

BILINGÜE: Tiene en cuenta la realidad sociolingüística de las diferentes comunidades y busca responder a las necesidades y exigencias que esta institución brinde como herramienta fundamenta al que hacer educativo.

INTERCULTURAL: En tanto se realiza en pueblos con características culturales específicas, pero que requiere para su desarrollo como pueblos, de la apropiación y creación de diversos conocimientos y tecnologías de otros pueblos.

DEMOCRATICA: Pues busca establecer relaciones de coordinación y apoyo mutuo, de reciprocidad y de participación de todos los actores en la toma de decisiones.

INNOVADORA: Por su procedencia al ser generada desde la base como organización a cuya dinámica está articulada, para generar estrategias diseñadas

desde los proyectos de vida que se han ido construyendo. Innovadora porque es gestionada por la misma organización comunitaria, con talento humano propio que se ha ido formando en el proceso, ha terminado estudios superiores y egresados a aportar programa. Innovadora porque esta cimentada en la investigación científica crítica y asume lo intercultural y comunitario como una dimensión espiral en el marco del plan de vida territorial.

INVESTIGACIÓN: asumido como hilo conductor de la formación de los niños y niñas y de los maestros; investigación que concebimos como un proceso que apunta a transformar la práctica del maestro comunitario, generando una actitud crítica y reflexiva en cada uno de los pedagogos en formación, acompañada del gusto por conocer y de la lúdica como herramientas esenciales que dinamice la transformación permanente y reciproca con las necesidades comunitarias (espirituales, físicas, supervivencia y proyección), en el contexto de la construcción de los proyectos y planes de vida

Se consideran unos perfiles:

1. Perfil del egresado

En conjunto con educadores, autoridades tradicionales, padres de familia y la comunidad en general buscamos formar personas con capacidad de liderazgo comunitario, que sean críticos, creativos, trabajadores, investigadores, conocedores de su historia y su cosmovisión. Autónomos, responsables, participativos, que desarrollen sus capacidades físicas e intelectuales y espirituales. Que amen la tierra y con orgullo manifiesten su identidad cultural y aporten a la construcción social.

2. Perfil del Docente

Desde las distintas reflexiones de la comunidad y en las orientaciones de los mayores y en las exigencias actuales del papel de la educación en la formación de nuestros niños y jóvenes, busca que el maestro sea investigador de su práctica

docente, que participe con la comunidad, que sea solidario, que conozca su historia cultural, que sea comprometido y defensor de la cultura, que sea amable con los niños, que tenga actitud crítica, activa y constructiva a los procesos sociales, económicos, políticos y culturales. Con actitud de formación permanente.

En este sentido haremos un cuadro en el cual se bosquejen las áreas que se manejan en el PEC y las instauradas por el MEN.

Áreas comunes, sistema educativo propio SEP	Retoma, áreas obligatorias MEN
Comunicación y lenguaje	Educación artística, humanidades, castellano e idiomas extranjeros.
Territorio y sociedad / organización y política	Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política, democracia. Educación.
Comunidad y naturaleza	Ciencias naturales y educación ambiental, Educación física, recreación y deporte.
Matemáticas y producción / lenguaje matemático.	Matemáticas
Espiritualidad e Identidad Propia	Religión, política, ideología, resistencia, filosofía como temas de análisis.
Nasa we' sx fxi' zenxi.	Es el eje transversal de todas las aéreas.
Tecnología e informática	Tecnología e informática.

“ (INFIKUK)

Como se puede observar dentro del PEC se integran todas las áreas obligatorias por el MEN, pero desde un punto de vista más cultural, es decir se

rediseñan y se adaptan dichas áreas al contexto del estudiante y su entorno, también se tienen en cuenta los perfiles tanto de los docentes como la de los futuros egresados. Al parecer una herramienta perfecta, el punto aquí es que quienes manejan esta herramienta no son tal vez los más idóneos o por lo menos algunos de los que hagan parte del grupo de ejecución del PEC.

3.2 DESARROLLO DE LAS MATEMATICAS DENTRO DEL PROYECTO EDUCATIVO COMUNITARIO P.E.C

El objetivo principal de este trabajo de tesis se basa en generar una propuesta sobre cómo debería de ser la formación de un docente en entornos culturales diferentes a lo convencional, en este caso tal entorno cultural es el referido al resguardo indígena San Lorenzo de Caldonó. Antes de dar tal paso a la elaboración de la propuesta sobre formación, convendría analizar sobre la concepción, importancia, uso de las matemáticas dentro del resguardo; para ello haremos uso del P.E.C, basándonos en lo que este establece a través de su diseño curricular y su objetivo principal, entenderemos porque es importante que la persona que se encargue del proceso educativo matemático en el resguardo deba de tener una formación especial.

¹Desarrollo Curricular - Matemáticas y producción

Enfoque del área

El pensamiento matemático desde la cultura propia y occidental, deben partirse del reconocimiento como un sistema de códigos y lógicas de cálculo, negociación, el control, la administración, la gestión intercultural, ayudando a la solución de problemas y necesidades de la vida cotidiana.

Objetivos del área

¹ Este punto es tomado del proyecto educativo comunitario del Resguardo Indígena de Caldonó

Fortalecer el conocimiento matemático desde lo propio y lo externo. Posibilitando herramientas prácticas, teóricas y conceptuales para resolver los problemas y necesidades de la vida cotidiana, además comprender los contextos de producción, mercadeo, gestión y estadística, para la orientación de los proyectos de vida.

²Escala de objetivos por niveles de agrupación y cobertura temática

PRIMERITO / TRANSITORIO		
OBJETIVOS	TEMAS GENERALES	CRITERIOS METODOLOGICOS
Acompañar a la niña y el niño en sus primeras experiencias de reflexión aritmética.	Lateralidad: Izquierda – derecha Arriba – abajo Dentro-fuera Adelante- atrás Cerca- lejos A un lado Puckhe-lasx-pekuh Kath-tekhe-ku'te Aate-unxu'-uykhe Tesu'-suka-khena'te Ekate-dxiite Puzate- Eete-tasxu' Ubiquemos en el tiempo: Nociones: Día-noche, tarde-mañana, ayer- hoy-mañana, antes-después, despacio-rápido,	Partir de la lengua materna del niño para la comunicación oral y escrita. Partir del conocimiento y experiencia de los niños, pues ellos ya tienen conocimientos matemáticos, que desde el espacio escolar se debe reforzar para los conceptos. Tener en cuenta el proceso para iniciar las matemáticas de: observación, agrupación, clasificación, representación gráfica y la simbolización (escritura de los números) Incluir los acontecimientos de la comunidad, para partir de experiencias o problemas significativos.

² Las tablas y su contenido son tomadas del proyecto educativo comunitario del resguardo indígena San Lorenzo de Caldonó

	amanece-noche. Estado de tiempo Caliente-frío, invierno-verano Cambio de tiempo Calendario agrícola Medidas de tiempo Días de la semana Días de mercado Días de fiesta Días de rituales. Conjuntos: Agrupación numero de un solo digito (1-9) en nasa hasta diez. Formas: Línea, cuadrado, triangulo, ovalado, alargado. En nasa: tape-zuz- jxad-pil Kat-kiith-cxal- zuzkwe Tamaño: Lasx-zu'na Wala-lecx Ze'ze-sxkwe'lapx- me'dxkwe Color: Cxihme-khucx, Bxite-cey, Bxeh-lem, Tuhme-eena Peso: Duh-ese Kwet kwet- sxassxa'	
--	---	--

PRIMER NIVEL: PRIMERO / SEGUNDO			
OBJETIVOS	TEMAS GENERALES	CRITERIOS METODOLOGICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
Explicar las lógicas matemáticas dentro del saber externo y la cosmovisión nasa. Además manejar cantidades de cuatro cifras en operaciones sencillas.	NUMEROS -La acción de contar. -Medir, repartir, fraccionar. Operaciones básicas elementales MEDIDAS -Medición de objetos, medición de situaciones. -Clasificación de objetos y/o seres por sus características comunes. -Soluciones de problemas del diario acontecer. Aplicación de conocimientos aritméticos relacionados con las medidas. VARIACIONES -Expresiones numéricas. ORGANIZACIÓN DE DATOS -Organización, clasificación e interpretación de datos. Descripción de datos.	Tener en cuenta el proceso para iniciar las matemáticas de: observación, agrupación, clasificación, representación gráfica y la simbolización (escritura de los números) Incluir los acontecimientos de la comunidad, para partir de las experiencias o problemas significativos. Acompañar el proceso de cada niño, para que vaya analizando, concluyendo desde la madurez de su pensamiento. Para el trabajo de las matemáticas se propone que sea lúdico, es decir que los juegos sean de apoyo para el desarrollo del área. En estos procesos la investigación es un apoyo para el conocimiento.	Para este proceso de seguimiento y evaluación de los estudiantes se propone tener en cuenta los procesos matemáticos. Capacidad en el planteamiento y resolución de problemas. La capacidad para razonar, analizar, argumentar y demostrar mediante la investigación. La capacidad de comunicación oral y escrita, es decir que haya una comunicación coherente, clara, precisa.

