



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE.
URACCAN

Tesis

Expresiones del cálculo en la cultura Miskita de Sandy Bay
Sirpi, Región Autónoma Atlántico Sur, 2011

Para optar al grado de:

Máster en Educación Intercultural Multilingüe

Autora: Lic. Silguian Yamillett Gutiérrez Mendoza

Tutor: MSc. Napoleón Rojas Robles

Bluefields, Nicaragua, agosto del 2012

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA
COSTA CARIBE NICARAGÜENSE.
URACCAN

Tesis

Expresiones del cálculo en la cultura Miskita de Sandy Bay
Sirpi, Región Autónoma Atlántico Sur, 2011

Para optar al grado de:

Máster en Educación Intercultural Multilingüe

Autora: Lic. Silguian Yamillett Gutiérrez Mendoza.

Tutor: MSc. Napoleón Rojas Robles.

Bluefields, Nicaragua, agosto del 2012

Este trabajo investigativo lo dedico a mi amada madre Danelia, al regalo de Dios mi hijo "Eliezer Rodríguez" y todos/as mis hermanos/as en especial a Marbella y Maribel que de una u otra forma siempre estuvieron a mi lado apoyándome para poder culminar con mis estudios y con tan ardua investigación, todos ellos infinitos en el tiempo, en el espacio y en el amor.

Por último a todos mis amigos y amigas los cuales han llenado mi vida de amor y cariño.

Dedicado también a quienes disfrutan mientras aprenden.

AGRADECIMIENTOS

Hay muchas personas a quienes tengo agradecer; son muchas las personas que me apoyaron para que terminará los estudios de esta maestría, para que esta tesis fuera terminada y poder conseguir mi Grado de Magister.

Primeramente al Dios Todopoderoso que me permitió nacer, crecer y desarrollarme como persona adulta. Me dio la inteligencia y la sabiduría necesaria para poder llegar a ser una profesional. Además, por haberme dado la salud, y la fortaleza física necesaria para realizar exitosamente este trabajo investigativo.

A mis profesores de pregrado, quienes me instaron a cursar esta maestría y me apoyaron en el transcurso de ella.

Al MSC. Napoleón Rojas, quien, con su infinita sabiduría y paciencia, logró que mi visión de profesora de aula se convirtiera en visión de didacta; fue también quien dirigió mi tesis con lo que permitió que construyera este aporte de etnomatemática.

A los habitantes de Sandy Bay, en especial a Wilfredo quién fue estudiante mío en épocas anteriores, por haberme recibido en su comunidad y por compartir conmigo con mucho agrado sus conocimientos para poder dar a conocer lo que contiene este trabajo.

ÍNDICE

I. Resumen	
II. Introducción	1
III. OBJETIVOS	4
3.1 Objetivo General.....	4
3.2 Objetivos específicos.....	4
IV. Marco Teórico	5
4.1 La Educación Intercultural	5
4.1.1 Educación Intercultural Bilingüe (EIB)	8
a) Educación Intercultural Bilingüe “aspectos que contempla”	9
b) Sustento legal de la educación Intercultural bilingüe en Nicaragua	13
4.2 La matemática dentro de la educación intercultural bilingüe	15
4.2.1 Etnomatemática.....	17
4.3 El cálculo la mayor expresión de matemática, y etnomatemática	19
4.3.1 Actividades universales que refieren cálculos matemáticos	24
4.3.2 Vinculación de las seis actividades universales con las líneas curriculares, de la mayoría de los países	27
4.3.3 Relación de la Etnomatemática con otras disciplinas y enseñanza matemática desde una perspectiva intercultural	29
4.4 Importancia de las matemáticas	34
4.5 Algunos conceptos de relevancia	36
V. Metodología y Materiales	37
5.1 Tipo de investigación	37

5.2 Población.....	38
5.3 Lugares y grupos seleccionados	38
5.4 Unidad de análisis	40
5.5 Unidad de observación	40
5.6 Descriptores	40
5.7 Criterios de selección y exclusión.....	42
5.8 Fuentes y obtención de información.....	42
5.9 Técnicas e instrumentos.....	43
5.9.1 Algunos instrumentos y materiales utilizados en el estudio.....	44
5.10 Procesamiento y análisis de la información.....	44
5.11 Aspectos éticos de investigación.....	45
VI. Resultados y discusión.....	46
6.1 Breve reseña de la comunidad de Sandy Bay y de la cultura miskita	47
6.2.1 Un poco de Ethnohistoria del pueblo Miskito.....	49
6.3 Manifestaciones etnomatemáticas de la cultura miskita que refieren cálculos matemáticos	53
6.3.1 El conteo, la primera expresión de cálculo	53
6.3.2 Las mediciones, de longitud, peso y del tiempo representan expresiones de cálculo	59
6.3.4 Los cálculos mentales en las cuentas (Deudas o ganancias) .	71
6.3.5 Las conjeturas, expresiones de cálculo de la cultura miskita ...	73
6.4 Actividades realizadas en la comunidad de Sandy Bay Sirpi, relación con los cálculos matemáticos.....	76

6.5 Relación de las expresiones del cálculo de cultura miskita con los contenidos de enseñanza de la Educación formal	83
6.6 Propuesta de inclusión de la expresiones de cálculo de la cultura miskita a los programas de Educación Intercultural Bilingüe	85
VII. Conclusiones y Recomendaciones	105
VIII. Lista de Referencias	110
IX. Anexos	114
Anexo n°1 Predicción del tiempo con ayuda de los animales	114
Anexo n°2 Terminología básica de la matemática	115
Anexo n°3 Entrevista a líderes y lideresas de la comunidad	116
Anexo n°4 Guía de Aspectos a Observar	118
Anexo n°5 Cuestionario para grupos focales	119
Anexo n°6 Fotografías	120

I. RESUMEN

Esta tesis denominada **“Expresiones del cálculo en la cultura miskita de Sandy Bay Sirpi, Región Autónoma Atlántico Sur”** es el resultado de un trabajo de investigación contextualizado en estudios etnomatemáticos. En el se hace rescate a la esencia de las definiciones de matemática, especialmente de las expresiones de cálculo, de cultura y etno.

Es por tal razón que la investigación partió desde la premisa, que el “conjunto de conocimientos matemáticos de una comunidad, están relacionados con su cosmovisión e historia, disponiendo de un nexo entre la matemática y sus prácticas”, en consecuencia esta se efectuó dentro de la comunidad de Sandy Bay, un territorio propio de la cultura miskita con aspectos comunitarios naturales y ancestrales, donde se comprobó lo antes mencionado.

La investigación es cualitativa, en ella se exponen como los habitantes de la cultura miskita de Sandy Bay, utilizan la matemática en sus vidas; la manera como efectúan los cálculos de sus cuentas; expresan y utilizan sus mediciones en la construcción de viviendas; relacionan y clasifican los objetos; e incluso como infieren con sus actividades cotidianas, y así accionar en el contexto constantemente fluctuante de la vida en las comunidades.

Sustentan el corpus de la investigación las informaciones brindadas en entrevistas a indígenas miskitos, quienes fueron abordados en su comunidad desde una perspectiva etnográfica, consiguiendo comprender mejor la relación de la cultura miskita con aplicación natural de las matemáticas y el cálculo dentro de la vida en comunidad.

La observación participante brindó muchos resultados a la presente, con ella además se logró experimentar como se hace uso de las diversas expresiones del cálculo matemático, por ejemplo la elaboración de pesas rudimentarias que son empleadas en el comercio local de mariscos, también las conversaciones con el consejo de ancianos permitió comprender las formaciones de sumas el orden de las palabras que designan el conteo en idioma miskito.

Las diversas teorías y conceptos de la Educación Intercultural Bilingüe, son parte del referente de este trabajo, pero se han priorizando las referidas a la etnomatemática, dado que las actividades etnomatemáticas están presentes en todas las culturas y grupos sociales, además estas pueden ser el medio propicio para iniciar una enseñanza matemática desde la realidad de los y las estudiantes consiguiendo de esta manera un aprendizaje significativo y una conservación de la cultura.

Cabe señalar que el producto final de esta investigación es contribuir a la mejora de la enseñanza matemática en la Región, bajo esa línea se enfatiza que los conocimientos descritos en la presente, pueden ser parte de los programas educativos, ya sea como contenidos, o bajo el desarrollo de actividades contextualizadas en las que se practiquen y efectúen las expresiones del cálculo de la cultura miskita, permitiendo así una revitalización cultural y una verdadera Educación Intercultural Bilingüe, por tal razón el trabajo genera varios planteamientos alrededor de la enseñanza matemática con factibilidad de llevar a cabo.

I.ABSTRACT

This thesis entitled "Expressions of calculation in Miskito culture Sirpi Sandy Bay, South Atlantic Autonomous Region" is the result of a research contextualized ethno mathematical studies. The bailout is the essence of the definitions of mathematics, especially calculus expressions, cultural and ethno.

It is for this reason that the investigation started from the premise that the "set of mathematical knowledge of a community are related to their worldview and history, providing a link between mathematics and its practices," therefore this was done within the community of Sandy Bay, a territory of Miskito culture with natural and ancestral community issues, which proved the above.

The research is qualitative, it is exposed as the inhabitants of the Miskito culture of Sandy Bay, use mathematics in their lives, ie how the calculations carried out of their accounts; express and use their measurements in housing; relate and classify objects, and even as inferred with their daily activities, and thus operate in the context of constantly fluctuating life in communities.

Underpin the corpus of research the information given in interviews with Miskito Indians, who were approached in their community from an ethnographic perspective, getting to understand better the relationship

of Miskito culture with natural application of mathematics and computation in community life.

Participant observation provided many results to this, in addition to her experience as it was possible uses of the various expressions of mathematical calculation, for example the development of rudimentary weights are used in local seafood trade, also talks with the Council of Elders allowed to understand the formation of addition order of words for the count in the Miskito language.

The various theories and concepts of intercultural bilingual education, are part of the referent of this work, but have been prioritizing those on ethno mathematics, ethno mathematics as the activities are present in all cultures and social groups, these can also be the means suitable to start a mathematics education from the reality of the students thereby achieving significant learning and cultural preservation.

Note that the final product of this research is to contribute to the improvement of mathematics education in the region under the line is emphasized that the knowledge described herein, may be part of educational programs, either as content or low development activities that are contextualized in practice and carry out the terms of calculating the Miskito culture, thus allowing a true cultural revitalization and Bilingual Intercultural Education, therefore it generates various approaches work about teaching mathematics with feasibility of carrying out.

II. INTRODUCCIÓN

En toda Latinoamérica se ha venido desarrollando con gran aceptación la Educación Intercultural Bilingüe y Multilingüe, en la mayoría de los niveles educativos, lo cual ha incidido fuertemente en la enseñanza de las matemáticas. Algunos países han desarrollado la Etnomatemática para dar respuestas, a las necesidades de los diversos grupos culturales excluidos en los sistemas educativos monolingües.

En Nicaragua la Educación Intercultural Bilingüe ha dado los primeros pasos, pero la matemática se sigue enseñando de forma aislada a la realidad cultural y lingüística de la población. Por ejemplo, se ha empezado a desarrollar la Educación Intercultural Bilingüe en las escuelas Normales, universidades y algunas escuelas primarias, pero la matemática se sigue enseñando de manera formal, es decir, sin sufrir grandes cambios en los programas y planes educativos.

Lo anterior se puede evidenciar con una revisión a los respectivos programas de matemáticas, en específico de la escuela Normal formadora de maestros interculturales bilingües para primaria y de las universidades que tienen como eje transversal la interculturalidad; en ellos el aspecto de etnomatemática no aparece y algunos otros solo

aparece de nombre porque no se aborda ningún conocimiento desde de la cosmovisión de ningún pueblo indígena o comunidades étnicas.

El aspecto interculturalidad algunas veces también se refleja en una simple redacción de objetivos formativos como en los programas de matemática de las dos universidades de la Región, lo que en realidad no responde a una verdadera Educación Intercultural, mucho menos Bilingüe, puesto que en las clases de matemática el idioma predominante es el español.

Es por eso que la presente investigación parte del supuesto de que se conoce poco de la enseñanza matemática con enfoque intercultural, por ello no se contempla en las prácticas pedagógicas, ni en los programas educativos. El mismo se fundamenta en que es necesaria la recopilación de conocimientos matemáticos propios de cada cultura para que estos puedan ser reflejados dentro de la educación formal (Escuela), y precisamente es un primer paso para realizar la sistematización los conocimientos endógenos de nuestras culturas referidos a la matemática.

Como repuesta a esa situación se decidió empezar con la recopilación de conocimientos matemáticos, precisamente todos aquellos relacionados con las nociones de cálculos, y expresados en la vida cultural y comunitaria, para ello se eligió la comunidad de

Sandy Bay Sirpi, ya que este territorio pertenece a la etnia miskita, uno de los pueblos indígenas más numerosos, y como tal cuenta con sus propias expresiones etnomatemáticas.

Con los siguientes fines se realizó el trabajo: describir algunas de las expresiones del cálculo de la cultura Miskita, para que puedan ser contempladas como contenido de la educación formal e intercultural, contando con un material sustentado en las prácticas matemáticas propias de una las culturas de la Región, la miskita.

Se realizó una investigación etnográfica la cual permitió capturar las principales expresiones del cálculo desde el contexto natural de la cultura, para poder lograr los objetivos planteados la investigación apoyo de algunas técnicas como la observación, las conversaciones, entrevistas, el diario de campo, la historia oral, entre otros.

La importancia del trabajo radica en que es un insumo fundamental para desarrollar educación intercultural, además la información brindada en el mismo por si misma es valiosa, ya que refleja la identidad propia de la cultura miskita, además también se visualiza la matemática y cultura desde el contexto sociocultural donde en realidad ocurre las aplicaciones de los conocimientos para dar salida a los problemas.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Contribuir a la pertinencia de la enseñanza de las matemáticas desde las expresiones de cálculo en la cultura miskita de la comunidad de Sandy Bay.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las manifestaciones culturales relacionadas al cálculo matemático en la comunidad de Sandy Bay.

2. Describir las prácticas etnomatemáticas que representan expresiones de cálculo en la cultura miskita.

3. Analizar las expresiones del cálculo de la cultura miskita como contenidos y medios de enseñanza de la matemática de la educación formal intercultural.

IV.MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico, recopila y analiza la información que se considera son el punto de referencia de la investigación, además, es el sustento teórico para proceder a establecer los posteriores análisis de la información recaudada del trabajo de campo. La organización de este referente nos ubica dentro de la educación intercultural y dentro de la matemática, lo que permite conocer mejor los fines de la investigación.

4.1 La Educación Intercultural

La educación intercultural es la educación centrada en la diferencia y pluralidad cultural más que una educación para los que son culturalmente diferentes. Los hombres y las mujeres de otras culturas son seres humanos, personas con las que construiremos una sociedad distinta y nueva. (Sáez, 2005)

Puede afirmarse entonces que la educación intercultural es aquella práctica educativa que a partir de las relaciones asimétricas que se dan en la sociedad, establece un sistema de conocimientos y de valores, el que aspira construir relaciones equitativas entre los actores sociales y culturales.

Para dar salida a esa aspiración mencionada este tipo de educación contempla los siguientes aspectos:

- Promover el reconocimiento y respeto de todas las identidades sociales y culturales.
- Propicia la construcción y valoración de la propia identidad, personal y cultural.
- Educar para el pluralismo, bajo un enfoque de respeto, y aceptación para la vida en armonía.
- Asume que no existe una sola manera de ver el mundo, por ello se centra en el desarrollo del pensamiento crítico.
- Reconoce y son objeto de aprendizaje las diferentes formas de entender, y aplicar los conocimientos tradiciones.
- Exige la renovación de las prácticas pedagógicas que fortalezcan el conocimiento de la realidad pluricultural; en consecuencia, promueve la inclusión de saberes, conocimientos, valores y prácticas que provienen de diferentes tradiciones culturales, reconoce y aprovecha las formas que las distintas sociedades tienen para generar y transmitir conocimientos.
- Promueve el desarrollo de nuevas formas de aprender y enseñar.
- Establece que debe haber un acceso más equitativo a tecnologías que posibilitan nuevos flujos de información y

comunicación, y orienta su empleo en la perspectiva de una ciudadanía global e intercultural.

Los aspectos antes mencionados son una paráfrasis de los presentados en el documento Política Nacional de Lenguas y Culturas en la Educación, de la Dirección Nacional de Educación Bilingüe Intercultural (Ministerio de Educación del Perú, 2002), pero estos son los sugeridos en la mayoría de los modelos de educación intercultural de diversos países entre ellos Nicaragua.

