ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS

DONALDO ALCIDES BULA PALACIO

PEDRO PABLO CASSIANI CHIQUILLO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

FACULTAD DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BARRANQUILLA

2021

2021

NOTA DE ACEPTACION

_____

Jurado ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS

DONALDO ALCIDES BULA PALACIO

PEDRO PABLO CASSIANI CHIQUILLO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN

Asesora:

ALICIA INCIARTE GONZALEZ

UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

FACULTAD DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BARRANQUILLA

_____

Jurado

_____

Jurado

Dedicatorias

Dedicamos este logro:

A Dios primeramente por la vida y tantas otras bendiciones recibidas, por ser mi fortaleza, en todo momento que me ilumina cada paso que doy.

A mis padres quienes fueron clave para mi formación desde niño. Además de ser un ejemplo de vida.

A mis hermanos, mi esposa Amira, que ha sido un apoyo para lograr esta formación. A mis hijos Mateo y Thiago por ser motivo para este logro.

Donaldo Bula Palacio

A Dios y a Jesucristo su hijo por permitirme alcanzar una nueva etapa.

A mi esposa Marina y mis hijos Pedro y Andy por su compañía, paciencia y amor, siendo ellos los que me han alentado en los momentos difíciles y permitido ver las cosas desde otros puntos de vista.

A mis padres Ricardo y María por su apoyo incondicional, a mis hermanos, familiares y amigos por su colaboración y aceptación.

Pedro Cassiani Chiquillo

Agradecimientos

A Dios nuestro divino creador por darnos la sabiduría y a la vez la paciencia necesaria para obtener este logro.

A la doctora Alicia Inciarte Gónzalez y al doctor Freddy Marin por la ayuda, orientación y colaboración constante a lo largo de esta investigación, además por su interés y responsabilidad hacia la misma.

A las instituciones Etnoeducativas: Paulino Salgado “Batata” (Barranquilla), Omaira Sáchez Garzón (Cartagena) y Técnica Agropecuaria Benkos Bioho (San Basilio de Palenque) y docentes por brindar el espacio y las condiciones para el desarrollo del presente trabajo.

A todos ellos gracias.

Donaldo Bula Palacio

Pedro Cassiani Chiquillo

Resumen

La investigación se desarrolló con el propósito de Analizar la relación de la Etnomatemáticas con el Cambio Cultural en la resolución de problemas matemáticos. Se abordaron referentes teóricos relacionados a la Etnomatemáticas, Resolución de problemas y el Cambio Cultural, apoyados en la metodología desde la óptica del paradigma Cualitativo de tipo Descriptivo – Analítico con el enfoque Introspectivo Vivencial, sumado, a la aplicación de un guión de entrevista abierta, vía telefónica por condiciones de la declaración de la pandemia COVID-19, a una muestra de nueve docentes de matemáticas de contextos Etnoeducativos diferenciados y el análisis realizado a los planes de área de Matemáticas de las instituciones que vinculan a los actores, se permitió interpretar las apreciaciones y de paso conocer las condiciones actuales del quehacer pedagógico, lo cual ayudo a concluir que las actividades cotidianas realizadas por los estudiantes les permite inconscientemente resolver problemas matemáticos, destacando que la compra y venta de productos, el acompañamiento en actividades laborales a los padres, entre otras; muchas de esas acciones, son tenidas en cuentas por los maestros quienes las adaptan dentro de los pasos de las estrategias de resolución de problemas, estos en casos son los mismos que se desarrollan en contextos no Etnoeducativos. Finalmente recomendar en el estudio, la importancia Etnomatemáticas como ciencia y el conocimiento del contexto para lograr el cambio cultural en la resolución de problemas desde el área de matemáticas, el cual realiza una contribución al mejoramiento del rendimiento académico de los educandos y al fortalecimiento de los valores culturales.

Palabras clave*:* etnomatemáticas, resolución de problemas, cambio cultural, cultura, contexto.

Abstract

The research was developed with the purpose of Analyzing the relationship of Ethnomathematics with Cultural Change in solving mathematical problems. Theoretical references related to Ethnomathematics, Problem Solving and Cultural Change were addressed, supported by the methodology from the perspective of the Qualitative Descriptive - Analytical paradigm with the Introspective Experiential approach, added to the application of an open interview script, By telephone, due to the conditions of the declaration of the COVID-19 pandemic, to a sample of nine mathematics teachers from differentiated Ethno-educational contexts and the analysis carried out to the Mathematics area plans of the institutions that link the actors, it was allowed to interpret the appreciations and, incidentally, knowing the current conditions of pedagogical work, which helped to conclude that the daily activities carried out by the students unconsciously allow them to solve mathematical problems, highlighting that the purchase and sale of products, the accompaniment of parents in work activities, among other; Many of these actions are taken into account by the teachers who adapt them within the steps of the problem-solving strategies, these in cases are the same as those developed in non-Ethno-educational contexts. Finally recommend in the study, the importance of Ethnomathematics as a science and knowledge of the context to achieve cultural change in problem solving from the area of mathematics, which makes a contribution to the improvement of the academic performance of students and the strengthening of the cultural values.

Keywords*:* ethnomathematics, problem solving, cultural change, culture, context.

Contenido

Lista de tablas…….……...…….. 11

Introducción….…….....……..……... 12

Capítulo I. El problema de investigación……..…… 15

Descripción del problema……..…… 15

Formulación del problema…….....…….…. 20

Pregunta problema…...….……..... 20

Preguntas asociadas…….…….… 20

Objetivos de investigación…….……..... 21

Objetivo general…….…….. 21

Objetivos específicos……...…… 21

Justificación.…….…….…… 21

Delimitación…….…… 24

Capítulo II. Marco referencial……..……. 26

Estado del arte……..…… 26

Marco Teórico…….....…….. 40

La Etnoeducación en Colombia: algunos apartes……. 40

La Etnomatemáticas: entre definiciones, dimensiones, enfoques y perspectivas…… 44

El Contexto, la Etnomatemática y el Maestro…….. 52

Cultura: entre definiciones, puntos de vistas y cambio…… 57

Resolución de problemas matemáticos…… 59

Estrategias de resolución de problemas matemáticos…… 64

Resolución de problemas matemáticos en contexto……. 67

Teorías pedagógicas de apoyo……..…….….. 68

Aprendizaje significativo…….……...…..... 68

El trabajo de Vigosky…….…. 70

Marco Legal……...…. 71

Operacionalización de las variables y/o Categorías…….. 76

Capítulo III. Metodología de investigación…….…… 81

Tipo de investigación…….……... 81

Enfoque investigativo……... 82

Unidad de análisis, escenario y actores…….… 84

Criterio de selección de los informante……..……. 85

Técnicas e instrumentos para la recolección de la información…….……... 85

Validación de los instrumentos……. 86

Técnicas de análisis de la información…….…….…… 87

Fases de desarrollo de la investigación……..... 87

Capítulo IV. Análisis de la interpretación de la información……. 94

Categoría 1: Etnomatemática……..... 95

Dimensión cognitiva y dimensión conceptual de la Etnomatemática…...…… 96

Dimensión educativa de la Etnomatemática……...…….. 98

Dimensión epistemológica y dimensión histórica de la Etnomatemática……...…… 103

Enfoque etnomodelación de la Etnomatemática…… 104

Enfoque Trívium Curriculum de la Etnomatemática…… 106

Perspectiva Émica de la Etnomatemática……. 108

Categoría 2: Resolución de problemas…...……... 109

Resolución de problemas matemáticos…..…… 110

Estrategias de resolución de problemas matemáticos.....…… 113

Desarrollo de competencias matemáticas……...…… 119

Categoría 3: Cambio cultural...…...…….. 125

Cultura.…….....…… 125

Cambio Cultural..…….…....…… 129

Contexto……..…….....…… 132

Conclusiones…… 136

Recomendaciones……..…… 138

Referencias…… 140

Lista de Anexos…… 151

Lista de tablas

Tablas

Tabla 2.1 Matriz de categorías…… 77

Tabla 3.2 Operacionalización de la metodología..…… 89

Tabla 4.3 Relación de pensamientos matemáticos y saberes étnicos…….. 107

Introducción

A finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI se produce en distintos países de América Latina y Europa, un amplio debate sobre los cambios educativos en las enseñanza de las matemáticas, estos desde una óptica que posibilitan alternativas para el mejoramiento de la calidad de Educación; a nivel general, los hallazgos muestran un impacto del contexto en competencias que involucran procesos en el área de matemáticas; sin embargo, en ocasiones no son tenidas en cuenta por los maestros que practican pedagógicamente en los entornos diferenciados culturalmente.

Con el propósito de realizar un aporte al proceso educativo se busca en el presente trabajo analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos, sabiendo la importancia de la comprensión de conceptos como Etnomatemáticas, Resolución de problemas, Estrategias de resolución y Cultura, entre otros; para los docentes que practican las matemáticas, además, lo apliquen a las situaciones que se presentan en el contexto y de esta manera puedan favorecer los hombres y mujeres de este nuevo milenio.

La resolución de problemas y sus estrategias son vitales para las matemáticas, estos envisten importancia en la estructuración de competencias y situaciones que presenta el contexto a los miembros de la comunidad educativa, para esto la Etnomatemáticas concebida por D'Ambrosio (1988) como el Arte o técnica, de entendimiento, explicación y aprendizaje sobre contención y manejo del medio ambiente natural, social, y político, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados, integra esos elementos y viabiliza un aporte significativo en el campo educativo.

La ausencia de las anotaciones anteriores, en la práctica docente y el desconocimiento de las mismas en los contextos Etnoeducativos beneficia el desarrollo de una educación monocultural

que conduce a los estudiantes a un bajo rendimiento académico y pérdida de valores culturales, que en consecuencias conllevaría a la deserción del sistema escolar y de paso a la mala categorización de la institucion; estos planteamientos, han motivado a los investigadores del presente proyecto a intentar comprender las dinámicas en los contextos educativos y la influencia de la Etnomatemáticas en los mismos.

Las teorías pedagógicas y/o de apoyos, las reglamentaciones curriculares y disposiciones legales fueron de gran importancia en la construcción del marco teórico y legal; a la vez el análisis de los diferentes estudios e investigaciones permitió referenciar los aportes que brindan al presente trabajo y estructurar el estado del arte, en definitiva, la identificación de las categorías y sus relaciones se articularon en una matriz categórica.

Con respecto a las categorías de estudio y su correlación, el marco metodológico se apoyó en la investigación cualitativa de tipo descriptiva – analítica y el enfoque introspectivo vivencial. Para el inicio del trabajo fueron tenidas en cuenta las ideas y apreciaciones de 9 docentes de matemáticas de básica primaria, secundaria y/o media que laboran en contextos e instituciones Etnoeducativas de áreas urbanas y rurales, específicamente en las ciudades de Barranquilla, Cartagena y el corregimiento de San Basilio de Palenque en el departamento de Bolívar, estas develadas a través de entrevistas abiertas y complementadas con una matriz documental aplicada al plan de área de matemáticas de las instituciones focalizadas fueron claves para el andamiaje del marco metodológico; es necesario aclarar, que la información obtenida de la aplicación de los instrumentos a los actores constituyeron un aporte valioso para la investigación.

Finalmente, se presenta el análisis de los resultados apoyados en la descripción de los hallazgos obtenidos desde los objetivos propuestos y las categorías de estudio, concretando desde este aparte las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Se subraya, que este trabajo de investigación, se inscribe en la línea de investigación Calidad Educativa y sub-línea de Currículo y Procesos Pedagógicos de la Maestría en Educación de la Universidad de la Costa CUC, las conclusiones producto del análisis constituyen un aporte importante a la práctica pedagógica de los docentes, además generan un impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, siendo fuentes de inspiración y consultas para estudios venideros que prestan relaciones con las temáticas.

Capítulo I.

El problema de investigación

En el presente capítulo se describirá el problema de investigación relacionado con la Etnomatemática y la resolución de problemas matemáticos en el quehacer pedagógico de los docentes y el entorno de los estudiates, de manera similar la presentación de los objetivos de investigación, los argumentos de la partit de la justificación del problema y por último la delimitación teniendo en cuenta el tiempo, los espacios y los conceptos claves.

Descripción del problema

En la actualidad Colombia es reconocido como país Multiétnico y Pluricultural gracias a la diversidad étnica y cultural de los habitantes, lo anterior se encuentra enmarcado en la Constitución Política (1991) en su artículo 7; de igual modo la educación para los diferentes grupos sociales que hacen parte de la nación, deben privilegiar a la Etnoeducación, definido por Mosquera (2002) como:

> El proceso social permanente de reflexión y de construcción colectiva que realiza un determinado grupo étnico a través de la enseñanza de un conjunto de valores de contribuciones materiales y espirituales (sistema educativo y cultural), al progreso y desarrollo de una nación y sociedad. (p.45)

La Etnoeducación parte del reconocimiento y valoración de los aspectos propios de la cultura (identidad), conocimiento, socialización y respeto de otras (diversidad), interacción entre estas (interculturalidad), como estrategia para el fortalecimiento de ambas. Por esto es necesario resaltar, que las ciudades o urbes, son los espacios o escenarios donde los diferentes grupos socioculturales que coexisten interactúan, más aun, en las escuelas y aulas de clase, día a día aparece un incremento de la diversidad étnica y cultural de los diferentes personajes que lo

integran, este flagelo origina nuevos desafíos para la educación, cuyas acciones dentro de las mismas deben direccionarse hacia la preservación y fomento de los valores. Tristemente la realidad es otra porque en la mayoría de los casos, se educa a partir de una educación Monocultural y no Pluricultural.

Corpas, Escorcia, Therán y Vergara (2018) afirmaron que, "la Etnomatemática surge de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada una por su lado" (p. 2); en lo que sigue las matemáticas no logra asociar aspectos socioculturales que se relacionan en el contexto diario de las personas. Todo esto parece confirmar, la consideración del padre de la Etnomatemáticas el profesor e investigador D'Ambrosio (2013), quien la define como "la Etnomatemática es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas y rurales, grupos de trabajadores, grupos de profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros que se identifican por objetivos o tradiciones comunes" (p. 13).

Lo dicho hasta aquí supone que para la Etnomatemáticas, es necesario el contexto cultural, el cual le permite al estudiante la contextualización de una situación cotidiana y por consiguiente mejores resultados en el aprendizaje, es necesario que los docentes en su práctica tengan en cuenta los elementos identitarios que envuelve el entorno cultural de los educandos, más aun, en el instante de articularlas con las competencias propias de las asignaturas, en el caso de las matemáticas la resolución de problema es un componente esencial.

Todas estas observaciones suponen que para la Etnoeducación y el proceso Etnoeducativo en las Instituciones Educativas (IE), el contexto es importante, más en los momentos en los cuales los docentes direccionen sus actividades a la contribución de la formación sociocultural de los educandos, por esto, en lo que respecta a ellos Oliveras y Blanco (2016), plantean cuatro tipos de

maestros frente al uso de elementos culturales en el aula, resaltando entre estas el Formalista, este tipo de maestro presenta características como la de realizar y desarrollar actividades en el aula apoyadas solamente en matemáticas escolares desconociendo la importancia y el uso del contexto.

En el mismo orden de ideas, la situación relacionada con los maestros Formalistas tiene que ver con la problemática presente en las IE cuando los profesores no relacionan la Etnomatemáticas y la competencia de Resolución de Problemas en su quehacer pedagógico, lo anterior tienen origen en causas, como la estructura de las pruebas estandarizadas, que en la mayoría de los casos no se evidencia los aportes de los grupos sociales (Arias, Quintriqueo y Valdebenito, 2018), además, estas son utilizadas para medir la calidad de la educación y diseñadas teniendo en cuenta patrones dominantes, análogos a los patrones occidentales en los procesos y construcciones históricas de las naciones, dejando de lado, por consiguiente los aspectos importantes de la Etnoeducación, donde lo cultural que parte del contexto es vital para la comprensión, resolución de problemas y la contribución activa en la toma de decisiones como alternativas de soluciones en las situaciones que se presentan en el diario vivir; lo anterior, direcciona la práctica docentes al desarrollo de competencias ajenas, al contexto de los educandos.

Los docentes de básica primaria son los pilares del proceso educativo, ellos se convierten en facilitadores del conocimiento para todas las áreas académicas, en ocasiones no reúnen el perfil de formación profesional para el área (los maestros de matemáticas son formados desde las universidades para desarrollar la práctica pedagógica en secundaria y media); en algunos casos se les dificulta la contribución activa y asertiva en las competencias matemáticas que exige el Ministerio de Educacion Nacional (MEN).