		La comunicación escrita y oral juega un papel importante en el uso adecuado del lenguaje matemático.	
--	--	--	--

SEGUNDO NIVEL: TERCERO			
OBJETIVOS	TEMAS GENERALES	CRITERIOS METODOLOGICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
Ganar destrezas en el manejo de las cuatro operaciones y saber relacionarlas con las otras áreas.	NUMEROS -Cualidades de los números: Par, impar, primo, múltiplos y divisores. -Cálculo mental. -Operaciones elementales: Multiplicación y división. -Solución de problemas utilizando los números naturales. MEDIDAS -Sistema de medición en objetos y eventos: (Tiempo, longitud,	Tener en cuenta el proceso para iniciar las matemáticas de: observación, agrupación, clasificación, representación gráfica y la simbolización (escritura de los números) Incluir los acontecimientos de la comunidad, para partir de las experiencias o problemas significativos. Acompañar el proceso de cada niño, para que vaya analizando,	Para este proceso de seguimiento y evaluación de los estudiantes se propone tener en cuenta el proceso matemático. Capacidad en el planteamiento y resolución de problemas. La capacidad para razonar, analizar, argumentar y demostrar mediante la investigación. La capacidad de comunicación oral y escrita, es decir que haya

	superficie, volumen, capacidad, peso y amplitud). -La medición en la vida social. - Procedimientos para calcular áreas y volúmenes. -Relación entre área y perímetro. -Formulación y resolución de problemas en donde se apliquen las nociones sobre medidas. VARIACIONES -Cantidades directamente proporcionales. -Secuencia numérica, geométrica o gráfica. -Patrón numérico de la secuencia. -Ecuaciones e inecuaciones contextualizadas. ORGANIZACIÓN DE DATOS -Media, mediana y moda.	concluyendo desde la madurez de su pensamiento. Para el trabajo de las matemáticas se propone que sea lúdico, es decir que los juegos sean de apoyo para el desarrollo del área. En estos procesos la investigación es un apoyo para el conocimiento. La comunicación escrita y oral juega un papel importante en el uso adecuado del lenguaje matemático.	una comunicación coherente, clara, precisa.
--	---	--	--

TERCER NIVEL: CUARTO Y QUINTO			
OBJETIVOS	TEMAS GENERALES	CRITERIOS METODOLOGICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
Fortalecer la capacidad para el cálculo mental y el análisis lógico con operaciones combinadas. E iniciar al estudiante en procesos contables necesarios para los proyectos comunitarios relacionados en su espacio escolar.	NUMEROS -Noción y representación de números fraccionarios, racionales y porcentajes equivalencias. Potenciación y radicación. MEDIDAS -Elaboración de maquetas y mapas a escala. -Cálculo de áreas y volúmenes. -Relaciones entre medidas de volúmenes, capacidades y peso. VARIACIONES -Múltiplos y submúltiplos -Variación lineal e inversa. -Ecuaciones de mayor complejidad. - Características de las gráficas cartesianas: puntos, segmentos, curva. - Proporcionalidad directa e inversa, graficas.	Tener en cuenta el proceso para iniciar las matemáticas de: observación, agrupación, clasificación, representación gráfica y la simbolización (escritura de los números) Incluir los acontecimientos de la comunidad, para partir de las experiencias o problemas significativos. Acompañar el proceso de cada niño, para que vaya analizando, concluyendo desde la madurez de su pensamiento. Para el trabajo de las matemáticas se propone que sea lúdico, es decir que los juegos sean de apoyo para el desarrollo del área. En estos procesos la investigación es un apoyo para el conocimiento.	Para este proceso de seguimiento y evaluación de los estudiantes se propone tener en cuenta el proceso matemático. Capacidad en el planteamiento y resolución de problemas. La capacidad para razonar, analizar, argumentar y demostrar mediante la investigación. La capacidad de comunicación oral y escrita, es decir que haya una comunicación coherente, clara, precisa.

	ORGANIZACIÓN DE DATOS -Diagrama de barras. - Representación de datos en graficas de barras, de líneas circulares. -promedios. -Desviación estándar.	La comunicación escrita y oral juega un papel importante en el uso adecuado del lenguaje matemático	
--	---	---	--

CUARTO NIVEL: SEXTO Y SEPTIMO Lenguaje matemático y Administración.			
OBJETIVOS	TEMAS GENERALES	CRITERIOS METODOLOGICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
Explorar la realidad local, propiciando la economía familiar y comunitaria, dando elementos de procesos de gestión para el desarrollo de la economía y el cálculo.	NUMERO -Los números en diferentes presentaciones: fracción, decimal, razón, porcentajes. Profundización en la fracción, decimal y porcentaje. - Descomposición de números. -Propiedades. Radiación y potenciación. Sistema de numeración en los	Tener en cuenta el proceso para iniciar las matemáticas de: observación, agrupación, clasificación, representación gráfica y la simbolización (escritura de los números) Incluir los acontecimientos de la comunidad, para partir de las experiencias o problemas significativos.	Para este proceso de seguimiento y evaluación de los estudiantes se propone tener en cuenta el proceso matemático. Capacidad en el planteamiento y resolución de problemas. La capacidad para razonar, analizar, argumentar y demostrar mediante la investigación.

	pueblos indígenas y otras culturas. Compra y venta en la familia. MEDIDAS -Áreas y volúmenes formulas. Medición de magnitudes. VARIACIONES -Relación entre ecuaciones algebraicas y la representación. -Lenguaje algebraico desde lo particular a general. -Funciones lineales, cuadráticas y cubicas. -Sistema de ecuaciones lineales. Representaciones graficas de definiciones polinómicas, racionales, exponenciales. ORGANIZACIÓN DE DATOS -Métodos estadísticos, la probabilidad. Nuestra, evento e independencia.	Acompañar el proceso de cada niño, para que vaya analizando, concluyendo desde la madurez de su pensamiento. Para el trabajo de las matemáticas se propone que sea lúdico, es decir que los juegos sean de apoyo para el desarrollo del área. En estos procesos la investigación es un apoyo para el conocimiento. La comunicación escrita y oral juega un papel importante en el uso adecuado del lenguaje matemático	La capacidad de comunicación oral y escrita, es decir que haya una comunicación coherente, clara, precisa.
--	---	--	---