Un aspecto que se debe resaltar es que el modelo de educación intercultural se centra en la cultura de los pueblos indígenas y comunidades étnicas, y por esa variedad de pueblos, se afirma que existen diversas culturas y formas de entender el mundo y por tal razón el eje principal debe ser la interculturalidad.

Hoy día no sólo se suele hablar de educación intercultural, en muchos países han adoptado el término de **Educación intercultural Bilingüe**, cuyo propósito es enseñar en dos lenguas, sin obviar el enfoque intercultural entre las culturas participantes.

4.1.1 Educación Intercultural Bilingüe (EIB)

Una definición abarcadora de la EBI, podría ser esta: “Es el proceso a través del cual los individuos al mismo tiempo que recuperan los conocimientos, saberes y tecnologías propios de su cultura, integran de manera crítica los conocimientos más importantes de la ciencia y la tecnología occidentales que les permitan construir formas de desarrollo sostenible y con identidad”. (Revista Electrónica Nueva Sociedad No. 146 noviembre-diciembre 1996:122-135) citado por: Diseño curricular Maya, 2010, p.17

Haciendo referencia a lo anterior, se desea enfatizar en el contexto nacional de Nicaragua y esencialmente de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe. En la Costa Caribe se ha iniciado la EIB, bajo la misma concepción antes citada, pero los aspectos de llevar los conocimientos, saberes y tecnologías propios de cada cultura a la escuela, ha sido una lucha y sigue siéndolo, de tal manera se puede ejemplificar con los conocimientos matemáticos que hasta el momento los únicos que figuran en la escuela son los occidentales.

Por otra parte en el caso de la lengua, que es el factor principal de identidad, también en las escuelas hay limitantes, porque estas son usadas como medios de transmisión de conocimientos, y no como

medio de recuperación y mantenimiento de la misma. En Nicaragua solo en la Costa Caribe se habla e implementa la EIB.

a) Educación Intercultural Bilingüe “aspectos que contempla”

Se ha mencionado anteriormente el aspecto sobresaliente de la educación intercultural que es la enseñanza desde las perspectivas de las culturas, es entonces la cultura, el tema central a tratar a continuación, pues como se analizará de éste se derivan otros aspectos de la educación intercultural.

La cultura es un patrimonio de conocimientos interrelacionados de manera coherente compartidos por todas las personas de un grupo humano, donde se incluyen símbolos que son representaciones de las cosas o experiencias. (Rizo, 2003, p. 14)

Este concepto ocupa una palabra muy llamativa, patrimonio, esto significa que es una herencia o un capital invaluable, que se debe de transmitir de generación en generación, y para eso entonces los conocimientos de cada cultura deberían estar en la escuela, que en si es un aspecto contemplado en la EIB.

Otras definiciones de cultura que sugieren los componentes de la misma son los siguientes elementos de la EIB:

Para Plog y Bates (1980) citado por Roncal, 2006, p.12, Cultura es “El sistema de creencias, valores, costumbres, conductas y artefactos compartidos, que los miembros de una sociedad usan en interacción entre ellos mismos y con su mundo, y que son transmitidos de generación en generación a través del aprendizaje”.

Vemos que en este concepto quedan definidos otros elementos como las creencias, sentimientos, utensilios, y la transmisión del conocimiento.

Otras definiciones son las siguientes:

“La forma de organizarnos, de trabajar, de pelearnos, de amar y hasta la de morir (los ritos funerarios, por ejemplo) conforman nuestra cultura) (Gómez, et.al., 1997).Citado por Roncal, 2006, p.13

“La cultura es la repuesta que generaciones de personas han dado a los problemas que se les han presentado en el curso de su historia” (Amonio, 1988). Citado por Roncal, 2006, p.13

Estas dos conceptualizaciones apuntan a las siguientes afirmaciones: Primero que el **idioma o lengua** es el resultado de la necesidades de los grupos sociales y que este forma parte indiscutible de la cultura,

por ello es contemplado en la EIB, como uno de los elementos principales.

Otro elemento que sobresale en la EIB es la interculturalidad, debido que esta es:

“La búsqueda de un intercambio y reciprocidad voluntaria y creativa en una relación mutua, basándose en el interés de conocer al “otro” y de establecer alianzas solidarias de caso en caso. Se fundamenta en el respeto hacia los distintos grupos étnicos, entendida como la igualdad de derechos, participación ciudadana, desarrollo de su cultura y estilo de vida que desean”.

(Saballos, s.f, p.16).

La interculturalidad como práctica constituye una experiencia aún naciente en la que las relaciones, la comunicación y el aprendizaje entre personas y entre grupos con diversos conocimientos, valores y tradiciones están orientados a generar actitudes de recíproco respeto e interacciones mutuamente enriquecedoras.

Y por ello dentro de la EIB se vislumbran los conocimientos y saberes de cada cultura como medio de aprendizaje y de fortalecimiento a la

interculturalidad que es una forma de vida, para esto un elemento clave es la **matematización tradicional o natural** de cada cultura, como el conteo, los cálculos, los utensilios para contar, las transformaciones geométricas y la predicción que son parte primordial de la cultura, y han de estar contempladas en los programas de estudio de EIB.

Sin embargo en la realidad la matemática existente en los currículos y programas de EIB, es la formal, es decir la académica sin sufrir grandes cambios afirma Planas, 2007 que:

La multiculturalidad social va generando la adecuación de determinadas prácticas pedagógicas en el mundo de la enseñanza. Proliferan experiencias, seminarios y grupos de trabajo en ciertas disciplinas escolares tales como ciencias sociales, música, lengua o conocimiento del medio. Sin embargo otras áreas parecen inalterables ante el fenómeno de la multiculturalidad. Este es el caso de las matemáticas, tradicionalmente consideradas como ciencia libre de valores y ajena a influencias culturales. (Planas, 2007, .p.123)

Es por eso que la mayoría de currículos de EIB, están en constante cambios, ya que estos deben de responder a las necesidades de los

pueblos minoritarios, que en su mayoría también sufren la desvinculación de la matemática con el mundo que les rodea y con los mismos problemas, principalmente viendo a la matemática como una ciencia inútil.

b) Sustento legal de la educación Intercultural bilingüe en Nicaragua

La educación intercultural bilingüe para el caso particular de la costa Caribe Nicaragüense, está sustentada en la constitución política, principalmente en su artículo 90 “Las comunidades de la Costa Atlántica tienen derecho a la libre expresión y preservación de sus lenguas, arte y cultura (...)”. El Estado creará programas especiales para el ejercicio de estos derechos.

Un medio evidente para ello es la educación, a partir del fundamento de conservación de la cultura es por ello que se crea el Subsistema Educativo Autonómico Regional (SEAR), que los pobladores de la Costa crearon para el cumplimiento de sus derechos.

Hasta la fecha se ha estado trabajando la puesta en marcha de una verdadera educación intercultural con la implementación a cabalidad del SEAR, y se han transformado algunos programas educativos como los de las escuelas Normales de la Región Atlántica Norte y

Sur, aunque algunas asignaturas sigan sin cambio alguno como las matemáticas.

El hecho relevante en este apartado es dejar claro que la incorporación de los saberes tradicionales autóctonos de las culturas, está legalmente fundamentada y no existe ningún impedimento para efectuarlo. Las leyes y documentos que sustentan la educación intercultural en Nicaragua son las siguientes:

- ❖ Constitución Política de Nicaragua en sus artículos 89,90 y 91, que hablan de preservar la cultura, la forma idónea de hacerlo es mediante la educación.
- ❖ El estatuto de Autonomía o ley 28 en sus artículos, 8 y 11 donde se establece la forma de administración y los derechos de los habitantes de Costa Caribe de Nicaragua respectivamente.
- ❖ La ley de lenguas ley 162: donde se establecen los derechos lingüísticos de los pobladores de Costa Caribe, los que son de suma importancia para desarrollar la educación intercultural en armonía.
- ❖ La ley general de Educación, ley 582, donde se incorpora al SEAR, como un subsistema educativo del sistema nacional.

❖Y el mismo modelo de educación para las Regiones Autónomas de la Costa Caribe, SEAR.

4.2 La matemática dentro de la educación intercultural bilingüe

Secada, Fennema, Byrd, (1997), afirman en su artículo “Dar sentido a las matemáticas en contextos multiculturales” que: Durante mucho tiempo, en un campo como las matemáticas, el currículo se ha considerado neutral, objetivo e inmune a las discusiones relacionadas con la educación multicultural. (p.146)

Al parecer la afirmación tiene mucha validez, puesto que la matemática en varios modelos de educación intercultural como el de Nicaragua permanece sin tener muchos cambios, es decir, sigue manteniendo la estructura de una educación de asimilación o exógena.

Pero el replanteamiento a esta situación es transformar el sentido de la matemática, y convertirlas a matemáticas culturales, es decir, que contemple el aspecto cultural y los conocimientos tradicionales de las culturas.

Se sabe que la historia y la visión de los diferentes pueblos y culturas, inciden en las representaciones que utilizan, en su vida cotidiana y en todas las actividades que realizan cómo es posible obviar por ejemplo:

El nacimiento de un sistema de numeración, la forma en que se opera y cómo se resuelven situaciones problemáticas, que son particulares de cada lugar y de cada grupo de personas en un momento específico. No podemos comprender plenamente un sistema de numeración si desconocemos el contexto en el cual ha nacido, se ha desarrollado o se mantiene vigente. (Lara, 2005, p. 780)

Es por lo expresado en los párrafos anteriores que dentro de la educación no se debe de omitir el aspecto cultural de las matemáticas, y si nos referimos a la educación intercultural sea bilingüe o no, el aspecto cultural de cómo se aprende y se enseña matemáticas en las culturas debe ser el eje en el que se desarrolle la mencionada disciplina. En muchos países para dar respuesta a esa necesidad han desarrollando la **Etnomatemática**.

4.2.1 Etnomatemática

La aplicación de estudios etnomatemáticos son relativamente nuevos, estos surgen con la necesidad de dar repuesta a la enseñanza de la matemática académica que normalmente se presenta a los y las estudiantes de manera hostil, y sin ninguna relación a las actividades grupales que se llevan a cabo en la comunidad.

Desde esa perspectiva se suele denominar a la Etnomatemática como el conjunto de ideas y actividades matemáticas que se realizan en un contexto cultural.

El creador de la palabra Etnomatemática Ubiratan D'Ambrosio llama etnomatemáticas a “las matemáticas que son practicadas en medio de grupos culturales identificables tales como sociedades de tribus nacionales, niños de cierta edad común, clases profesionales, grupos laborales, etc.”, esta es la definición que se encuentra dentro de mayoría de estudios etnomatemáticos, puesto que se ha conceptualizado como una disciplina de investigación antropológica. Pero meramente al sector de matemáticas naturales o vernáculas de los pueblos indígenas y comunidades étnicas. Facilitando así la recopilación de conocimientos ancestrales, los que una vez

documentados o recuperados pueden ser objeto de estudio u medio de enseñanza.

A continuación se expone la definición de etnomatemática planteada por D' Ambrosio:

El prefijo 'etno' se refiere a grupos culturales identificados, tales como sociedades nacionales de tribus, grupos de trabajo, niños de una cierta edad y clase, clases profesionales, etc. e incluye sus ideologías, sus prácticas diarias y su forma específica de razonar e inferir.

“Matema” significa explicar, entender y manejar realidades específicas por medio de calcular, contar, medir, clasificar, ordenar, inferir y modelar patrones que nacen del medio ambiente. El sufijo 'tics' significa arte o técnica.

De aquí que Etnomatemáticas es el arte o técnica de entender, explicar, aprender sobre, copiar el manejo, natural, social y político del medio ambiente, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar e inferir, lo cual resulta de grupos culturales muy bien identificados. (D' Ambrosio, 2007.p.40).

Si las actividades de contar, medir, clasificar, ordenar e inferir surgen de manera natural del grupo cultural al cual una persona pertenece,

entonces, también la habilidad de calcular surge de manera natural, con ayuda de las actividades antes mencionadas, y es una actividad etnomatemática.

4.3 El cálculo la mayor expresión de matemática, y etnomatemática

Es conveniente definir primero que se entiende por “cálculos” pues bien, se presentan algunos conceptos:

“La palabra **cálculo** proviene del término latino *calculus* (“**pedra**”), que significa contar con piedras” (Izquierdo, 2011).

Un cálculo es “Hacer las operaciones matemáticas necesarias para averiguar un resultado” (Diccionario Manual de la Lengua Español Larousse, 2007), o para determinar el valor de una cantidad cuya relación con la otra u otras dadas se conoce, a este último proceso se le suele llamar matemática abstracta.

Referente a lo anterior se puede decir también que calcular o cálculo podría ser llevar una cuenta, enumeración o la pesquisa que se lleva a cabo mediante un **ejercicio matemático**.

La palabra cálculo también se suele utilizar como sinónimo de muchas otras palabras como las siguientes:

“Contar, computar, cuantificar, medir, conjeturar, suponer, deducir, creer” (Diccionario Manual de Sinónimos y Antónimos de la Lengua Española Larousse, 2007). Y se debe en gran medida a este otro concepto de la palabra “pensar con cuidado y atención un asunto intentando considerar todos los detalles” (ibid)

Pues bien, todos los conceptos que se han citado se refieren meramente a las actividades matemáticas que de alguna manera u otra hemos tenido que realizar de forma natural las que sin necesidad de ir a la escuela se han aprendido en el hogar o en la comunidad, lo que refiere a procesos etnomatemáticos.

En matemática el cálculo consiste en un algoritmo (un conjunto de instrucciones pre - establecidas) que permite anticipar el resultado que procederá de ciertos datos que se conocen con anticipación, por esta razón los sinónimos de palabra caben bien dentro de las actividades etnomatemáticas, porque todas para ser llevadas a cabo responden a un algoritmo o procedimientos pre – establecidos.

Y siguiendo esa misma línea, se puede afirmar que todas las actividades matemáticas, conllevan “cálculo”, y separar este de las matemáticas sería como decir que estas no existen, lo mismo sucede

con la etnomatemática, todas las actividades llevan cálculo, de modo tal que cada expresión etnomatemática también es una expresión de cálculo matemático, aunque este último se suele asignar con mayor vigor a las operaciones básicas de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, ya sea de manera simbólica o mental.

En consecuencia la mayor expresión de matemática es el cálculo, con él se inicio la ciencia de los números, que hoy en día se aplica en casi todas por no decir todas las ciencias. Las culturas de oriente y occidente desarrollaron cálculos comenzando con los sistemas de numeración y los instrumentos para llevar las cuentas (Ábacos).Es por tal razón que en este estudio investigativo se habla de expresiones del cálculo, porque a como se ha mencionado todas las actividades matemáticas conllevan un proceso de cálculo, ya sea mental, o de relación de un proceso con otro, hasta llegar a la solución de un problema o ejercicio.

Para seguir ejemplificando algunas expresiones de cálculo, es bueno recordar que no sólo las culturas medievales, desarrollaron cálculo, en América latina también las culturas habían desarrollado sus matemáticas, y sus propios procedimientos para llevar los cálculos por citar algunos ejemplos, las tres grandes culturas de América Latina (Incas, Mayas y Aztecas) desarrollaron sus propios sistemas

de cálculos y hasta la fecha algunos siguen vigentes, a continuación se enuncian algunos:

- ❖ Los mayas utilizaban un sistema posicional de numeración vigesimal (de base 20) de raíz mixta, similar al de otras civilizaciones mesoamericanas, también descubrieron el cero, y el invento del calendario Maya, ha dado de que hablar por su gran precisión.
- ❖ Los incas se destacaron principalmente por su capacidad de cálculo en el ámbito económico. Los yupanas y quipus fueron señal de la importancia que tuvo la matemática en la administración incaica. Esto dotó a los incas una aritmética sencilla pero efectiva, para fines contables, basada en el sistema decimal; conocieron el cero, y dominaron la suma, la resta, la multiplicación y la división.
- ❖ Los aztecas desarrollaron matemáticas que incluyeron el uso de fracciones a partir de dibujos de corazones, manos y flechas, para medir, calcular y registrar áreas de parcelas de tierra, también elaboraron un calendario preciso.

Estos son tan solo unos ejemplos de las civilizaciones grandes de América, pero los estudios recientes de etnomatemática como los de

D'Ambrosio revelan que muchas culturas actuales tienen sus propias formas de matematizar sus vidas, lo que quiere decir que todas las culturas o grupos étnicos presentan expresiones propias de etnomatemática y cálculo.