Según Bonilla, Londoño, Cardona y Trujillo (2018), recientes estudios muestran que, de los 299.017 maestros vinculados al sector público, el 52,5% se encuentran ubicados en preescolar y primaria, los licenciados en matemáticas que representan el 7,6% comparten sus conocimientos en la secundaria y media, esta constituye otra posible causa, de la problemática descrita en las líneas anteriores. Lo resaltado, significa que, los docentes de básica primaria, no tienen la formación adecuada para direccionar críticamente el proceso pedagógico que busque la relación del entendimiento de las matemáticas contextuales con la resolución de problemas, más aún cuando para los directivos docentes los profesionales en el área de matemáticas, lenguaje, ciencias e inglés son necesarios en los ciclos, niveles o grados superiores.

En consecuencias, las causas detalladas de la problemática descrita, el hecho que los docentes de aula no relacionen la Etnomatemáticas y la competencia de Resolución de Problemas en su quehacer pedagógico, conllevaría a que los estudiantes no planteen ni resuelvan problemas matemáticos, lo que conllevaría al bajo rendimiento en el área de matemáticas y por ende la reprobación y/o deserción escolar, esto generado por la desmotivación y poco interés por parte de los estudiantes.

Por otra parte, se infiere que, los resultados en las pruebas estandarizadas no son las idóneas para la institución, lo que conllevaría a una “desfavorable” categorización Icfes, como es el caso particular de la Institución Educativa Distrital Etnoeducativa (IEDET) Paulino Salgado “Batata” de la ciudad de Barranquilla, única IE certificada como Etnoeducativa por el MEN en el distrito de Barranquilla, en ella se han detectado dificultades en la competencia de resolución e interpretación de problemas en los estudiantes básica primaria y secundaria, específicamente los grados tercero, quinto y noveno, lo anterior es develado en el informe del colegio realizado por el MEN teniendo en cuenta el cuatrienio (del 2014 al 2017) presentado en el análisis histórico

durante el 2018, para esto se relacionó el porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada competencia y aprendizaje evaluado en las pruebas Saber 3°, 5° y 9° grado en las áreas de Lenguaje y Matemáticas; es necesario resaltar que en matemáticas se evaluaron las competencias generales de resolución, comunicación y razonamiento. Los resultados muestran una realidad poco próspera, descrita en las siguientes líneas.

En el grado de tercero, la competencia de resolución de problemas mostró un mayor porcentaje de respuestas incorrectas en dos de los cuatros años (2014 y 2017) del cuatrienio superando a otras competencias evaluadas, los dos años restantes se repartieron entre la comunicación (2016) y el razonamiento (2015). Por consiguiente, el último año donde se evidencia una baja sustancial de la competencia en estudio con respecto a otras mencionadas en el área de matemáticas, se notó una ampliación de la diferencia en puntos con el promedio de respuestas incorrectas en comparación con Colombia en -6.4 y con la Entidad Territorial Certificada (ETC) en -8.9.

El análisis realizado para el grado tercero de la IEDET Paulino Salgado “Batata”, mantiene una tendencia similar a la competencia general antes citada, por ejemplo, en el 2017 el 70,9% de los estudiantes respondieron incorrectamente las preguntas que atendían al aprendizaje: Resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para solución (Número Variacional); así mismo, con respecto al aprendizaje Resolver problemas multiplicativos rutinarios de adición repetidas (Número Variacional), el porcentajes de respuestas incorrectas fue del 72,9; todo esto parece confirmar, que con respecto a las competencia en estudio los estudiantes muestran poco dominio, más aun cuando no se tiene en cuenta algunos aspectos contextuales del medio, de esta manera la prueba estandarizada se convierte en un medidor desfavorable.

La situación manifiesta en la IEDET Paulino Salgado “Batata” requiere de un análisis que permita conocer la incidencia de practica pedagógica de los docentes de básica (primaria y secundaria) en la estructuración de conocimientos matemáticos que coadyuve a la resolución de problemas, debido a que en la actualidad no se evidencia la relación del contexto en la enseñanza y aprendizaje de las competencias en el área de matemáticas.

Con base a esta situación se formulan las siguientes interrogantes, buscando la correlación existente entre las categorías que problema y para ello se buscará determinar si el conocimiento didáctico del docente contribuye a los procesos de resolución de problemas, a través de la correlación que exista entre las variables a investigar.

Formulación del problema

Pregunta problema.

¿Cómo se relaciona la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos?

Preguntas asociadas.

- ¿Qué características socioculturales se encuentran presentes en el contexto Etnoeducativo que facilita la interpretación y resolución de problemas matemáticos?
- ¿Qué estrategias de mediación didáctica utilizan los docentes del contexto Etnoeducativo de básica primaria para la resolución de problemas matemáticos?
- ¿Cómo se encuentra articulada la Etnomatemática con el cambio cultural en la competencia de resolución de problemas?

Objetivos de investigación

Objetivo general.

Analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos.

Objetivos específicos.

- Identificar las características del contexto sociocultural Etnoeducativo en la que viven los estudiantes, que se relacionan con la interpretación y resolución de problemas matemáticos.
- Develar las estrategias de mediación didácticas que utilizan los docentes de básica del contexto Etnoeducativo para la resolución de problemas matemáticos.
- Caracterizar la Etnomatemática como propuesta de cambio cultural y la competencia de resolución de problemas.

Justificación

Las matemáticas juegan un papel importante para la estructuración de la lógica como ciencia, porque es utilizada para la resolución de problemas y la contribución activa en las decisiones que se puedan tomar para las situaciones que se presentan en la cotidianidad; por ello, es necesario que desde la academia se direccionen los procesos que conllevan al aprendizaje de forma asertiva, a la adquisición de un conocimiento oportuno que ayude al desarrollo de competencias que direccionen las mejores maneras de privilegiar a las futuras generaciones.

Para el estudiante actual, interpretar una situación problémica representa la posibilidad de obtener un progreso a nivel intelectual y de entender eficazmente el contexto del problema, posibilitando la búsqueda del sentido en las actividades cotidianas. De igual modo, esta acción lo acercarían a una comprensión no muy lejana de la aprobada como lógica en el área de las

matemáticas, esto ayudaría a una optimización del proceso educativo y potenciaría un cambio a nivel conceptual, afectivo y procedimental.

Por otro lado la UNESCO (2019), propone objetivos para el campo de la educación global para el 2030, impulsando entre unas de estas la educación para básica primaria y secundaria, abordando intereses como la de velar por que todos los educandos finalicen los ciclos de la enseñanza, que además de ser gratuita, equitativa se muestre calidad y produzca resultados escolares pertinentes y eficaces, de acuerdo al medio donde se implementa y desenvuelva.

Teniendo como referencias los aspectos abordados y contribuir positivamente a los interese de la UNESCO, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) utiliza herramientas como los lineamientos curriculares, estándares curriculares, Derechos Básicos de Aprendizajes (DBA), entre otros, y de este modo cumplir con estos referentes a lo planteado en la Ley General de la Educación (1994) en su artículo 148, que indica que tan comprometidos están los docentes y padres de familia en la formación del conocimiento de los estudiantes; un conocimiento donde no se puede dejar por fuera el papel de la interpretación y entendimiento, que incide en la calidad de la educación.

La Etnomatemática no es ajena a los intereses de orden académicos enmarcados por el MEN, la investigación en curso es pertinente y apropiada cuando es capaz de establecer relaciones u objeto con los diferentes referentes curriculares propuestos, lo cual se evidencia en los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas (1998) cuando se aclara que:

> La educación matemáticas debería conducir al estudiante a la apropiación de los elementos de su cultura y a la construcción de significados socialmente compartidos, desde luego sin dejar de lado los elementos de la cultura matemática

> universal construidos por el hombre a través de la historia durante los últimos seis mil años. (p. 30)

De igual modo en los Estándares Curriculares de Matemáticas (2006) se resalta:

> La necesidad de consolidar una educación básica de calidad para todos los ciudadanos partiendo de la identificación del conocimiento matemático informal de los educandos, relacionándolos con actividades propias del entorno y aceptar que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que además intervienen factores de tipo afectivo y social, relacionados con contextos de aprendizaje particulares. (p. 47)

El presente trabajo es relevante porque muestra el significado de las matemáticas, en especial la Etnomatemáticas para el contexto cotidiano (en el caso particular Etnoeducativo), enmarcado en el cambio cultural y la resolución de problemas en básica; contribuyendo con estas acciones a que se pueda acceder a la comparación, asociación, comprensión y diferenciación entre las cosas que nos rodean, involucrando en primera medida a los a los docentes que son los encargados de orientar el proceso académico en los entornos escolares; además, como afirman Rosa, Orey y Gavarrete (2017), con respecto al enfoque Etnomatemático se direcciona a ofrecer la oportunidad de explorar los sistemas de conocimiento locales y facilitar una idea de las maneras en la que se utiliza las matemáticas contextuales en el grupo sociocultural diferenciado.

Finalmente, se ratifica que la investigación es viable en la dinámica que los autores del trabajo apoyados en las consideraciones de los actores o docentes de básica muestren como orientan los procesos en el área de matemáticas, de igual modo como asocian el conocimiento matemático a partir de la competencia de resolución de problemas con los conocimientos del entorno sociocultural de los educandos, apoyados en la prevalencia del respeto por el cambio cultural, sin

desviar las posturas desde la visión general arraigado en una perspectiva émica; lo cual, se convierte en algo no ajeno al contexto educativo local, regional y nacional.

Delimitación

La delimitación temporal del proyecto abarca el periodo correspondiente al año 2019 y 2020; iniciando con las ideas de investigación en el segundo semestre del año anterior y culminando entre los meses de octubre y noviembre del presente año con la recolección, interpretación y análisis de los datos. El estudio se orienta a partir de las observaciones que relaciona la Etnomatemática como ciencia con la resolución de problemas en el contexto Etnoeducativo.

La investigación se desarrolla en tres instituciones Etnoeducativa de los contextos urbanos y rurales de dos departamentos de la Región Caribe; dichas instituciones a saber son:

a. La Institución Educativa Distrital Etnoeducativa (I.E.D.ET) Paulino Salgado "Batata", ubicada en la carrera 21B No. 21 – 75 específicamente en el barrio Nueva Colombia (considerada zona de asentamiento de comunidades negras y afropalenqueras), que hace parte del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, capital del Departamento del Atlántico, Colombia.

b. La Institucion Educativa Omaira Sánchez Garzón, ubicada en especificamente en el Centro de Desarrollo Vecinal (CDV) #2, barrio La Candelaria en la carrera 40 No. 44 – 61, en el sector del mismo nombre (considerada zona de asentamiento de comunidades negras e influenciada mayormente por habitantes del corregimiento de Rocha (Arjona)), que hace parte del distrito Turistico y Cultural de Cartagena de Indias, departamento de Bolivar, Colombia.

c. La Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho, ubicada en el corregimiento de San Basilio de Palenque municipio de Mahate (Bolivar) especificamente en el barrio Arriba

sector la Olla. Se resalta que la población situada en este contexto cuenta con costumbres y fueros propios, productos de la herencia del pueblo africano, estas se han conservado a lo largo de la historia y le ha significado desde el 2005 la proclamación de Patrimonio Cultural e Inmaterial de la Humanidad.

Los actores de la investigación corresponden a nueve docentes de la Básica Primaria, Básica Secundaria y/o Media del área de matemáticas, es decir tres de cada Institucion Etnoeducativa citadas.

Las temáticas demarcadas en el presente trabajo son la Etnomatemáticas, Cambio Cultural, Resolución de problemas, Estrategias de resolución de problemas, desarrollo de competencias matemáticas y contexto, permitiendo el análisis de estos aspectos en el ámbito escolar y en la práctica docente.

Capítulo II.

Marco referencial

En este capítulo se presentan los antecedentes de investigación previos al estudio y las teorías que relacionan las categorías Etnomatemática, Cambio cultural y Resolución de problemas matemáticos, estos en sí constituyen el Estado del arte y el marco teórico; de manera similar apaecen los sutentos legales del trabajo y finalmente la Operacionalización de las variables y/o Categorías que muestra la importancia de la vinculación de las subcategorías con las categorías de estudio en el proyecto.

Estado del arte

Una mirada a investigaciones a nivel internacional, nacional y local que ofrece una visión contextualizada en torno a los trabajos que han mostrado interés por la Etnomatemática, y buscar estrategias que favorecen la competencia matemática de resolución de problemas, además de analizar las practicas pedagógicas desde la Etnomatemáticas que ayuden la proposición de cambios socioculturales en la práctica pedagógica de los docentes de básica.

A nivel internacional encontramos el trabajo titulado “Monoculturalidad en las prácticas pedagógicas en la formación inicial docente en La Araucanía, Chile” realizado por Arias, Quintriqueo y Valdebenito (2018), cuyo objetivo fue analizar la Monoculturalidad de prácticas arraigadas a métodos y contenidos eurocéntricos occidentales, producto del legado colonial y poscolonial en Chile. Los autores utilizaron una metodología consistente en la revisión de la literatura normativa y científica a nivel nacional e internacional para acceder a la comprensión y explicación del problema de la Monoculturalidad en las prácticas pedagógicas. Los principales resultados permitieron aportar un estado del arte sobre el desarrollo histórico de la educación en contexto indígena e intercultural, donde se evidencia el desarrollo de prácticas pedagógicas

monoculturales de manera transversal en los niveles del sistema educativo del país; finalmente, propusieron un enfoque de competencias interculturales para superar la Monoculturalidad.

En la provincia de Nuble en la octava región de Chile, se desarrolló la investigación titulada "Matemática, cultura y práctica docente: un análisis de creencias y elecciones socioculturales" con el objetivo de indagar las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática en un grupo de profesores del área. En esta oportunidad los autores Panes, Friz, Lazzaro y Sanhueza (2018), utilizaron como instrumento un cuestionario titulado Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje; escala de tipo Likert, creado para este estudio, además, unas entrevistas semi-estructuradas, donde se describen y analizan las creencias de 162 profesores. Por último, los resultados mostraron una alta valoración de los conocimientos sociales vinculados a la matemática, a la contextualización de la misma y a la relación que subyace entre la matemática y la cultura como motivaciones fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual permitió plantear la necesidad de fomentar el pensamiento crítico sobre aquellas creencias socioculturales de las matemáticas que moldean la práctica docente.

Por su parte, los autores Pibaque, Baque, Ayón y Ponce (2018), presentaron el trabajo titulado "La dinámica educativa intercultural y la inclusión educativa", esté desarrollado en Ecuador tuvo como objetivo explicar los elementos importantes en la dinámica educativa: producto de la inmigración; apoyado en la cultura como variable y la heterogeneidad como norma, para reconocer la necesidad de un cambio trascendental que vaya más allá de ciertas medidas superficiales y que afectan la cultura. Para lo anterior realizaron una investigación pre-experimenta con una muestra seleccionada intencionalmente de 30 alumnos donde aplicaron diferentes métodos, técnicas e instrumentos, análisis documental, observación y encuestas, esto los llevo a concluir que la cultura variable y la heterogeneidad como norma están comprometidas

con el éxito y están abiertas a un constante aprendizaje, presentando los dilemas de los maestros originados por contradicciones en el proceso de enculturación bajo presiones inter y extra culturales.

En Costa Rica, Vásquez y Torres (2017), llevaron a cabo una investigación con el objetivo de desarrollar las capacidades docentes para la confección colectiva de obras didácticas de matemática, contextualizadas y validadas por los pueblos bribri y cabécar, a partir de estudios Etnomatemáticas, la experiencia la titularon "Texto de matemática Kulkuok I Cha: Una propuesta de textos escolares desde las Etnomatemáticas". La categoría del presente estudio fue exploratoria y descriptiva, de enfoque cualitativo, se desarrolló de acuerdo con las necesidades del contexto, atendiendo que, la línea del enfoque se clasificó como diseño de investigación-acción, donde incorporaron la participación de las comunidades de interés, las cuales guían la toma de decisiones para favorecer un cambio social en la educación matemática. Finalmente, el resultado de esta iniciativa fue la creación de la primera edición del texto reseñado en las líneas anteriores de 211 páginas para contexto indígena bribri- cabécar en Costa Rica, con una perspectiva intercultural.