QUINTO NIVEL: OCTAVO Y NOVENO Lenguaje matemático y Administración.			
OBJETIVOS	TEMAS GENERALES	CRITERIOS METODOLOGICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
Desarrollar metodologías integradas para desarrollar procesos de planeación y control desde los trabajos comunitarios. Dinamizar procesos de investigación que contribuyan en la consolidación y seguimiento del plan de vida.	NUMERO -Números reales. -Notación científica. -Noción de pi (II). Números reales que no se pueden representar con una fracción. MEDIDAS -Instrumentos y estrategias para hacer mediciones exactas. -Aproximación sucesiva y rangos. VARIACIONES -Procesos numéricos infinitos. -Noción de derivada en contextos matemáticos y no matemáticos. -Velocidad y aceleración. Relación entre expresiones algebraicas y graficas de funciones. ORGANIZACIÓN DE DATOS -Experimentos	Tener en cuenta el proceso para iniciar las matemáticas de: observación, agrupación, clasificación, representación gráfica y la simbolización (escritura de los números) Incluir los acontecimientos de la comunidad, para partir de las experiencias o problemas significativos. Acompañar el proceso de cada niño, para que vaya analizando, concluyendo desde la madurez de su pensamiento. Para el trabajo de las matemáticas se propone que sea lúdico, es decir que los juegos sean de apoyo para el desarrollo del área. En estos procesos la investigación es un apoyo para el	Para este proceso de seguimiento y evaluación de los estudiantes se propone tener en cuenta el proceso matemático. Capacidad en el planteamiento y resolución de problemas. La capacidad para razonar, analizar, argumentar y demostrar mediante la investigación. La capacidad de comunicación oral y escrita, es decir que haya una comunicación coherente, clara, precisa.

	aleatorios, relacionados con otros ejes temáticos. Medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentil, cuartil, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad	conocimiento. La comunicación escrita y oral juega un papel importante en el uso adecuado del lenguaje matemático.	
--	---	---	--

SEXTO NIVEL: DECIMO Y ONCE			
Lenguaje matemático y Administración			
OBJETIVOS	TEMAS GENERALES	CRITERIOS METODOLOGICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
Dinamizar propuestas que contribuyan a la planeación, seguimiento y evaluación desde la comunidad, en los procesos de gestión y administración comunitaria	NUMERO Diferenciación entre los números racionales y los irracionales. VARIACIONES S Funciones trigonométricas Tablas graficas: Graficas y su uso. Plano cartesiano Funciones lineales y su uso. Nociones de	Tener en cuenta el proceso para iniciar las matemáticas de: observación, agrupación, clasificación, representación gráfica y la simbolización (escritura de los números) Incluir los acontecimientos de la comunidad, para partir de las experiencias o	Para este proceso de seguimiento y evaluación de los estudiantes se propone tener en cuenta el proceso matemático. Capacidad en el planteamiento y resolución de problemas. La capacidad para razonar, analizar, argumentar y demostrar

	estadística: Recolección de tabulación y representación de datos. Tabulación de datos: Representación de datos en diferentes gráficas y su interpretación. Nociones de cálculo: Función cuadrática, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas (seno, coseno, tangente) Limite, derivada e integrales.	problemas significativos. Acompañar el proceso de cada niño, para que vaya analizando, concluyendo desde la madurez de su pensamiento. Para el trabajo de las matemáticas se propone que sea lúdico, es decir que los juegos sean de apoyo para el desarrollo del área. En estos procesos la investigación es un apoyo para el conocimiento. La comunicación escrita y oral juega un papel importante en el uso adecuado del lenguaje matemático.	mediante la investigación. La capacidad de comunicación oral y escrita, es decir que haya una comunicación coherente, clara, precisa.
--	--	--	--

Se nota que desde los primeros niveles se integra el aspecto cultural dentro de los temas a enseñar, lo cual implica que quien lleve el proceso educativo en el nivel transición y primero, debe de tener un conocimiento cultural sobre la lengua madre, concepción de espacio tiempo y medida, de acuerdo a la cosmovisión del nasa. En los siguientes niveles se nota, con gran aprecio, la inclinación de las matemáticas hacía el ámbito aplicado dentro de problemas del entorno, además de lograr que el comunero esté en la capacidad de realizar propuestas desde el aspecto matemático para la solución de problemas de la comunidad. Ahora lo anterior conlleva a pensar de que los candidatos más adecuados a contribuir con

el proceso educativo matemático deberían de ser personas de este mismo entorno, es decir que estos comuneros con el conocimiento previo que poseen a través de su cultura y una formación adecuada sobre temas matemáticos más universales o al menos culturales, serían los docentes necesitados por la comunidad. Teniendo en cuenta lo anterior y siendo conocedores de una manera más profunda sobre el entorno para el cual va dirigida la propuesta, podemos dar inicio al diseño de lo que debería de incluir un programa de formación de docentes en matemáticas para esta comunidad

CAPITULO 4

PROPUESTA POSIBLE SOBRE PROGRAMA DE FORMACION MATEMATICA EN COMUNIDADES INDIGENAS

4.1 Esbozo de la propuesta formación matemática en comunidades indígenas

La propuesta de formación matemática en comunidades indígenas surge a raíz de las diversas inquietudes que rodeaban el desarrollo de las matemáticas en culturas indígenas, específicamente en la cultura del pueblo Nasa y como posible solución ante la falta de calidad de educación matemática al que se ve enfrentada dicha comunidad.

La propuesta de formación matemática en comunidades indígenas busca contribuir en la formación matemática de comuneros de la comunidad Nasa, personas sensibles ante el entorno cultural bajo el cual se va a ejercer; personas conocedoras y poseedoras de un conocimiento propio; conocimiento que sirva como soporte para la construcción de una educación matemática de calidad e

integral, capaces de transformar tales valores culturales matemáticos propios en fortalezas y no en limitaciones. Docentes que ayuden a transformar su entorno cultural de tal manera que no haya una pérdida de identidad cultural, pero tampoco de desventaja ante las diferentes formas de conocimiento y saberes de entornos culturales externos al propio. Cabe aclarar que esta propuesta tiene como eje transversal los pilares fundamentales de lo que se define como educación propia, esto, para que se entienda mejor lo que en esta propuesta se propone.

OBJETIVOS

Objetivo general.

La propuesta de formación matemática en comunidades indígenas tiene como propósito incidir sobre la formación matemática de los docentes en matemáticas de resguardos indígenas, formando así profesionales de alto nivel desde una dimensión conceptual, didáctica, computacional, histórico-epistemológica, cultural, económica y social. Se busca fortalecer intelectualmente a los docentes de matemáticas, de tal forma que hagan uso de su riqueza cultural para la enseñanza de las matemáticas, además de tener la capacidad de tejer puentes de comunicación entre la matemática propia y la matemática externa, esto con el fin de potencializar los valores propios culturales, brindar una educación integral y de calidad e inducir al estudiante a nuevas formas de conocimiento sin perder el valor de la que hace parte de su identidad cultural; y así contribuir al desarrollo de su entorno.

Objetivos específicos.

- Formar docentes con un pensamiento abierto a la multiculturalidad de saberes, culturas e ideologías, de tal manera que se amplíe y se potencialice su formación.
- Capacitar a personas comuneras de resguardos indígenas para contribuir a un mejor desarrollo del PEC.
- Promover una educación propia matemática de calidad a través de la cual se le brinden a los comuneros una formación matemática de calidad y que a su vez fortalezcan su conocimiento matemático propio; de tal manera que se contribuya al fortalecimiento de la cosmovisión de su comunidad.
- Tejer puentes de comunicación entre los saberes propios y externos.

LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Dentro de la cosmovisión de muchos pueblos indígenas se considera la Educación como una herramienta de carácter social, espiritual y cultural, que trasciende un aula de clase. La Educación, se mira como instrumento para la pervivencia de la identidad cultural; es por esto que el proceso educativo inicia desde el hogar, transmitiendo, por parte de los mayores los conocimientos, usos, costumbres y saberes a los más jóvenes. Bajo esta idea de formación, la educación gira bajo tres palabras: unidad, tierra y cultura. Esto quiere decir que la educación debe ir enfocada hacia estos tres ejes y quienes hagan parte del proceso educativo fijen estos tres ejes como parte primordial en el desarrollo del proceso de enseñanza para con el comunero. Desde este punto de vista las matemáticas son concebidas como una herramienta de conocimiento de carácter público a la cual tienen acceso todos los comuneros. Tal conocimiento debe

responder a necesidades del entorno y su desarrollo. Por ello, en cuanto a la formación matemática se refiere, ésta debe de ser el resultado de la interacción de varias disciplinas, cada una de ellas con el enfoque acorde con el entorno social. Para el caso específico que nos concierne, se pretende que aspectos sociales y culturales tengan un papel importante dentro del proceso de formación, brindando al profesional una formación más completa e integral para el trabajo como docente dentro de un territorio indígena Paez, resaltando y promoviendo el conocimiento matemático propio y externo.