Y es oportuno recordar que:

La Educación Intercultural Bilingüe (EIB) es el modelo educativo que se genera como respuesta al derecho de los pueblos originarios de una educación pertinente de calidad, que promueve la revaloración, el rescate y desarrollo de la cultura y lengua originarias, y el reforzamiento de la identidad cultural en el marco del respeto, la reciprocidad, el diálogo, la interacción y mutuo aporte entre culturas.
(Villavicencio, 2011, p.2)

En esta concepción intercultural y bilingüe de la educación tiene cabida la **Etnomatemática** propia del pueblo originario al cual pertenece el estudiante, junto a la Matemática escolar. Bajo la EIB, se ha ido reivindicando derechos, los yupanas y quipus que son instrumentos para llevar cálculos de cuentas aparecen en los programas de educación peruana, el calendario maya aún se utiliza

por los mayas en Guatemala, y está vigente en currículo de EIB, entre otros ejemplos. La reseña es sólo para hacer hincapié en que dentro de la educación y más aún EIB, no deben de prevalecer únicamente matemáticas occidentales sino también y con mayor rigor las autóctonas.

4.3.1 Actividades universales que refieren cálculos matemáticos

Se podría iniciar este punto afirmando que todas las actividades realizadas en la vida de las personas necesitan de la matemática y como ya se ha abordado también de cálculo, desde analizar una situación para llegar a una conclusión hasta la elaboración de una gran construcción. Se abordarán seis actividades que no faltan en la vida de ninguna persona, ni en la vida en comunidad de diversos grupos sociales o culturales.

El investigador Alan Bishop destacado en indagaciones etnomatemáticas, (1988, p.182 citado por De Argüero, s.f, p.53) argumenta en base a sus estudios con distintas culturas que existen seis actividades etnomatemáticas fundamentales que son universales, es decir, se encuentra presente en todos los grupos culturales, y que son necesarias, y suficientes para el desarrollo del conocimiento matemático. Estas seis actividades son: contar,

localizar, medir, diseñar, jugar y explicar, todas ellas en algún momento también necesitan del proceso llamado cálculo.

Al hacer una explicación breve de estas actividades, se puede encontrar las siguientes conceptualizaciones:

A como las sugiere Bishop, 2000

Contar, es la actividad que se refiere en muchas maneras a representar los números, y hacer cálculos numéricos.

La idea de conteo, también es interesante sugiere Bishop, analizarla desde la necesidad de precisión, y desde sus orígenes, ya que es la primera actividad que surge en cualquier pensamiento matemático, y es la base para llevar cálculos de cualquier índole como las sumas por ejemplo.

Localizar, esta actividad se ocupa de los aspectos geográficos de la geometría.

Ejemplos de esta actividad son las orientaciones que una persona puede diseñar para la navegación.

Medir, es una actividad necesaria para todo miembro de cualquier comunidad y lo que se mide se valora, esta relacionado con las

prendas de vestir, la alimentación, la tierra, el dinero, entre otras, medir es cuantificar, por lo tanto también calcular y precisar.

Diseñar, las formas son muy importantes en cualquier comunidad, tanto en objetos de gran tamaño, como objetos de pequeño tamaño, ejemplos de estos diseños son los utensilios, las estructuras de las viviendas, elaboración de ropa, y más.

Jugar, todo mundo, juega, y casi siempre se toma en serio el juego, desde rayuelas, hasta deportes modernos, la verdad es que los juegos tienen reglas y estas reglan siempre han potenciado el pensamiento y el desarrollo de la comunidad.

Se coincide con Bishop respecto a que jugar es un tipo de actividad de integración social. Durante el juego, los participantes se convierten en jugadores, quienes conocen las reglas y están de acuerdo en guiarse por ellas. Estas características se encuentran en la raíz del pensamiento hipotético, de allí que el juego puede representar la primera etapa de distanciamiento de la realidad para reflexionar sobre ella y quizá para imaginar su modificación. En este sentido, Bishop (2000) recuerda que según Vygotsky, la influencia del juego en el desarrollo del niño es enorme porque la acción y el significado se pueden separar y dar origen al pensamiento abstracto.

Explicar, entender por qué las cosas ocurren del modo que ocurren y explicárselo a uno mismo y a los demás es una actividad humana universal, pero con peculiaridad de acuerdo a la cultura y la sociedad. Retomando las conceptualizaciones que se hicieron anteriormente de cálculo, todas las actividades antes referidas llevan un algoritmo, proceso matemático que bien constituye simplemente el cálculo de una cuenta, pero el explicar, argumentar, discernir, proponer, y tomar decisiones se refieren a cálculos ya más avanzados como son los proposicionales, silogismo y otros.

4.3.2 Vinculación de las seis actividades universales con las líneas curriculares, de la mayoría de los países

Al recordar el tema central de este trabajo investigativo, se puede ubicar que el asunto, es la incorporación de actividades matemáticas tradicionales (etnomatemática) a los currículos o programas de estudios, tanto para educación EIB, o estándar.

Una forma puede ser trabajar bajo las líneas curriculares como lo plantea Bishop, 2000, p.44 en siguiente cuadro.

Cuadro 1. Actividades universales relacionadas con las líneas matemáticas del marco curricular y los estándares

LÍNEAS CURRICULARES						
	Espacio	Número	Medida	Probabilidad y datos	Álgebra	Herramientas matemáticas
Contar		x	x	x	x	x
Localizar	x		x			x
Medir	x		x			x
Diseñar	x					x
Jugar				x		x
Explicar	x	x	x	x	x	x

Es importante analizar que la vinculación se puede hacer, a como muestra el cuadro y que además, pensar que no es tan solo una actividad de cambios de nombres, sino más bien una reconceptualización didáctica, de lo que realmente es útil en las matemáticas y la conexión que debe de existir con el currículo.

4.3.3 Relación de la Etnomatemática con otras disciplinas y enseñanza matemática desde una perspectiva intercultural.

En este apartado se aborda como la etnomatemática se relaciona con otras disciplinas que no son las matemáticas y que están incluidas dentro de la EIB, y cuando se hace esta relación se apunta a una verdadera educación integral.

En la siguiente figura se visualiza la relación de la Etnomatemática:



Tomado de Blanco, 2009, p.5

Se relaciona con la educación porque dentro de esta, ya no cabe una educación uniforme para todos, y por eso se refiere a la etnoeducación, por que es la que brinda respuestas a la mayoría de los grupos culturales minorizados. Blanco utiliza el término etnoeducación, debido a que es de nacionalidad colombiana, y así se llama a la EIB en ese país.

La etnomatemática juega un papel, dentro de la EIB o bien Etnoeducación como se llama en Columbia, porque incluida en el currículo la educación matemática debe de partir de actividades etnomatemática, es decir, como se aprende matemática, como se relaciona la matemática en contextos multiculturales, como se generan las habilidades y competencias en la escuela y fuera de ella.

Se menciona también a la etnomatemática con la sociología, pues bien hoy en día se vive dentro de sociedades desiguales, como no analizar este fenómeno desde las perspectivas matemáticas y desde los cálculos con desigualdades, e inecuaciones, y con ello poder crear consciencia en los estudiantes de modo tal que en el futuro se puedan levantar sociedades más justas y equitativas.

Por otro lado las sociedades también se encuentran muy inestables y en constantes conflictos o bien guerras, es el momento justo de usar

matemáticas para reflexionar mediante cálculos proposicionales salidas para formar sociedades llenas de paz.

O bien partir de los cálculos diferenciales e integrales hacer reflexiones acerca de la enseñanza matemática y como llevar el concepto de paz a las aulas de clases así lo advierte D'Ambrosio, 2007 a continuación:

Es probable que muchos individuos acostumbren a enseñar cálculo integral dando como ejemplo el cálculo de la trayectoria de un proyectil de cañón. Pero estoy casi seguro de que no dicen, ni siquiera sugieren, que el bellísimo instrumental matemático que es el cálculo diferencial e integral, es lo que da a ciertos individuos – artilleros profesionales, que probablemente fueran los mejores alumnos de matemática de su clase- la capacidad de disparar una bomba mortífera de un cañón para alcanzar a una población de personas, de seres humanos de carne y hueso con sus emociones y deseos, y matarlos. Y con ello, destruir sus casas y templos, destruir árboles y

animales que se encuentren allí cerca, y quizás polucionar cualquier laguna o río que este por los alrededores. El mensaje implícito acaba siendo: “aprenda bien el calculo diferencial e integral y será capaz de hacer eso.

(D'Ambrosio, 2007, p. 87.)

En lo último que menciona D'Ambrosio, es donde se debe de reflexionar, ¿se enseña matemática como medios de destrucción masiva?, no solo con ese ejemplo de cálculo, sino también en muchos otros casos, y es hora que relacione esta ciencia, con las sociedades, la etnomatemática ayuda mucho, ya que esta área de investigación proporciona información de como grupos culturales se mantienen en armonía entre ellos y con la naturaleza, lo que vendría hacer un buen análisis de estas situaciones como medio de enseñanza y aprendizaje.

Y para finalizar el apartado, obviamente la etnomatemática se relaciona con las historia de las matemáticas de los pueblos, o grupos culturales, y con la antropología, de las siguientes maneras:

- Mediante las formas de ver y concebir el mundo que les rodea.

- Los instrumentos y medidas tradicionales de cada sociedad o grupo étnico.
- Las maneras de pensar, estructurar y explicar, las actividades matemáticas o no, constituyen etnomatemática, entre otras, esta tan sólo son algunas formas de relacionar la etnomatemática con otras ciencias y planes de estudio, el punto realmente interesante o crucial a como afirma D´Ambrosio, Fennema o Blanco, es que las Etnomatemáticas caben dentro de las matemáticas formales heredadas por griegos, dentro de las aulas de clases, de planes de estudio, dentro de los currículos y dentro de la EIB.

En otras palabras, así como la necesidad de comunicación de un grupo sociocultural le estimuló para crear una lengua propia, la etnomatemática se desarrolla como una respuesta a las necesidades de comprender y explicar los hechos y fenómenos de su entorno.

Diferentes culturas pueden producir matemáticas diferentes y las matemáticas de una cultura pueden cambiar en el tiempo, reflejando cambios en la cultura.

4.4 Importancia de las matemáticas

Todos sabemos que desde nuestro primer contacto con un aula de clase, hemos tenido relación con las matemáticas, esta es la única asignatura que se imparte en todos los países y niveles educativos, esto nos lleva a pensar que son universales. La matemática de gran relevancia y dentro de ningún tipo de educación puede faltar, esto incluye la educación intercultural bilingüe, es tan así que aparece siempre en los primeros lugares de asignaturas a impartir.

Lo expresado anteriormente se debe a la relevante importancia de esta asignatura o ciencia, todos profesionales o no, deben en algún momento utilizar Matemática. Si ubicamos algunas de las utilidades de la matemática estaremos hablando de la necesidad de ella para nosotros y de su importancia.

Según (Castillo, Castillo, 2002) algunas situaciones en las que se utiliza la matemática son las siguientes:

- Actividad de compra-venta.
- Depósito o retiro de dinero en cuentas de ahorro.
- Cálculo del número de gotas de suero por minuto que deben administrarse a un enfermo, si en total debe recibir

50 mililitros por cada kilogramo de peso, y se requiere que el tiempo total sea de 6 horas.

- Confección de ropa a la medida.
- Determinación de la constante de un resorte.
- Demostrar la inocencia de un acusado.

En realidad a la lista anterior de actividades se le pueden agregar muchas otras, pero no le restaría importancia a la matemática, más bien la resaltaría, por ello “La matemática no debe considerarse como un conocimiento complejo aplicable a las necesidades de la vida, sino, principalmente, como un medio de cultura intelectual, dirigido a desarrollar la facultad del raciocinio”. Cremona, Betty y Brioschi, 1867 (Citado por Gutiérrez, 2002, p.5) y con ello poder dar repuestas a las necesidades que puedan surgir.

Simplemente con decir que la matemática, no es únicamente una asignatura de la escuela, es una herramienta para resolver muchos de nuestros problemas, por esta razón es indispensable afirmar que cada cultura desarrolla su propias expresiones matemáticas que le ayudan a resolver sus situaciones de problemas o necesidades, y cada comunidad por lo tanto también puede desarrollar sus propias expresiones matemáticas

4.5 Algunos conceptos de relevancia

Cosmovisión: Concepción o visión del universo, su organización y su manera de evolucionar. La cosmovisión se establece a partir de los conocimientos ancestrales de un pueblo. Corresponde a lo que las personas de una cultura piensan, la relación entre los seres vivos, la naturaleza y el tiempo. (Rizo, 2003, p.26)

Aculturación: se refiere al resultado de un proceso en el cual una persona o un grupo de ellas adquieren una nueva cultura (o aspectos de la misma), generalmente a expensas de la cultura propia y de forma involuntaria.

Matematización: La matematización es el proceso de construcción de un modelo matemático. Un modelo matemático se define como la organización sistemática de un conjunto de conceptos matemáticos basados en ciertos algoritmos, para dar solución a algún problema de la realidad concreta. (Gutiérrez, 2002, p.38)

Matematizar una situación real implica utilizar a la matemática para construir un modelo, también es razonar matemáticamente para enfrentar una situación y resolverla.

V. METODOLOGÍA Y MATERIALES

Con la finalidad de identificar y describir los conocimientos y las principales expresiones del cálculo en la cultura miskita dentro de los diversos contextos de la vida cotidiana, se indago desde adentro de la cultura, es decir, que el trabajo de campo fue dentro de comunidad y dentro de la vida cotidiana del grupo miskito, la investigadora fue participe del entorno cultural, por esa razón se utilizó el siguiente modelo metodológico de investigación.

5.1 Tipo de investigación

De acuerdo al tema de estudio y la profundidad del mismo, se realizó una investigación del tipo etnográfica, ya que con esta se hace una descripción de las principales expresiones del cálculo de la cultura miskita, además el tratamiento de la información recopilada incluye una imagen realista y fiel de todas las actividades donde el grupo étnico miskito utiliza sus expresiones propias del cálculo.

En el desarrollo del trabajo investigativo se aplicó un enfoque metodológico cualitativo, puesto que este enfoque se articula con la indagación etnográfica, y los métodos cualitativos como la observación participante, las entrevistas y grupos focales fueron claves para la recopilación e interpretación de la información.

5.2 Población

El trabajo se realizó con el grupo étnico miskito, en particular con la población miskita de la comunidad de Sandy Bay, debido a que este es un escenario semi rural, en el cual se conservan muchos conocimientos tradicionales de la cultura miskita, entre ellos los conocimientos propios del cálculo, los que pueden ser utilizados con contenidos de la enseñanza formal.

Formaron parte de la población del estudio las personas pertenecientes a la etnia miskita, de diversas edades, y de distintos estratos sociales, tanto hombres como mujeres, por esta razón no hay una cantidad específica como población, debido a que se utilizaron informantes claves, y conocedores de la cultura miskita, además se analizaron las expresiones del cálculo desde el contexto natural y cotidiano, por lo que las personas en el estudio fueron variantes, ya que se consideró las situaciones que generan conocimiento matemático.

5.3 Lugares y grupos seleccionados

La investigación fue situada en distintos contextos entre ellos el rural y urbano en la comunidad de Sandy Bay, con personas de la etnia miskita. Cabe señalar que los escenarios en el estudio fueron

cambiantes de acuerdo a las actividades que realizaban los habitantes de la comunidad y además visualizó diversos ámbitos como el comercio, la pesca, y las actividades hogareñas donde las mujeres juegan el principal papel.

El estudio etnográfico se realizó en la comunidad misma donde, la investigadora debió pasar tiempo, e interactuar como un habitante de la misma comunidad, e ir recopilando las principales expresiones del cálculo.

El principal grupo seleccionado y abordado fue el consejo de ancianos de la comunidad, el que esta compuesto por hombres y mujeres de más de 50 años de edad, siendo estos los informantes claves del estudio, también los lideres comunitarios.

Otros grupos seleccionados fueron los niños y niñas, en actividades cotidianas, las mujeres en las actividades hogareñas, los pescadores, artesanos, comerciantes, en sus labores propias, entre otros, todos aquellos grupos con los que se pudo interactuar durante el estudio de campo.

5.4 Unidad de análisis

Los y las personas pertenecientes a la etnia miskita de la comunidad de Sandy Bay, en situaciones que la investigadora consideró han generado conocimiento matemático propio de su cultura. El consejo de ancianos, líderes y lideresas de comunidad esencialmente fueron los que ayudaron con el análisis en conjunto de los conocimientos identificados, siendo de esta manera los principales abordados y su información la primera en analizar.

5.5 Unidad de observación

Los habitantes de la comunidad de Sandy Bay en diferentes contextos y escenarios, pero en especial a las personas de la etnia miskita haciendo uso de sus expresiones matemáticas y en particular el cálculo tradicional que conserva la cultura.

