

ASOCIACIÓN DE CABILDOS NASA ÇXHÃÇXHA

RESOLUCIÓN 002 DE ENERO DE 1996
NIT: 817000260-2

LÍNEAS DE FORMACIÓN DOCENTE

Fortaleciendo la Educación Propia



Didáctica de la matemática – Secundaria

Isaweixate je'z jwe'thewe'sxtxi pu'yakhsa eç

CONSEJO DE EDUCACIÓN



EN EL MARCO DEL CONTRATO
408-2019 FIRMADO CON
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Módulo 2
2019



LÍNEAS DE FORMACIÓN DOCENTE

Didáctica de la matemática – Secundaria
isawejxate je'z jwe'thewe'stxxi pu'yakhsa eç

Todos los derechos reservados

Se puede reproducir siempre que se cite la fuente





ASOCIACIÓN DE CABILDOS NASA ÇXHÂÇXHA CONSEJO DE EDUCACIÓN

LÍNEA DE FORMACIÓN

Isaweixate je'z jwe'thewe'stxi Pü'yakhsa eç
Didáctica de la Matemática Básica Secundaria

MÓDULO 2

Segundo Encuentro de Formación
Noviembre 12 y 13 de 2019
Territorio Ancestral de Avirama

ASOCIACIÓN DE CABILDOS NASA ÇXHÂÇXHA - CONSEJO DE EDUCACIÓN



MÓDULOS DE FORMACIÓN A DINAMIZADORES

REALIZACIÓN

Asociación de Cabildos Indígenas Nasa Çxhâçxha
Consejo de Educación

COORDINACIÓN

Representante Legal: Sonia Hurtado Dique

Coordinador Político: José Hildo Pete Vivas

Coordinadora Pedagógica: Angy Margarita Buitrago Cardozo

Coordinador Administrativo: Pedro Castaño Urbano

Asesor General: Jorge Alberto Tamayo

TRADUCCIONES:

Equipo de Lenguas Originarias

EDITORIAL, DISEÑO E IMPRESIÓN

Consejo de Comunicación

RESPONSABLES DE LA LÍNEA DE FORMACIÓN

Santiago Gutiérrez Sánchez

Carrera 3 6-23 Belalcázar, Páez, Cauca

asociaciondecabildosnasa@tierradentro.co

educacion.asocabildos@tierradentro.co



*“Porque allí en ese bosque solitario se encuentra
el libro de los Amores, el libro de la Sabiduría;
porque allí está la verdadera Poesía,*

*la verdadera Filosofía, la verdadera Literatura;
porque allí la naturaleza tiene un coro de cantos
que son interminables, un coro de filósofos,
que todos los días cambian de pensamiento,
pero que nunca saltan las murallas donde
está colocado el misterio de las Leyes
Sagradas de la Naturaleza”*

Manuel Quintín Lame



SEMINARIO-TALLER

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS SECUNDARIA

Etnomatemática y Matemática Crítica

Páez, Cauca 2019

Introducción

La matemática en el pueblo Nasa, ha sido históricamente una herramienta fundamental para la transmisión de los valores culturales y los saberes ancestrales a través de la cotidianidad y ha sido transmitida de generación en generación; para la pervivencia como pueblo indígena con toda su diversidad cultural. Si bien, la educación escolarizada fue impuesta a los pueblos indígenas hace más de un siglo, consideramos que es necesario conocer la historia de la matemática externa, como también la propia, para desarrollar metodologías apropiadas y contextualizadas al entorno en donde vivimos y enseñamos. Como dinamizadores del PEC, sembramos el gusto, la emoción y el propósito de los pensamientos matemáticos a niños, niñas y adolescentes vitalizando su identidad y arraigo cultural, fomentando el respeto a la diversidad de formas de ser y pensar. Para ello, el Consejo de Educación de la Asociación de Cabildos Nasa Çxhâçxha abre espacios de formación y autoformación a los(as) dinamizadores(as) de las diferentes instituciones educativas que tienen a cargo la enseñanza/aprendizaje de los pensamientos matemáticas y áreas relacionadas.

En el segundo ciclo la línea de formación retoma lecturas y actividades realizadas en el primer ciclo, en el mes de mayo, profundizando elementos teórico-prácticos sobre la matemática crítica y la etnomatemática. El presente documento es el módulo de apoyo del segundo ciclo de formación de la línea Didáctica de la Matemática (Grupo 2. Secundaria), el cual contiene objetivos, cronograma y actividad y lecturas o ejercicio a desarrollar los días 7, 8 y 9 de octubre de 2019.