Bajo las ideas descritas en el párrafo anterior, se concibe el proceso de formación bajo las siguientes dimensiones:

Dimensión sobre el conocimiento matemático: dentro de este se involucrarán las diferentes formas de entender y hacer matemática, abrirse paso a la construcción de un criterio que dé lugar a la diversidad de saberes.

Dimensión histórica y cultural de la matemática. La matemática es el producto de un cúmulo de pensamientos que se fueron entretejiendo para formar un gran edificio de conocimiento. Sin embargo su proceso constructivo ha estado permeado por los entornos culturales. En cada tiempo y espacio, a lo largo de la historia, hubo desarrollos variados y heterogéneos de la matemática. En eso radica su diversidad. En cada espacio y tiempo en su historia las necesidades de cuantificación del ser humano no se mantienen estáticas; ellas son cambiantes y falibles, lo que lleva al hecho de que el desarrollo de la matemática no es lineal ni absoluto, sino que depende de los entornos culturales. Por ello se pretende promover una formación donde se resalte el conocimiento matemático propio.

Una dimensión sociológica de las matemáticas. Promover una formación sensible ante el entorno y las diferentes realidades sociales, formación que permita construir conocimiento y desarrollo.

Una dimensión didáctica. Formar docentes que tengan la capacidad de aplicar los elementos de la educación Matemática, como disciplina científica. Buscando tener profesionales capaces de innovar en el ámbito educativo, abriendo paso a nuevas formas pedagógicas de enseñanza, construyendo matemática y llevarla al entorno.

Competencias formativas. Se espera que el programa de formación matemática en comunidades indígenas abarque y satisfaga las siguientes competencias formativas:

CONCEPTUALES:

Que aseguren la posibilidad de:

- Investigar sobre la evolución de las matemáticas que enseña.
- Identificar el conocimiento matemático que es *fundamental y básico, lo propio y lo externo*.
- Investigar sobre las fuentes del conocimiento matemático y sus formas de enseñanza y aprendizaje, dentro de distintos entornos culturales.
- Dar seguimiento al proceso de aprendizaje de las matemáticas en entornos externos al propio.
- Estudiar la relación cultura y matemáticas

COGNITIVAS:

Que permita al profesor:

- Reconocer la importancia de la experiencia adquirida y la interacción social para el aprendizaje.
- Reconocer los aportes del conocimiento que a través de la historia diversos grupos culturales aportaron al desarrollo de la misma.

- Desarrollar estrategias que fomenten la capacidad intelectual del estudiante, potencializando su conocimiento matemático, llevándolo a una mente abierta hacia nuevas formas de conocer.
- Valorar los aportes del trabajo guiado entre todos aquellos que hagan parte de la comunidad educativa. Promoviendo así un interés por parte de la comunidad en general sobre la construcción de una educación participativa.
- Promover una mejor relación profesor-maestro, con el fin de conocer la forma bajo la cual los estudiantes reciben los conocimientos y saberes brindados e identificar a partir de esta observación las falencias en el proceso de aprendizaje

INTERPRETATIVAS:

Que conduzca a tomas de conciencia de:

- El contenido de lo que debiera de ser un texto de matemática óptimo para la enseñanza dentro del entorno del resguardo indígena, la capacidad de proponer contenidos adecuados y esenciales para la enseñanza dentro de este entorno

ARGUMENTATIVAS:

Que permitan:

- Proponer, desarrollar y evaluar estrategias de enseñanza en la educación matemática además de que se logren incorporar conocimientos matemáticos proporcionados por el entorno en el que se labore.

PROPOSITIVAS:

Que permitan:

- Desarrollar propuestas que contribuyan a un mejor ambiente educativo, desde cualquier nivel. Construir conocimientos que enriquezcan el conocimiento y saber propio.

PERFIL DEL EGRESADO

- El egresado debe de ser un profesional profundamente comprometido con el presente, el desarrollo y la pervivencia de su comunidad, de la educación y de su cultura.
- Capaz de entregar como persona su saber para construir un mejor entorno cultural, en donde la base fundamental de esta sea la educación.
- Tener la capacidad de proponer y dar soluciones ante las diferentes problemáticas que hay en el proceso educativo de matemáticas en comunidades indígenas, de tal forma que pueda construir puentes de comunicación entre la enseñanza de la matemática propia y la convencional.
- Ser poseedor de sus valores propio culturales que lo caractericen como indígena, sirviendo como referencia para su comunidad.
- Que este en la capacidad de brindar a sus educandos no solo los que el país en general requiere sino que también los que su comunidad necesita para su continuidad como pueblo indígena.
- Capaz de dar continuidad a su formación intelectual, y así poder contribuir desde otros aspectos a una mejor educación indígena.

ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PROGRAMA

La estructura curricular de La propuesta de formación matemática en comunidades indígenas se encuentra comprendida por los siguientes núcleos y sus correspondientes pesos en créditos:

1. Núcleo formativo teórico (16 créditos) 4 cursos
2. Núcleo Histórico – epistemológico (8 créditos) 2 cursos
3. Núcleo computacional (8 créditos) 2 cursos
4. Núcleo didáctico (8 Créditos) 2 cursos
5. Núcleo electivo complementario (6 créditos) 2 cursos
6. Núcleo seminarios de trabajo (6 créditos) 2 seminarios

MALLA CURRICULAR PROPUESTA DE FORMACION MATEMATICA EN COMUNIDADES INDIGENAS

	SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV
Núcleo Formativo teórico	Fundamentos de las matemáticas 4C	Análisis en los números reales 4C	Geometría euclidiana y analítica 4 C	Iniciación al Algebra 4C
Núcleo Histórico	Historia socio cultural de la Matemática I – 4 C	Matemática y Cultura	Historia sociocultural de las Matemáticas II - 4 C	
Núcleo Didáctico		Etnomatemática 3C	Matemática y Desarrollo	Educación Matemática – 3C
Núcleo computacional	Herramientas de Computación I – 4 C	Herramientas de Computación Y educación matemática –		
Núcleo seminarios			Proyecto de Intervención I – 6 C	Proyecto de Intervención II -6 C

Total
Créditos

12 C

11 C

14 C

1
3 C

A continuación se presenta cada curso con sus respectivos peso en créditos, objetivos, temáticas a trabajar, metodología, evaluación y bibliografía. En este punto queremos resaltar que la biografía que se presente para cada curso es tentativa, ya que, debido al enfoque de la Maestría se necesitaría de una bibliografía especial.

NUCLEO FORMATIVO TEORICO

PROGRAMA DE FUNDAMENTOS DE LAS MATEMATICAS

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 4

Prerrequisitos: No

Presentación:

Las matemáticas desde la cultura propia y convencional u occidental, deben de considerarse como la mezcla de sistemas y estructuras de diversos orígenes, de tal manera que su diversidad sirva como herramienta de cálculo, negociación y demás necesidades matemáticas del hombre en su entorno. Sirviendo como ayuda a la solución de problemas y necesidades de la vida cotidiana. Es por ello que en este curso se brindara una nivelación en cuanto a conocimientos matemáticos básicos para cumplir con los objetivos de la maestría.

Objetivos:

Ofrecer al estudiante una base sólida de conocimiento matemático, de tal forma que el estudiante adquiriera un conjunto de herramientas teóricas básicas pero fundamentales, y, así a través del proceso de aprendizaje comprender los soportes teóricos del constructo matemático

Contenido.

Unidad 1: Introducción a la lógica:

Nociones básicas, Lógica proposicional, Semántica y sintaxis, Lógica de predicados. Cuantificadores, Técnicas de demostración, formas propias de razonamiento.

Unidad 2: Teoría de conjuntos.

Nociones básicas, algebra entre conjuntos, introducción a la axiomática de Zermelo Frankel, Relaciones de equivalencia y de orden, Clases de equivalencias, Noción de conjunto en el entorno, Formas propias de orden y agrupamiento

Unidad 3: Los números naturales:

Estructura de los números naturales. Principio de inducción matemática. El concepto de número ordinal y de número cardinal. Operaciones básicas en el entorno. Los números y la cultura. Técnicas de conteo y orden propios

Unidad 4: los números enteros y racionales

Estructura de los números enteros. Algebra de los números enteros. Estructura de los números racionales. Algebra de los números racionales. Noción de extensión numérica. Operatividad y propiedades de los números enteros y racionales. Expresiones decimales y operatividad. Noción de número irracional.