5.6 Descriptores

Objetivos Específicos	Descriptor/Vari able	Dimensiones	Instrumentos
1. Identificar las manifestaciones culturales relacionadas al cálculo	<ul style="list-style-type: none">• Cultura• Cosmovisión• Circunstancias (situación)	<ul style="list-style-type: none">• Identidad, cultura, lengua.• Simbología y/o símbolos• Historia oral.	<ul style="list-style-type: none">• Entrevistas, observación participante, diario campo.

matemático en la comunidad de Sandy Bay		•Necesidades	
2.Describir las prácticas Etnomatemáticas que representan expresiones de cálculo en la cultura miskita.	<ul style="list-style-type: none"> •Saberes y prácticas matemáticas, tradiciones. •Situaciones en las cuales se calcula. •Formas de calcular. 	<ul style="list-style-type: none"> •Nivel de conocimiento matemático del grupo étnico miskito de la comunidad de Sandy Bay. •Las actividades económicas, sociales, culturales: tienen que ver con las matemáticas y el cálculo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Entrevistas, observación participantes, Diálogos informales, diario de campo.
3.Analizar las expresiones del cálculo de la cultura miskita como contenidos y medios de enseñanza de la matemática de la educación formal intercultural.	<ul style="list-style-type: none"> •Propuesta de incorporación a los programas educativos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Relación de las expresiones del cálculo de la etnia miskita con los contenidos formales (escuela, programa). •Enumeración de contenidos y estrategias metodológicas para la enseñanza matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> •Entrevista. •Las charlas con los portadores de los conocimientos (lideres).

5.7 Criterios de selección y exclusión.

Para la selección de las personas a entrevistar se consideraron los siguientes aspectos:

- Que pertenezcan a la etnia miskita.
- Que habite la comunidad de Sandy Bay.
- Que posea conocimientos de los saberes tradicionales.
- Que sea líder de algún grupo observado.(pescador, comerciante, político, consejo de ancianos, jóvenes, entre otros).
- Que tenga conocimiento del cálculo tradicional de la cultura miskita.

5.8 Fuentes y obtención de información

a.Fuentes primarias. Información obtenida de los habitantes de la comunidad Sandy Bay pertenecientes a la etnia miskita, líderes comunitarios, niños y consejo de anciano del grupo miskito.

b. Fuentes secundarias. Literatura física y las que ofrece el internet, registró de investigaciones acerca de la cultura miskita, programas educativos para establecer relación entre los conocimientos sistematizados.

5.9 Técnicas e instrumentos

Las técnicas de recolección de información utilizadas son las siguientes:

La observación la que permitió una visión de la realidad cultural, social y comunal de la cultura miskita y que al mismo tiempo ayudo a la identificación del pensamiento matemático.

Las entrevistas estructuradas abiertas que permitieron la compilación de conocimientos de las expresiones del cálculo de la cultura miskita.

Dialogo informal: Se utilizó para una comprensión subjetiva de la realidad y establecer contacto y confianza con habitantes de la comunidad, para ello no se formularon preguntas estructuradas, pues el diálogo fue de manera espontánea, con agentes claves.

El diario de campo: se utilizó para anotar algunos aspectos relevantes y de suma importancia que no se deben de obviar, el diario de campo fue una anotación exhaustiva de todo el diario acontecer mientras duró el trabajo de campo.

Grupos focales: se realizó con el consejo de ancianos y algunos jóvenes para determinar la continuidad de los conocimientos tradicionales matemáticos que se conservan y la influencia de otras culturas en estos conocimientos.

Sesiones de trabajo: Estas se realizaron con personas adultas, en un espacio ameno y de colaboración, donde de acuerdo al cuestionario y objetivos se pudieron plasmar conocimientos matemáticos propios de la comunidad de forma escrita.

5.9.1 Algunos instrumentos y materiales utilizados en el estudio:

- La toma de notas.
- Cuestionarios.
- Cámaras fotográficas.
- Grabadoras de sonido y videos.
- Lapicero y cuadernos.
- dispositivos USB, CD's y computadoras.

5.10 Procesamiento y análisis de la información

Se realizó la transcripción de entrevistas, observaciones, diálogos y diario de campo en Word y para presentar la información o informe final con gráficas y de manera digital se utilizó Word.

5.11 Aspectos éticos de investigación

- ✓ Mantener el anonimato de los/as el entrevistados, si así lo desean.

- ✓ La información será transcrita de igual forma a como fue proporcionada.

- ✓ El único fin de la investigación es contribuir la sistematización de los conocimientos tradicionales de la cultura.

- ✓ Las observaciones a lugares considerados privados serán solo con el consentimiento de las personas.

- ✓ Respeto a la opinión de cada entrevistado/a.

- ✓ Respetar el derecho de autor, y los conocimientos propios de la cultura.

- ✓ Respeto a los derechos de los participantes, como la lengua, cultura, cosmovisión.

VI.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el propósito de brindar aportes que ayuden a mejorar la enseñanza matemática dentro de la Educación Intercultural Bilingüe, se realizó una identificación sobre los conocimientos de las expresiones del cálculo de la cultura miskita para que estos puedan ser contemplados en el proceso de enseñanza aprendizajes.

Se decidió realizar una descripción de las actividades donde se evidencian estas expresiones, es por eso que la investigación se llevó a cabo en un contexto cultural propio de la etnia miskita, la comunidad de Sandy Bay Sirpi.

Según la Ley 445 de la República de Nicaragua, cada grupo indígena originario tiene el derecho de reclamar el territorio que fue ocupado por sus antepasados, Sandy Bay Sirpi es un territorio perteneciente a la etnia miskita, y actualmente se encuentra habitado en su mayoría por personas pertenecientes a esta etnia.

Este ambiente en el cual se realizó el trabajo de campo proporcionó los datos que a continuación se presentan, además las entrevistas, conversaciones y grupos focales brindaron las pautas principales para el análisis de los mismos.

Primeramente se empieza con una ubicación de la comunidad, y aspectos importantes de la etnia miskita, con el objeto de tener una mejor comprensión de los resultados expuestos posteriormente.

6.1 Breve reseña de la comunidad de Sandy Bay Sirpi y de la cultura miskita.

“Comunidad de Sandy Bay Sirpi, territorio 100% miskito”



Figura n°1

a) Ubicación geográfica: Sandy Bay Sirpi, es una comunidad del municipio de La Desembocadura del Río Grande de Matagalpa, se encuentra ubicada en el litoral norte de la ciudad de Bluefields a una distancia de 105 Km (ADPESCA, 2002, p.317), aproximadamente a 3 horas y 22 minutos, la vía de acceso es a través de la laguna de Perlas y canales en lancha de motor.

También se puede acceder por agua a través del mar por el lado este y por el Río Grande de Matagalpa a través de canales por el oeste.

Cuenta con una población cercana a los 1580 habitantes La etnia que predomina es el Miskito con el 94,4 %, seguido del Creóle con el 4,8%, el Mestizo con el 0,8 % (ADPESCA, 2002, p.317). En esta comunidad aún en la actualidad tienen dificultades con el acceso a energía eléctrica, agua y saneamiento, y el acceso a la telefonía celular, hace unos pocos años atrás se solucionó.

b) El pueblo miskito de Sandy Bay Sirpi

Alrededor de 1870, migrantes miskitos se asentaron en el territorio de la Desembocadura de Río Grande procedentes de Dakura, Sandy Bay Tara y Karaslaya, fundando el poblado de Sandy Bay Sirpi (Pequeña Sandy Bay) en cuyo nombre se combinan vocablos de las lenguas inglesa y miskita, por el contacto de los indígenas con súbditos de esa nacionalidad y/o con creoles.

Desde entonces este territorio se ha considerado un legado para la comunidad miskita. Originalmente los miskitos han vivido a orillas de las costas del mar y principalmente en el Atlántico Norte, al desplazarse hacia el Sur, como lo es Sandy Bay Sirpi lo hicieron conservando el mismo patrón, poblar las Costas.

La comunidad de Sandy Bay Sirpi, queda aproximadamente a tres horas de Bilwi, este último es territorio con mayor población miskita, el que conserva en mayor grado su cultura. A pesar de lo antes expuesto Sandy Bay Sirpi, también es considerado territorio miskito, no solo por la demarcación territorial ya hecha, sino también porque la población miskita conserva sus aspectos culturales ancestrales, como su lengua, las formas de organización, las actividades de convivencia, entre otras.

6.2 Un poco de Etnohistoria del pueblo Miskito

“Los miskitos constituyen el pueblo indígena de mayor población en Nicaragua donde alcanzan aproximadamente 120.000 habitantes. Es también un pueblo transnacional encontrándose en Honduras, unos 30.000 habitantes, donde igualmente, es un pueblo indígena proporcionalmente mayoritario” (UNESCO, 2000, p.3).

Los miskitos son un pueblo acuático por excelencia desde la antigüedad, basta con observar la distribución de sus comunidades al Norte y Sur del país, zonas caracterizadas por ser costeras. Expresa un comunitario miskito de Sandy Bay Sirpi: “De pequeño vivía en Puerto Cabezas cerca del mar, igual que aquí, mi papá buscó también el mar también”. De esta manera se evidencia la estrecha

relación del pueblo miskito con el mar, o el agua, ya que otras poblaciones miskitas viven cerca de los ríos como el Río Coco y el Río grande Matagalpa, el presidente del consejo de ancianos de Sandy Bay Sirpi, confirma que el agua para ellos es importante aún en la actualidad, “el agua es vida, es algo sagrado”, y expresa también que sus antepasados decían que “las personas después de muertos deben pasar por ríos inmensos de agua para descansar.

Como es obvio la cultura miskita vive en el agua y del agua, ya que hasta hoy en día una de las principales actividades de subsistencia es la pesca de camarones, langostas, caracoles, ostiones, peces, y tortugas de en casi todas las comunidades miskita, incluso el territorio de la Desembocadura de Río grande al cual pertenece Sandy Bay Sirpi, es un territorio demarcado territorialmente para el pueblo miskito y lleva como nombre: Awaltara Luhpia Nani Tasbaya (La Unidad de los Hijos e Hijas del Río Grande de Matagalpa), este nombre designa la cosmovisión de ser hijos e hijas del agua y estar en estrecha relación con ella.

Con relación al idioma los miskitos en todas sus comunidades aún conservan su propia lengua que es el miskitu y se integra dentro de la familia lingüística denominada Misumalpa, ligada al phillum Macro Chibcha. La lengua esta estrechamente ligada con todas las actividades de vida comunidad, como la agricultura, pesca, comercio

y vida hogareña, debido a que al relacionarse una persona con otra el idioma que prevalece es el miskito.

Sin embargo desde la época de la colonia la cultura miskita ha sufrido procesos de aculturación, tanto en el idioma, como algunas prácticas propias de la cultura, un ejemplo son las relaciones de comercio para desarrollarla la mayoría de los miskitos de Sandy Bay Sirpi son ahora prácticamente trilingües, es decir, dominan tres idiomas, español, kriol, y el propio miskito.

Hoy en día en la comunidad de Sandy Bay Sirpi existen dos influencias grandes, la de la etnia mestiza y la creole, de las cuales los miskitos ya han adoptado algunos aspectos. El conteo que es una actividad etnomatemática y parte del referente de este trabajo por ejemplo no se realiza en su totalidad en miskito, se prefiere usar el español o ingles kriol, este segundo en mayor grado.

No existe dentro del sistema de numeración, una representación propia de los números, solo está evidente en la formación de las palabras que los designan; “el cálculo mental no se hace casi, mejor compran calculadoras”, nos refiere Martínez, anciano miskito de 60 años. El uso de las calculadoras es bueno, pero se debe profundizar primero en los cálculos mentales, luego es el paso a la calculadora,

que también es una influencia exógena, porque es un invento de las sociedades modernas y su uso es excesivo.

Sin embargo aún existen algunos conocimientos que siempre practican; los por ejemplo para ser usados debe ser seleccionados con anticipación; el corte de los mismos es en semana de luna llena (Kati Tilwan), específicamente tres días antes o tres después de la luna, esto para que no se dañe tan rápido la madera, también según “nuestra cosmovisión se le debe pedir permiso a la madre naturaleza comprometiéndose a plantar otro de la misma especie en su lugar” (anciano miskito, 2011); este conocimiento, o tradición se puede ubicar perfectamente en las habilidades matemáticas de calcular el tiempo y en las de explicación el mundo, las que son actividades universales de las matemáticas.

Expresan los ancianos que las influencias de otras culturas se debe al olvido de conocimientos de los ancestros, al abandono “del conocimiento de los abuelos de nuestros abuelos”, esta frase fue tomada de uno de los líderes comunitarios de Sandy Bay Sirpi. A pesar de esas fuertes influencias, aún algunos conocimientos se encuentran en total vigencia o en la memoria de los ancianos y ancianas de Sandy Bay Sirpi, y en los posteriores apartados se abordarán algunos referidos a la etnomatemática.

6.3 Manifestaciones etnomatemáticas de la cultura miskita que refieren cálculos matemáticos

“El Hombre calcula según su cultura” (White, 1947). Citado por Blanco, 2009 p.9

Las actividades etnomatemáticas, son todas aquellas referidas, a la interiorización de las matemáticas de manera natural como calcular, predecir, explicar, describir, formar, agrupar, medir, ordenar, clasificar, entre otras, todas las que tienen una estrecha vinculación con la vida cotidiana, y que no se llevan a cabo de manera estructurada como se hace en las escuelas.

En la comunidad de Sandy Bay Sirpi, las personas llevan su vida cotidiana haciendo todas las actividades, antes referidas, de modo característico propio de la etnia miskita.

A continuación se describen algunas actividades donde se ponen en manifiesto las habilidades etnomatemáticas:

6.3.1 El conteo, la primera expresión de cálculo

El conteo inicia con la conceptualización y representación del número, para una persona miskita el número representa muchas cosas como

por ejemplo: representa la construcción familiar, para una persona miskita la construcción familiar, no se limita a tres elementos (mamá, papá e hijos) como lo conceptualiza la visión occidental, la familia es toda la comunidad, ya que “los primos, tíos, abuelos, y los abuelos de mis abuelos son mi familia” (Martínez, 2011, presidente consejo de ancianos), y por esa razón tienen sus formas propias de llevar los conteos.

En lo que respecta a los números, los indígenas miskitos han elaborado sus sistemas de numeración desde tiempos muy antiguos por la necesidad de cuantificar y medir los elementos importantes para la cultura. Para ello, han creado palabras para cada número en idioma miskitu, y en los conteos se han ayudado con las manos, con los pies, y con el concepto de “veces” o personas enteras. La enumeración, es muy interesante analizarla desde la formación de las palabras que designan el número, porque ellas son la base del sistema numérico.

Las explicaciones se dan en base a lo expresado en un grupo focal del consejo de ancianos.

Los siguientes son los números del 1 al 20 en lengua miskita, pero se analiza la forma de estructurar el número de manera matemática:

Uno (1)=Kumi

Dos (2)=wâl.

Tres (3)=yumhpa.

Cuatro (4)=walhwal.

Cinco (5)=matsip.

Seis (6)=matlalkahbi.

Siete (7)=matlalkahbi pura kumi.

Ocho (8)= matlalkahbi pura wâl.

Nueve (9)=matlalkahbi pura yumhpa.

Diez (10)=matawalsip.

Once (11)=matawalsip pura kumi.

Doce (12)=matawalsip pura wâl.

Trece (13)=matawalsip pura yumhpa.

Catorce (14)= matawalsip pura walhwal.

Quince (15)= matawalsip pura matsip.

Dieciséis (16)=matawalsip pura matlalkahbi.

Diecisiete (17)= matawalsip pura matlalkahbi pura kumi.

Dieciocho (18)= matawalsip pura matlalkahbi pura wâl.

Diecinueve (19)= matawalsip pura matlalkahbi pura yumhpa.

Veinte (20)=yawanaiska (yawan aiska)

Al igual que otras culturas los miskitos empezaban a hacer los conteos con los dedos de las manos en específico se iniciaba y aún se hace con la mano izquierda, según una anciana porque la mano derecha es la que ayuda a llevar la cuenta o la secuencia. Kumi

primer dedo, wâl segundo dedo, yumhpa tercer..., narran los ancianos, luego llegando a cinco matsip, eso representa la mano completa, luego es Diez es una suma de 5+5, es decir dos manos y en la palabra Diez se puede evidenciar esta suma matawalsip.

Posteriormente se continúa sumando de cinco en cinco, que simbolizan los dedos de los pies, hasta llegar al 20, es decir los dos pies, cuando se llega a este número forma un nuevo vocablo yawanaiska, que significa un entero. A partir de este número las sumas se reanudan de cinco, hasta llegar a diez, aquí se forma el treinta con una combinación de un entero más 10.