Paralelamente, en el mimo país Chavarría, Albanese, García, Gavarrete y Martínez (2017), realizaron el taller que se desarrolló como experiencia piloto en el marco del Primer Encuentro Latinoamericano de Etnomatemática, contó con la participación de una decena de profesores de matemática en formación y activos, de distintos lugares de Guatemala, Colombia, Chile e Italia. El objeto principal fue sensibilizar a los docentes de primaria sobre el empleo de elementos culturales para la contextualización de problemas matemáticos propuestos en las aulas; luego, a partir de interrogantes se buscó la exploración de respuestas de ubicación espacial en diferentes participantes (maestros) de entornos. Los resultados de este estudio destacan la concepción del

espacio no sólo con carácter físico o geográfico, sino también social y simbólico. Es necesario resaltar que ea la presente investigación contribuye a la manera como enmarca las perspectivas ética y émica de la Etnomatemáticas, además emplean elemento contextual sobre la ubicación y localización en países diferentes, lo cual ayudaría a construir nociones elementos para el entorno sociocultural en el ámbito local.

En el ámbito internacional, también se han desarrollado trabajos que muestran la importancia que tienen en matemáticas la competencia de resolución de problemas, uno de estos es el realizado por Hitt y Quiroz (2017), desarrollaron en Montreal (Canadá), un trabajo con el propósito de comprender cómo los procesos de comunicación apoyan el aprendizaje de las matemáticas en la resolución de situaciones problema, dicha investigación titulada "Aprendizaje de la modelación matemática en un medio sociocultural" se basó en un estudio cualitativo, enmarcado en un estudio de casos, para lo anterior, tomaron estudiantes de secundaria de una escuela pública, en la que aplicaron la teoría de la actividad, analizaron cuatro representaciones de estudiantes acerca de la noción de covariación, así como su evolución a través del uso de una metodología que privilegia el debate científico y autorreflexión. Los resultados mostraron que las representaciones intuitivas de los estudiantes tienen un carácter funcional y espontáneo, y se pueden modificar a través de la interacción y el diálogo dentro de un trabajo en equipo.

Continuando en la misma línea Gasco (2017) en España, desarrolló el trabajo titulado "la resolución de problemas aritmético – algebraicos y las estrategias de aprendizaje en matemáticas un estudio en Educación Secundaria Obligatoria (ESO)", el punto de partida fue la utilización de una muestra de estudiantes de 2°, 3° y 4º grado de 8 centros educativos, con la finalidad de relacionar la forma de resolver problemas matemáticos con ciertas estrategias de aprendizaje empleadas por el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. El alumnado fue categorizado

en tres grupos: el grupo de resolución algebraica, el de resolución mixta y el grupo sin perfil definido; para las estrategias de aprendizaje, se aplicaron cuestionarios, develando que el grupo algebraico mostraron mejores resultados que el mixto en diversas estrategias, especialmente en las metacognitivas, mientras que, el grupo sin perfil definido emplea en menor medida todas las estrategias excepto la de repetición.

En torno a la resolución de problemas en la Habana - Cuba, Pérez (2017), elaboró un artículo científico buscando en su momento la explicación de las interrelaciones existentes entre los conceptos de texto y problema matemático, a juicio del autor resaltó que se presentan dificultades en la enseñanza y aprendizajes de las teorías y prácticas de las matemáticas, estas se manifiestan en el Limitado nivel de sistematización de las relaciones entre los conceptos: problema, texto, comprensión textual y solución de problemas, secundado con el Insuficiente análisis de las características de los problemas matemáticos como textos matemáticos e Inadecuada instrumentación del proceso de enseñanza – aprendizaje de la comprensión de problemas matemáticos titulado "Problema matemático, texto, solución de problemas y comprensión textual. Reflexiones" concluye, finalmente que la solución de problemas matemáticos tiene un carácter semiótico – textual.

Ante esto Guerrero y Mena (2015) en Buenos Aires - Argentina, publicaron un artículo científico el cual titularon "Modelación en la enseñanza de las matemáticas: Matemáticos y profesores de matemáticas, sus estrategias". El objetivo principal de la investigación fue el de presentar los resultados de un estudio comparativo entre las trayectorias y estrategias de modelización movilizadas por matemáticos y profesores de matemáticas al abordar una situación hipotética que implica la construcción de un modelo matemático, para eso se desarrolló dentro de un enfoque cualitativo descriptivo e interpretativo, con un grupo de profesores de matemáticas y

estudio de casos de investigadores matemáticos, queda reafirmar que los resultados mostraron que el proceso de construcción de un Modelo Matemático difiere principalmente por el tipo de procesos cognitivos desarrollados en ambos grupos de estudio y las trayectorias de modelización son dependientes de las representaciones gráficas que los individuos utilizan para abordar el problema.

Desde el punto de vista nacional, la presente investigación registra antecedentes que involucran las categorías en estudio. En Risaralda, Izquierdo (2018), preocupada por la educación multicultural y por las practicas docentes, en el artículo científico titulado "Educación en contextos multiculturales: experiencia Etnoeducativa e intercultural con población indígena del Resguardo Emberá Chamí – Mistrató" se propuso como objetivo describir, analizar críticamente y comprender las dinámicas comunicativas y socioculturales que tienen lugar durante los procesos educativos y socio pedagógicos con las comunidades indígenas Emberá Chamí del Departamento. La investigación de corte cualitativo, basado en la estrategia metodológica de sistematización de experiencias desde la reconstrucción general del proceso y el análisis interpretativo y crítico de los trabajos de grado de los participantes, como evidencias de los aprendizajes significativos, a partir de una matriz propia para sistematización de experiencias socio pedagógicas en contextos interculturales.

Desde el ámbito nacional, la Etnomatemática es motivo de estudio de muchas investigaciones, es así, como Rosa,Orey y Gavarrete (2017), con el único objetivo de Discutir perspectivas actuales y futuras de la Etnomatemáticas, buscan analizar sus metas, objetivos y supuestos con respecto a la promoción de la ética, del respeto, de la solidaridad y de la cooperación entre las culturas. Para esto, realizaron reflexiones desde las diferentes concepciones sobre las Matemáticas, apoyadas en conclusiones realizadas por el padre de la Etnomatemáticas

D'Ambrosio (2013) en el texto Ethnomathematics: *Etnomatemáticas: Entre tradiciones y modernidad*. Los autores resaltaron que los miembros de grupos culturales diferenciados están expuestos los unos a los otros y traen consigo cambios culturales inevitables. Rosa,Orey y Gavarrete (2017), continuaron afirmando que la aplicación de enfoques Etnomatemáticos brindan la oportunidad de examinar los sistemas de conocimiento locales y dar una idea de las formas de las matemáticas utilizadas en diversos contextos y grupos culturales diferenciados. El artículo titulado El Programa Etnomatemáticas: Perspectivas Actuales y Futuras, desarrollado en San Juan de Pasto (Nariño), al final plantean dimensiones y enfoques pedagógicos, brindando herramientas conceptuales importantes, por las características del lugar donde fue realizada y por la manera amplia y clara como proponen el análisis de la Etnomatemáticas.

Por otro lado, en el mismo departamento Oliveras y Blanco (2016), realizaron el artículo científico denominado "Integración de las Etnomatemáticas en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones" cuyo objetivo fue la formación de maestros, enfocada desde las Etnomatemáticas. El curso se tomó como caso a investigar mediante una metodología cualitativa de estudio de casos, analizada bajo la teoría filosófica de Wittgenstein los registros obtenidos de una entrevista grupal y del diario de campo del investigador. - Los maestros no reconocen prácticas extraescolares como conocimientos matemáticos. - Esta convicción obstaculiza el uso de prácticas extraescolares en el aula (Oliveras y Blanco, 2016). Estos estudiaron la veracidad de las conjeturas anteriores, concluyendo que no se cumplen, debido a la no existencia total de coherencia entre las concepciones epistemológicas y la acción en el aula, Además, emergieron de la investigación otros elementos que inciden en la conexión entre creencias y prácticas en aula interesantes para tener en cuenta en la formación de profesores.

Igualmente, en la comunidad Dule del alto Caimán- Antioquia; Tamayo (2016), desarrolló una investigación que tituló “Currículo escolar, conocimiento [matemático] y prácticas sociales: posibilidades otras en una comunidad indígena Gunadule”. El objetivo de la investigación fue: (re)significar el currículo escolar indígena, relativo al conocimiento [matemático], desde y para las prácticas sociales de esta comunidad, el horizonte teórico se orientó desde una perspectiva sociocultural de la educación matemática considerando la Etnomatemática y la interculturalidad. Este estudio es de orden cualitativo con visión crítico-dialéctica, basado en una investigación colaborativa. Es pertinente el análisis realizado a la matemática impartida en estos grupos indígenas y la Etnomatemática desde el punto de vista sociocultural.

Con la intención de reflexionar en torno a algunos aspectos epistemológicos y filosóficos de la Etnomatemática como campo de investigación y como campo de formación, con este objetivo Peña (2015), inició el estudio llevado a cabo en San Juan de Pasto (Nariño). El artículo científico titulado “Descolonizar los saberes: Un gran desafío para la Etnomatemática” En el camino metodológico Peña (2015), se involucró activamente en el proceso de construcción, a partir de allí sostuvo conversaciones informales y entrevistas no estructuradas, tomo como referencia las diferentes fases o tareas implicadas en el proceso de construcción para determinar los conocimientos matemáticos presentes en ellas. Por último, las conclusiones y recomendaciones van orientadas al diseño y desarrollo de la política pública en educación, que tenga en cuenta las características propias de la educación indígena; así mismo proponer y avanzar en investigaciones socio-pedagógicas cualitativas desde la sistematización de experiencias contextuales y territoriales y, finalmente, formar y aumentar en número de participantes la profesionalización de la Licenciatura en Etnoeducación y Desarrollo comunitario.

La importancia que tiene la competencia de resolución de problemas en ámbito académico nacional y en particular, uno de sus métodos, fue estudiado por Meneses y Peñaloza (2017), realizaron un estudio que tuvo como centró la aplicación del método de Pólya como estrategia para fortalecer la resolución de problemas con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto de primaria del Colegio Municipal Aeropuerto (Norte de Santander), el título de esta investigación fue "Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas" para esto, utilizaron un diseño cualitativo de tipo investigación acción, implementando una guía didáctica estructurada en forma secuencial con la intención de abordar cada uno de los pasos de este método. Este trabajo brindó a los estudiantes la posibilidad de adquirir herramientas para interpretar los problemas matemáticos, mejorar sus competencias y motivarlos a enfrentarse a nuevos retos sin los temores que ha generado el área de matemáticas.

Así mismo, en la ciudad de Pereira (Risaralda), Posada y Urzuriaga (2018), consolidaron la investigación de nombre "Cambios en la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas aplicando la metodología de indagación" con el objeto de hacer un análisis de la práctica docente en el área de matemáticas en el grado segundo de básica primaria, en una institución educativa pública de la ciudad. La metodología de la investigación fue cualitativa con diseño de estudio de caso, los instrumentos implementados fueron el diario de campo, la grabación, una entrevista inicial, y una entrevista final. Finalmente, Posada y Urzuriaga (2018), identificaron cambios en el quehacer del docente a partir de la implementación de una unidad didáctica basada en la metodología de indagación. Los resultados arrojaron que los cambios fueron pocos y que se siguió conservando la mayoría de aspectos del modelo de enseñanza implementado antes del estudio.

Por otro lado, en el Valle del Cauca un año antes, Garzón (2017), investigó con el propósito de analizar las decisiones que toman los profesores de matemáticas en "momentos de enseñanza" en la gestión de aula, lo que emerge en oportunidades pedagógicas. El producto de ese trabajo fue un artículo científico, que tuvo en cuenta el diseñó y la evaluación, el instrumento utilizado fue MOST-NOTICING, que permitió el análisis, realizó un estudio de casos exploratorio que incluyo la observación de clases videograbadas de profesores de secundaria.

Garzón (2017), enfatizó en las habilidades de los profesores para responder el análisis, para esto se tuvieron en cuenta la observación profesional de la enseñanza de las matemáticas, enfatizando en la habilidad del profesor para responder a la comprensión matemática del alumno y el estudio de momentos de enseñanza que ponen en relación el pensamiento matemático, lo significativo desde el punto de vista matemático y las oportunidades pedagógicas. Finalmente se reconocieron los momentos de enseñanza que permitieron caracterizar las decisiones en relación con las acciones a partir del instrumento aplicado y la comparación constante.

La región caribe también se ha destacado por la realización de investigaciones que muestran interés a la cultura y la Etnomatemática, estas como estrategias para explicar las matemáticas del contexto. La nueva visión de la matemática: Etnomatemática; es una Reflexión sobre la viabilidad del proyecto de tesis alrededor del tema de etnoeducación, para esto los autores Corpas et al., (2018), desde el departamento de Sucre, contextualizaron y mostraron la historia de la Etnomatemática y los trabajos realizados en el país.

La Etnomatemática nace de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada una por su lado (Corpas et al., 2018); además, afirmaron que en el campo de la Etnomatematicas hay tres avances, en el primero se reconoce que el conocimiento matematico no ha sido afectado por el progreso de la

tecnología; el segundo, resume que el historial de la documentación matemáticas es producto de las culturas diferentes a la europeas y occidentales, lo cual enriquece el patrimonio universal, por último el tercero relaciona las matemáticas escolares teniedo en cuenta los contextos en casa y en la escuela. Finalmente consideran que si es viable el proyecto de tesis de la Etnoeducación, lo anteriosr en la medida que se involucren aspectos como las interacciones humanas, los pueblos y los valores, las interacciones entre matemáticas y lenguas.

Paralelamente, en Usiacuri (Attlantico), se diseñaron situaciones didácticas para la enseñanza y aprendizaje de los movimientos y transformaciones del plano que tuvieran en cuenta los lineamientos curriculares y las nociones geométricas que emplean los artesanos, esta investigación realizada por Morales, Aroca y Álvarez (2018), el articulo titulado "Etnomatemática y Educación matemática: análisis a las artesanías de Usiacurí y educación geométrica escolar", se desarrolló en dos fases: la primera fue etnográfica con los artesanos para analizar los patrones utilizados en las artesanías, en la segunda fase se problematizaron los resultados encontrados con estudiantes del grado séptimo de una Institución Educativa. La problematización de los resultados, es el eje fundamental de investigación, entre estos se puede destacar la clasificación de los diseños, sus técnicas de elaboración y aprendizaje entre artesanos y el aprendizaje paralelo y compartido que se dio en el aula de clases.

Con el título de "Efecto del Método Singapur como una Estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos en contexto en estudiantes de tercer grado", Rambao y Lara (2019), realizaron el trabajo de grado para optar el titulo de maestria, el objetivo principal de la investigacion fue aplicar estrategias pedagógicas como el Método Singapur, que permite mejoras de calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de esta área, en estudiantes de 3º grado de Básica Primaria en la institución educativa Institución Educativa John F. Kennedy del

municipio de Soledad (Atlántico), con estudiantes de una población mixta de 3° de la básica primaria. El tipo de investigación fue cuasi experimental, bajo un paradigma positivista y un enfoque cuantitativo, utilizarón la aplicación de un instrumento de evaluación con Pre test y Pos test, lo que dio como resultados mejorías en el grupo experimental y permitió establecer el efecto positivo del Método Singapur en la competencia de resolución de problemas.

Continuando con la resolución de problemas, Rojas y Tamara (2018), en el municipio del Banco (Magdalena) en el trabajo de grado de la maestria titulada "La metodología resolución de problemas matemáticos como Estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de grado 11º" trazaron como objetivo de analizar el efecto de la metodología de resolución de problemas matemáticos, sobre el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico, esta investigación es de tipo cuantitativo con un enfoque cuasi experimental. La metodología se aplicó a 25 estudiantes de último año de educación media y fue evaluada mediante la aplicación de un pre test y un pos-test. Los hallazgos obtenidos en el pos-test se evidencian que la metodología resolución de problemas matemáticas tributó de manera significativa al desarrollo de cada una de las habilidades del pensamiento crítico; concluyendo la posibilidad de obtener mejores niveles de pensamiento crítico en los estudiantes, desde el área de las matemáticas cuando se trabaja con situaciones problemas que involucran el contexto cercano de los educandos, lo cuales son analizados adecuadamente.