Unidad 5: Los números complejos.

Presentación de un número complejo. Estructura de los números complejos. Algebra de los números complejos. Los complejos y el pensamiento matemático. Representaciones graficas de los números complejos.

Metodología:

El curso se desarrollara bajo la modalidad de clases y talleres, las clases se harán aptas para la participación continua de los estudiantes y los talleres se realizaran con el fin de analizar logros y fallas en el proceso de aprendizaje.

Evaluación:

La maestría tiene como eje transversal el fortalecimiento de la educación matemática en comunidades indígenas, por ello se realizara un examen en el cual el maestro pueda visualizar los resultados del proceso educativo del estudiante.

Bibliografía.

Ortiz, R. I. (s.f.). *Notas sobre logica y teoria de conjuntos*.

Recalde, I. (2008). *Matematica fundamental*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

PROGRAMA DE ANALISIS EN LOS REALES

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 4

Prerrequisitos: Si - Fundamentos de las Matemáticas

Presentación:

El pensamiento matemático ha sido el pilar para el nacimiento de objetos matemáticos, objetos matemáticos que varían desde el entorno cultural bajo el cual se somete el pensamiento matemático hasta la forma de razonar y abstraer de quien piense. Algunos objetos matemáticos, nociones y conceptos se pueden visualizar de manera menos abstracta en la cosmovisión de algunos entornos, por ello se insiste en la estrecha relación del mundo abstracto matemático y las matemáticas propia. La interacción entre lo particular y lo general permite ser creadores de un mundo matemático diverso. En este curso se espera que el estudiante adquiera más conocimiento matemático y diversifique su manera de hacer las cosas (contar, medir, ordenar)

Objetivos:

Enriquecer el conocimiento matemático del estudiante, presentando de una manera más formal y general el estudio de las matemáticas. Relacionar el conocimiento matemático propio con el convencional.

Contenidos

Unidad 1. Los números reales:

Introducción a los números reales. Axiomática de los números reales La recta real. Representaciones numéricas en la recta real. Axiomática de los números reales. Estructura y algebra de los números irracionales. Noción de valor absoluto. Inecuaciones y desigualdades. Completitud de $\mathbb{R}$. formas y técnicas de agrupación en el entorno. Representación gráfica de los números irracionales y los racionales en el medio.

Unidad 2. Funciones:

Nociones básicas. Definición de función. Extensiones. Algebra de funciones. Funciones compuestas. Funciones inyectivas. Funciones sobreyectivas. Funciones biyectivas. Formas de relación propia del entorno. Principios de selección en el entorno.

Unidad 3. Casos especiales de funciones

Función lineal. Función polinómica. Función cuadrática. Función logarítmica. Función exponencial

Unidad 4. Series y sucesiones

Conceptos básicos. Noción de serie. Propiedades y algebra de las series. Noción de sucesión. Propiedades y algebra de las sucesiones. Teoremas básicos para el cálculo de series. Límites de series y sucesiones.

Unidad 5. Técnicas de conteo y cálculo en el entorno

Noción de área en el entorno. Sistema de medida propio. Concepción de los números en el pensamiento indígena. Operaciones y razonamiento matemático propio.

Metodología

El desarrollo de este curso se llevara a cabo bajo la modalidad de clases, se incorporara la pedagogía implementada en la educación propia, con el fin de hacer más diversa la actividad de enseñanza y aprendizaje.

Evaluación

Teniendo en cuenta que el contenido del curso está basado en la interacción

entre Matemática- Cultura, se realizara un examen en el cual se midan las fortalezas y debilidades del estudiante, además de ello se deberá realizar un escrito tipo ensayo en el cual se exprese y exalte la diversidad del conocimiento matemático.

Bibliografía

Ortiz, R. I. (s.f.). *Notas sobre logica y teoria de conjuntos*.

Recalde, I. (2008). *Matematica fundamental*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

Luis Recalde, D. H. (s.f.). *Elementos de matematicas basicas*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

PROGRAMA DE INICIACION AL ALGEBRA

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 4

Prerrequisitos: Si – Fundamentos de las Matemáticas

Presentación:

Las matemáticas al igual que una sociedad necesitan de un conjunto de normas o leyes que les permitan operar entre sí, en el caso de las matemáticas el estudio de cómo se opera y como se pueden relacionar los conjuntos numéricos y su caracterización se pueden evidenciar en el Algebra. En este curso se le brindara al estudiante las nociones básicas pero relevantes del algebra, entender que se estudia a través de ella y como se puede caracterizar la matemática

Objetivos:

Introducir el concepto de estructura, mostrar al estudiante una nueva forma de pensar en la matemática, introducir nuevos conocimientos matemáticos y conocer otra forma de estudio de la matemática

Contenidos

Unidad 1: Expresiones algebraicas

Conceptos básicos. Noción de variable. Presentación del concepto de igualdad. Expresiones matemáticas con variables y su operatividad.

Unidad 2: Polinomios

Conceptos básicos. Los polinomios como expresiones algebraicas. Estructura de los polinomios. Algebra de los polinomios. Casos de factorización. Representación gráfica de los polinomios.

Unidad 3: presentación del teorema fundamental del algebra

Nociones básicas. Presentación de los polinomios en la historia de la matemática. Concepto de solución de un polinomio y lo que representa esta gráficamente. Calculo de ceros de un polinomio. Técnicas para el cálculo de soluciones de un polinomio. Teorema fundamental del algebra.

Unidad 4: Cónicas

Nociones básicas. La parábola. La hipérbola. La elipse. La circunferencia.

Metodología:

Para el desarrollo de este curso se implementaran clases, se propondrán talleres de refuerzo, además de ellos se introducirán textos bibliográficos en los cuales se haga referencia a la relación geometría-cultura, esto último con el fin de que el estudiante identifique los lazos entre estos dos aspectos que parecen ser distantes.

Evaluación:

La maestría tiene como eje transversal el fortalecimiento de la educación matemática en el resguardo indígena San Lorenzo de Caldon, por ello la forma bajo la cual se evaluarán los cursos se harán de acuerdo a lo establecido en la educación propia y el partimiento de la misma

BIBLIOGRAFIA

Luis Recalde, D. H. (s.f.). *Elementos de matematicas basicas*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

Recalde, I. (2008). *Notas de Matematica fundamental*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

PROGRAMA DE GEOMETRIA EUCLIDIANA Y ANALITICA

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 4

Prerrequisitos: No

Presentación:

En busca de una formación integral y de un proceso educativo multicultural, se incorporan objetos, formas y figuras matemáticas generados por el medio para su estudio dentro de la geometría Euclidiana y Analítica; se hará una introducción a nuevos conocimientos matemáticos, intentando siempre mantener una relación entre lo general- particular, lo propio y lo externo.

Objetivo

Realizar una nivelación entre los conocimientos matemáticos básicos que debe de poseer un estudiante, de tal manera que en este proceso se integren aspectos matemáticos propios de su entorno. Además de hacer una caracterización de las diferentes formas encontradas en el entorno. Manejar los conceptos básicos de la geometría euclidiana. Realizar construcciones básicas de la geometría euclidiana. Relacionar formas propias del entorno con formas de la geometría euclidiana.

Contenido

Unidad 1. Figuras geométricas

Conceptos básicos. Noción de Geometría Euclidiana. Figuras geométricas representativas de la Geometría Euclidiana. Propiedades. Espacios geométricos. Planos y ángulos. Rectas. La circunferencia. El triángulo. Euclidiana. Construcciones con regla y compas. Geometría plana y entorno. Formas y figuras tradicionales.

Unidad. 2. Teoría y Caracterización de la geometría plana

Semejanza y congruencia. Razones y proporciones. Figuras semejantes. Teoremas de congruencia y semejanza. Teorema de Tales. Construcciones geométricas del entorno. Caracterización de la geometría del entorno

Unidad. 3. Geometría Analítica

Conceptos básicos. Noción de geometría analítica. Sistema de coordenadas. Grafica de una ecuación. Lugares geométricos. Sistemas de referencia del entorno.