Objetivo

- Profundizar con maestros y maestros aspectos teóricos-prácticos de la didáctica de la matemática a partir de profundizar en los campos del saber de la Matemática Crítica y la Etnomatemática.

Objetivos específicos

- Continuar la introducir aspectos teóricos-prácticos de la Etnomatemática y Matemática Crítica.
- Generar espacios de discusión e intercambio de experiencias entre los participantes alrededor de la Etnomatemática y las estrategias de enseñanza de las matemáticas.
- Brindar herramientas y/o dinámicas didácticas que puedan replicar los dinamizadores docentes en la enseñanza de las matemáticas.

Antecedentes

El seminario-taller propone el abordaje de opciones teórico-prácticas de la didáctica de las matemáticas bajo dos condiciones. Por un lado, la necesidad de actualizar a los participantes en relación con algunos avances de la enseñanza o didáctica específica; y, por otro lado, la importancia de repensar la propia práctica educativa como un proyecto de permanente cualificación e investigación. Desde el equipo coordinador, consideramos pertinente continuar el enfoque propuesto para la línea de formación a maestros y maestras que tienen a su cargo áreas, materias o núcleos relacionados con los pensamientos matemáticos.

En el 2017, la línea de “Didáctica de la Matemática” (Isawejxatewe’sx pü’çxheçvxitn) abordó las nociones sobre la matemática, enfoques generales y las formas de enseñanza (normativo, iniciativa, aproximativo). Para el caso de primaria se planteó un taller de números racionales (fracciones, decimales y porcentajes); mientras que en secundaria se ahondó sobre el álgebra. Para el 2018, el enfoque de la línea didáctica se concentró en la matemática lúdica a partir de ejercicios prácticos (juegos de canicas, manejo de recursos monetarios, la historia de las matemáticas) y didácticos (mandala, elaboración de cubos, domino, pentominó); como también, se abordaron algunas experiencias desde los pueblos indígenas (socialización del libro “Matemáticas en el mundo Nasa”, yupana y juegos tradicionales). Una de las sugerencias de los dinamizadores fue la necesidad de profundizar sobre aspectos de la matemática en el pueblo Nasa y la etnomatemática.



Cronograma

| DÍA | TIEMPOS | DESCRIPCION | MATERIALES |
|---------------|--------------|---|--|
| 7 de octubre | 8:00 a 12:00 | Taller 1: Empalme y foro de discusión con los participantes, a través de algunas preguntas orientadoras sobre los ejercicios realizados en ciclos anteriores. | Lectura: Cornejo, I. S. (2008). Educación matemática y etnomatemática. Papeles salmantinos de educación, (11), 195-208. |
| 7 de octubre | 1: 00 a 5:00 | Taller 2: El juego y la educación matemática: Construcción torre de Hanoi y ajedrez Aymara. | Medio pliego de Icopor Un palo de balso Pinturas y pinceles Cortador de icopor. Compas Regla Marcador Bisturí Silicona liquida |
| 8 de octubre. | 8:00 a 12:00 | Taller 2: El giro de la enseñanza al aprendizaje: La torre de Hanoi como herramienta para el aprendizaje de la potenciación y las sucesiones. | Torres de Hanoi. |
| 8 de Octubre | 1: 00 a 5:00 | Taller 3: Modelación matemática: Las ciencias como recurso didáctico. | Ramplas, cronómetros, metros y esfera. |
| 9 de octubre | 8:00 a 12:00 | Taller 4: Educación matemática crítica en la práctica: Escenarios de Aprendizaje. | Computadores e internet. |
| 9 de octubre | 1:00 a 5:00 | Presentación de algunos escenarios de aprendizaje diseñados por los profesores y reflexiones finales. | Video Beam |



ACTIVIDADES/EJERCICIOS

LÍNEA DE FORMACIÓN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Las actividades o talleres que se realizan durante el primer ciclo de formación de la Línea de Didáctica de las Matemáticas en secundaria son una introducción al enfoque de etnomatemática y matemática crítica, como propuestas para la investigación y la didáctica de la enseñanza de las matemáticas en Tierradentro. Para esto, se organizan cuatro talleres que nos permitirán acercarnos a la relación de la matemática y el contexto, reflexionando sobre la matemática propia y las perspectivas de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. A continuación, se expone un breve resumen temático de cada taller o actividad a realizar.