Además de los estudiantes, se requiere caracterizar las prácticas metodológicas de los docentes, para el caso particular de la Institución Educativa Departamental Luís Carlos Galán Sarmiento de Plato (Magdalena), en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de tercer grado de educación básica primaria, Campo (2017), tituló su tesis de maestria "Prácticas metodológicas de los docentes para el desarrollo del pensamiento lógico

matemático en tercer grado", para este se centró, en el paradigma hermenéutico y el método estudio de caso, considerando la aplicación cualitativa, e implementando dos fases, para su ejecución (Sensibilización y diagnóstico), tomando como grupo participante a cuatro (4) Docentes encargados de la enseñanza del área de matemática de tercer grado. Los resultados mostraron un plan de área de matemáticas descontextualizado a los lineamientos del MEN, en cuanto a competencias, pensamientos matemáticos y procesos de evaluación y en cuanto a los docentes reconocen un imaginario de concepción de Pensamiento lógico y prácticas metodológicas, sin embargo, en el escenario del quehacer pedagógico fueron percibidos como ideales y acciones aisladas sin ninguna fundamentación.

Desde el ámbito local Aroca (2016), contribuyó al estudio de la Etnomatematica, para esto desarrolló el articulo cientifico titulado "La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática" buscó hacer una reflexión sobre las raíces etimológicas mathema y tica de la palabra Etnomatemática y sobre el distanciamiento que hay entre las interpretaciones de éstas con su etimología y su relación con las tendencias investigativas del Programa Etnomatemática. para poder analizar la relación de la definición etimológica con las tendencias investigativas, hizo un estudio de carácter documental (de ponencias y artículos), mediante análisis del discurso. Como conclusión, se encontró que las interpretaciones de dichas raíces son diversas, y que guardan poca relación con la etimología y las tendencias actuales de investigación en el Programa Etnomatemática.

Con respecto a la resolución de problemas, Domínguez y Espinoza (2019), buscaron potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento a través de la implementación del método Heurístico en los estudiantes 3º de básica primaria de la Institución Mundo Bolivariano, el trabajo de grado de maestria titulado "Potenciar la resolución

de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística". La investigación se desarrolló desde un paradigma Positivista, con un método cuantitativo para el análisis de la información, de alcance explicativo y con un diseño cuasi experimental, el estudio se ejecutó con una muestra de 67 estudiantes, conformado por dos grupos: uno experimental: Grupo A, con 33 estudiantes y uno control, denominado grupo B, con 34 estudiantes; el punto de partida de la investigación, fue el hallazgo de dificultades como la resolución de problemas matemáticos (interpretación y forma de ahondar alternativas de solución) sumados a la limitación en el desarrollo de las habilidades de pensamiento, y esto a su vez reflejado al momento de observar, analizar, clasificar, comparar, razonar, describir y argumentar. Los resultados de esta investigación fueron positivos al mostrar avances en el grupo al que se le aplico el método heurístico con la aplicación del Postest, se evidenciaron resultados satisfactorios, demostrando un avance significativo en los niveles de desempeño de los estudiantes en cuanto a la competencia de resolución de problemas: en el nivel insuficiente hubo una disminución.

Marriaga y Páez (2019), desarrollarón una investigación enmarcado en el enfoque epistemológico empírico-analítico, utilizando el método cuantitativo con un diseño cuasi-experimental, aplicando una pre- prueba a dos grupos: control y experimental, una intervención al grupo experimental y luego una post-prueba a ambos grupos; posteriormente se hizo la respectiva recolección, tabulación y graficación de la información para realizar el análisis de los resultados. Los resultados confirman la hipótesis de investigación, por lo que la estrategia metodológica utilizada se estableció en la institución educativa donde se implementó el estudio y a su vez masificarse en otras instituciones educativas de acuerdo con su contexto. El título del trabajo de la maestria, concerniente al estudio en mension fue "Comprensión Lectora: Una

Herramienta Para La Resolución De Problemas Matemáticos En Básica primaria", de gran importancia para las matematicsa, estableció el efecto de la comprensión lectora dentro de la resolución de problemas matemáticos.

Igualmente, Hernández y Vergara (2019), buscaron determinar la contribución del conocimiento didáctico del docente en los procesos de resolución de problemas Matemáticos de los estudiantes, la investigación producto del trabajo de grado de maestria titulado "Contribución del conocimiento didáctico del docente sobre los procesos de resolución de problemas matemáticos" se Fundamentó en un enfoque cuantitativo, con un diseño correlacional; la muestra la conformaron 7 docentes de matemáticas a los cuales se aplicó un cuestionario y 60 estudiantes de grado sexto con la implementación de una entrevista flexible; los resultados arrojados indican que el Conocimiento Didáctico de los docentes se correlaciona con los procesos Meta cognitivos de la Resolución de Problemas Matemáticos. Por último concluyeron, que los docentes no profundizan su enseñanza en los procesos de comprensión, análisis e interpretación de los conceptos matematizados y por ende los estudiantes no utilizan los procesos de RPM.

Marco Teórico

La Etnoeducación en Colombia: algunos apartes.

A mediados de la década de los 70s del siglo anterior, surge en Colombia la Etnoeducación como proceso, este dio sus primeros indicios en el centro de las comunidades indígenas, luego que se notará en ese momento entre sus integrantes una degradación de los valores autóctonos y ancestrales, producto de la interacción con otras comunidades, este fenómeno llamado aculturación, despertó el interés de los líderes de los diferentes grupos. Lo que en esos instantes inicio su práctica en Colombia, recibió el nombre de Etnoeducación, término acuñado por el

antropólogo Guillermo Bonfill Batalla en 1981, luego de relacionar los procesos educativos con los valores culturales de determinado grupo étnico en Costa Rica.

La Etnoeducación colombiana que inicio en las comunidades indígenas a mediados de la década de los setenta, sin embargo en la década siguiente se empezó a sentir en el seno de las comunidades afrocolombianas, cabe resaltar que es incluida como política educativa de Estado en 1976, mediante el decreto Ley 088, que posteriormente con ayuda del artículo transitorio 55 de CPN de 1991, se trazaría la línea para afianzarla y materializarla a nivel nacional, dando origen a la Ley General de Comunidades Negra o Ley 70 de 1993.

Es necesario resaltar que en la Ley General de Educación o 115 de 1994 se abre el capítulo 3 del título III con la definición del Etnoeducación donde se relaciona con la Educación para grupos étnicos dados a partir del ofrecimiento a los diferentes grupos o comunidades que están en la nación, aclarando que debe estar ligada a la cultura, las costumbres, tradiciones y lengua entre otros aspectos; sin dejar de lado, los procesos (cultural, social y productivo) y el entorno o ambiente. En la misma ley se explicita los criterios o principios (integralidad, interculturalidad, diversidad lingüística, participación comunitaria, flexibilidad y progresividad) asociados como está escrita a fines como afianzar los procesos de identidad, conocimiento, socialización, protección y uso adecuado de la naturaleza, sistemas y prácticas comunitarias de organización, uso de las lenguas vernáculas, formación docente e investigación en todos los ámbitos de la cultura.

Todo esto parece confirmar, que para el gobierno colombiano la Etnoeducación es concebida como el proceso social y permanente que se relaciona con la educación que se desarrolla en el seno de las comunidades o grupos étnicos de la nación; esta forma de educación que se debe llevar a cabo involucra los elementos de la cultura, sus fueros, costumbres y tradiciones, que se

deben fortalecer para que los valores no perezcan. Teniendo en cuenta lo anterior, la Etnoeducación colombiana se apoya en principios y fines no desligados a los planteados en el artículo 5 de la presente ley.

Etimológicamente, la Etnoeducación es una palabra compuesta que relaciona las palabras Etno y Educación; la primera, proviene del vocablo griego Ethnos que significa pueblo o raza, mientras que la segunda proviene del latín Educatio que significa entrenamiento o crianza, esta a su vez se deriva del verbo Educare que hace referencia a criar, nutrir o educar. En síntesis, se concluye que la etnoeducación es la educación, crianza o entrenamiento de los miembros de una determinada etnia, raza o pueblo.

Por otro lado, Mosquera (2002), concibe la Etnoeducación como el proceso social permanente de reflexión y de construcción colectiva que realiza un determinado grupo étnico a través de la enseñanza de un conjunto de valores de contribuciones materiales y espirituales (sistema educativo y cultural), al progreso y desarrollo de una nación y sociedad. Continúa afirmando el mismo autor que en la Etnoeducación colombiana se debe privilegiar la inclusión e integración de la afrocolombianidad en el sistema educativo, teniendo en cuenta que debe ser el resultado de un proceso investigativo y de socialización, además, se debe resaltar en esta la etnicidad, teniendo en cuenta que la afrocolombianidad se apoya en el conjunto de valores de contribuciones, materiales y espirituales que aportaron los africanos y continúan aportando los afrocolombianos a la construcción de nación y sociedad.

En la actualidad la Etnoeducación en Colombia es vista desde dos puntos de vistas una endógena y otra exógena; las concepciones sobres estas permiten entender a qué se refieren:

> La Etnoeducación endógena le otorga a esta el rol de emancipadora, liberadora y descolonizadora del pensamiento, mientras tanto la Etnoeducación exógena

> propone la revolución educativa para el país. Propende por la educación de todas y todos los individuos de la sociedad colombiana en torno el lugar en la historia nacional de las comunidades afrocolombianas. (Meneses, 2016, p. 38)

Con el auge de poder extender los principios básicos de la Etnoeducación a lo largo y ancho del país, más en el entorno afrocolombiano que es el que interesa a la presente investigación; se creó como estrategia la Cátedra de Estudios Afrocolombianos (CEA), que en uno de los objetivos plasmado en los lineamientos emanados del MEN (2010), establece "contribuir a la superación de las diversas formas de invisibilización de la presencia histórica de los afrodescendientes en el país, particularmente aquellas que son promovidas y/o legitimadas por el sistema educativo" (p.23). El mismo documento cita un modelo llamado Bipolar apoyado en la base que el conocimiento es de la escuela, y el saber es de aquello que se produce fuera de ella, por consiguiente, la clave estaría articularlos asertivamente en el contexto educativo.

La Etnoeducación que surgió en el seno de las comunidades, como se ha comentado en líneas anteriores, con la intención de preservar los valores étnicos y culturales, al comprender la diversidad étnica, no únicamente en las comunidades hay que fortalecer y enaltecer lo propio, sino además respetar y aceptar la existencia de otras culturas. Camino a ese reconocimiento la CPC (1991) en su artículo 7 considera que Colombia es un país multiétnico y pluricultural. Atendiendo esto es de esperar que las urbes sean los escenarios de concurrencia de los diferentes miembros de los grupos socioculturales, debido a que muchos de los integrantes de los grupos étnicos emigran a esos espacios, motivo por el cual hay desde el punto de vista educativo se debe atención a todos y para todos desde sus intereses y necesidades.

Hecho la salvedad, es necesario retomar que la concurrencia de diferentes miembros representados por los integrantes de distintos grupo étnicos o socioculturales, debe posibilitar al

entendimiento o respeto de los elementos de cada uno culturalmente hablando, teniendo en cuenta esta práctica se da lugar a la interculturalidad, que para la UNESCO (2005), apoyado en el artículo 4.8 de la Convención sobre la Protección y la Promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales, es definida como "la presencia e interacción equitativa de diversas culturas y a la posibilidad de generar expresiones culturales compartidas, a través del diálogo y del respeto mutuo". En el mismo orden de ideas, es utilizada como estrategia para facilitar el proceso Etnoeducativo en el la escuela y en el aula, por lo tanto, es conveniente y pertinente gracias a que:

> Convergen la diversidad, el respeto mutuo, la igualdad y las ganas de construir una sociedad que asuma el diálogo como base de lo intercultural; en donde se reconozca, se comparta y se complementen desde un pensamiento crítico y reflexivo la interacción de lo culturalmente distinto; además, cuyo fin sea promover actitudes, conductas y cambios sociales para construir desde la educación culturas alternativas y entender las otras culturas, como también la cultura propia a través de la del otro y con un nosotros. (Izquierdo, 2018, p. 18)

Lo esencial en la práctica de la Etnoeducación es pensar que ella parte del reconocimiento y valoración de los aspectos propios de la cultura *(identidad)*, conocimiento, socialización y respeto de otras *(diversidad)*, interacción entre estas *(interculturalidad)*, como estrategia para el fortalecimiento de ambas.

La Etnomatemáticas: entre definiciones, dimensiones, enfoques y perspectivas.

Las matemáticas como ciencia son conocida por el aporte que hace al proceso de la lógica y razonamiento en el ser humano, estas como andamiaje de conocimiento aporta a procesos como la clasificación, medición, diferenciación entre otros, los cuales le permiten al hombre hacer uso

de ellos para resolver situaciones diversas que se presentan el diario vivir; la puesta en marcha de está, en los contextos o grupos socioculturales, da origen a lo que D'Ambrosio (1988), define como Etnomatemáticas, concebida como el desarrollo de las acciones matemáticas en un contexto socio cultural, que parte de la interacción de los saberes y conocimientos que poseen los miembros del grupo social constituido.

En el mismo orden de ideas, el autor citado continúa explicando en su texto Etnomatemáticas: entre las tradiciones y la modernidad, "La Etnomatemática es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas y rurales, grupos de trabajadores, grupos de profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros que se identifican por objetivos o tradiciones comunes" (D'Ambrosio, 2013, p. 13). Esta última postura un poco más flexible para comprender que este proceso involucra cualquier contexto donde coexisten integrantes de grupos con afinidades comunes. No obstante, la Etnomatemáticas es visto más como un programa de investigación de formación continua que involucra educación y pedagogía.

Dicho brevemente, "la Etnomatemáticas surge de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada una por su lado" (Corpas et al., 2018, p. 2). En el mismo orden de ideas, Bandeira (2016), comenta que:

> La Etnomatemática surgió al cuestionar la universalidad de Matemáticas enseñadas en las escuelas, no relacionadas con el contexto social, cultural y político, buscando luego dar visibilidad a las Matemáticas de los diferentes grupos socioculturales, especialmente aquellos que están subordinados desde el punto de vista socioeconómico. (p. 65)

La palabra Etnomatemática, etimológicamente podría entenderse como la unión de tres raíces (Etno, matema y tica) que paralelamente podría interpretase intentando comprender el juego de palabras que conllevaría a pensar que es las matemáticas practicadas en grupo social étnico; sin embargo, Aroca (2016), considera que esta concepción es muy básica, que además, no representa el pensamiento del investigador y del docente de matemáticas, piensa que ese programa va más allá de lo sociocultural involucrando lo político y ético, articulado con la educación y su proceso formativo, apoyado además, en lo didáctico sin dejar de lado el rol pedagógico y religioso.

Los presentes investigadores comparten las concepciones anteriores complementadas con la mirada de los Etnomatemáticos con sus apoyos teóricos, debido a que consideran lo resaltado por D'Ambrosio (1988), quien la mira como "el Arte o Técnica, de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre, contención y manejo del medio ambiente natural, social, y político, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados". Dentro de las sugerencias metodológicas expuesta por el autor citado, es necesario tener en cuenta que la Etnomatemáticas parte de la observación de la manera como se comporta y practica las sociedades, por lo tanto, es de analizar de que manera hacen sus cosas, en síntesis "La Etnomatemática propone una pedagogía viva, dinámica, para dar respuesta a nuevos estímulos ambientales, sociales, culturales y a nuevas necesidades" (D'Ambrosio, 2014, p. 107).

La Etnomatemática realiza un aporte notable a la preparación de generaciones sin tener en cuenta su rango de edad, permitiendo que tengan sentido de sociedad; su practica involucra actividades cotidianas como ver el noticiero, leer las revistas, resolver situaciones propias del contexto, entre otras que se relacionan con los procesos de las matemáticas contextualizadas.