Unidad. 4. Cónicas

Ecuaciones y gráficas. Tipos de ecuaciones. La recta. La circunferencia. La parábola. La elipse. La hipérbola. Construcciones del entorno y las cónicas. Representación de figuras y formas del entorno. La recta y la circunferencia en la cultura indígena.

Unidad. 5. Sistemas de coordenadas

Conceptos básicos. Funciones trigonométrica y gráficas. Traslación y rotación. Coordenadas polares. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas.

METODOLOGIA

Para el desarrollo de este curso se implementaran clases, se propondrán talleres de refuerzo, además de ellos se introducirán textos bibliográficos en los cuales se haga referencia a la relación geometría-cultura, esto último con el fin de que el estudiante identifique los lazos entre estos dos aspectos que parecen ser distantes.

EVALUACION

Acorde con el contenido del curso, para la aprobación de este se deberá de presentar un trabajo escrito el cual deberá ser expuesto ante el curso en el cual se haga un estudio sobre geometría y cultura, además, de un examen con el cual se puedan reflejar el cumplimiento o no de los objetivos.

BIBLIOGRAFIA

Hoyos, D. (2013). *Geometria Fundamental*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

NUCLEO DIDACTICO

PROGRAMA DE ETNOMATEMATICAS

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 4

Prerrequisitos: No

Código:

Presentación:

El auge y desarrollo de toda ciencia tiene arraigado consigo la forma bajo la cual se piense la vida y su entorno, hecho que permite caracterizar y hacer un estudio individual más profundo sobre ella misma; en el caso de las matemáticas no hay que ser desconocedores de tal evento, pues se ha visto notablemente como el desarrollo de ella misma en épocas diferentes ha ido ligado al pensamiento del espacio. En este sentido se pretende dar a conocer el campo de estudio que estudia el desarrollo de actividad matemática dependiendo el entorno y sus aportes más importantes a la reivindicación de la identidad cultural de un pueblo indígena. Además, la incidencia de la cultura sobre la matemática repercute en el modo de enseñanza pero sobre todo en el modo de aprendizaje; estos procesos se ven fuertemente afectados. La multiculturalidad conlleva a un gran conjunto de objetos y formas y con ello diversas formas de comunicación y lenguaje, es por esto que se debe de conocer mejor la estrecha relación matemática-cultura, entenderla y utilizarla en pro del proceso educativo.

Objetivos:

Estudiar los conceptos generales en los que se fundamenta la Etnomatemática y sus características. Visualizar desde diferentes puntos la relación matemática y cultura, esto con el fin de estudiarla para mejorar el proceso educativo en comunidades indígenas.

Unidad 1. Etnomatemática

La Etnomatemática. Etnomatemática y matemática. Etnomatemática y educación matemática. Matemática y cultura. Formación docente.

Unidad 2. Comunicación y lenguaje

Tradición oral y escrita. Simbología. Lecto-escritura, usos y costumbres, la lengua materna en el entorno. Objetos y formas, tradición oral, espiritualidad. Las matemáticas en la espiritualidad indígena. Razonamiento y razonamiento matemático

Unidad 3. Matemática propia

Símbolos y escritura. Técnicas de conteo en el entorno. Formas y objetos matemáticos. La matemática y el entorno. Educación matemática en el entorno.

METODOLOGIA

Para el desarrollo de este curso se implementaran clases que permitan espacios de debate, se realizarán talleres en los cuales hayan invitados de la comunidad capaces de abordar los temas de cultura, espiritualidad, educación propia y matemática propia.

EVALUACION

Acorde con el contenido del curso, para la aprobación de este se deberá de presentar un trabajo escrito el cual deberá ser expuesto ante el curso en el cual se haga un estudio sobre matemática y cultura, dentro de este trabajo se deberá reflejar el uso de la matemática en el entorno y como fortalecer su proceso de abstracción.

BIBLIOGRAFIA

Alfonso Lizarzabur, G. Z. (2003). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matematica en America latina: experiencias y desafios*. España: Morata.

Bishop, A. (1999). *Enculturacin matematica: la educacion matematica desde una perspectiva cultural*. España: Paidos.

Zabala, J. M. (2006). *Matematicas e Interculturalidad*. España: Graos.

PROGRAMA DE EDUCACION MATEMATICA

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 3

Prerrequisitos: No

Presentación:

El curso pretende ofrecer espacios de crítica, construcción y reflexión en torno a los procesos didácticos, de tal manera que se pueda articular el conocimiento del maestro con el del estudiante y lograr la construcción de nuevos conocimientos y pensamientos en el contexto del aprendizaje y la enseñanza. De la misma manera incentivar una actitud creadora en el que el futuro docente logre desarrollar habilidades que le sirvan como herramienta de aplicación, diseño de nuevas situaciones de enseñanza; esto ligado al entorno en el que se encuentre.

Objetivos:

Aportar elementos conceptuales y prácticos que les permita a los futuros docentes implementar didácticas adecuadas al entorno del medio en el cual laboren,

analizar críticamente los diferentes modelos didácticos para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, e identificar de estos las posibles dificultades y ventajas de desarrollo en un medio, comprender las diferentes concepciones que hay sobre la educación, diseñar materiales didácticos que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje

Contenido.

Unidad 1: Modelos didácticos:

Modelo didáctico propio PEC, Modelo didáctico conductista, Modelos didáctico basado en el aprendizaje por descubrimiento, Modelo didáctico basado en el aprendizaje significativo, Modelo didáctico basado en el cambio conceptual, Modelo didáctico basado en el aprendizaje por resolución de problemas, Modelo didáctico basado en el aprendizaje por investigación dirigida, Modelo didáctico basado en la transposición didáctica.

Unidad 2: Estrategias Y Planificación

Estrategias didácticas para el proceso de aprendizaje y enseñanza y evaluación de las matemáticas: mapas, redes conceptuales, Planificación de situación de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas: diseño, implementación, aplicación y evaluación.

Unidad 3: Problemas en la educación matemática:

El curso girará en torno al tipo de pruebas que se implementan en los diferentes modelos de educación, para analizar cuáles son las posibles falencias que hay a la hora de evaluar y mirar la posibilidad de adaptar pruebas generales a contextos específicos

Unidad 4: Educación matemática:

El desarrollo del área girará en torno al análisis de la educación matemática en comunidades indígenas, paralelos con la educación convencional y las posibles dificultades encontradas en el proceso de la educación matemática debido al entorno cultural. Además de la normatividad bajo la cual se implementa la educación indígena

Metodología:

Se realizará un estudio sobre los diferentes modelos didácticos especialmente el implementado por la educación propia, se tomará como base principal los problemas encontrados en el proceso educativo matemático del entorno y sobre ello se realizarán estudios para a través del desarrollo del curso presentar una posible solución

Evaluación:

La forma a evaluar consistirá en la entrega de un proyecto en el cual se exponga un problema encontrado en el proceso de aprendizaje y enseñanza y se formule una posible solución.

Bibliografía.

INFIKUK, c. o. (s.f.). lineamientos generales : proyecto educativo comunitario.
Caldono, Colombia.

Joaquim Gimenez, J. D. (2007). *Educación matemática y exclusión*. España , :
Grao.

Luis Rico, J. L. (2013). *Análisis didáctico en educación matemática: metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*. España:
Comares.

NUCLEO HISTORICO**PROGRAMA DE HISTORIA DE LA MATEMÁTICA**

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 4

Prerrequisitos: No

Presentación:

En cada espacio-tiempo de la humanidad las matemáticas desde diversos puntos de vista y aplicaciones han jugado papeles importantes, cada época del ser humano se ve enmarcada por algún tipo de desarrollo y con él una matemática específica. El contar hoy en día con una matemática general que satisface en casi todos los aspectos a sí misma como a su entorno, se debe a un desarrollo, ligado a diferentes épocas, contextos y entornos. En este sentido, se pretende adelantar un barrido sobre los hechos más importantes que contribuyeron al desarrollo de la matemática

Objetivos:

Realizar un recorrido histórico sobre el desarrollo de lo que se conoce hoy como matemática, desde sus posibles orígenes en la antigüedad Griega hasta la actualidad y estudiar problemas histórico-epistemológicos que han surgido a través del proceso de fundamentación de las matemáticas

Contenido.