Por tanto el sistema posterior de palabras en miskito se forma de la siguiente manera:

$$30 = 20 + 10$$

$$31 = 20 + 10 + 1, \dots \text{así } 39 = 20 + 10 + 9$$

Y luego $40 = 20 + 20$, $41 = 20 + 20 + 1$, el número se forma así $50 = 20 + 20 + 10$, luego $51 = 20 + 20 + 10 + 1$ (es decir dos enteros, más la mitad de otro y un dedo)

Treinta (30)= yawanaiska pura matawalsip, Cuarenta (40)= yawanaiska wâl, Cincuenta (50)=yawanaiska wâl pura matawalsip, Sesenta (60)=yawanaiska yumhpa, Setenta (70)=yawanaiska yumhpa pura matawalsip. El número 100 representa por ejemplo 5 personas

es decir cinco enteros, pero se comienza con nuevo vocablo “handat; dusa kum”, como decir un nuevo conteo, nueva agrupación.

Al preguntar a los ancianos si todos los jóvenes cuentan en miskito, estos responden que no, algunos cuentan hasta el 20 en miskito, otros hasta el 10, y la mayoría hasta el 5, y afirman que a los jóvenes les resulta más fácil contar en Kriol, porque lo han dejado de hacer en miskitu.

Analizando esta situación se puede precisar que han recibido una aculturación en el idioma con respecto al conteo, haciendo un préstamo del kriol, para conteos con cantidades consideradas grandes, en otro sentido también se cuestionó si este análisis de los números con el idioma y las operaciones matemáticas esta presente en las escuelas y la respuesta fue la siguiente:

“En la escuela sólo aprenden a contar en español e ingles”

Lo que también proporciona pautas para deducir, que las sumas en la formación de palabras en miskito tampoco son analizadas desde el punto matemático

También es necesario decir que el número que se le asigna a una cantidad, resultado de una cuenta o medición se su mayoría, tiene

algunos significados desde la cosmovisión miskita por ejemplo el número uno (Kumi) representa la unidad política, decían un joven en grupo focal, “nosotros creamos el partido YATAMA, para mantener la unidad de los miskitos y para que representen nuestras ideas y sentimientos”, además los números mayores de cincuenta en la cultura miskita indican sabiduría, es por eso que la conformación del consejo de ancianos de la comunidad lo forman personas mayores de más de 50 años, según afirman los jóvenes los ancianos tienen la razón, ellos saben más, han vivido más.

La actividad de cuantificar que es el resultado de un cálculo matemático es realizada con la representación numérica y respaldo de la enumeración o conteo, entonces el conocer el sistema numérico miskito es muy importante puesto que conociéndolo se pueden llevar a cabo las cuentas tanto en idioma miskitu como bajo el mismo sistema numérico.

La cantidad de personas que dirigen el partido, la cantidad de tiempo que estarán el cargo lo define la comunidad, e incluso si alguien se va postular como candidato o candidata es la comunidad quien decide, y esto lleva a lo otro que representa el número, el conteo dentro la cultura miskita, representa la sabiduría.

6.3.2 Las mediciones, de longitud, peso y del tiempo representan expresiones de cálculo

“La naturaleza del hombre, sus pasiones, son un producto cultural”
(Erch Fromm, 1900 -1980)

En los apuntes teóricos de esta investigación se ha planteado que todas las actividades matemáticas que efectúa una persona citan algún tipo de cálculo, puede ser una deducción, intuición, predicción, una medición, en fin estas actividades son meramente “Cálculos” y la cultura miskita tiene los suyos propios. Retomando el concepto de que cálculo es todo el proceso que se realiza hasta llegar a la solución de un problema, entonces las mediciones son el resultado de procesos de cálculo matemático, y estas se llevan a cabo en las construcciones, en la elaboración de ropas de vestir, en el cálculo de porciones (peso), y se efectúan de manera tradicional con equivalencias corresponden a unidades de medidas inglesas, tales como la yarda, los pies, pulgadas y varas, para el caso de la longitud, libras y onzas para las de peso.

Se empezará explicar y describir como se realizaban las mediciones de longitudes en la comunidad de Sandy Bay Sirpi, y resaltar algunas de esas formas de medir que son utilizadas aún por algunos ancianos.

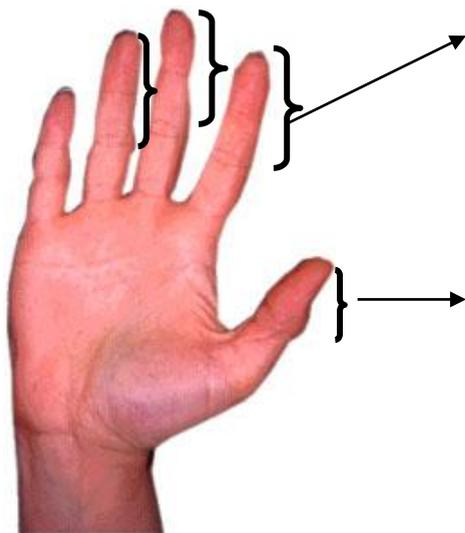
a) Medidas de longitud

Anteriormente se explicaba que los miskitos empezaron el conteo con las partes del cuerpo como manos y pies, algo similar sucede con las unidades de longitud, el cuerpo designa algunas unidades de medida, a como los y las informantes refieren; Se toma el extremo de una cuerda o bejucos, con los dedos y esta se hace corresponder con el tamaño que tiene el brazo estirado de forma horizontal hasta medio pecho, lo que constituye **media brazada**.

Ahora afirman los ancianos miskitos que esa forma de medir corresponde a una yarda, unidad medida para longitud en el sistema de medición inglés; los dos brazos estirados de forma horizontal constituye una **brazada**, medida que se hacía corresponder con los bejucos de árboles, para luego usarla en la construcción de cayucos, agricultura, o en la confección de ropa.

En la actualidad la media brazada tiene aún aplicaciones, las mujeres que confeccionan la ropa a mano en sus hogares la usan en comparación con la yarda, afirma una anciana que ella para remendar sus ropas utiliza además de la media brazada los dedos de la mano para cortar la tela: “necesito córtale a está pata de pantalón, cuánto, uno, dos, tres dedos, mido con los dedos de mi mano y corto”, entonces los **dedos** también son unidades de medida de longitud.

Aún todavía usan sus dedos para medir, con las siguientes equivalencias:



Estas dos separaciones tienen una equivalencia de dos pulgadas, y se realizan con cualquiera de los tres dedos señalados.

El dedo pulgar del Hombre al doblarlo, representa una pulgada.

Figura n° 2

Otra unidad de medida tradicional son las **manos empuñadas** y unidas por el dedo pulgar estirado en forma horizontal, a como se muestra en la figura:



Figura n°5

Para los indígenas miskitos equivale a un pie (12 pulgadas en el sistema métrico inglés). Esta medida es utilizada exclusivamente para realizar los cortes de madera, y el cubicar la misma.

Hay que hacer referencia de que la madera en las comunidades se comercializa y esta se ofrece en pies cúbicos, así que los madereros miskitos que por lo general son hombres aprenden a “cubicar madera”, esta actividad esta llena de cálculos matemáticos, empezando desde la base que forma el **pie cúbico** de madera.

Pie cúbico: equivale a tener una tabla tenga una pulgada de grosor (medida con el dedo pulgar de un hombre), luego las dos manos empuñadas representan un pie lineal, y por consiguiente sobre la tabla se debe medir un pies cuadrado, los cuatro lados de la superficie miden 12 pulgadas (12 x12), entonces se cuenta con un pies de madera (12x12x1).

Esa es la base, pero para saber cuantos pies tiene una regla, una tabla o tablón, nos refería un joven maderero, “uno debe saber multiplicar y dividir”. Los tablones decía tienen dos pulgadas de grosor, por lo tanto el pie esta doble (12x12x2 pulgadas), lo que equivale a dos pies de madera.

Normalmente cuando los comunitarios necesitan madera, le especifican a los madereros los tipos de cortes que necesitan indicando las tres medidas (largo, ancho y grosor), como una buena parte de miskito se dedica a este negocio todas las indicaciones se realizan en idioma miskito, donde su sistema de numeración es evidente.

Las tres mediciones en los cortes de madera obedecen a unidades de medida de longitud y las usada por la comunidad son las del sistema inglés, aunque el cobro es realizado en pies cúbicos, algunos ejemplos que brindaron los informantes constructores y maderos son los de las reglas comunes para el techado de una casa el siguiente cuadro muestra el proceso realizado:

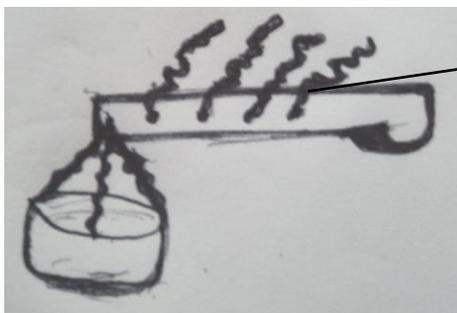
<i>Nombres comunes</i>	<i>Largo (pies)</i>	<i>Ancho (pulgadas)</i>	<i>Grosor (pulgadas)</i>	<i>Pies cúbicos (Proceso de cálculo)</i>
2x2	A como guste el cliente, normalmente entre 12 y 16 pies.	2 pulg	2 pulg	$(12 \times 2 \times 2) / 12 = 4$ pies $(16 \times 2 \times 2) / 12 = 5.3$ pies

4x2	Igual a la medida que disponga el cliente, pero común 12 pies y 8 pies, en coincidencia con el tamaño de los zinc.	4 pulg	2 pulg	$(12 \times 4 \times 2) / 12 = 8$ pies $(8 \times 4 \times 2) / 12 = 5.3$ pies
4x4	Normalmente para hacer cercos, entre 8 y 10.	4 pulg	4 pulg	$(8 \times 4 \times 4) / 12 = 5.3$ pies $(10 \times 4 \times 4) / 12 = 13.3$ pies

Es evidente en el cuadro que cubicar madera lleva cálculos de multiplicaciones y divisiones, por tal razón que se debería aprender en la escuela como proceso de aplicación de las matemáticas a actividades propias de la comunidad, no obstante esto ni se menciona en la escuela.

b) La medición de la masa o peso

Con respecto a como medir o calcular el peso que tiene un objeto, producto, o bien sustancias los y las informantes recuerdan que sus generaciones pasadas lo hacían utilizando una pesa tradicional la que se elaboraba con guacal y un trozo de madera que servía de balance la figura que subsigue da una idea de como era esta pesa:



Cada separación entre una cuerda y otra debe tener una pulgada, también cada cuerda representa una libra cuando quedaba balanceada con el trozo de madera.

Figura n°4

Un pescador miskito de la comunidad expresa que ese tipo de pesa servía para pesar productos entre 5 y 10 libras pero que casi ya no es usual, ha sido cambia por balanzas occidentales.

c) Medición del tiempo

Aún queda en algunos ancianos de Sandy Bay Sirpi la noción del tiempo (estaciones climáticas, años, meses, días) y de las horas del día calculadas con relación la posición del sol.

“Cuando el sol esta crecido, tenemos la hora completa las seis de la mañana” (Stanley, Martínez 2011, presidente del consejo de anciano miskito), es decir, que el sol ha salido completamente por el lado Este. El medio día (las doce del día), se puede determinar cuando “la sombra de uno esta redonda”, expresó el informante.

La observación de las distintas posiciones que va teniendo el sol durante el día y la variación que tienen las sombras de los objetos expuestos a él, son las bases para ir calculando las horas del día. Las horas de la tarde por ejemplo refería el entrevistado se van calculando cuando el sol produce una sombra inclinada que señala Este, se sabe entonces que ya es de tarde.

Es decir, que los miskitos en tiempo pasados tenían conocimientos cambio del tiempo durante el día (horas), el que se utilizaba para distribuir sus actividades y se calculaba con la ayuda de las sombras de los objetos expuestos al sol. Esta comprobado en la actualidad que durante la mañana las sombras están dirigidas hacia el Oeste, al

mediodía, en el hemisferio al Norte, y por la tarde, hacia el Este, y esto determina las doce horas del día, conocimiento que era advertido desde tiempo remotos por los miskitos.

Con relación al transcurso de la noche está es regida por la luna. La luna en la cosmovisión indígena miskita de forma natural es quien designa la ocurrencia del tiempo, “hemos notado que cuando la luna aparece, es de noche y pronto vendrá el día, también de que si esta redonda es llena y se puede cultivar” (comunitario Miskito, 2011).

Es por eso que al ciclo lunar en idioma miskito se designa por el término Kati, (es la luna), y esta presente en la formación de palabras que representan los nombres de los meses del año, agregando la abundancia de algún producto que se manifiesta en la época señalada.

Seguidamente se muestra las palabras asignadas a los meses del año que tienen correspondencia con el calendario occidental por que “fue adaptado conforme la influencia cristiana” afirma Martínez, 2011 en entrevista y sigue diciendo que él es pastor y en el seminario de la iglesia católica que se dio cuenta que existía.

Calendario de los Mískito:

Enero: Siakwa kati, Siakwa es una tortuga de agua dulce asegura el informante, es la época de la caza de las tortugas.

Febrero: Kuswa Kati, es el tiempo de la tortuga jicotea o tortuga de tierra.

Marzo: Kakamuk Kati, es el tiempo de la iguana.

Abril: Waintka Kati, Pisma Kati, es el tiempo masculino.

Mayo: Wli Marin Kati, es el tiempo femenino; tiempo de la gran tortuga verde (marina); debido a las primeras lluvias de este mes, es propicio para los cultivos, por eso es el tiempo femenino (fertilidad).

Junio: Li Katii, es el mes del agua.

Julio: Pastara Kati, es el tiempo del viento fuerte.

Agosto: Sikla Kati, es el tiempo de los pájaros sigla.

Septiembre: Sikla Kati, es el tiempo del pájaro güis.

Octubre: Prari Kati, Tiempo del huracán.

Noviembre: Yahbra Kati, tiempo del viento del Norte.

Diciembre: Krismas Kati, mes del Jesucristo.

Esta información fue refirmada con ayuda de los documentos del seminario de Bluefields a la que remitió Stanley Martínez, presidente del consejo de ancianos.

Además de calcular el tiempo con la ayuda de la luna y el sol, también, refiere algunos informantes en algún momento de la historia sus antepasados registraban los días con cuerdas a las que ataban nudos tantos como períodos de tiempo se deseen expresar. Se usaba a nivel doméstico “cuando el varón miskito salía de viaje de pesca o cacería, dejaba a su mujer una cuerda con tantos nudos como lunas estaría ausente” (Información de grupo focal), así sus familiares sabían con precisión la fecha planeada de su regreso; Pero ya no se usa, el tiempo se calcula con la calendarios occidentales en los cuales se marcan las fechas importantes, y los días que transcurren.

El cálculo del tiempo también refiere poder predecir las estaciones climáticas, los días de sol y lluvia, los tiempos buenos para pescar y para cultivar, esto en la cultura miskita se hace con la observación detenida de la naturaleza (animales, árboles y astros en el cielo), se detalla algunos de estos conocimientos en el **Anexo n° 1**.

6.3.3 Las Localizaciones y diseños de la cultura miskita

El poder ubicar con precisión los objetos y darle alguna forma geométrica a los mismos, son actividades matemáticas universales, que los miskitos de Sandy Bay Sirpi practican en diversas actividades, como en la construcción de las decoraciones de sus casas. La siguiente imagen muestra algunas decoraciones para corredor;



Figura n°4

Se puede observar la variedad de las formas en los diseños, corazones, flores, animales, cuadrados y triángulos, figuras geométricas ubicadas al criterio del propietario de la casa en el corredor, según expresó por que es el lugar más visible y hace que su casita se vea bonita; las formas las ha creado así porque; “es lo que veo, gallos, flores (...) y el corazón representa el amor a todo lo que nos rodea” (señor de 45 años, 2011)

Es obvio que estos diseños están elaborados de manera tradicional, con pocos instrumentos, generalmente cuchillos y lijas, pero los artesanos miskitos logran darle formas de objetos que ven; los diseños requieren de mediciones, de comparaciones con el tamaño donde serán ubicados, y estas acciones corresponde a habilidades matemáticas como, la precisión, clasificación y representación, todo

se realiza para hasta obtener el producto final una hermosa decoración.

Los cálculos están relacionados con la cuantificación, el decir que tamaño tendrá una decoración es producto de un cálculo matemático; observando el trabajo del señor artesano, se pudo notar que los cálculos para que la pieza calzaría en el lugar deseado se realizaron mediante pruebas o ensayos, colocando la pieza varias veces y cortando el exceso de madera ya en la última prueba la pieza queda ajustada al diseño previsto.