Desde su origen en el congreso internacional de educación matemáticas en Australia a mediados de la década de los ochentas del siglo pasado, la Etnomatemáticas ha sido motivo de estudio y de investigación, gracia a la manera como se analizan los conocimientos matemáticos de los grupos socioculturalmente establecidos, de igual forma como expresa Peña (2015), lo importante que "representarían la incorporación de dichos conocimientos a la educación matemática de las y los estudiantes de hoy y, consecuentemente, a la formación de las y los docentes que enseñan matemáticas" (p. 4). A condición de lo anterior, Rosa et al. (2017) citan las dimensiones de la Etnomatematicas analizando las raíces socioculturales del conocimiento matemático. Las dimensiones resaltadas son:

a. Dimensión Cognitiva: "referido a la adquisición, acumulación y distribución de conocimiento matemático a través de las generaciones, involucrando procesos como la comparación, clasificación, cuantificación, medición, explicación, generalización, modelación y evaluación" (Rosa et al., 2017, 72). Continúan afirmando los autores mensionados que estas acciones constituyen una base fundamental para el desarrollo del conocimiento esencial y procesos de toma de decisiones. refiriéndose a los desafíos que les plantea la cotidianidad y a las prácticas sociales, por tanto, es necesario resaltar que estos procesos no se pueden aislar de la manera como interactúan los miembros de la comunidad especifica en los diferentes contextos en donde se encuentran emergidos.

b. Dimensión Conceptual: continúan los autores en el discurso, que los diferentes miembros de los grupos socioculturalmente diferenciados tienen la posibilidad realizar procesos, reglas, estrategias, entre otras que permiten evidenciar su realidad; por consiguiente, esas formas de subsistencias y supervivencias hacen partes de las respuestas de sus conductas y acciones cotidianas. Es necesario aclarar que, como resultados de análisis, esta dimensión y la anterior son

tomadas como subcategoría de estudio para la presente investigación, intentando comprender como es abarcado el conocimiento de los elementos de la comunidad y la utilidad de los procesos matemáticos para la toma de decisiones en los contextos Etnoeducativos. En definitiva, estas dos dimensiones se pueden apreciar como la comprensión de los procedimientos matemáticos: comparar, clasificar, cuantificar, medir, entre otras, como fenómenos sociales, culturales o antropológicos elaborados por los miembros de grupos culturalmente diferenciados basados en su realidad.

c. Dimensión educativa: entender que el proceso formativo continua en la escuela, es necesario incorporar los valores identitarios y culturales además de los humanos como el respeto, la tolerancia, la aceptación, el cuidado, la dignidad, la integridad y la paz, al contexto escolar, estos con la intención de en humanizarlos y engranar la enseñanza de las matemáticas. Con respecto a esta dimensión se resalta que:

> La Etnomatemática promueve el fortalecimiento del conocimiento académico cuando los estudiantes comprenden las ideas, los procedimientos y las prácticas matemáticas presentes en su vida cotidiana; y, del mismo modo, la presentación de los procedimientos y prácticas matemáticas que poseen conexión con la historia crítica. (Rosa et al., 2017, 73)

La dimensión Educativa de la Etnomatemáticas es incluida en el presente trabajo como segunda subcategoría de la Categoría Etnomatemáticas, buscando conocer los elementos del entorno escolar en los contextos Etnoeducativo.

d. Dimensión Epistemológica: las interacciones producto de las experiencias se pueden entender y tratar de explicar a partir de su realidad. Esta dimensión a través de preguntas abiertas propuestas reflexionar sobre la evolución e interacción con la realidad.

e. Dimensión Histórica: vincula la historia de las matemáticas con la realidad de los integrantes de los grupos socioculturalmente diferenciados, se considera en este estudio desde las manifestaciones matemáticas de la historia. En torno a lo que ocupa esta investigación, estas dos últimas dimensiones de la Etnomatemáticas citadas se fusionaron para formar la tercera subcategoría de la categoría Etnomatemáticas persiguiendo el establecimiento de relaciones entre conocimiento cultural y matemático, al igual que la consideración de aspectos basados en la experiencia.

f. Dimensión Política: para (Rosa et al. 2017), esta dimensión:

> Tiene como objetivo reconocer y respetar la historia, la tradición y el pensamiento matemático desarrollado por los miembros de grupos culturales diferenciados, donde el reconocimiento y el respeto por sus raíces socioculturales no implican el rechazo de sus conocimientos ancestrales, sino que refuerzan estas raíces a través del diálogo y del dinamismo cultural. Esta dimensión también tiene como objetivo desarrollar acciones políticas que guían a los estudiantes en los procesos de transición de la subordinación para la autonomía, con el fin de orientarlos hacia un orden más amplio de sus derechos como ciudadanos. (p. 74)

Los autores de la presente investigación consideran que el primer objetivo de la dimensión nombrado tiene un radio de acción que involucra las demás dimensiones, entendido esto, todas las dimensiones citadas se encuentran engranadas y correlacionadas; teniendo en cuenta lo anterior, el segundo objetivo y respetando el concepto de política, se ha considerado la exclusión al menos de esta denominación como una subcategoría de estudio.

El impacto de la Etnomatemáticas en el campo educativo ha permitido en los últimos años que se formen enfoques pedagógicos que encierren las ideas, los métodos y las practicas en los

contextos culturalmente diferenciados; estos sirven de argumentos en la compresión del comportamiento de los fenómenos cotidianos que se relacionan con las matemáticas; además servirán de base para la formación de nuevos docentes de matemáticas o etnomatemáticos, conduciéndolos constantemente a investigar y reflexionar sobre sus quehaceres pedagógicos.

Rosa,Orey y Gavarrete (2017), en el artículo científico "El Programa Etnomatemáticas: Perspectivas Actuales y Futuras" producto de su investigación citan cuatro enfoques Etnomatemáticos a saber: Justicia Social, Etnocomputación, Etnomodelación y Trívium Curriculum; siendo los dos últimos objetos de análisis en el presente trabajo.

a. Enfoque de Etnomodelación: la modelación en matemáticas reviste gran importancia, tanto como aporta a las competencias dentro del área como contribuye a una alternativa para el docente dentro del aula de clase, por tanto "La Modelación refiere al proceso que involucra la representación de aquellas situaciones que se presentan en un contexto no matemático y que puedan llegar a ser reales en la imaginación de los estudiantes por medio de un modelo matemático" (Guerrero y Mena, 2015, p. 2). En tales casos asociar lo que se ha dicho con el componente étnico resulta novedoso para el impulso de las ideas del Etnomatemático y de paso interpretar los procesos que ocurren en los contextos culturalmente diferenciados, es así como este enfoque, relaciona los rasgos y elementos desarrollado por los miembros de estos grupos con los procedimientos y las prácticas relacionadas con un conocimiento matemático específico; como lo resaltan Rosa y Orey (2018), cuando lo definen como un enfoque metodológico alternativo que resulta de la aplicación práctica de la Etnomatemática, al combinar la perspectiva cultural a conceptos de modelación matemática. Cabe anotar, que de la misma manera como se abordado algunas de las Dimensiones de la Etnomatemática como subcategorías de estudio, este enfoque constituye una más para la presente investigación.

b. Trívium Curriculum: no se puede dejar de lado en el proceso educativo la posibilidad de incluir el plan de estudio en este proceso Etnomatemático, motivo por el cual Rosa,Orey y Gavarrete (2017), consideran de gran importancia. El Trívium Curriculum como lo expresan estos últimos "comprende el estudio de diversas relaciones entre: el número (aritmética)y el estudio del tiempo; del espacio (geometría); del número en el tiempo (música) y del número; y, del espacio y el tiempo (astronomía)" (p. 80).

Volviendo al tema que ocupa este enfoque, se subraya que lo componen la literaria, Tecnocracia y la Materacia, con respecto a esta última Rosa et al. (2017) apuntan que es vista desde la suficiencia que tienen los educandos de reconocer y comprender los diferentes códigos y símbolos matemáticos o culturales con el objeto de utilizarlos para solucionar situaciones del diario vivir.

La Etnomatemática puede verse desde diferentes puntos de vista, más cuando se relaciona lo cultural con las matemáticas, las perspectivas citadas son Ética y Émica, en la primera "se expresan más bien esquemas y categorías de análisis externas a la cultura, propias de una comunidad científica" (Chavarría et al., 2017, p. 30); mientras la segunda se enmarca un pensamiento matemático cuya intención es explorar los saberes propios de la cultura, siempre desde el interior, respetando las posturas de otras culturas sin intervenir en sus procesos, este aspecto debe ser valorado y tenido en cuenta por los etnomatemáticos quienes hacen las veces de investigadores y asociadores en las comunidades, de esta manera lo resaltan Rosa y Orey (2018).

Finalmente, tanto la Perspectiva Émica y el Enfoque de Trívium Curriculum son consideradas subcategorías de investigación de la categoría Etnomatemáticas, con ellas se persigue Identificar los aspectos que relacionen los valores culturales con las matemáticas y de paso considerar los aspectos de la realidad de los grupos socioculturales diferenciados.

El contexto, la Etnomatemática y el maestro.

El contexto, hoy por hoy reviste gran importancia para la educación actual, porque, se convierte en un herramienta o elemento para los docentes actuales, queda en manos de estos referenciarlos como eje vital en su quehacer pedagógico. Antes de continuar es necesario dejar claro que el contexto se asume como el Entorno Social y Cultural donde se desenvuelven los seres humanos (en este caso comunidad educativa), interactuando a partir de sus formas de vida, costumbres y tradiciones.

En Colombia, uno de los contextos reconocidos son los ocupados por las comunidades negras, afrocolombianas, palenqueras y/o raizales, estas por lo general se pueden llamar en Comunidades negras, mencionado en el artículo 2 de la Ley General de Comunidades Negras de 1993 o simplemente Ley 70, como "el conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que poseen una cultura propia, comparten una historia y tienen sus propias tradiciones y costumbres dentro de la relación campo-poblado", sin embargo, referido al contexto hay uno que se ha destacado a lo lago del tiempo, el Palenque de San Basilio, considerado el primer pueblo libre del yugo español en el continente americano, razón por el cual su condición dado a la connotación de empalizada va más allá, como lo menciono Castaño (2015), al atribuirle la condición de territorio geográfico que permitió el desarrollo de la autonomía, practica agrícola, fortalecimiento y preservación de los aspectos culturales. De lo anterior, se puede catalogar como Palenques urbanos en la actualidad aquellos contextos donde cohabitan mayormente miembros de comunidades negras o lo que se quiere decir reviste a las zonzas de concentración o de asentamiento de comunidades negras, que comparten características, costumbres y tradiciones.

Por otro lado, teniendo en cuenta el decreto que reglamenta la profesión de los docentes que orientas sus procesos con las comunidades negras e indígenas, el 804 de 1995, los maestros de

estos contextos reciben la denominación de Etnoeducadores, de la misma forma, los maestros de matemáticas de estos entornos se les puede considerar etnomatemáticos, siempre y cuando tengan en cuenta algunos aspectos, una de estas es que presente la característica de "tomar en cuenta los elementos culturales y 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" (Blanco, 2008, p.37).

A condición de lo que se ha dicho y en beneficio de los objetivos del área en la asignatura de matemáticas, Panes et al. (2018), expresan que:

> Los maestros deben integrar los conocimientos de cultura en su quehacer pedagógico, convirtiéndolos en aspectos que contribuyan a la motivación y contextualización del aprendizaje, queda en manos de ellos averiguarlos de acuerdo al contexto donde desarrollen sus prácticas, con la intención de darles el sentido adecuado. (p. 587)

Lo anterior, ratifica los puntos de vistas de Carraher, Carraher y Schliemann (2002), quienes consideran que los docentes antes de emprender el aprendizaje de alguna situación frente a los estudiantes, primero es necesario reconocer los patrones y normas que ellos tienen, la forma como razonan y representan su información.

El aula clases es el lugar donde pueden coexistir representantes de diferentes grupos socioculturales y/o étnicos, entender que desde ese instante el proceso educativo y formativo debe diferenciase de lo monocultural, esta "entendida como aquella educación que busca la homogeneización del individuo, mediante la transmisión del conocimiento de corte eurocéntrico occidental, considerado como único, válido y científico" (Arias et al., 2018, p. 9). De allí, es lógico entender que, aunque los estudiantes compartan el mismo espacio no tienen los mismos

intereses, lo anterior, obliga al docente a poner en práctica un modelo que permita el diálogo y el respeto de los elementos de las culturas, en torno a eso, la educación intercultural es conveniente y pertinente, debido a que:

> Convergen la diversidad, el respeto mutuo, la igualdad y las ganas de construir una sociedad que asuma el diálogo como base de lo intercultural; en donde se reconozca, se comparta y se complementen desde un pensamiento crítico y reflexivo la interacción de lo culturalmente distinto; además, cuyo fin sea promover actitudes, conductas y cambios sociales para construir desde la educación culturas alternativas y entender las otras culturas, como también la cultura propia a través de la del otro y con un nosotros. (Izquierdo, 2018, p. 18)

El desarrollo de la educación intercultural debe permitir que: “el futuro profesor desarrolle sus prácticas pedagógicas contextualizadas con la finalidad de desarrollar y conducir situaciones de aprendizajes, con sentido en los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a las características de los estudiantes” (Arias et. al., 2018, p. 11). Por consiguiente, la dinámica de este tipo de educación reafirma Pibaque et al. (2018), se debe impulsar un aprendizaje evolucionista e interactivo, capaz de promover cambios cualitativos y cuantitativos en los educandos.

En contraste, con la practica pedagógica que involucra la educación intercultural, se ha detectado mediante estudios Arias et al. (2018), que uno de los problemas enviste en la formación de los maestros, quienes afirman que muchos son orientados para impartir practicas pedagógicas monoculturales, atendiendo que no son preparados para desempeñarse en contextos indígenas e interculturales, en base a esto continúan afirmando que:

> Las prácticas pedagógicas monoculturales en el sistema educativo chileno, en los diferentes niveles de educación, han traído como consecuencias acciones educativas descontextualizadas a los saberes y conocimientos propios de los estudiantes. En esa perspectiva, aun cuando en la actualidad se trata de contextualizar las prácticas pedagógicas y los recursos didácticos, de igual forma se transmiten prejuicios y actitudes racistas. (p. 7)

La ley 70 de 1993 en el artículo 34, reafirma lo dicho en las líneas anteriores cuando detalla que entorno a la educación de las comunidades negras, los programas curriculares deben asegurar y reflejar el respeto y el fomento de su patrimonio económico, natural, cultural y social, sus valores artísticos, sus medios de expresión y sus creencias religiosas, por consiguiente los currículos deben partir de la cultura para desarrollar las diferentes actividades y destrezas en los individuos y en el grupo, necesarios para desenvolverse en su medio social, claro esta respetando y compartiendo costumbres y tradiciones de los integrantes de otros grupos que puedan cohabitar o participar en ese contexto y a las exigencias del MEN.

Una de las herramientas ideada como alternativa para el impulso de la Etnoeducación es la Cátedra de Estudios Afrocolombianos (CEA) propuesta por el MEN (2010) y muestra como, una de las estrategias para su implementación la transversalidad de los componentes étnicos que afecta las áreas del plan de estudio, propicia el desarrollo de temáticas de forma articulada con las competencias posibilitando una integración, sin embargo este tipo de acciones requieren de un equipo de trabajo, se deja claro que las actividades pedagógicas de acción se realizan de manera independiente en cada área y/o asignatura.

Desde el área de matemáticas, la inclusión de situaciones contextualizadas es una apuesta para los Etnoeducadores y/o etnomatemáticos, esta posibilita mediar o enlazar los saberes de la

comunidad con competencias matemáticas, de paso traer al aula de clase las vivencias producto de las experiencias, esto facilitaría el alcance de los fines y objetivos de la educación, además, como sugiere Posada y Urzuriaga (2018), ayudaría a que los docentes busquen que los estudiantes sean individuos que aprendan en el entorno y lo critiquen, impulsen de esta forma procesos de reflexión y resolución de problemas de su contexto; atendiendo que esto debe surgir de un proceso de investigación, que en tales casos permita un ambiente académico agradable y confortable para los educandos, se aclara en contraparte, que no se requiere el uso de textos escolares para las actividades, porque:

> Lo que de verdad necesita un enseñante no es un texto, sino actividades y recursos que contribuyan al desarrollo de los alumnos. Lo que de verdad necesita un alumno no es un texto, sino un entorno de aprendizaje apasionante, cálido, comprensivo e intelectualmente estimulante. Ninguna de las partes del proceso pedagógico necesita textos. (Bishop, 1999, p.29)

En cuanto, a actividades como contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar, Bishop (1999), considera esenciales para el estudio y evolución de las matemáticas, lo anterior porque en el contexto muchas de esas prácticas son frecuentes, como lo retomó D´Ambrosio (2013), cuando afirmo que el ser humano aplica parte de su conocimiento matemático en actividades cotidianas que está impregnado de los saberes y quehaceres de la cultura, por eso, en cada momento están comparando, clasificando, midiendo, explicando generalizando y aún evaluando. Lo anterior con otras palabras se resume en lo que resalto Izquierdo (2018), cuando expreso que la relación entre la pedagogía social (tiene en cuenta los elementos del entorno socio cultural) y la pedagogía escolar (práctica académica en el entorno escolar) va más allá de la preponderancia

epistemológica, esto en los momentos en los cuales se aprecian los saberes que relacionan encuentros dentro y fuera del aula permitiendo la estimulación de aspectos de una cultura.