Unidad 1: las matemáticas de la antigüedad Griega:

Panorama general de las matemáticas, Euclides y sus aportes, Platón y Aristóteles en la matemática, Arquímedes y la matemática, presentación del libro los elementos

Unidad 2: el álgebra y la aritmética.

Principales precursores del surgimiento del algebra y la aritmética, Diofanto y la matemática, Tartaglia y sus aportes, presentación de algunos trabajos realizados por Cardano. Presentación de Cavalieri y Descartes

Unidad 3: la matemática Arabe:

Principales exponentes, aportes, el surgimiento del algebra

Unidad 4: surgimiento del análisis:

La matemática Europea (siglo XVII). Presentación de Newton, Leibniz y su obra, los infinitesimales y su controversia, presentación de Cauchy, trabajo y obra de Riemann.

Unidad 5: surgimiento de la teoría de conjuntos:

Noción del continuo, Dedekind y sus aportes, el paraíso de los conjuntos en Cantor, principales problemas de la época en el estudio de la matemática.

Unidad 6: los fundamentos

Crisis de la teoría de conjuntos, presentación del axioma de elección, paradojas, presentación de Russel y Godel.

Metodología:

Se desarrollara a través de clases, en donde se propiciarán espacios de debates, exposiciones que permitan al estudiante expresar desde su conocimiento el desarrollo de las matemáticas.

Evaluación:

La forma a evaluar consistirá en un ensayo en el cual se exprese la importancia de conocer la historia de la matemática y una exposición sobre una época específica de la matemática

Bibliografía.

Recalde, L. (s.f.). *lecciones de historia de las matematicas*.

PROGRAMA DE HISTORIA DE LAS MATEMATICAS INDIGENAS

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 4

Prerrequisitos: No

Presentación:

Antes de la universalización de la matemática y de lo que sus modelos plantearon en el desarrollo del ser humano, existieron entornos que desarrollaron actividad matemática, desde una perspectiva no tan general, tales desarrollos fueron despreciados debido a su particularidad; en este sentido se pretende reivindicar el pensamiento matemático de comunidades indígenas originarias con mayor relevancia en el desarrollo de actividad matemática propia

Objetivos:

Realizar un recorrido histórico sobre los principales desarrollos y aportes de las matemáticas indígenas, realizar un estudio bibliográfico en el que se date de la actividad matemática indígena, Identificar los principales aportes de cada época al desarrollo de la matemática y algunas relaciones entre las matemáticas propias y la matemática

Contenido.

Unidad 1: las matemáticas del pueblo Nasa (Paez)

Introducción histórica sobre la matemática en el entorno, formas de medida, de conteo y orden propios del entorno, presentación de algunos elementos matemáticos en la cosmovisión del pueblo Nasa, caracterización de la matemática generada por el entorno

Unidad 2: los Chibchas

Introducción histórica sobre los Chibchas y su entorno, formas de conteo, orden y medición encontrados en los Chibchas, producción matemática de los chibchas

Unidad 3: los Mayas, Los aztecas y los Incas

Introducción a la forma de vida de estas culturas, presentación general acerca de su cosmovisión, producción matemática encontrada en cada una de ellas.

Metodología:

El desarrollo de este curso estará en caminado hacia la investigación por ello, los estudiantes deberán de realizar una búsqueda de material bibliográfico en el cual se pueda evidenciar la producción matemática de algunos de los pueblos indígenas más conocidos.

Evaluación:

La forma a evaluar consistirá en trabajo escrito en el cual se ahonde el estudio de la producción matemática de un pueblo indígena además de una exposición en la cual se expongan los resultados obtenidos

Bibliografía.

En este curso no se tendrán referencias bibliográficas, ya que, el objetivo del curso es la búsqueda de las mismas

NUCLEO COMPUTACIONAL

PROGRAMA DE HERRAMIENTAS DE COMPUTACION I

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 3

Prerrequisitos: No

Presentación:

El mundo en el misterio de su origen y naturaleza se encuentra en constante cambio, ya sea porque la naturaleza así lo provee o por la incidencia del ser humano en él; no hay que ser desconocedores que por tal motivo los pueblos indígenas se ven afectados de manera directa en el proceso de renovación e innovación, es por ello que el indígena hoy en día debe de tener la capacidad de manejar los conocimientos ajenos a su entorno con igual facilidad que los propios, todo con el fin de no seguir agrandando la brecha de discriminación por falta de conocimientos.

Objetivos:

Nivelar los conocimientos con los que el comunero culmina sus estudios de bachillerato en los aspectos de sistemas, computación e implementación de las mismas, aprender a manejar el paquete de programas básicos, utilizar las herramientas que ofrece el internet como apoyo al proceso de enseñanza, realizar presentaciones y modelaciones básicas de programas básicos.

Contenido.

Unidad 1: El computador:

Que es el computador?, Partes de un computador, Tipos de programas básicos de un computador, Complementos externos de un computador.

Unidad 2: Paquete de programa básico:

Manejo de programas básicos y la implementación de los mismos en el proceso educativo: Paint, Word, Excel, Power point

Unidad 3: Internet

Que es la internet, manejo de la internet, internet – educación

Metodología:

Las clases se desarrollaran en una aula adecuada para que el estudiante este en contacto directo con un pc, además de ello se implementaras talleres que

le permitan al estudiante poner en práctica lo aprendido.

Evaluación:

La forma a evaluar consistirá en la elaboración de una propuesta sobre el uso del computador para la enseñanza de las matemáticas.

Bibliografía.

Se deja al docente la elección del material guía

**PROGRAMA DE HERRAMIENTAS DE COMPUTACION Y EDUCACION
MATEMATICA**

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 3

Prerrequisitos: Si - Herramientas de computación I

Presentación:

La implementación de nuevos dispositivos tecnológicos en el mundo ha permeado la educación, a tal punto de convertirlo en una necesidad. Se pretende hacer uso de la tecnología para la implementación de metodologías que permitan al profesor generar nuevos espacios de enseñanza.

Objetivos:

Usar las herramientas que se encuentran a través del computador y el internet para propiciar espacios de enseñanza más didácticos, Manejar programas básicos para la implementación de clases, Manejar programas para la modelación de situaciones cotidianas, Elaborar de manera individual programas que se adapten a las necesidades de la educación del medio.

Contenido.

El curso girara en torno al manejo del programa Geogebra como herramienta tecnológica para la enseñanza de las matemáticas. Se trabajaran cuatro etapas:

- Introducción a Geogebra
- lenguaje de programación

- Algoritmos
- modelación de problemas en Geogebra

Metodología:

En este curso se espera que el estudiante ya sea poseedor de un conocimiento avanzado sobre el manejo de computadores y sus programas básicos, por ello las clases se desarrollaran de la manera más practica posible, con el fin de que el estudiante afiance sus conocimientos y los pongan práctica.

Evaluación:

La forma a evaluar consistirá en la elaboración de una presentación en la cual haciendo uso del programa Geogebra se pueda dar solución a un problema de la educación matemática

Bibliografía.

Implementación del programa Geo Gebra.

NUCLEO ELECTIVO Y COMPLEMENTARIO

PROGRAMA DE MATEMATICA Y CULTURA

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 3

Prerrequisitos: No

Presentación:

la incidencia de la cultura sobre la matemática repercute en e modo de enseñanza pero sobre todo en el modo de aprendizaje; estos procesos se ven fuertemente afectados. la multiculturalidad con lleva a un gran conjunto de objetos y formas y con ello diversas formas de comunicación y lenguaje, es por esto que se debe de conocer mejor la estrecha relación matemática-cultura, entenderla y utilizarla en pro del proceso educativo.