Taller 1. Empalme y Foro de discusión

Se realizará una discusión acerca de cómo los talleres de la línea de formación de didáctica de las matemáticas le has brindado herramientas para mejorar su práctica docente, se discutirá acerca del uso de los materiales construidos en los talleres anteriores.

Se realizará un foro, con las siguientes lecturas

- Cornejo, I. S. (2008). Educación matemática y etnomatemática. Papeles salmantinos de educación, (11), 195-208
- Soto, I: y Rouche, N., (1195), problemas de proporcionalidad resueltos por campesinos chilenos, Educación matemática, 1995, Vol. 7, N°1, abril. Grupo Editorial Iberoamericano.



PREGUNTAS ORIENTADORAS:

- ¿Cuáles son las matemáticas que a su consideración sus estudiantes utilizan en la cotidianidad?

- ¿Esas matemáticas las enseña usted en la escuela?, ¿Por qué?



- ¿Al resolver problemas sus estudiantes, sus estudiantes lo realizan de manera verbal o escrita? ¿Cuál prioriza usted y por qué?

- ¿Las matemáticas que se enseñan en la escuela, deben ser las mismas para todos? ¿por qué?



Taller 3. El juego como actividad Matemática

El juego en la clase de matemáticas es una herramienta para fomentar el desarrollo lógico de nuestros estudiantes, además permite aprender de una manera entretenida, permitiéndole al estudiante utilizar la creatividad para desarrollar los retos que presenta cada juego. Jugar también, es una actividad universal al respecto, Bishop (1999) afirma que las matemáticas son propias de cada cultura, pero existen actividades de carácter universal, denominadas actividades matemáticas. Entre la cuales encontramos la actividad de jugar, para algunas personas la conexión entre juego y matemáticas puede ser extraña, pero existen numerosos juegos que tienen conexión con las matemáticas. Bishop (1999), afirma que “los juegos suelen ser apreciados por los matemáticos a causa de su conducta gobernada por reglas que, según se dice, es como la matemática misma”. El juego contribuye al desarrollo del pensamiento abstracto, “porque la acción y el significado se pueden separar dando origen al pensamiento abstracto” (Bishop, 1999, p.66). Por tanto, en este taller se construirán dos juegos, en grupos de tres (3) personas. Los cuales nos permitirán reflexionar acerca de las posibilidades y limitaciones, de estos juegos para que los aprendices de matemáticas desarrollen generalizaciones, estrategias y conjetura.

LA TORRE DE HANOI:

En el año 1883, Édouard Lucas d'Amiens (1842-1891) publicó un juego o puzle matemático llamado <<La Torre de Hanoi>>.

¿Por qué de Hanoi? Serrano (2006) cuenta que:

“A finales del XIX, Francia formó, a golpe de guerras de invasión colonial, la llamada Indonesia Francesa, que duró hasta 1954 y que incluía los actuales Camboya, Laos y Vietnam. Es de suponer que la prensa francesa se refiriera a estos lugares constantemente, siguiendo el ritmo de las batallas. Hanoi (nombre que significa en chino dentro del río) es la capital de la región del norte de Vietnam, Tonkin. En la portada de la publicación de Lucas puede leerse <<Juego traído de Tonkin>> y <<Verdadero rompecabezas annamita>>. Annam es la región central de Vietnam, pero es el nombre con el que los chinos, hasta el siglo X dominadores del país, lo llamaban. Los franceses recuperaron este nombre para referirse tanto a la región central como a todo Vietnam, de forma que, en la Francia de finales del XIX, annamita era sinónimo de vietnamita.