Cultura: entre definiciones, puntos de vistas y cambio.

El hombre como ser es objeto de estudio, sus manifestación e interacciones con el entorno y sus características culturales es foco de análisis de la antropología; seguidamente esta ciencia incluye cuatro subdisciplinas o subcampos principales: la sociocultural, la arqueológica, la biológica y la lingüística. Por tanto, la primera cubre la atención en el presente aparte gracias al estudio de las costumbres y los cambios en la vida social, además por las comunidades o grupos diferenciados que se involucra en la investigación. La finalidad de este escrito es la de conocer algunas definiciones de Cultura y la relación de la misma en los contextos Etnoeducativos, vistos desde una postura sociocultural.

Kottak (2011), considera que la cultura es una característica de los seres humanos, está definida como "tradiciones y costumbres, transmitidas mediante aprendizaje, que forman y guían las creencias y el comportamiento de las personas expuestas a ellas" (p. 5). Continúa aclarando que los niños aprenden tales tradiciones al crecer en una sociedad particular, mediante un proceso llamado enculturación, entendido este como el proceso mediante el cual un niño aprende su cultura y la transmite a las nuevas generaciones.

Por su parte, el antropólogo Geertz (1973), resalta una cultura semiótica, la cual define como:

> Sistemas en interacción de signos interpretables (que, ignorando las acepciones provinciales, yo llamaría símbolos), la cultura no es una entidad, algo a lo que puedan atribuirse de manera causal acontecimientos sociales, modos de conducta, instituciones o procesos sociales; la cultura es un contexto dentro del cual pueden describirse todos esos fenómenos de manera inteligible, es decir, densa. (p. 27)

Hay dos aspectos claves para Malinowski (1975), en la primera resalta que, para la antropología cultural, la herencia social es un concepto clave, mientras la segunda es la postura de muchos al considerar sinónimos cultura y civilización; sin embargo, mira la civilización como una forma de cultura mas avanzada. Continúa apreciando Malinowski (1975), que:

> La cultura incluye los artefactos, bienes, procedimientos técnicos, ideas, hábitos y valores heredados. La organización social no puede comprenderse, verdaderamente excepto como una parte de la cultura; y todas las líneas especiales de investigación relativas a las actividades humanas, los agrupamientos humanos y las ideas y creencias humanas se fertilizan unas a otras en el estudio comparativo de la cultura. (p. 1)

La postura anterior de Malinowski en cierta forma es retomada por White (1982), quien reitera que “lenguajes, creencias, costumbres, herramientas, viviendas, obras de arte, etc., que colectivamente denominamos cultura” (p. 128).

No obstante, Kottak (2011) mira la cultura como un sistema integrado con patrones que muestran cambios y variedades, reconociendo de esta forma, que no es un conjunto arbitrario o impensado de costumbres; además comparte la idea que las historias de vida pueden guardase para una revisión, que posteriormente apoyado en un análisis parpar la manera como reaccionan anta un posible cambio.

La educación como proceso social es importante para el andamiaje de comprender la cultura, está como resalta White (1982), permite que los aspectos culturales se puedan transmitir de una generación a otra, igual a como sucede con la herencia africana de los entornos en estudio, de un pueblo a otro. Con respecto a los procesos educativos en los contextos Etnoeducativos, es de pensar que la base de la mayoría de las instituciones educativas se apoya en la posibilidad de

contribuir activamente en la formación cultural de sus estudiantes, motivo por el cual tratan de realizar trazos que permitan a las nuevas generaciones identificarse con los factores que encierran su historia, estas escuelas llamadas por Malinowski (1975), como difusionista o históricas, se apoya en modelos de imitación o adquisición de costumbres, transportadas de una parte a otra.

Kottak (2011), reconoce que entre las sociedades siempre han existido contacto, intercambio de rasgos, que paulatinamente se van asociando se busca un matrimonio o divorcio; a esta fenómeno llama difusión, el cual considera clave para el proceso de Cambio cultural. La difusión marcada por la manera como se comparten los rasgos culturales, puede darse de:

> Forma directa cuando dos culturas comercian, se casan o hacen la guerra entre ellas o forma indirecta cuando se mueven artículos del grupo A al grupo C vía el grupo B, sin contacto alguno de primera mano entre A y C. (Kottak, 2011, p. 43)

Lo que hasta el momento se ha dicho es considerar que el hombre es inherente a la cultura, que las costumbres que elementos de ella pueden cambiar a partir de la transmisión, de una persona o grupo a otro. La anterior apreciación muestra que los autores de la presente investigación se identifican con la postura de Kottak (2011), cuando consideran lo enmarcado en las líneas anteriores y el mecanismo de cambio cultural apoyado en la difusión.

Resolución de problemas matemáticos.

Antes de analizar aspectos de esta categoría de estudio en el presente trabajo es necesario referirse a la producción del conocimiento matemático escolar visto de acuerdo MEN (1998) como el conocimiento cotidiano donde se pone en relación los números y las operaciones de una manera básica o esencial. En términos generales se puede decir que las matemáticas en el ámbito escolar tienen un papel esencialmente instrumental, en la que se expresa el desarrollo de

habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, para usar fácilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos y el desarrollo del pensamiento lógico-formal.

En el mismo sentido uno de los grandes retos a los que se enfrenta el docente de matemáticas es fortalecer en los estudiantes la competencia de resolución de problemas, esta se constituye en el eje central de la formación matemática, por tal motivo, este concepto cobra gran importancia en la actualidad, al respecto se han realizado conceptualizaciones en diversas investigaciones. Polya (1965), mira la Resolución de problemas es un procedimiento que lleva a cabo el estudiante para encontrar la respuesta a la situación que se le plantea, utilizando una serie de procesos o estrategias; es importante señalar, que la resolución de problemas está enmarcada como una de las competencias en el conocimiento matemático.

Atendiendo a lo anterior, el MEN (2006), propuso los Estándares Básicos de Competencias de competencia, para estos una competencia es “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (p.49).

Un concepto de competencia es el resumido por Martínez (2008), en su libro El Arte de Aprender y de Enseñar, define la competencia como “una sumatoria de varias capacidades predeterminadas. Esto quiere decir saber hacer algo Bien” (p.183).

Las capacidades a las que se hace alusión Martínez (2008), integradas son el ámbito Cognitivo, son la memoria, al razonamiento y la creatividad. De igual modo el ámbito Afectivo que relaciona el amor, odiar, la empatía; el ámbito Valorativo referido a la responsabilidad,

perseverancia entre otros; el ámbito psicomotricidad y por último el Social que tiene que ver con organizarse y relacionarse; estas capacidades interrelacionadas determinan una competencia.

Para complementar, un estudiante es matemáticamente competente cuando tiene la capacidad de utilizar los conocimientos aprehendidos y ponerlos a prueba en diferentes escenarios, es decir, que distinga la relación del saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo, lo anterior implica que no solo es necesario saber sino comprender, para lo cual se requiere de otros procesos matemáticos.

El MEN (2006), resalta cinco procesos generales que contribuyen a la formación del pensamiento matemático, dentro de estos a saber la formulación, tratamiento y resolución de problemas, objeto de análisis porque produce en el estudiante una actitud mental de formación de valores como la perseverancia y constancia debido atendiendo a que se debe aplicar una serie de estrategias para resolverlos. Considerando lo expuesto, existen innumerables situaciones que le permiten al alumno poner a prueba sus conocimientos y tomar decisiones en cuanto a excluir, anexar, completar, interpretar y proponer una solución en base a la información suministrada.

En la presente Investigación se concibe la resolución de problemas como la manera de dar respuesta a una situación planteada buscando estrategias asertivas para mostrar una o más soluciones, partiendo de una interpretación matemática o contextual hasta la proposición o ejecución de alternativas pertinentes de resolución.

En lo que respecta al proceso de modelación, definido por el MEN (2006) como “un sistema figurativo mental, grafico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible” (p.52). En tal sentido la modelación matemática, es un esquema o instrumento para construir conocimientos, se convierte en una habilidad que

facilita comprender un concepto matemático dentro de un contexto cercano y ayuda al estudiante a prepararse para enfrentar problemas en otros espacios donde se desenvuelva.

En consideración es definida la Etnomodelación, considerada por Rosa y Orey (2018), como la relación de las rasgos y elementos desarrollados por los miembros de grupos culturales diferenciados con los procedimientos y las practicas relacionadas con un reconocimiento matemático especifico.

El tercer proceso corresponde es comunicación, entendida en matemáticas como la forma de la codificación y simbolización de los diferentes conceptos. Por otra parte, el cuarto proceso llamado razonamiento permite aplicar la lógica, y comprender que los procesos matemáticos no solo son reglas y algoritmos, mediante el razonamiento lógico se pueden hacer aprensiones y predicciones, refutar y dar explicaciones de una manera coherente, proponer interpretaciones y dar respuestas posibles para luego aceptarlas o rechazarlas con justificaciones válidas.

Finalmente, la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, radica en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados algoritmos.

En consecuencia, los autores del presente trabajo asumen el desarrollo de competencias matemáticas como la utilización de los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones.

Otras actividades que ayudan a los procesos que conducen al desarrollo del pensamiento matemático son las citadas por Bishop (1999), según él las ideas que se encuentran motivadas por las necesidades relacionadas con el entorno y que funcionan tanto de manera individual como interrelacionadas en cualquier cultura son contar y medir, localizar y diseñar, jugar y

explicar. El conocimiento de los estudiantes en gran manera depende de los planteamientos y situaciones abordadas, de ellas depende en parte el desarrollo de la competencia en estudio, por esta razón a muchos educandos les cuesta trabajo interpretar una situación problema, poder enlazar la pregunta con los datos suministrados y encontrar una estrategia apropiada para resolverla y así dar una respuesta coherente.

Debido planteado y atendiendo que la educación ha dado un giro las instituciones educativas en los últimos años deben responder a nuevas exigencias globales y nacionales, así como la atención a la diversidad y a la interculturalidad, el tema cobra relevancia por lo que se ha venido haciendo muchas consideraciones y redefiniciones al respecto. Es preciso mencionar que las formas en que se abordan y los elementos utilizados en los planteamientos de estas situaciones por parte del docente, juegan un papel importante pues desconocer aspectos de la cultura puede producir en el niño desinterés o desmotivación.

Al respecto Polya (1965), expresa:

> El profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problemas debe hacerles interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasión de imitación y practica' Si el maestro quiere desarrollar en sus alumnos el proceso mental que corresponde a las preguntas y sugerencias debe emplearlas tantas veces como venga al caso de un modo natural. (p.27)

Las preguntas y sugerencias a que se refiere el autor mencionado anteriormente corresponden a determinar ¿cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos? Y Pensar en problemas que le sean similares y tenga la misma incógnita o tenga situaciones familiares, esta última consideración fomentará el interés por el estudiante además de comprender fácilmente el problema ya que lo

relaciona con otro. Para Polya (1965), el uso de buenas ideas frente a situaciones problemas se basan en las experiencias y conocimientos adquiridos previamente.

Estrategias de resolución de problemas matemáticos.

Una estrategia de resolución de problemas se concibe para los autores de la investigación como un conjunto de acciones planificadas y organizadas direccionadas hacia la solución de situaciones que involucran el ámbito de las matemáticas.

Una vez planteada la situación problema matemática, la pregunta gira en torno a ¿Cómo resolverla?

Resolver un problema matemático requiere de varios pasos, según Polya (1965), estos procedimientos son:

Comprender el problema; además de esto también desear resolverlo, como ya se dijo el interés juega un papel importante. Para comprender el problema el estudiante debe plantearse unos interrogantes como ¿cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? Es necesario comprobar si los datos son suficientes y relevantes.

Concebir un plan; este plan se concibe cuando sabemos que hacer, que cálculos o razonamientos desarrollar. En ocasiones no existe un único camino y el estudiante puede realizar un diagrama, una lista o un problema similar.

Ejecución del plan; para esto se requiere de los conocimientos ya adquiridos, buena concentración y mucha paciencia. En este paso el estudiante debe implementar la estrategia que escogió para solucionar completamente el problema. se debe conceder un tiempo razonable para ejecutar el plan; si no se alcanza el éxito, se debe dejar el problema a un lado y continuar con otro para retomarlo más adelante. El profesor puede orientar el proceso con las preguntas: ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?

Examinar la solución obtenida**;** consiste en observar en detalle que todo esté perfectamente claro. el estudiante tiene la posibilidad de revisar su trabajo y asegurarse de no haber cometido algún error; se puede orientar con preguntas como: ¿es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Puedes ver como extender tu solución a un caso general?

De acuerdo con los métodos propuestos por Polya (1965), en el trabajo de grado para optar título de maestría los maestrantes Meneses y Peñaloza (2017), en la investigación denominada "Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto", apoyados en la aplicación de guías didácticas y el diseño de situaciones problemas contextualizadas, de acuerdo a las necesidades los estudiantes lograron resolver problemas matemáticos con operaciones básicas de una forma estructurada, teniendo en cuenta el método de Polya.

Por otro lado, la utilización del método Singapur es otra forma utilizada para la resolución de problemas, Rambao y Lara (2019), en su trabajo de maestría titulado *"*Efecto del Método Singapur como una Estrategia para el Fortalecimiento de la Resolución de Problemas Matemáticos en Contexto en Estudiantes de Tercer Grado", concluyeron que el efecto que produjo el Método Singapur fortaleció la competencia matemática de resolución de problemas en el grupo experimental donde fue aplicada, esta con el uso de material concreto e imágenes comprende ayudan a la interiorización de los conceptos utilizando y los conocimientos adquirido, para finalmente elegir la operación apropiada y así de esta manera darle solución a las situaciones planteadas.

Por otro lado, las apreciaciones de Santos (1992), acerca de las Estrategias de Resolución de Problemas propuestas por Schoenfeld, giran en torno a la importancia de relacionar la naturaleza del desarrollo de las matemáticas con el proceso de resolver problemas, es decir que se deben hacer conexiones y entender el significado de las estructuras matemáticas, para lograrlo retoma que los estudiantes deben discutir, y negociar sus ideas para aprobar y desaprobar sus ideas. Continúa precisando el autor que encontrar una solución a un problema no es el final sino el inicio, además las matemáticas son un proceso activo que requiere discusiones de conjeturas y pruebas, las actividades de aprendizajes que propone son:

1. Resolver problemas nuevos
2. Mostrarles videos a los estudiantes resolviendo problemas, para mostrar habilidades y destrezas desarrolladas por ellos.
3. Actuar como modelador, mientras los estudiantes discuten situaciones en clases.
4. Dividir la clase en pequeños grupos los cuales discuten problemas matemáticos.

Continua afirmando Santos (1992), que, para Schoenfeld, existen cuatro dimensiones que influyen en el proceso de resolución de problemas: a) Dominio del conocimiento: incluye definiciones hechos y procedimientos utilizados en el dominio de las matemáticas, b) Las estrategias Cognoscitivas: son métodos heurísticos como la descomposición del problema, invertirlo y hacer diagramas o dibujos, c) Las estrategias Metacogoscitivas: relaciona el monitoreo al resolver el problema y por último d) el Sistema de creencias, tiene que ver con la idea que tienen los estudiantes de la matemáticas y la forma de resolver problemas.

Finalmente, el trabajo, propone un estudiante motivado a discutir las ideas sobre el sentido de las matemáticas porque este es un proceso dinámico, las actividades en el aula son discusiones

abiertas, sugiere que el objetivo fundamental en la instrucción matemática es ayudar al estudiante a ser autónomo.

Resolución de problemas matemáticos en contexto.

Resolver problemas matemáticos en contexto corresponde a una de las competencias que se debe producir con el estudio de las matemáticas, estos le permiten a los estudiantes darle sentido a los contenidos desarrollados en el área exigidos por el MEN (2006) en los Estándares Básicos de Competencia, en el mismo documento se citan tres contextos en el aprendizaje de las matemáticas considerados ante todo como socioculturales, donde se establecen conexiones entre la escuela con la vida cotidiana de los educandos y sus familias. Estos contextos se interrelacionan, estos son: el inmediato o contexto de aula, el contexto escolar o Institucional y el contexto extraescolar o contexto sociocultural, este último constituido por los que está en el ambiente de la comunidad.