Objetivos:

Visualizar desde diferentes puntos la relación matemática y cultura, esto con el fin de estudiarla para mejorar el proceso educativo en comunidades indígenas

Contenido

Unidad 1. Cultura

Objetos y formas, tradición oral, espiritualidad, las matemáticas en la espiritualidad indígena, razonamiento y razonamiento matemático

Unidad 2. Comunicación y lenguaje

Tradición oral y escrita, simbología, lectoescritura, usos y costumbres, la lengua materna en el entorno.

Unidad 3. Matemática

Símbolos, escritura, técnicas de conteo en el entorno, formas y objetos matemáticos, la matemática y el entorno, educación matemática en el entorno

METODOLOGIA

Para el desarrollo de este curso se implementaran clases que permitan espacios de debate, el desarrollo del contenido deberá estar a cargo de una persona apta de la comunidad (mayor, the'j wala, líder).

EVALUACION

Acorde con el contenido del curso, para la aprobación de este se deberá de presentar un trabajo escrito el cual deberá ser expuesto ante el curso en el cual se haga un estudio sobre matemática y Cultura.

BIBLIOGRAFIA

Debido a la metodología del curso no será necesario la implementación de un texto guía, este es un espacio para la implementación de la educación propia dentro de la maestría

PROGRAMA DE MATEMATICA Y DESARROLLO

Intensidad horaria: 4 horas semanales

Créditos: 3

Prerrequisitos: No

Presentación:

Dentro de la concepción de las matemáticas en el resguardo indígena de san Lorenzo de Caldon, se puede notar que su uso y desarrollo va enfocada en la aplicación de la misma en a los problemas del entorno, si se analiza los conteni-

dos de los cursos dentro del PEC se encuentra que la formación matemática para colegios y escuelas va enfocada a la relación matemáticas y producción. Por ello se pretende ahondar en esa relación con el fin de fortalecerla y permitir que a través de ella se mejoren los usos de la matemática en el entorno y se implemente de mejor manera para potencializar su desarrollo.

Objetivos:

Estudiar los usos de la matemática en el entorno, comprender su forma de uso, implementar nuevas estrategias de uso de la matemática, comprender el término desarrollo dentro del contexto indígena.

Contenido

Unidad 1. Formas de conteo medición y orden en el entorno

Técnicas de conteo, orden y medida, número y entorno, simbología, las operaciones básicas en matemáticas.

Unidad 2. Concepción de la matemática

Objetos matemáticos y espiritualidad, cosmovisión indígena Nasa, formas, simbología.

Unidad 3. Matemática y el entorno

Matemática y cosmovisión, formas de construcción, el tiempo, las distancias, la actividad económica

METODOLOGÍA

No se limitaran a las clases en el aula, se realizaran actividades en donde el estudiante pueda estar en contacto con el entorno, se recurrirán a los mayores para que estos cuenten sus experiencias sobre el modo de vida del Nasa en tiempos muy anteriores.

EVALUACIÓN

Para la aprobación de este curso, el estudiante deberá de presentar un proyecto en el que presente una propuesta sobre un modelo matemático aplicable en el entorno, además de ello deberá de ser sustentado a la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

Debido a la metodología del curso no será necesario la implementación de un texto guía, este es un espacio para la implementación de la educación propia dentro de la maestría

PROGRAMA DE PROYECTO DE GRADO I Y PROYECTO DE GRADO II

En este espacio el estudiante realizara su proyecto de grado, el cual tendrá que tener como eje transversal la educación matemática indígena, en cualquiera de sus ejes de estudio. Será requisito primordial para obtener titulación.

ALGUNAS CONCLUSIONES GENERALES

Es preciso anotar las enormes dificultades encontradas en el desarrollo de una tesis que, como ésta, analice y proponga salidas a los problemas de los procesos de apropiación de las matemáticas en entornos marginales, pertenecientes a países que no son considerados productores de matemáticas. Ello nos planteó, en principio, el problema de las fuentes y de otros trabajos de referencia. Realmente es muy poco lo que se puede conseguir. En general las propuestas son muy locales y corresponden a temáticas muy particulares. Aunque lo ideal hubiese sido realizar una prueba piloto, que nos mostrara indicadores más efectivos, el tiempo es una variable que hace mucho contrapeso en una tesis de pregrado; sin embargo se dejan algunos hilos sueltos para completar el proceso de indagación. Pese a las limitaciones que se han planteado, podemos plantear algunos aspectos que se sustraen del desarrollo del trabajo.

1. Partiendo de la educación propia y lo que culturalmente representa, se logró escribir una propuesta de incidencia dentro de comunidades indígenas, para mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas. De esta forma se integraron contenidos que potencializaran el proceso educativo dentro de comunidades indígenas y a su vez sirvan como herramienta para el fortalecimiento cultural.
2. Se encontraron objetos matemáticos dentro de la comunidad Nasa del resguardo de Caldono que aunque no son tenidos en cuenta dentro de sus procesos matemáticas, tienen una gran significancia dentro de sus aspectos culturales; aquí, podemos encontrar la percepción que tienen del infinito

dentro de lo que definen como vida. Se hace un llamado de atención sobre las particularidades matemáticas encontradas, estas se podrán relatar verbalmente mas no podrán ser documentadas, por respeto a los mayores de la comunidad y sus usos y costumbres.

3. Se lograron documentar experiencias sobre el desarrollo de las matemáticas de comunidades externas, todas ellas fueron tomadas del libro de Alan Bishop, Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural.
4. Se logró generalizar la propuesta de incidencia, de tal manera que se pudiera aplicar a cualquier entorno cultural indígena
5. Se logró un acercamiento con las autoridades indígenas del resguardo indígena san Lorenzo de Caldon para la implementación de la propuesta.
6. se logró crear una primera base sobre producción matemática de Resguardo, con el fin de implementar la propuesta de trabajo realizada en el Centro de investigación Indígena de Tierradentro.

BIBLIOGRAFIA

- Alfonso Lizarzabur, G. Z. (2003). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matematica en America latina: experiencias y desafios*. España: Morata.
- Bishop, A. (1999). *Enculturacion matematica: la educacion matematica desde una perspectiva cultural*. España: Paidos.
- Ciudad virtual de Antropologia y Arqueologia . Recursos de investigacion*. (s.f.).
Obtenido de
http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias/fernando_romero_loaiza.htm
- CRIC. (s.f.). *CRIC*. Obtenido de <http://www.pebi-cric.org/seip.html>
- D'Ambrosio, U. (s.f.). La naturaleza de la matematica y su historia. En *Las dimensiones politicas y educacionales de la Etnomatematica*.
- Hoyos, D. (2013). *Geometria Fundamental*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- INFIKUK, c. o. (s.f.). lineamientos generales : proyecto educativo comunitario. Caldon, Colombia.
- Interior, R. d. (07 de octubre de 2014). Decreto numero 1953 del 7 de octubre de 2014. Colombia.
- Joaquim Gimenez, J. D. (2007). *Educacion matematica y exclusion*. España , : Grao.
- Luis Recalde, D. H. (s.f.). *Elementos de matematicas basicas*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Luis Rico, J. L. (2013). *Analisis didactico en educacion matematica: metodologia de investigacion, formacion de profesores e innovacion curricular*. España: Comares.
- Ortiz, R. I. (s.f.). *Notas sobre logica y teoria de conjuntos*.
- Recalde, I. (2008). *Notas de Matematica fundamental*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Recalde, L. (s.f.). *lecciones de historia de las matematicas*.
- Revista Latinoamericana de Etnomatematica* . (s.f.). Obtenido de

<http://www.revista.etnomatematica.org>

Sanchez, A. I. (2003). Acercamiento a la Etnomatemática.

Universidad de los Andes. (s.f.). *FUNES*. Obtenido de
<http://funes.uniandes.edu.co/cgi/register>

Zabala, J. M. (2006). *Matemáticas e Interculturalidad*. España: Graos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia y a mi marido Jhulyan Rios por su constante apoyo, a la comunidad del resguardo indígena de San Lorenzo de Caldon y a mis amigos Milton Aguirre, Karina Navarro, Jhonar Quiroga, Jhoana Erazo, Nurby Jumbe, Henry Mestizo y Adriana Bomba por su acompañamiento, además a mi director de tesis Luis Cornelio Recalde