En la comunidad cada dueño de casa hace sus propias decoraciones, y este conocimiento se ha venido aprendiendo de generación en generación, lo paradójico es que no está en la escuela.

6.3.4 Los cálculos mentales en las cuentas (Deudas o ganancias)

De Todo llevamos cuentas decía una señora, de la cantidad de cocos que cortan, las naranjas que podemos conseguir, el tiempo que se tarda en ir y volver de la pesca, en todo (...).

Aquí hay que destacar que las cuentas que se llevan en la comunidad no son muy grandes, por ello todas ellas se efectúan de manera mental, y en idioma miskito desarrollando así el cálculo mental. Para

poder definir como los adultos enseñan el cálculo mental, en la sesión de trabajo se pudieron identificar los siguientes elementos;

Sumas pequeñas; Se tratan de formar cantidades claves en 10, un ejemplo sencillo es el siguiente:

$$13 + 17; 3 + 7 = 10; 10 + 10 + 10 = 30$$

En lenguaje tradicional es 3 para completar 20 y 10 restantes, hacen 30.

Y el mismo proceso, se utiliza para el caso de las restas, obsérvese: $56 - 14$; $50 - 10 = 40$, luego $6 - 4 = 2$, ahora $40 + 2 = 42$

Claro que, este proceso se lleva únicamente en la mente, y se adquiere habilidad en él, cuando se practica.

Cabe señalar, que no se profundizó en multiplicaciones y divisiones aunque son operaciones básicas y no es porque la etnia miskita no las pudieran hacer de manera mental, sino porque son poco usuales, las que mayoritariamente se efectúan son sumas y restas.

El concepto de división se suele evidenciar cuando toca hacer reparticiones, aún se puede notar dentro de la cultura las actividades destinadas para mujeres y aquellas para hombres. Las actividades que requieren de mucha fuerza muscular son del hombre y las menor fuerza de la mujer.

En los alimentos, una mujer miskita proporciona mayor cantidad de comida a los hombres, y menor cantidad a las mujeres, las porciones son relativas al trabajo que se efectúa.

Pero las divisiones en otros campos si son equitativas, como en los miembros que conforman el consejo de ancianos, quienes salen a pescar esta semana, a quien le toca hacer las compras en la ciudad, entre otras.

6.3.5 Las conjeturas, expresiones de cálculo de la cultura miskita

Las conjeturas parten de los supuestos, y la comprobación de los mismos hace que una persona tome las decisiones correspondientes y que estas sean acertadas, esta actividad se puede ubicar en una de las actividades matemáticas universales, **la explicación**, la que según Bishop requiere de todos los procesos matemáticos, entre ellos el cálculo.

Las conjeturas se pueden ubicar dentro de los cálculos proposicionales, que son los ayudan establecer conclusiones, argumentos, y discernimiento. En la comunidad de Sandy Bay Sirpi se puede observar que ellos y ellas tratan de explicarse la ocurrencia de algunas situaciones; expresan por ejemplo, en “las próximas elecciones el candidato para alcalde, debe de ser de la comunidad

de Karawala, porque hicimos un pacto, y ahorita el alcalde es de acá, en la próxima les toca a ellos” (joven miskito, 2011).

Para llegar a esa conclusión o conjetura una persona requirió de recordar todas las premisas que tenía y la relación de las mismas, dentro de las matemáticas a esto, se le llama cálculo proposicional.

Por otro lado el cambio de una autoridad en la comunidad se efectúa mediante una asamblea, donde los adultos y adultas expresan los puntos de vistas de todas las personas, y luego se analizan los mismos para una votación, de acuerdo a los resultados de esta se hace el cambio, lo peculiar de esto es que se hace de manera conjunta y bajo las reglas miskitas que establece la comunidad, indicando así que son pocas las decisiones que se toman de forma individual.

En observación previa a una de estas asambleas, se escuchaba que los involucrados se consultaban en los andenes, orillas de las casas de otros, los pros y contras de la autoridad actual, en este caso el presidente de una cooperativa maderera, expresiones “el no cumple con las leyes”, “están dando concepciones falsas”, “cortan árboles muy pequeños, menos de 18 pulgadas”, “no distribuye bien las ganancias”, “se debe cambiar”, “ponemos a otro”, en fin todas esas

expresiones son echas para llegar a una determinada conclusión, y por lo general según la observación se hace de manera conjunta.

También realizan sondeos, aspecto matemático que corresponde a la estadística, “y tu estas dispuestos asumir el cargo, te proponemos”, “que harías”, “como vas trabajar”, “propongamos mejor a (...)”, expresiones escuchadas antes y a los alrededores de donde se desarrolló la asamblea.

A como se puede venir apreciando todo este proceso de conjeturas, es una actividad matemática, que no es analizada en las escuelas desde el punto de vista matemático, es decir, analizar lo verdadero, y falso, las implicaciones, las relaciones (funciones) y correspondencias de las afirmaciones para llegar tomar buenas decisiones, y hacer buenos análisis.

El proceso de extracción y comercialización de la madera debería analizarse en las escuelas desde las matemáticas, ya que se rige bajos las leyes formadas en las líneas del estatuto de autonomía, y que a la comunidad le interesa mucho porque desde la historia han cuido los bosques.

Decía uno de los ancianos, ahora los jóvenes encontraron oro en la madera de granadillo, todos quieren estar en cooperativas madereras,

ya no quieren ir a pescar, y el dinero, ni siquiera se queda en la comunidad se van a comprar a la ciudad.

Es necesario como afirmaba D'Ambrosio, formar en las aulas de clases unas matemáticas más humanas que hablen de estos asuntos, que se hagan cálculos en base a esta situación y sobre todo que se reflexione, sólo así el estudiante hallará sentido a las matemáticas.

6.4 Actividades realizadas en la comunidad de Sandy Bay Sirpi, relación con los cálculos matemáticos

En esta sección se describen algunas actividades de la comunidad, en las que se hacen uso de los conocimientos antes descritos.

Comercio: El comercio es actividad entendida como la compra y venta de bienes generalmente, y esta abarca varios aspectos matemáticos. Las personas pertenecientes a la etnia miskita han desarrollado mecanismos para poder llevar cabo el comercio de los productos que se producen en la comunidad y adquirir aquellos que no son suministrados en ella, como el calzado, vestimenta o algunas medicinas.

Un mecanismo para adquirir bienes de la ciudad como calzados, ropa, electrodomésticos entre otros, es el Mintha alkaia o mano vuelta, en

el comercio el mano vuelta consiste en que las personas que salen de Sandy Bay Sirpi hacen el favor de comprar los productos que los vecinos necesitan, este proceso se vuelve recíproco, debido que siempre los viajantes son cambiantes, y en algún momento tocará devolver el favor.

Que tendrá que ver esta institución de reciprocidad e intercambio con los cálculos matemáticos, eso se explica a continuación;

En el mano vuelta se lleva **cuenta** (enumeración en idioma miskito) de quienes se han ayudado y quienes sigue para ayudarles, o bien a quien le toca ir a pescar el fin de semana y cooperar con la venta del producto, la correspondencia y enumeración son habilidades matemáticas y necesarias para el cálculo.

Otro aspecto característico es que los clientes en la mayoría de pulperías de la comunidad son niños y niñas, las personas adultas por lo general casi no salen hacer las compras son los de menor edad quienes tienen esa responsabilidad, con orientaciones fijas de cuánto producto deben traer, cuánto deben gastar y de cuanto es el vuelto, indicaciones que se brindan en idioma miskito, en conjunto con el conteo.

Existen otro sin números de actividades referidas al comercio como la venta de pescado y carne de tortuga donde algunos aún utilizan la balanza anteriormente descrita, en todas estas actividades de una u otra manera la población miskita utiliza matemática, también cabe señalar que para cualquier actividad se utiliza el lenguaje, primeramente miskito y luego Kriol por algunas influencias que tiene el último dentro de la cultura miskita en Sandy Bay Sirpi.

Pesca: Esta actividad es tradicional de la cultura miskita, “desde nuestros ancestros hasta las generaciones de hoy se dedican a pescar”, expresa Martínez (2011), ya se decía anteriormente que los miskitos poblaban principalmente las Costas de los mares, esto para bucear y conseguir langostas, cazar tortugas marinas, o bien pescar peces con redes.

Toda esta actividad conlleva matemática nos refiere Martínez, desde la elaboración del cayuco, ya que “se debe buscar un árbol frondoso y de buen tiempo, es decir, de varios años y de 18 pulgadas de grosor”, también para la pesca de camarones, pescados, y langostas construyen sus propios instrumentos como son las atarrayas, chinchorros y nasas.

En la elaboración de la red o atarraya para pescar camarones, primero se hacen mediciones para saber el tamaño que esta debe

tener, las que se hacen en base a la estatura del hombre que la va usar; “hay atarrayas de 5 pies de alto, para niños y hombres pequeños, de 6 pies de alto, que son medianas, y de 7 pies que son las más grande”, expresó un pescador artesanal.

Si se analiza el proceso de construcción de una atarraya, se nota que además de las mediciones los diseños están presentes, ya que el tejido es en forma de rombos simétricos unidos por nudos; y en el momento de la utilización de este instrumento, se puede notar que antes de lanzarlo al agua se debe de colocar una mano en el extremo donde esta la cuerda, luego se coloca la otra más abajo dejando una buena separación, y se hace girar varias veces para que agarre fuerza, se lanza y este cae algo lejos, explicaban dos pescadores abordados a orillas del mar. Es notable que la matemática esta presente en toda la actividad de pesca, un medio de subsistencia al obtener alimentos y de economía al comercializar el producto.

Construcción, en Sandy Bay Sirpi, no existen ingenieros civiles, ni arquitectos, dedicados a hacer grandes obras de construcción, pero los pobladores elaboran sus propias viviendas, casi todas de madera y con bases altas para colocar el piso debido a que el suelo de comunidad es muy húmedo; son pocas las construcciones de concreto, debido a los altos costos y al acceso del material. “La madera es más fácil trabajar, y le podemos dar varias formas sin usar muchas herramientas”, decía Wilfredo Martínez, uno de los jóvenes

que trabajaba en el proyecto de construcción de 20 casas, en noviembre 2011.

En la construcción de casas la cultura miskita, desarrolla su etnomatemática; en esta actividad otra vez aparece el mihta alkaia (mano vuelta), más en el caso de proyectos de varias viviendas donde todos contribuyen en la construcción de una casa, y luego se pasa a la otra; para obtener precisión en las mediciones se apoyan de instrumentos occidentales tales como la cintas para medir y los niveles, pero las unidades usuales son siempre las inglesas pulgadas y pies, con ellas se efectúan los cortes de tablas y reglas, aunque si no se cuenta con esos instrumentos “usamos la mano, cuerda y dedos para medir, de todos modos también son pulgadas expresa”, expresaba Wilfredo; Él se refería a disponer los dedos de la mano, o las manos empuñadas sobre la madera para ir midiendo en pies, esta equivalencia se explicó en el apartado anterior.

Labores hogareñas, por las observaciones se puede afirmar que las mujeres miskitas son grandes matemáticas, ellas administran el alimento, la vestimenta, cuidan de la familia y de los animales y todo ello lo hacen con un debido orden y una gran precisión que en raros casos les hace falta algo.

Una señora dueña de un comedor, expresa que ella vende comida y para cocinar debe de calcular; cuánto necesita de arroz para cierta cantidad de servicios completos, así mismo de carne, cuánto de bastimento; se debe cocinar, sino le puede hacer falta o sobrar demasiado, es entonces donde se nota que el cálculo de las porciones de alimento a cocinar se hacen de acuerdo a la cantidad de comensales con que se cuenta en la casa, o bien negocio. Aspectos que se pueden abordar desde la matemática en la conceptualización de funciones, además la actividad refiere una enumeración la que se hace en idioma miskitu.

En estas expresiones se ve también que desde pequeñas las mujeres en esta cultura son entrenadas para que sean buenas calculadoras de sus vienes, así como del tiempo del cual disponen y con ello puedan cuidar bien de sus familias.

Existen otras actividades hogareñas donde se muestra el uso de matemática, están las recoletas de leña para cocinar, en algunas casas aún se puede observar mujeres y niños pilando arroz para quitarle las granzas, en la actividad en específico se desarrollan las habilidades de clasificación del arroz (pilado, con granzas), determinación del tiempo que le dedican a la actividad y cálculos de cantidades de arroz a pilar, es decir, etnomatemática.

Juegos, Los niños y niñas son los que más juegan, y de esta manera por lo general aprenden. A orillas del mar, casi todos los días están varios grupos mixtos (niños y niñas), algunos recogiendo conchas de mar para jugar, otros corriendo de un lado a otro.

Los que recogen conchas las seleccionan por sus colores, formas y tamaños, al mismo tiempo las cuenta en su idioma (kumi, wâl, yumhpa...), sin saber que dentro de estas actividades están haciendo matemática, forman conjuntos, distinguen formas, y cuentan o enumeran.

Cada juego lo realizan a la manera que determina su cultura, los juegos son ejercicios de recuento, que conlleva a tener o hacer una enumeración y conocer el sistema de conteo en idioma miskitu. El punto es el siguiente todas las culturas realizan estas actividades, a como afirma Bishop, pero cada grupo social o cultural de acuerdo a sus propias visiones según los planteamientos de D´Ambrosio y a eso es que se le llama etnomatemática.

Las actividades expuestas que se visualizaron en la comunidad de Sandy Bay Sirpi, son propias de la cultura miskita, y todas ellas se realizan bajo sus propias visiones y valores, demostrando que conservan conocimientos ancestrales de sus antepasados y cada

actividad cotidiana que realizan esta marcada por su idioma el que es el orgullo de su identidad indígena.

6.5 Relación de las expresiones del cálculo de cultura miskita con los contenidos de enseñanza de la Educación formal

“Hay gente que saben todavía, pero hay varios que no saben todavía, se olvido todo”

(Martínez, 2011, comunitario miskito)

Las evidencias comprueban que a pesar de ser Sandy Bay Sirpi territorio indígena, no cuenta con una EIB, verdadera, por lo tanto en las escuelas tampoco se encuentran las Etnomatemáticas, o aspectos culturales de las matemáticas.

Aspectos que deben de retomarse como medio de fortalecimiento para la cultura, y como medios de enseñanzas, tanto de las matemáticas como de otras asignaturas, esto se ha comprobado que brinda buenos resultados de aprendizajes y de eficiencia una vez en el campo laboral, ya que una verdadera EIB, responde a las realidades de la cultura.

Con relación a los conocimientos matemáticos de la cultura miskita, citados y referidos en este trabajo, se puede decir que todos tienen

relación con los contenidos de los programas educativos, o educación formal, se fue explicando a qué conocimiento matemático pertenece cada una de las situaciones Etnomatemáticas descritas.

Se citan los conocimientos matemáticos identificados y que tienen todos con un proceso de cálculo:

- 1.Cálculo mental
- 2.Cálculo del tiempo.
- 3.Mediciones
- 4.Cálculo proposicional (conjeturas)
- 5.Conteo
- 6.Localizaciones, diseños de formas geométricas.
- 7.Elaboración de instrumentos de pesca.

Estos conocimientos son generales pero cada situación puede ser abordada desde la particularidad de cada contenido que se desarrolle, esto compromete a una revisión de contenidos, para relacionarlos con los expuestos, y de esta manera la etnomatemática pueda estar en la escuela.

6.6 Propuesta de inclusión de las expresiones de cálculo de la cultura miskita a los programas de Educación Intercultural Bilingüe y Básica.

“La ancha avenida de la matematización esta llena de socavones en los que podemos quedar atrapados si no caminamos sufiecientemente atentos”
(Miguel de Guzmán, 1988, citado por Vangas, Giménez , 2010, p.150)

Acorde a las expresiones de los ancianos y las ancianas, y las reafirmaciones que brindan los jóvenes, los y las estudiantes no aprenden nada de los conocimientos ancestrales en las escuelas. No se aprende a medir en yardas, pulgadas o pies, únicamente en metro, kilometro y esas unidades de medida en la comunidad no son muy usadas, aprenden otras cosas que después nunca van a usar, expresa un señor, miskito, molesto por el tipo de educación que reciben.

La educación primaria cuenta con programas de EIB, pero según expresaron las personas abordadas es que la educación no es eficiente, ya que los niños y niñas solo están “yendo a la escuela a aprender español e inglés”, dice un ama de casa.

A pesar de eso el miskito sigue siendo una lengua muy vital en la comunidad. “El miskitu no se pierde porque lo podemos hablar todos y lo aprende en casa, pero en la escuela nada” (señora, miskita, 2011), con esta expresión queda claro que es poca la eficiencia de la escuela para responder a las necesidades que presenta la comunidad.