Figura 2: Portada original del juego de Lucas, 1883

También este juego ha sido conocido por los nombres de Las torres de Brahma y El problema del fin del mundo. Se deben, sin duda, a la leyenda a la que nos hemos referido. En las instrucciones que acompañaban al juego, Lucas incluyó una referencia a los brahmanes de Benarés (India) y a su templo, no en vano Benarés es considerada la ciudad más antigua del mundo, como afirma Fernando Sánchez Dragó, pero fue un año después, en 1884, cuando De Parville publicó su artículo en la revista *La Nature* y, en él, desarrolló por completo la leyenda de una forma muy poética. Dice así:

<<En el gran templo de Benarés, debajo de la cúpula que marca el centro del mundo, yace una base de bronce, en donde se encuentran acomodadas tres agujas de diamante, cada una del grueso del cuerpo de una abeja y de una altura de 50 cm aproximadamente. En una de estas agujas, Dios, en el momento de la Creación, colocó sesenta y cuatro discos de oro -el mayor sobre la base de bronce, y el resto de menor tamaño conforme se va ascendiendo. Día y noche, incesantemente, los sacerdotes del templo se turnan en el trabajo de mover los discos de una aguja a otra de acuerdo con las leyes impuestas e inmutables de Brahma, que requieren que siempre haya algún sacerdote trabajando, que no muevan más de un disco a la vez y que deben colocar

ASOCIACIÓN DE CABILDOS NASA ÇXHÂÇHA - CONSEJO DE EDUCACIÓN



cada disco en alguna de las agujas de modo que no cubra a un disco de radio menor. Cuando los sesenta y cuatro discos hayan sido transferidos de la aguja en la que Dios los colocó, en el momento de la Creación, a otra aguja, el templo y los brahmanes se convertirán en polvo y, junto con ellos, el mundo desaparecerá>>



Materiales:

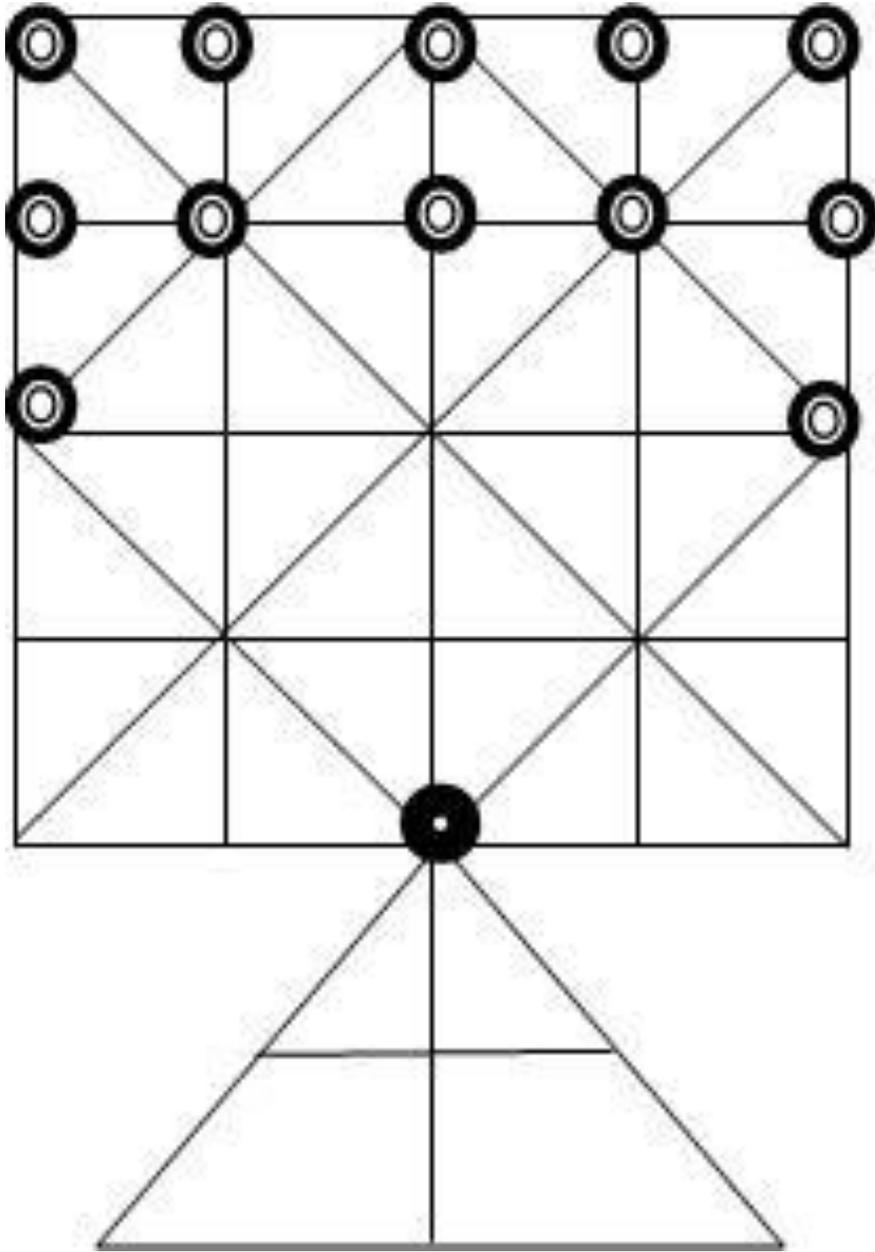
- Medio pliego de Icopor
- Un palo de balsa
- Pinturas y pinceles
- Cortador de icopor.
- Compas
- Regla
- Marcador
- Bisturí
- Silicona líquida