La mayor importancia de esta competencia es que se pueda vivenciar claramente en las diferentes actividades del estudiante, al respecto para algunos autores como Meneses y Peñaloza (2017), relacionan que “La resolución de problemas: Se constituye un papel importante en la adquisición de habilidades de interpretación que deben desarrollar los estudiantes no solo en el contexto escolar sino para enfrentarse a situaciones problema que deberán resolver en la cotidianidad” (p.12).

En concordancia con el texto anterior, Carraher, Carraher, y Schliemann (2002), hacen sus consideraciones en torno al uso de las matemáticas en el contexto cultural, afirmando que los niños de edades entre 11 y 12 años realizan actividades comerciales, en la mayoría de las veces acompañan a sus padres en sus labores económicas, por ende, resuelven problemas que involucra operaciones básicas sin necesidad de utilizar lápiz y papel.

En conclusión, en cuando a relación del diseño de las situaciones problémicas en los docentes se plantean dos posturas la primera aquella que no vinculan situaciones problemas del contexto, es decir descontextualizadas y aquellos que tienen en cuenta los elementos socioculturales es decir contextualizan teniendo en cuenta los intereses de los educandos, estas últimas les permiten comprender mejor el problema pues le permite descodificarlas y darle sentido.

Teorías pedagógicas de apoyo.

Las teorías pedagógicas de apoyo utilizadas en el presente trabajo son el Aprendizaje Significativo propuesta por Ausubel y la teoría sociocultural de Vygotsky, a continuación se relacionan, mas desde la manera como aportan teóricamente a la investigación, que desde el proceso histórico y evolutivo.

Aprendizaje significativo.

Los estudiantes en la actualidad deben abordar una serie de conceptualizaciones a través de los desafíos que se plantean en el aula de clase, en ocasiones se recurre a procesos memorísticos como alternativas para abordarlos. Se debe agregar, que generalmente las consecuencias conllevan a los alumnos al bajo rendimiento académico, por lo tanto, se hace necesario que la educación sea más significativa para los estudiantes.

El trabajo propuesto por Ausubel (2002), como teoría cognitiva se resumen en la integración de los nuevos contenidos en las estructuras cognoscitivas previas del estudiante. Ausubel (2002), en su teoría del Aprendizaje Significativo, aclara que el aprendizaje tiene un proceso asimilativo que incluye etapas como: 1. Selección de la información que se desea anclar a ideas existentes (llamadas saberes previos, preconceptos o mini teorías); 2. La interacción de las ideas existentes y las acabadas de presentar, permite el nuevo significado y 3. El enlace de lapso de retención a largo tiempo, del nuevo conocimiento o concepto es productos del proceso de asimilación y al

anclaje; en síntesis se debe tener en cuenta los saberes de los estudiantes gracias a su relación con el medio como punto de partida para formar el nuevo concepto, de esa manera relacionarlos o estructurarlos para alcanzar un aprendizaje duradero y significativo.

Al mismo tiempo Martínez (2008), afirma que, el lenguaje es el sistema básico de comunicación y transmisión de los conocimientos y posibilita la interacción y el logro de aprendizajes significativos en el aula. Hecha esta salvedad, el autor citado clasifica el aprendizaje en dos dimensiones, uno donde se necesita diferenciar el aprendizaje por recepción o descubrimiento y otro donde se debe establecer discrepancias entre el repetitivo y significativos, el primer par de aprendizajes se relacionan con las segundas, consecuentemente Ausubel (2002), cita que:

> El aprendizaje significativo basado en la recepción supone principalmente la adquisición de nuevos significados a partir del material de aprendizaje presentado, además, requiere tanto de una actitud de aprendizaje significativa como la presentación al estudiante de un material potencialmente significativo. La interacción entre significados potencialmente nuevos e ideas pertinentes en la estructura cognitiva el estudiante da lugar a significados reales o psicológicos puesto que cada estructura de la persona que aprende es única. (p.25)

Lo que se ha dicho hasta el momento no está lejos de lo expresado por muchos autores, quienes coinciden con los postulados de la Teoría de Aprendizaje significativo, más aún, cuando se refieren a los preconceptos y el significado del mismo para proceso de enseñanza y aprendizaje para el maestro, es así como, Carraher, Carraher, y Schliemann (2002), consideran pertinente identificar patrones y poder reconocer la norma; sin embargo, antes de emprender dicho aprendizaje, es necesario observar cómo el alumnado representa y razona por sus propios

medios, seguidamente, Ausubel (2002), en la teoría del Aprendizaje significativo retoma, que "En la medida en que se empleen métodos de enseñanza explicativos que estén basados en la naturaleza, la condiciones y consideraciones evolutivas que caracterizan el aprendizaje significativo, se basará en la recepción" (p. 32).

En síntesis, la incorporación de nuevos aprendizajes pueden generar un cambio conceptual apoyado en el aprendizaje significativo, de la misma forma que acontece con los saberes culturares preexistentes en el entorno del estudiante, que con ayuda de puesta en escena del programa de investigación de la Etnomatemáticas, permiten un cambio cultural, los anterior aplicado en la resolución de problemas matemáticos, coadyuvarían al educando a desarrollar la competencia y mejorar académicamente (Contreras, 2018).

El trabajo de Vigosky.

En torno a la relación entre aprendizaje y desarrollo se enmarcan unos rasgos específicos cuando el niño alcanza su edad escolar. Al respecto se puede considerar que el aprendizaje del niño comienza mucho antes que este inicie la etapa en escuela, todo aprendizaje nuevo tiene una historia previa, por lo anterior estos los conceptos se encuentran interrelacionados.

En el trabajo, Vygotsky (1979), se muestra como tema sobresaliente la relación de las cualidades únicas de nuestra especie, en la manera como se cambian los diferentes contextos de una nuestra cultura, es decir, de la capacidad adaptativa, estos cambios son producto de las dimensiones culturalmente de la vida humana, según esto un individuo tiene la capacidad de externalizar y compartir con otros miembros de su grupo social su comprensión de aquella experiencia compartida.

Para los maestros de los diferentes contextos de estudios es necesario identificar los factores del medio que relacionan los saberes o conocimientos con el niño o adolescente, de igual forma

el vínculo del este producto con la comunicación, atendiendo que es importante para conocer y comprender las situaciones que se presentan en su entorno, así poco a poco analizar la manera como se relaciona con los demás, en este orden de ideas es necesario citar lo planteado por Lev Vygotsky (1979), en su Teoría de la Sociocultural, cuando ratifica que el niño va a crecer de acuerdo a la manera cómo interactúan con los demás, al ser de inmediato el lenguaje un instrumento de comunicación con el mundo que lo rodea con un entorno social como un factor que promueve su desarrollo. La Teoría Sociocultural se apoya en el principio que el niño aprende gracias a la interacción con otros en un medio social, motivo por el cual se requiere del entorno para lograr un aprendizaje, de allí la importancia de este para el presente trabajo de investigación, en parte por compartir lo esencial de la misma.

Marco Legal

El presente trabajo de grado, se fundamenta legalmente en los documentos establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Fondo de las Naciones Unidas para Infancia (UNICEF), la Constitución Política de Colombia (CPC) de 1991, la Ley 115 (Ley General de la Educación) de 1994, Lineamientos y referentes Curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) que hace referencia a competencias en Matemáticas, ley 70 (Ley General de Comunidades Negras) de 1993, resoluciones reglamentarias para la Etnoeducación y Catedra de Estudios Afrocolombianos (CEA); dicho brevemente estos representan los parámetros legales en lo concerniente a la Educación.

En la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, la UNESCO (2017), resalta unos de sus propósitos para el componente socioeducativo, el cual se direcciona en:

> Reducir las desigualdades por medio de su labor con miras a garantizar que todos los que están aprendiendo tienen acceso a una educación de calidad en todos los niveles; reduciendo las brechas de ciencia y conocimiento entre y dentro de los países; cerrando la divisoria digital y garantizando que todas las políticas de desarrollo sean inclusivas y respeten la diversidad cultural. (p. 6)

Posteriormente, la UNICEF (2019), publica el documento con las estrategias de Educación enmarcadas en el periodo 2019-2030, estas denominadas “Estrategias cada niño aprende” muestran las Preponderancias temáticas en materia de Educación y liderazgo mundial; enfatiza que es necesario: “Priorizar la educación inclusiva (para los niños con discapacidad y otros niños vulnerables, por ejemplo, los más pobres, las minorías étnicas y lingüísticas, y los niños y las niñas migrantes) y las aptitudes preescolares y fundamentales (alfabetización y aritmética)” (p.20).

La CPC (1991), respectivamente, establece que:

> El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formara al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. (Artículos 7 y 67)

Cabe resaltar, que el primero de los artículos citados de la Constitución Política de Colombia establece que después de 100 años, el Estado dio inicio al reconocimiento de la pluriculturalidad y la multiculturalidad en Colombia, promoviendo valores como el respeto y la aceptación de las

diferencias socioculturales entre la diversidad de las etnias que la componen; de igual modo, en el segundo artículo se garantiza a los colombianos como derecho la Educación, sin desconocer los valores culturales y lo afirmado en la línea del artículo 7.

De conformidad en la CPC, atendiendo a su artículo 67, es un fin de la educación (MEN, 1994):

> El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país. (Artículo 5)

Por otra parte, la Ley 115 (1994) en el artículo 21 (inciso d) establece los objetivos de la educación básica en el ciclo de primaria: “El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos”; de manera similar, se fijan los objetivos de la educación para básica secundaria, orientado hacia:

> El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana. (artículo 22, inciso c)

En el artículo 148 de la ley 115 (1994), se muestran las funciones MEN en cuanto al servicio público educativo, se menciona que una de esta es: Diseñar los lineamientos generales de los

procesos curriculares; consecuentemente se da paso a los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas (1998), que aclara que:

> La educación matemática debería conducir al estudiante a la apropiación de los elementos de su cultura y a la construcción de significados socialmente compartidos, desde luego sin dejar de lado los elementos de la cultura matemática universal construidos por el hombre a través de la historia durante los últimos seis mil años. (p. 30)

De manera análoga, continúan expresando el MEN en Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) que el contexto tiene un papel preponderante en todas las fases del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es decir, no sólo en la fase de aplicación sino en la fase de exploración y en la de desarrollo, donde los alumnos descubren o reinventan las matemáticas.

Llegado al punto, la formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático, por consiguiente, expresa MEN (1998), “facilita desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas” (p. 76).

En cuanto a la educación para las comunidades negras, afrocolombianas, palenqueras y/o raizales, la Ley 70 o Ley General de las Comunidades Negras (1993), en su artículo 34 establece que “La educación para las comunidades negras debe tener en cuenta el medio ambiente, el proceso productivo y toda la vida social y cultural de estas comunidades”. En consecuencia:

> Los programas curriculares asegurarán y reflejarán el respeto y el fomento de su patrimonio económico, natural, cultural y social, sus valores artísticos, sus medios

> de expresión y sus creencias religiosas. Los currículos deben partir de la cultura de las comunidades negras para desarrollar las diferentes actividades y destrezas en los individuos y en el grupo, necesarios para desenvolverse en su medio social. (Ley 70, 1993, artículo 39)

Por otro lado, sabiendo que la Etnoeducación como proceso social y permanente juega un papel importante en la formación integral de los actores que conforman los grupos socialmente diferenciados, el decreto 804 (1995), en dos de sus artículos especifica que:

> La educación para grupos étnicos hace parte del servicio público educativo y se sustenta en un compromiso de elaboración colectiva, donde los distintos miembros de la comunidad en general, intercambian saberes y vivencias con miras a mantener, recrear y desarrollar un proyecto global de vida de acuerdo con su cultura, su lengua, sus tradiciones y sus fueros propios y autóctonos. (Artículo 1)

Consecuentemente se continua afirmando en el decreto 804 (1995) que:

> El currículo de la etnoeducación se fundamenta en la territorialidad, la autonomía, la lengua, la concepción de vida de cada pueblo, su historia e identidad según sus usos y costumbres. Su diseño o construcción será el producto de la investigación en donde participen la comunidad, en general, la comunidad educativa en particular, sus autoridades y organizaciones tradicionales. (Artículo 14)

Finalmente, la Cátedra de Estudios Afrocolombiano (CEA) como alternativa de visibilización y exaltación de los aportes del pueblo afro se consolida en el decreto 1122 (1998) que reglamenta su obligatoriedad e implementación de la misma en las I.E. públicas y privadas del país, afirmando, que:

> Las instituciones educativas publicas y privadas deben incluir en los respectivos Proyectos Educativos Institucionales (PEI), los lineamientos curriculares que establezca el MEN, con la asesoría de la Comisión Pedagógica Nacional de Comunidades Negras, en relación con el desarrollo de los temas, problemas y proyectos pedagógicos vinculados con los estudios afrocolombianos, atendiendo, entre otros criterios, los siguientes: a) Los principios constitucionales de igualdad y de no discriminación, como base de la equiparación de oportunidades; b) El contexto socio-cultural y económico en donde se ubica el establecimiento educativo, con pleno reconocimiento de las diferencias; c) Los soportes técnico-pedagógicos y los resultados de investigaciones étnicas, que permitan el acercamiento, la comprensión y la valoración cultural. (Artículo 4)

Los fundamentos legales expuestos en las líneas anteriores, constituyen el apoyo del presente trabajo de grado, atendiendo las categorías de estudio enfocadas desde la Resolución de problemas, Cambio cultural y Etnomatemáticas, todas vinculadas a la Educación de grupo étnico y a la Etnoeducación; además, muestran la pertinencia de la presente investigación.

Operacionalización de las variables y/o categorías

La presente investigación es Cualitativa de tipo Descriptiva – Analítica apoyado en el enfoque Introspectivo Vivencial.

Las categorías de estudio que vinculan el trabajo son:

a. La Etnomatemáticas: 6 subcategorias (Dimensión Pedagógica y Conceptual, Dimensión Educativa, Dimensión Epistemológica e Histórica, Enfoque Etnomodelación, Enfoque Trívium Curriculum y Perspectiva Émica).

b. Resolución de Problemas: 3 subcategorías (Resolución de Problemas matemáticos, Estrategias de resolución de problemas matemáticos y Desarrollo de Competencias matemáticas).

c. Cambio Cultural: 3 subcategorías (Cultura, Cambio Cultural y Contexto).

En el siguiente cuadro de operacionalización de las variables se detalla lo expresado en las líneas anteriores

Tabla 1.

Matriz de categorias

Propósitos de la Investigación	**Categorías de Investigación (definición nominal – nombre de la variable)**	**Definición conceptual de la categoría variable.**	**Definición operacional de la categoría o variable**	**Dimensiones o sub-categoría, asociadas a cada categoría o variable**	**Indicadores por dimensión y propiedades o variables**
Identificar las características del contexto sociocultural Etnoeducativo en la que viven los	**Etnomatemática**	La Etnomatemática: es el arte o técnica, de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre, contención y	La Etnomatemática se concibe como el desarrollo de las acciones matemáticas en	Dimensión Cognitiva y Dimensión Conceptual	Develar las apreciaciones de los docentes sobre el uso de los conocimientos matemáticos por parte del educando para la toma de decisiones.

estudiantes, que se relacionan con la interpretación y resolución de problemas matemáticos.	manejo del medio ambiente natural, social, y político, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados. (D'Ambrosio, 1988)	un contexto socio cultural, que parte de la interacción de los saberes y conocimientos que poseen los miembros del grupo social constituido.	Dimensión Educativa	A partir de preguntas se busca conocer como los docentes Incorporan los valores humanos, étnicos y demás elementos culturales tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las matemáticas.
			Dimensión Epistemológica y Dimensión Histórica	A partir de análisis de documentos se desea evidenciar como las instituciones educativas estudian la evolución conceptual de las matemáticas y la relación con la Etnomatemáticas.

	Enfoque Etnomodelación	Comprender como incide la creación de modelos de situaciones que involucran las matemáticas, los elementos de la cultura y las vivencias en el proceso educativo.
	Enfoque Trívium Curriculum	Existencia en los documentos la manera como las instituciones realizan la articulación de las matemáticas con valores de la cultura.

	Perspectiva Émica	Evidenciar como se respetan los valores culturares, los aportes de las matemáticas y las posturas del MEN.