Eso ocurre con el idioma que hablan todos y todas, y con las matemáticas tradicionales que no todos manejan, por eso aquí se presentan unas ideas de cómo empezar a trabajar con los conocimientos etnomatemáticos de la cultura miskita, sea bien programa EIB, donde las matemáticas no han sufrido cambio, o en los programas monolingüe nacionales. También los ejemplos pueden ser usados para la enseñanza de conocimientos propios de otras culturas.

En primer lugar se debe revisar el programa de educación matemática en EIB, de primero a sexto grado, con el objetivo de que las matemáticas tengan contenidos de carácter cultural, y este no sea basado en matemáticas occidentales, evitando de esta manera la inmunidad de la matemática al aspecto cultural y la simple redacción de objetivos formativos, que no pasan a mayor desarrollo.

En otro particular si no se cuenta con programas de EIB, puede hacer una incorporación de contenidos dentro de los mismos contenidos

planteados, esta incorporación es válida en todos los niveles de la educación desde educación inicial, hasta el nivel universitario.

En el caso de incorporación de conocimientos es donde se centra la propuesta por las siguientes razones, la revisión y reestructuración del currículo y programas de clases, requiere de mucho esfuerzo económico y humano además de la aprobación del mismo por las autoridades, es decir, una realidad futura que quizás nunca se ponga en práctica, mientras que la incorporación es inmediata desde los planes de clase de cada docente, esta se puede realizar basta con tener algunos modelos y una mente abierta al cambio.

Los posteriores son ejemplos con el nivel al cual se pueden impartir, nótese que algunos conocimientos son abordados en niveles bajos y altos, cambian de nivel por la complejidad de las actividades.

Educación inicial (pre - escolar)

Propuesta n°1

Contenido: Manipulación de materiales y objetos (tamaño, forma, color, peso, otros.)

Competencia: Conceptualiza términos matemáticos en Idioma Miskitu.

Indicador de logro: Clasifica materiales y objetos según color, tamaño, forma, peso)

Actividades sugeridas:

- 1) Caminar por la comunidad de Sandy Bay Sirpi (u otra) y observar las formas que tienen las construcciones de las casas en la comunidad.
- 2) Identificar las formas utilizadas para decorar y construir una casa.
- 3) Organice a los (as) estudiantes para la recopilación de objetos que tenga diversos tamaños y formas (conchas, hojas, semillas, frutas, otros) dentro o fuera del aula.
- 4) Cada grupo de niños y niñas pasan a nombrar los objetos recogidos en idioma miskitu. Solicite a cada grupo, que explique cuál fue la cualidad o característica porqué tomaron los objetos (tamaño, forma, color, peso).
- 5) Indíqueles, que al terminar visiten a los otros grupos para la observación, comparación, manipulación, clasificación, ordenación, conteo en idioma miskitu (libre y espontáneo).
- 6) Pintar dibujos con las formas identificadas en la comunidad.

7) Enseñe las palabras en idioma miskitu que designan tamaño, forma, color y peso.

Palabras en español/traducir al miskitu	
Tamaño	Forma
Grande	redondo
Mediano	cuadrado
Pequeño	ovalado
Color	triángulo
Rojo	Espirales
Azul	Peso
Amarillo	Liviano
	pesado

8) Por último hablar, del círculo, triángulo y cuadrado, hacer la comparación, si estas se encuentran presente en las decoraciones y elaboraciones de las casas de la comunidad.

Materiales sugeridos: Piedras; hojas, flores, tallos, semillas, juguetes, conchas, caracoles, útiles escolares (plastilina, crayones, monedas, lápices, botones, sacapuntas, borradores).

Habilidades alcanzadas: Observa, compara, clasifica, ordena y cuenta con objetos y materiales didácticos.

Propuesta n°2

Contenido: Conteo del 1 al 10

Competencia: Conceptualiza términos matemáticos en Idioma Miskitu.

Indicador de logro: Cuenta oralmente en Idioma Miskitu del 1 al 10.

Actividades sugeridas

1) Oriente a los y las estudiantes contar los dedos de sus manos, empezando por la izquierda y terminando con la derecha en idioma Miskitu.

2) Forme pequeños grupos (2, 3, 4, o 5 integrantes) con los y las estudiantes, luego entrégueles varios objetos concretos y/o materiales didácticos.

3) Cuente en Idioma Miskitu los objetos que posee cada grupo, de acuerdo a los siguientes bloques:

a) Kumi, yumhpa. (1 al 3).

b) walhwal, matlalkahbi pura kumi, (4 al 7).

c) matlalkahbi pura wâl, matawalsip (8 al 10).

4) Ejercite el uso y manejo oral de los números del 1 al 10 mediante juegos (carreras, saltos, escondidas), dinámicas, actividades pedagógicas y familiares libres y espontáneas. Por ejemplo: cantos de números en miskitu.

5) De forma natural y espontánea aplicar a casos de la vida real los conteos. Por ejemplo: ¿Cuántos perros tienes en tu casa?; ¿Cuántos hermanos tienes?; ¿Cuántos años tienes?; ¿Cuántos juguetes tienes?

Materiales; Piedras, lápices, semillas, tapitas, pelotas, mesas, botones, sillas, juguetes, flores, palitos, partes del cuerpo, frutas, vasos.

Habilidades alcanzadas: expresión oral, conformación de conjuntos según los números, aplicaciones del conteo en idioma miskitu.

Educación primaria

Propuesta n°1

Contenido: números del 1 al 100.

Competencia: Aplica la lógica del conteo oral en idioma Miskitu y la relaciona con actividades de la vida real.

Indicador de logro: Construye la simbología de la numeración Miskita con distintos objetos, dibujos animales y materiales.

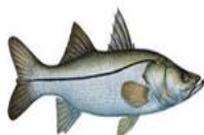
Actividades sugeridas

1) Contar con los(as) estudiantes solamente en miskito del 1 al 100, varios días, con actividades fuera del aula de clase, saliendo a recoger por orillas del mar conchas, o bien cantado. Así los niños y niñas aprenderán a contar del 1 al 100 en miskito y no se les olvidará.

2) Los y las estudiantes escriben cada quien en sus cuadernos en idioma miskito los números del 1 al 100. (pueden usar una tabla).

3) Orientar a los estudiantes que representen mediante los números en miskitos cantidades, correspondientes a los mismos.

Ejemplo:



Kumi



Wál.



Matsip

4) El/la docente puede reflexionar con los(as) estudiantes alrededor de algunas situaciones con respecto al número y conteo en miskitu. Ejemplos de preguntas orientadoras: ¿Cuáles

son los diferentes usos del número? ¿En qué situaciones cotidianas se utiliza el número? ¿Entre las personas de la comunidad se usan los números en miskitu? ¿Hasta que número saben contar? ¿les gusta contar en miskito, porqué?

Materiales sugeridos: Piedras, hojas, semillas, caracoles, huevos, frutas, palitos, hilo, verduras, lana, pajillas, nudos en cuerdas, juguetes, botones, gráficas, pegamento, recortes, periódicos,

Después del conteo se desarrollan las Adiciones de una y dos cifras se propone abordarlas de la siguiente manera:

- 1) Los y las estudiantes analizan como se forman en idioma miskito los números, algunas preguntas de orientación para esto son las siguientes: ¿Qué sucede cuando se cuenta seis en idioma miskitu? ¿Cómo se forma el número siete? ¿Qué palabra se usa para designar el número diez? ¿Cómo se nombra el número quince?, entre otras.
- 2) El/la docente induce a los(as) estudiantes que la formación de los números en miskitos son adiciones.
- 3) Orientar a los estudiantes completar el siguiente cuadro:

Número	Representación en idioma Miskitu	Algoritmo de formación (Adicción)
0	Apu	0 nada único termino
1	Kumi	1 único término
2	Wâl	2 único término
3	Yumhpa	3 único término
4	Walhwal	4 único término
5	Matsip	5 único término
6	Matlakahbi	6 único término
7	Matlakahbi pura kumi	$6+1=7$ explique
8	Matlakahbi pura wâl	$6+2=8$ explique
9	Matlakahbi yumhpa	$6+3=9$ explique
10	Matawalsip	2(manos), medio entero $5+5=10$
11	Matawalsip pura kumi	$10 + 1=11$, explique
12	Matawalsip pura wâl	complete
13	Matawalsip pura Yumhpa	complete
20	Yawanaiska (yawan aiska)	(Un entero) 20 único término
24	Yawanaiska pura walhwal	$20 + 4=24$, explique
26	Yawanaiska pura matlalkahbi	complete
27	Yawanaiska pura matlalkahbi pura kumi	complete
30	Yawanaiska pura matawalsip	Un entero más la mitad de otro. $20 + 10=30$
40	Yawanaiska wâl.	Dos enteros $20+20=40$
45	Yawanaiska wâl pura matsip	$20 + 20+5=45$, explique
50	Yawanaiska wâl pura matawalsip	$40+10=50$

4) Realizar cálculos mentales propios de la cultura miskita, es decir completando de 10, en 10

5) Hacer ejercicios en base al funcionamiento del cálculo mental como por ejemplo: $23+17=40$, ($7+3=10$ y $10+20=30$, para obtener 40), explicando de forma oral y escrita el proceso en idioma miskitu.

Habilidades alcanzadas: Construye la simbología de numeración Miskita con distintos objetos y materiales.

Algunas ideas para abordar la medición

En la comunidad de Sandy Bay Sirpi, se determinaron varias formas de **medir** propias de su cultura miskita, las que se clasifican en longitud, peso, tiempo, se presentan unas ideas de como plantear actividades alrededor de estos conocimientos.

1) Contenido: Medición y utilización del tiempo.

Indicador de logro: Define que es el tiempo y como se distribuye en las actividades de la comunidad.

Actividades sugeridas

1) Inicia con una reflexiones sobre el tiempo:

- a) ¿Cómo se mide el tiempo en la comunidad?
- b) Si no usan el reloj cómo miden el tiempo.
- c) ¿Cómo pasan el día en su comunidad?
- d) ¿Cómo se mide el tiempo del día y de la noche?
- e) ¿Cómo se reconoce la edad de una persona?
- f) Grafique cómo distribuye su tiempo en un día.

2) El/la docente explica que algunos elementos de la naturaleza (sol, luna, animales), ayudan a determinar qué tiempo del día, otros designan como será el clima. (usar el anexo n°1).

3) Los(as) estudiantes explican en idioma miskito como distribuye el tiempo de todo un día (24 horas).

4) Orientar a los(as) estudiantes que realicen un listado de las actividades que realizan en la comunidad con su respectivo tiempo de ocurrencia en horas (mañana, tarde, noche).

5) Narrar el día de trabajo de una persona de la comunidad, como el siguiente ejemplo, adquirido de la observación de una señora de Sandy Bay Sirpi, y adaptado a manera de historia.

“La anciana Elida se levanta al tercer canto del gallo. Toma sus alimentos cuando la aurora del sol está llegando al patio de su casa. Se dirige para el campo (finca) cuando ve que a los niños están yendo a la escuela. Regresa a casa cuando la lora da el primer canto y el sol se aproxima a su retirada, o sea ya es tarde. Cena cuando aún no han cortado la energía eléctrica en la comunidad. Y finalmente descansa cuando se siente el silencio”

6) Orientar a los estudiantes responder y reflexionar acerca de las siguientes preguntas (recuerde todo debe ser en idioma miskito) tomado de Gutiérrez 2002, p.45;

Preguntas	Preguntas
¿A qué hora te acuestas para dormir?	¿Cuándo has nacido? ¿Y tu cumpleaños? ¿Y el día?
¿A qué hora te levantas? ¿Cómo sabes?	¿Qué edad tienes?
¿Qué haces por la mañana? ¿Cuántas horas estás en la escuela?	¿Tienes calendario?
¿Qué haces por la tarde?	¿Tienes TV/radio?
	¿Qué día es hoy? (es viernes) ¿Y mañana? ¿Y ayer? ¿Por qué sabes?
¿Utilizas reloj? ¿Sabes leer el reloj?	¿En qué mes estamos? (es agosto) ¿Por qué piensas?
¿Qué hora es? (son las 9:30)	¿En qué año estamos?

2) Contenido: Unidades de medida de longitud

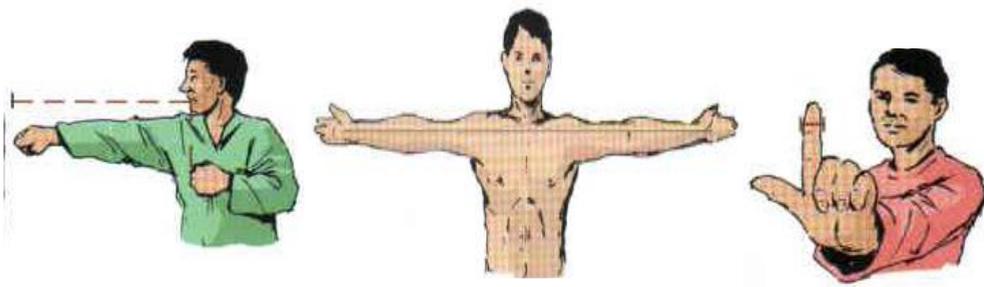
- Sistema de medición inglés.

Indicador de logro: Identifica las principales unidades de medida tradicional utilizadas en comunidad.

- Compara las unidades de medidas tradicionales con las del sistema inglés.

Actividades sugeridas:

1) Los/as estudiantes identifican las unidades de medidas de longitud tradicionales de su comunidad relacionadas con la partes del cuerpo (media brazada, brazada, dedos);



2) Anotan en su cuaderno los nombres de las unidades de medida en idioma miskito y su equivalencia en el sistema inglés.

Brazada (2 yardas)

Dedo (cada separación 1 pulgada)

Media brazada (1 yarda, también equivale a 36 pulgadas).

3) Realice un listado de las actividades donde se utilicen las unidades propias de medidas.

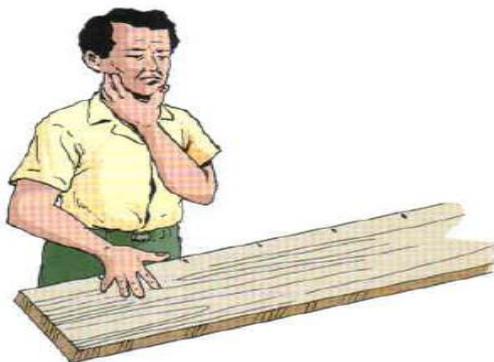
4) Las maños empuñadas y unidades por los dedos pulgares representan un pie, mencione en que actividades de la comunidad se utiliza.

5) Resuelva el siguiente; El carpintero Victorino necesita una tabla de que tenga 12 pies de largo; 16 pulgadas de ancho y 1 pulgada de grosor, para poder terminar un estante:

a) Si no cuenta con cinta para medir, ¿Cuáles unidades de medición tradicional recomendarías que use?

b) Si el pie de madera en la comunidad se vende a 13 córdobas ¿cuánto debe de pagar don Victorino? (revisar el proceso de cubicar madera descrito en apartados anteriores)

c) Utilice el siguiente dibujo para explicar el proceso de solución del problema.



Otros contenidos que se pueden desarrollar desde los conocimientos etnomatemáticos de la cultura miskita.

1) Contenido: Sucesiones

Nivel: Secundaria

Actividades sugeridas

- 1) Partir la clase de la explicación de que una sucesión es una secuencia de términos y el anterior esta relacionado con el posterior de algún modo particular.
- 2) Luego se analizar la formación de los números en idioma miskito.
- 3) Solicitar a los estudiantes identificar el patrón similar.
- 4) Los estudiantes escriben en forma de secuencia los números del 1 al 100, siguiendo el patrón de suma que ellos se presentan.
- 5) Formular el criterio del enésimo término en la sucesión de palabras que designan los números en idioma miskitu.

2) Contenido: Probabilidad clásica y empírica

Actividades sugeridas:

- 1) Recopilar todas las predicciones que los ancianos y ancianas pueden hacer en base a los conocimientos de la naturaleza.

- 2) Explicar el proceso de predicción, y determinar la exactitud de las predicciones, para luego plantear los cálculos matemáticos realizados, como por ejemplo números de observaciones realizadas para llegar a la conclusión.

- 3) Investigar los juegos ancestrales que se jugaban en la comunidad e identificar los juegos actuales. Determinar las posibilidades de ganar algún juego, entre ellos el beisbol el cual se juega mayoritariamente en la comunidad.

- 4) Reflexionar sobre las probabilidades de que persistan los conocimientos en el futuro, y hacer cálculos cuantitativos, de qué en cuales condiciones prevalezcan, dentro de unos 5 años, y como se pueden revertir esas predicciones.

3) Contenido: Funciones y tipos de funciones.