AJEDREZ AYMARA

Este ajedrez también es conocido por el nombre de “El zorro y las ovejas”, es un juego autóctono de Perú, se practica en las comunidades de Sillota, Chaupi, Sahuacasi y Mañazo. Le permitirá a los estudiantes utilizar la creatividad, para crear estrategias, para matar a las ovejas o atrapar al lobo dependiendo del rol que se les asigne en el juego.

Materiales

- Un octavo de cartón paja.
- Una hoja tamaño carta de foami.
- Regla.
- Tijeras.





TALLER 3: LAS CIENCIAS COMO RECURSO DIDACTICO: MODELACIÓN MATEMÁTICA

Las matemáticas tienen gran importancia en el desarrollo de las ciencias y la tecnología, pues permiten interpretar y entender fenómenos que aparecen en la vida cotidiana, como en la ciencia, entonces es preciso reconocer varios aspectos como: ¿reconocemos el papel que juega las matemáticas en la vida cotidiana? ¿Sabemos la importancia del saber matemático para el desarrollo de las ciencias? Y más importante aún ¿la ciencia puede ser un recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas? Y ¿existe la relación matemática-cotidianidad?

Sin duda las matemáticas tienen un papel muy importante en el desarrollo de ciencias como la física, pero además está puede ser un puente para el desarrollo pedagógico en el aprendizaje de las matemáticas, que permite entre otras cosas que el estudiante deje de pensar las matemáticas como algo inalcanzable y superfluo.

Una actividad como lo es la descripción del movimiento permite que los estudiantes se acerquen a reconocer la importancia de la medición, la necesidad de llevar un registro y además el desarrollo e interpretación de gráficos, también permitirá trabajar objetos matemáticos como los son las funciones y derivadas. Esta actividad es desarrollada en cuatro momentos en donde en un primer momento en una canal de 1 metro de largo se colocara con una inclinación de 30° (como se muestra en la imagen), se soltara una esfera desde la parte superior y se pedirá que se realice una descripción del el movimiento de la esfera, en un segundo momento se llevara a cabo el registro y recolección de datos y un tercer momento una representación y análisis de gráficos, para finalmente encontrar el modelo matemático que permitirá describir este movimiento. De esta forma se realizará una reflexión en torno a los saberes matemático que son desarrollados en la descripción del movimiento de la esfera y del uso de la física como recurso didáctico para el aprendizaje de las matemáticas, también se discutirán las posibilidades y limitaciones de la modelación matemática, en la enseñanza de las matemáticas.

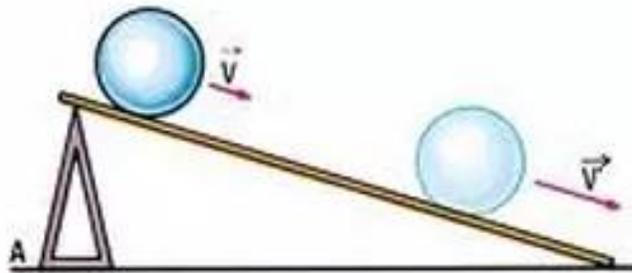


Imagen recuperada
<https://mgonzalez536.wixsite.com/fisicaumv>



Taller 4. EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA EN LA PRÁCTICA (Escenarios de Investigación)