Nivel: de secundaria y universidad

Actividades sugeridas:

1) Brindar a los y las estudiantes los conceptos de función y relación. Establecer relación de los conceptos con el Mihta alkaia o mano vuelta.

2) Identificar los diferentes tipos de relaciones que se hacen dentro de las comunidades miskitas, como las siguientes: edad para pertenecer al consejo de anciano, optar a un cargo político.

3) Determinar relaciones de dominio y dependencia, en las actividades de pesca, comercio, labores hogareñas:

Ejemplo: Pesca exitosa depende _____

Pesca de robalos depende _____

4) Plantear actividades propias de la cultura miskita que correspondan a funciones constantes, lineales y cuadráticas; Por ejemplos los matrimonios corresponden a función constante dentro la cultura miskita, una pareja se mantiene unidad siempre, a pesar del cambio de las situaciones (buenas, malas, pésimas...)

4) Estadísticas.

Contenido: recopilación y organización de datos

Actividades contextualizadas sugeridas:

1) Identificar las formas de sondeos que utilizan los comunitarios miskitos para elegir sus autoridades, y reflexionar sobre las mismas.

2) Elabore encuestas sobre aspectos de la cultura miskita que deseen investigar, el instrumento debe de elaborarse en miskito y aplicarlo en el mismo idioma.

3) Recopile datos de los árboles de su comunidad, como por ejemplo ¿cuál es el grosor para ser cortado un árbol? ¿Cómo se cubica madera? ¿Qué árbol es ideal para la construcción de casas y cayucos?

La estadística puede servir como medio de recolección de información de conocimientos ancestrales de la cultura miskita, y también como medio de reflexión de porque ciertas actividades se realizan de una determinada manera.

Con estos ejemplos sugeridos, se desea colocar en evidencia que todos los conocimientos ancestrales que tiene la cultura miskita pueden ser contemplados dentro de los programas educativos de todos los niveles, vinculando los mismos con actividades propias de la comunidad.

La importancia de los conocimientos ancestrales deben de abordarse desde una pedagogía endógena, es decir, haciendo la actividad en la escuela, pero como si, se estuviera en casa.

También se debe iniciar el contenido desde el conocimiento o actividad tradicional de la etnia como el principal y solo cuando el primero este afianzado se transita al conocimiento exógeno.

VII.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Atendiendo a los análisis de los datos obtenidos de la investigación etnográfica efectuada, los instrumentos y técnicas aplicados para la recolección de información, se desprende las siguientes conclusiones dentro de dos campos, el de la etnomatemática, y el de las matemáticas formales.

En el marco etnomatemático, la comunidad de Sandy Bay Sirpi formada mayoritariamente por la etnia miskita, conserva actividades matemáticas tradicionales, que le ayudan a comprender la naturaleza y resolver sus necesidades.

Se logra también identificar las seis acciones matemáticas universales en las diversas actividades que se llevan acabo dentro de la comunidad de Sandy Bay Sirpi, como en la pesca, comercio, labores hogareñas y juegos.

Los elementos identificados en la cultura miskita que designan etnomatemática son los siguientes: precisión, predicción, orientación, conjeturas, deducciones, mediciones, inducciones, idioma, entre otras.

Por otro lado cabe señalar que estas actividades se encuentran influenciadas por otras culturas y la escuela, y en peligro de desaparecer, como lo es el conteo en miskito, las unidades de medidas tradicionales, el cálculo mental y algunas predicciones.

En el marco de la Matemática fue posible relacionar, las actividades Etnomatemáticas con los contenidos que se imparten en los distintos niveles de educación formal (escuela) como se muestra enseguida;

- El conteo en idioma miskito con las enumeraciones occidentales.
- El cálculo mental con las sumas y restas de dos cifras.
- La enumeración en idioma el miskito con las sumas aritméticas y las sucesiones.
- Las conjeturas o conclusiones, con los análisis de proposiciones.
- Las predicciones con probabilidades.
- Los sondeos con estadística.
- Las mediciones con equivalencias y conversiones matemáticas.

Y finalmente se comprobó que estos conocimientos no se encuentran presentes en la escuela dejando así la puerta abierta a

la incorporación de elementos matemáticos ancestrales de la comunidad en el currículo escolar. Sin olvidar que éstos están íntimamente relacionados con la cosmovisión de los pueblos.

Entre las recomendaciones que se pueden prever de esta investigación exploratoria, se destaca lo siguiente:

- Poder constituirse en el punto de partida de investigaciones de tipo etnomatemático con el objetivo de describir otras características del grupo analizado, como los diseños de su vestimenta o accesorios utilizados en la ejecución de las danzas.
- Así mismo, se propone una revisión a los programas de los diferentes grados académicos para que se incorporen a sus líneas curriculares la reflexión sobre la etnoeducación y pedagogía endógena.
- Por otra parte, se hace necesario que los investigadores acompañen de manera más cercana y comprometida a los docentes en este proceso de recuperación y conservación del patrimonio matemático autóctono de las etnias de Región.

De manera particular también se brindan algunas recomendaciones a docentes de primaria y docentes matemáticos y matemáticas de secundaria y universidad con el propósito de mejorar la educación

matemática y los niveles de rendimiento académico. Se enuncian posteriormente.

Les invita a:

- Ser educadores y educadoras de Etnomatemáticas.
- A Tomar en cuenta los elementos culturales actividades matemáticas en la vida diaria que pueden servir como punto de partida para la enseñanza, el aprendizaje y la elaboración de matemáticas en el salón de clase.
- Ser un profesional de la Educación Matemática consciente y respetuoso de la diversidad cultural de nuestro país.
- Promover e impulsar el estudio y la investigación del pensamiento matemático de personas iletradas, pueblos indígenas, de las Regiones Autónomas del Atlántico Sur.

Recomendaciones para los comunitarios de Sandy Bay Sirpi:

- Proponer a las autoridades del Ministerio de Educación la pronta incorporación de conocimientos matemáticos y ancestrales a los programas educativos y al currículo en general.

- Hacer valer sus derechos enmendados en la Ley de Autonomía y Constitución Política para la efectiva aplicación de EIB, que favorezca al fortalecimiento de la identidad cultural de la etnia miskita.

Recomendaciones para la universidad URACCAN e IPILC:

- Proponer nuevos proyectos de investigación en Educación Matemática o Etnomatemática desde un enfoque sociocultural, en las Instituciones de Educación Básica y Media, Universidades: pregrado, maestría y doctorado.
- Elaborar en conjunto con los comunitarios miskitos el diccionario matemático, de modo tal que pueda ser utilizado durante el desarrollo de las clases de matemáticas y que estas ya no se vean inmunes a los asuntos de EIB.(Ver el anexo n°2, propuesta).
- Desde programas educativos de matemática implementados en las diversas carreras incorporar la etnomatemática, y así hacer brillar el hermoso modelo pedagógico de esta universidad que esta basado en dar repuestas a las necesidades de los y las estudiantes de las diversas etnias.

VIII.LISTA DE REFERENCIAS

ADPESCA, Diagnóstico de la actividad pesquera y acuícola, Managua Nicaragua, 2002.

Bishop Alan J, artículo2 “Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo enseñar a todos los alumnos?” en *Matemática y Educación: Retos y cambios desde una perspectiva internacional* 1ª edición, Barcelona España, Editorial GRAÓ, 2000, consultado www.googlebook.com

Blanco Alvarez, Hilbert, *La etnomatemática y su incidencia en el aula de clase* de: <http://www.slideshare.net/josshua/hilbert>, 2009.

Castillo de Carvajal Mayra, Castillo Julio Eduardo, *Lo difícil hecho fácil. Matemática para la formación de docentes de educación primaria*, Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica , Volumen 23, primera edición, Cartago, Costa Rica, Impresora Obando, 2002.

D'Ambrosio Ubiratan, artículo “articulo 4 matemática como ciencia de la sociedad” en *Educación matemática y exclusión*, 1ª edición,

Barcelona España, Editorial GRAÓ, 2007, consultado www.googlebook.com

De Agüero Mercedes, “*El pensamiento práctico de una cuadrilla de pintores: Estrategias para la solución de problemas en situaciones matemátizables de vida cotidiana*”, Universidad Iberoamericana, cd de México, s.f. consultado www.googlebook.com

Fromm Erch, 1900 -1980, “*Frases celebres sobre cultura*” de: <http://www.quefrases.com/frases/cultura/la...del.../function.mysql-connect>

Gimenez Joaquim, Vanegas Yuly M, artículo 6 “Aprender a enseñar matemáticas y educar en ciudadanía”de *Educación matemática y ciudadanía*, 1ª Edición, Bancelona España ,Editorial GRAÓ, 2000, consultado en www.googlebook.com

Gutiérrez Cruz Luis Alberto, *Didáctica de la matemática para la formación docente*, Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica, Volumen 22 primera edición, Cartago, Costa Rica, Impresora Obando, 2002.

Izquierdo Inés, 2011, *“Cómputo: una palabra para reflexionar”*:
Revista la Prensa, en <http://www.lapresa.com.ni>

Lara Claudia María, artículo *“Aritmética maya: un aporte al currículo”*,
publicado en Actas Latinoamérica de matemática educativa, p.
780, volumen 19, Comité Latinoamericano de matemática
educativa, versión digital, México 2006.

Rizo, Mario, *Cultura*, Materiales de apoyo para la formación docente
en educación intercultural. Terra Nuova. IPILC – URACCAN,
Managua, 2003.

Roncal Martínez, Federico *Educación y Cultura*, programa lasallista
de formación docente departamento de educación distrito de
Centroamérica diplomado en innovaciones educativas y
aprendizaje, Guatemala, Junio del 2006.

Saballos Velázquez José Luis, *“construyendo conceptos”*: Manual de
educación ciudadana intercultural y autonómica, Ford
Foundation, URACCAN.

Sáez Alonso Rafael, artículo *“Tendencias actuales de la educación
intercultural”*, publicado en portal web, *Aula intercultural*, 2005
de: http://www.aulaintercultural.org/article.php3?id_article=37

Secada Walter, Fennema Elizabeth, Byrd Lisa, artículo *“Dar sentido a las matemáticas en contextos multiculturales”* en *Equidad y enseñanza de las matemáticas: Nuevas tendencias*, ministerio de educación y cultura, Madrid España, ediciones Morata, 1997.

UNESCO, 2000 “Descripción del pueblo Miskito”: Sección de agua – cultura, programa hidrológico internacional de www.unesco.com

Villavicencio Ubillús Martha Rosa, artículo *“Las Etnomatemáticas en la Educación Intercultural Bilingüe de Perú: Avances y cuestiones a responder”*: XIII Conferencia interamericana de Educación Matemática, Brasil, 26 – 30 junio 2011.

Documentos de apoyo:

- Constitución Política de Nicaragua.
- Sistema Educativo Autonómico Regional.
- Leyes 28, Ley de Lenguas.
- Diseño Curricular Maya, 2010.
- Documentos del Ministerio de Educación de Perú, 2002.

IX.ANEXOS

Anexo n°1

Predicción del tiempo con ayuda de los animales

Animales	Signo	Significado/predicción
Lora	Canto	Dan la salida del trabajo en el bosque, ellas son las que cantan, a las seis de la tarde.
Pelicanos	Vuelo en bandada	Se aproxima un mal tiempo, o huracán.
Gallina	Canto como gallo	Tres días después muere alguien.
Hormigas	Echan alas	El invierno esta cerca.
Vacas y caballos	Juegan y corretean mucho	Buenos vientos de Norte a Sur.
Papalotes	Salen mucho	Es un invierno muy abundante en lluvias calmas.

Anexo n°2 Terminología básica de la matemática

Palabras en español	Palabras en Miskitu	Palabras en español	Palabras en Miskitu
adición		denominador	
altura		esfera	
ancho		figura	
angosto		fracción	
ángulo		geometría	
arco		grande	
área		grueso	
balanza		hora	
base		horizontal	
Cálculo		igual	
cantidad		infinito	
cifra		Mayor	
círculo		Menor	
circunferencia		resta	
coeficiente		suma	
cuadrado		multiplicación	
cono		División	
cubo		potencia	
curva		pies	
pulgadas		tiempo	
medir		peso	
grados		libras	
varas		onzas	
brazadas		localizar	
dedos		mediano	
mano		pequeño	
triangulo		duplo	
superficie		tercio	
volumen		medio	
perímetro		quinto	

Anexo n°3 Entrevista a líderes y lideresas de la comunidad



Estimo(a) líder soy estudiante de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense – URACCAN, cursando la Maestría en Educación Intercultural Multilingüe, le solicito responda las preguntas de la presente entrevista, que tiene como fin contribuir al proceso de fortalecimiento del SEAR mediante la sistematización de los conocimientos y expresiones de cálculo en la cultura miskita de la Costa Caribe de Nicaragua.

Datos generales

Fecha: _____ Sexo: _____ Edad: _____.

- 1) ¿Cuál es su nivel académico?
- 2) ¿Cuánto tiempo tiene de vivir en la comunidad?
- 3) ¿Qué cargo ocupa en su comunidad?
- 4) ¿Cuáles son las actividades cotidianas que se realizan en la comunidad?
- 5) ¿En qué actividades los pobladores utilizan matemática?
- 6) ¿Considera que su comunidad étnica tiene sus propias expresiones de matemática?
- 7) Mencione algunos conocimientos matemáticos que usted considere son propios de la cultura miskita
- 8) ¿Cómo se efectúan en la comunidad los cálculos de compra, venta y adquisición de bienes?

- 9) Describa una actividad en la cual utilice la comunidad miskita matemática y precisamente el cálculo
- 10) ¿Cuáles son los saberes matemáticos que las nuevas generaciones aún conservan?
- 11) Comente un poco de cómo se realizan los cálculos de:
- Tiempo
 - Tierras para el cultivo
 - Longitud
 - Peso
- 12) ¿Qué conocimientos matemáticos propios emplean en los cálculos antes referidos?
- 13) ¿Cómo se realiza el conteo en lengua miskitu? ¿se utiliza la lengua miskitu en conteo o el nombramiento de algunas cantidades?
- 14) Existen algunos símbolos o señales dentro de la cultura de los cuales podría compartir su significado
- 15) ¿Qué elementos matemáticos propios forman parte de la identidad miskita?
- 16) ¿Se enseñan los conocimientos matemáticos propios en la escuela?
- 17) ¿Le gustaría que estos conocimientos estuvieran dentro de la escuela?
- 18) ¿cómo se transmiten los conocimientos matemáticos dentro del hogar y la comunidad?
- 19) ¿Qué conocimientos matemáticos propios han sido influidos por otra cultura o lengua?

Anexo n°4 Guía de Aspectos a Observar



Datos generales

Fecha: _____ Comunidad: _____

Grupo observado: _____ Escenario:

Aspectos a observar.

Actividad que realizan
Descripción de la actividad detallada
Quienes realizan la actividad
Relación de la actividad con matemática y con las necesidades de la comunidad
Elementos de la actividad que indican desarrollo del cálculo
Formas de transmitir el conocimiento matemático
Elementos matemáticos propios de cultura miskita
Formas Etnomatemáticas desarrollar los conocimientos

Anexo n°5 Cuestionario para grupos focales



Datos generales

Fecha: _____ Grupo: _____

Preguntas orientadoras:

- 1) ¿Cuáles son las actividades cotidianas que se realizan en la comunidad?
- 2) ¿En qué actividades los pobladores utilizan matemática?
- 3) ¿Qué conocimientos matemáticos son propios de la cultura miskita?
- 4) Comente un poco de cómo se realizan los cálculos de:
 - Tiempo
 - Tierras para el cultivo
 - Longitud
 - Peso
 - Compra – venta
- 5) ¿cómo se transmiten los conocimientos matemáticos dentro del hogar y la comunidad?
- 6) ¿Cuáles son los saberes matemáticos que las nuevas generaciones aún conservan?

Anexo n°6 Fotografías

Foto n°1



Pobladores Miskitos de Sandy Bay Sipi, en actividades de comercio, una actividad llena de matemática.

Foto n°2



Se puede observar una casa en reconstrucción, actividad en que participan varios hombres de la comunidad y utilizan las mediciones otro elemento matemático.

Foto n°3



En el corredor se muestran diversos diseños usados para decorar las casas, de la población miskita de Sandy Bay Sirpi.

Foto n°4



Chichorros elaborados por los comunitarios miskitos para la pesca de peces de grades, de media libra, en adelante.

Foto n°5



Niños miskitos pilando arroz, actividad designada por comunidad para mujeres, niños y niñas.

Foto n°6



Comunitarios de Sandy Bay Sirpi conversando en cayucos elaborados por ellos mismos, orillas del elemento sagrado para ellos el agua (Li).