En grupos se le presentará a los profesores diferentes Escenarios de Investigación que se han diseñado para estudiantes de bachillerato, para que después ellos les expongan a sus compañeros el desarrollo de los diferentes ambientes de aprendizaje y de esta manera, reflexionar acerca de la importancia, limitaciones y potencialidades de los Escenarios de aprendizaje investigación en el desarrollo de la clase de matemáticas. Los escenarios que se trabajarán serán los siguientes:

- Números pequeños y terribles (Skovmose y Valero, 2012)
- Macrocifras que llegan a ser macropeligros (Skovmose y Valero, 2012)
- Escenario de aprendizaje de las matemáticas: la cultura del uso y consumo del teléfono celular. (Martínez y Paez, 2013)

Para finalizar este taller se diseñará un Escenario de aprendizaje, el cual relacionará la soberanía alimentaria y las matemáticas desde una perspectiva crítica. Se proponen las siguientes fases para desarrollar el Escenario.

| FASE | DESCRIPCION | OBJETO MATEMÁTICO A TRABAJAR. |
|------|---|-------------------------------|
| 1 | Números que describen realidades: ¿Por qué es importante cultivar?: En esta fase se estudiarán artículos que contienen estadísticas acerca de la disminución de la fuerza agraria y sus consecuencias a nivel mundial. | Estadística descriptiva. |
| 2 | ¿Qué cultivaremos? Esta fase será subdividida, pues la pregunta ¿qué cultivaremos?, se intentará responder teniendo en cuenta dos factores muy importantes para la soberanía alimentaria: la tradición y la nutrición. Para abordar la tradición se indagarán que alimentos han sido cultivados por los indígenas de la zona y sus razones. Para abordarla desde la nutrición, se les sugiere presenta tablas que contengan alguna información nutricional (tablas y funciones), se les pedirá que | Proporciones y funciones. |



| | | |
|---|--|--|
| | <p>analicen los datos y realicen conjeturas en cuanto a lo que es una dieta balanceada para la población adolescente, qué dieta es la mejor para la nutrición de los niños y qué se debe cultivar para tener una dieta sana.</p> | |
| 3 | <p>¿Dónde cultivaremos?: Se sugiere realizar un estudio del territorio, de cada escuela. (teniendo en cuenta piso térmico, humedad, y demás factores que influyen en la agricultura). También se sugiere responder esta pregunta, reconociendo cuales son los productos agrícolas que se siembran en nuestro país, y cuales de estos se exportan, en contraste con los que importamos, para esto se puede usar una página de internet (http://www.sac.org.co/es/), en la cual aparecen algunos datos sobre productos agrícolas cultivados en Colombia en el 2012, cada producto cuenta con una descripción en la que se menciona la cantidad de tonelada recogidas en el año, la participación porcentual de cada departamento respecto al cultivo de ese producto. Por otro lado, se analizarán algunos datos de importación de productos agrícolas provenientes de EEUU.</p> | <p>Estadística descriptiva, números enteros.</p> |
| 4 | <p>¿Cómo debemos cultivar? Se propone analizar algunos datos sobre los transgénicos para saber si pueden o no beneficiar los cultivos. Se les contextualizará a los profesores qué son los transgénicos, y los Organismos Genéticamente Modificados (OGM).</p> | <p>Estadística descriptiva, números enteros</p> |

Se recuerda que esta tabla es una sugerencia que se les da a los profesores para el diseño del escenario de investigación, y que en grupos deben buscar y diseñar el material para sus estudiantes.



**Lecturas de Apoyo – Línea de Formación Didáctica de la Matemática Secundaria –
Anexo 1.**

Skovsmose & Valero (2012) Acceso democrático a ideas matemáticas poderosas. *Educación matemática Crítica. Una visión sociopolítica de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.* 25-65.



Referencia Bibliográfica:

Cornejo, I. S. (2008). Educación matemática y etnomatemática. *Papeles salmantinos de educación*, (11), 195-208.

Skovsmose, Ole (2012). *Escenarios de investigación*. En Valero, Paola; Skovsmose, Ole (Eds.), Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (pp. 109-130). Bogotá: una empresa docente.

Trinick, T. (2019) El rol de las matemáticas como apoyo para la revitalización de las lenguas indígenas , en Memoria del Seminario Latinoamericano: Educación matemática y Etnomatemática en contextos de diversidad cultural, Lima, Perú.

Manuel Q., Lame (1987). Los pensamientos del indio que se educó dentro de las selvas colombianas. ONIC. Colombia.