Develar las estrategias de mediación didácticas que utilizan los docentes de básica del contexto Etnoeducativo para la resolución de problemas matemáticos.	**Resolución de problemas.**	Resolución de problemas: Es el procedimiento que lleva a cabo el estudiante para encontrar la respuesta a la situación que se le plantea, utilizando una serie de procedimientos o estrategias (Polya,1965).	La resolución de problemas se concibe como la manera de dar respuesta a una situación planteada buscando estrategias asertivas para mostrar una o más soluciones, partiendo de una interpretación matemática o contextual hasta la proposición o	Resolución de problemas matemáticos	Orientado a preguntas ¿Cómo se evidencia en clase el conocimiento matemático de sus estudiantes en los momentos de solucionar problemas matemáticos? Se explorará la manera como desde los contextos Etnoeducativo los actores perciben en el aula la resolución de problemas matemáticos.
				Estrategias de resolución de problemas matemáticos	A través de preguntas abiertas y análisis de documentos se busca conocer los métodos que

				ejecución de alternativas pertinentes de resolución.		los docentes de los contextos Etnoeducativos utilizan para promueven la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.
					Desarrollo de Competencias matemáticas	A partir de las apreciaciones de los docentes se explorará la incidencia del medio en el desarrollo de competencias matemáticas en los educandos.
Caracterizar la Etnomatemática	**Cambio**	**cultural.**	**Cambio cultural** Es el proceso por el que los humanos	Es la variación de los saberes a partir de una	Cultura	La aplicación de los instrumentos permitiría conocer el alcance del

como propuesta de cambio cultural y la competencia de resolución de problemas.	innovan, encontrando de modo creativo nuevas soluciones a los problemas antiguos y nuevos, consiste en el intercambio de rasgos culturales resultado del contacto directo de los grupos (Kottak 2011).	relación entre culturas, buscando articular de manera formal, coherente los conocimientos entre las mismas, para beneficio personal o colectivo.		concepto y la forma como la valoran los estudiantes.
			Cambio cultural	Al momento de relacionar los elementos de los diferentes entornos que envuelven a los actores de la investigación, se desea interpretar desde sus experiencias ¿Cómo articula los elementos de su entorno cultural con los elementos de otras culturas, para beneficiar el proceso educativo y cultural?

	Contexto	La descripción de los elementos culturales del diferente grupo sociocultural y su vinculación con la resolución de problemas, a partir del instrumento aplicado a los docentes.

Nota: Cuadro matriz de los Enfoques cualitativos (enfoque introspectivo – vivencial paradigma interpretativo o sociocrítico), categorías teóricas, definición conceptual y operacional, dimensiones y subdimensiones de la investigación.

Capítulo III.

Metodología de investigación

En este capítulo se presentan las bases epistemológicas y metodológicas, es decir, los aspectos relacionados con el tipo y diseño de investigación con el que se pretende afrontar el estudio, además, se detallan los procedimientos y técnicas para planificarla o ejecutarla, igualmente los criterios de selección de los informantes, las técnicas e instrumentos de recolección e información de datos, el plan de análisis de datos con base al paradigma seleccionado.

Tipo de Investigación

En todo trabajo de investigación el paradigma representa una estructura coherente, conformada por una serie de criterios, posturas, creencias, metodologías y teorías articuladas que permiten la selección, organización y ejecución de métodos pertinentes para contribuir a la gestión del conocimiento. Dadas estas características, el presente estudio se ubica en el paradigma de investigación Cualitativo de tipo descriptivo - analítico, quien a juicio de Salkind (1998) se considera como aquella en el que se reseñan las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio, también debido a que con frecuencia se describen las características de un grupo antes de poder abordar la significatividad de cualquiera diferencia observada.

De la misma forma para Padrón (2001), los estudios descriptivos tienen como finalidad "proveer un buen registro de los tipos de hechos que tienen lugar dentro de esa realidad y que la definen o caracterizan sistemáticamente y su estructuración es sobre la base de preguntas cuya forma lógica se orienta a describir" (p. 1).

Es necesario precisar que la actual investigación responde a la identificación del contexto y al cambio cultural, además, intenta comprender la realidad teniendo pleno conocimiento de la cultura y la particularidad de la cotidianidad de los fenómenos educativos, yace una descripción contextual de vivencias como forma de identificar las características del contexto socio cultural Etnoeducativo, develando las estrategias de mediación didáctica utilizadas por los docentes y características de la Etnomatemática como factor clave para el cambio cultural para la resolución de problemas matemáticos.

Enfoque investigativo

La presente investigación dada sus características socioculturales se desarrolla teniendo investigación cualitativa, la cual es concebida por Creswell (2001), como:

> El proceso interrogativo de comprensión basado en distintas tradiciones metodológicas de indagación que exploran un problema social o humano donde el investigador construye un panorama complejo y holístico, analiza discursos, refiere visiones detalladas de los informantes y lleva a cabo el estudio en un entorno natural. (p. 13)

De igual forma para Portilla, Rojas y Hernández (2014), la investigación cualitativa se origina con base al estudio de comportamientos sociales, relaciones e interrelaciones consideradas como proceso activo y riguroso de fenómenos hasta comprenderlos y transformarlos. Además, demanda al investigador una mentalidad abierta, puesto que las estructuras sociales no son estáticas, sino dinámicas.

Las anteriores consideraciones tienen presente las interacciones sociales de los actores, esto se relaciona con lo planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014), quienes consideran que en el tipo de investigaciones cualitativas se definen las realidades mediante interpretaciones

de los maestros, a partir de sus propias vivencias, que proporciona la combinación entre varias realidades, producto de estas interacciones, de esta manera se puede decir que la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorarlos desde el punto de vista de los participantes en un entorno natural.

Cabe señalar que unas de las características de la metodología cualitativa dada su relación con la presente investigación, es la mencionada en los estudios de Balcázar, González, López, Gurrola y Moysén (2013), en cuanto este tipo de investigación proporciona alternativas al investigador para obtener información profunda de una situación que le permita tener una panorama claro de un problema, también permite conocer pensamientos, vivencias, costumbres y el comportamiento frente al cambio en un entorno.

Lo señalado por los anteriores autores, contribuye a que la investigación adopte este paradigma cualitativo, pues cumple con las características de esta metodología de investigación proponer, analizar e interpretar a partir de realidades objetivas de los actores, además, brinda un análisis es sobre el fenómeno educativo del grupo culturalmente diferenciado, a partir de las categorías de estudio.

Para abordar aspectos relacionados con el enfoque epistemológico es necesario reconocer algunas generalidades propias de su estudio, antes de aclarar cuál es el que oriente de la presente investigación, para Padrón (2001), este concepto es reconocido como prioridades que desarrollan los investigadores producto de una serie de creencias construidas alrededor del origen de la naturaleza del conocimiento científico, estas preferencias son de tipo observacionales, descriptivas y teóricas explicativas relacionadas entre sí.

Lo señalado por el citado autor se refiere a las creencias adoptadas que dan origen al conocimiento en una investigación, se destaca entonces a la epistemología como el propósito de

exponer cómo se obtiene un determinado conocimiento de la realidad estudiada y encontrar el método pertinente que debe asumir el investigador frente a las interpretaciones y comprensiones que se alcanzan en la gestión del conocimiento.

Consecuentemente, en el presente estudio se tomó como enfoque epistemológico el Introspectivo – Vivencial, que para Padrón (2001), es el conocimiento resultado de las interpretaciones de la realidad mediante simbolismos en entornos socioculturales. Cabe señalar que este enfoque es llamado Socio historicista, Fenomenológico, Simbólico-interpretativo. Todo esto parece confirmar que este tipo de enfoques privilegia las interpretaciones y desarrollo de experiencias socioculturales, los análisis dialécticos, las intervenciones en espacios vivenciales y en situaciones problemáticas reales.

Teniendo en cuenta las anteriores apreciaciones se opta por este enfoque por ser el más apropiado teniendo en cuenta características para orientar este estudio, además, busca hacer interpretaciones desde la realidad de los participantes, comprender las situaciones presentadas en un medio sociocultural teniendo en cuenta las característica de los grupos culturalmente diferenciados, sin dejar de lado las creencias, vivencias y demás experiencias de los estudiantes dadas a partir de las apreciaciones de los docentes como producto de sus prácticas pedagógicas.

Unidad de análisis, escenario y actores

Considerando el objetivo general de la investigación, referido al analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la relación de problemas matemáticos, se hace necesario abordar unidades de análisis, las cuales son constituidas desde la muestra representada en informantes claves o actores educativos como son los 9 docentes de matemáticas de educación básica primaria, secundaria y/o media de tres Instituciones Etnoeducativas. De igual

manera, realizó un análisis documental aplicado a los planes de área de matemáticas de tres instituciones Educativa, donde se vinculan el quehacer pedagógico de los actores.

Criterios de selección de los informantes.

Para Hernández, Fernández, Baptista (2014), en las muestras homogéneas las unidades deben ser seleccionadas según las mismas características y perfiles o compartir rasgos similares, por tal motivo los docentes, como unidad de análisis, fueron escogidos por ser orientadores del área de matemáticas en algunos de los niveles académicos, Tener experiencia en esta formación y por mostrarse dispuestos a colaborar y estar abiertos a los cambios. Igualmente, las tres Instituciones fueron escogidas gracias a la población que atienden y a su influencia en el entorno sociocultural (negro, afrocolombiano, palenquero y/o raizal), además de ser certificadas como Etnoeducativas.

Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

En esta parte se realizan una serie de procedimientos para obtener la información necesaria que permita alimentar la investigación y dar respuesta a los objetivos planteados en la misma, estos medios son considerados elementos metodológicos desarrollados acorde al tipo y enfoque metodológicos.

En el presente estudio se opta por tomar la entrevista abierta y el análisis documental como medios para recepcionar la información. La recolección de datos es obtenida en ambientes naturales y cotidianos de los participantes, es decir, para el caso de los informantes (docentes) será respecto a la práctica pedagógica, metodologías e impresiones acerca de cómo, que piensan o que sienten de ciertas situaciones vistos y descritos desde su realidad.

La entrevista es una técnica altamente recomendada gracias a que de acuerdo a los objetivos permite obtener información de una manera fácil en sus procedimientos por darse a través de un diálogo o conversación, además, por la cantidad de datos que al ser recolectados permitirían

hacer una rigurosa interpretación de los mismos, para Balcázar et al. (2013). la entrevista es una técnica de elaboración y registro de datos mediante conversaciones, consideradas como unidad mínima de interacción social; esta permite obtener los conocimientos o experiencias de una persona en detalle. Siendo así la entrevista realizada a los docentes estará conformada por 13 preguntas abiertas clasificadas de acuerdo a las 3 categorías de estudio, cada una con sus subcategorías. (ver anexo 2).

En relación al análisis documental, con el objetivo de identificar los componentes conceptuales, postulados teóricos, ejes temáticos que orientan la práctica pedagógica en el desarrollo del área de matemáticas se realizará un análisis al plan de área de matemáticas de cada una de las Instituciones Etnoeducativas, para determinar la coherencia, complementar y contrastar la información.

En tal sentido Hernández, Fernández y Baptista (2014), consideran de gran utilidad los análisis de documentos, pues dan una visión clara del fenómeno central de estudio, también porque escriben sobre las vivencias de todos los grupos. Para el caso de los docentes el plan de área de matemáticas constituye una herramienta de planificación de actividades que reflejan la práctica docente en su labor diaria dentro del aula de clases.

Validación de los instrumentos

los instrumentos diseñados en la investigación para la recolección de la información fueron un guión de entrevista abierta y un análisis documental, para ambos instrumentos se diseñó una matriz de análisis en la que se desarrollaron preguntas y criterios respectivamente de acuerdo a las categorías, subcategorías y propiedades en estudio, las cuales fueron validados por expertos antes de ser aplicados. (ver anexo 3).

Técnicas de análisis de la información

La investigación, Etnomatemáticas: Cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos, estableció el análisis de la información la siguiente técnica:

Categorización. Este primer análisis consistió en relacionar las categorías que a partir de un ordenamiento permitiera la clasificación de las partes con el todo en el trabajo, la descripción de las mismas ayudó a estructurar el guión de entrevista abiertas. En síntesis, facilito la interpretación de las categorías de análisis y sus correlaciones con las subcategorías y propiedades, las cuales se consideraron como punto de partida la estructuración de la matriz de coherencia de la investigación.

Contrastación de la información. Esta segunda técnica es clave, como estrategia permitió el análisis de diferentes fuentes de información, para esto las apreciaciones de los actores fue necesario. El fin es utilizarla para contractar la información tomadas de las vivencias de los maestros y el análisis de los componentes que estructuran el plan de área entorno a las categorías determinadas, con la interpretación del constructo teórico, para plantear las respuestas a los objetivos de investigación.

Teorización. El objeto principal es la de concretar las conclusiones finales para el estudio, en pocas palabras relacionar y articular sistémicamente los aportes de los autores al proceso de la categorización y triangulación. Este proceso permitió interpretar los vínculos de la Etnomatemática como ciencia con la resolución de problemas movido por el cambio cultural.

Fases de desarrollo de la investigación

El presente trabajo, se orienta en las siguientes fases de desarrollo mostrada a continuación, las cuales de acuerdo a la metodológica se estructura de la forma:

Fase I: Fase exploratoria. En esta fase se realiza un pre-diagnóstico, este permite tener una idea de la situación problema e indagar sobre las posibilidades de abordarlo teniendo en cuenta que uno de los investigadores desarrolla su práctica pedagógica en una de las Instituciones participantes de esta manera se manifiesta un interés por el problema, fenómeno de estudio, permitiendo esto, tener mayor conocimiento de la problemática.

Lo anterior, motivó a los investigadores por conocer un poco más el contexto donde se desarrolla la investigación y por ende realizar una reflexión para el fomento de la participación y así proponer acciones de intervención y posibilidades de contribución a mejorar aspectos a través de la problemática en estudio.

Fase II: Fase de recolección. En esta fase se inició una búsqueda y acercamiento con las Instituciones Etnoeducativas, la invitación y sensibilización a los directivos y cuerpos de docentes y participantes, informándoles por diferentes medios sobre los objetivos del trabajo, para facilitar la fase de aplicación de instrumentos. Además era la de dar participación activa y generar la motivación e interés de participación a los informantes; es de resaltar, que primera mente se contactaron los rectores de las institución de las ciudades de Barranquilla, Cartagena y corregimiento de San Basilio de Palenque ubicado en el municipio de Mahate, departamento de Bolívar; con la previa aprobación, se aplicaron los instrumentos dirigidos a docentes, a partir de ese momento se inició una programación para las grabaciones de las entrevista vía llamadas telefónica, debido al distanciamiento decretado por el gobierno nacional a raíz de la pandemia ocasionada por el COVID-19.

La situación vivida en ese momento no fué impedimento para llevar a cabo esta etapa, gracias al diálogo y la reflexión y a la disponibilidad de los docentes, es decir, por las características de las escuelas y el tema propuesto en la investigación los actores tomaron conciencia de su realidad

educativa, y se mostraron entusiasmados en participar, conociendo que los datos obtenidos en la investigación eran confidenciales y tomados exclusivamente para fines académicos y que en cualquier momento puede acceder a ellos.

Fase III: Fase de análisis y sistematización. Parte del análisis epistémico y teórico contrastado es apoyado con la información obtenida en el desarrollo de las entrevistas abiertas y complementadas con el análisis documental aplicadas a los componentes del plan de área de matemática. En esta etapa de la investigación se profundiza en los anteriores componentes. Las escuelas participantes fueron:

I. 1: Institución Educativa Distrital Etnoeducativa Paulino Salgados "Batata". 3 docentes

I. 2: Institución Educativa Omaira Sánchez Garzón. 3 docentes.

I. 3: Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho. 3 docentes.

La contrastación triangular de la data recogida se abordó mediante el análisis de las categorías y subcategorías pre-establecidas en el marco teórico y metodológico de la investigación que se exponen en el cuadro de operacionalización, (ver anexo 4), las cuales fueron las siguientes:

- Etnomatemáticas
- Resolución de Problema
- Cambio Cultural.

Fase IV: Fase de socialización de resultados. Finalmente, la fase IV está referida al proceso de teorización, conclusiones y socialización de los resultados fruto de la reflexión y la utilización de la Etnomatemática como Cambio Cultura en la Resolución de problemas matemáticos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos correspondientes.

Tabla 2.

Operacionalización de la Metodología

Objetivos	**Categorías**	**Subcategorías**	**Propiedades:** En el quehacer pedagógico se promueve el desarrollo de los siguientes aspectos:	**Técnicas**	**Instrumento**	**Unidad de análisis**
Objetivo General: Analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos.	**Etnomatemática:** Arte o técnica, de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre, contención y manejo del medio ambiente natural, social, y político,	**Dimensión Cognitiva y dimensión Conceptual:** Comprensión de los procedimientos matemáticos como comparar, clasificar, cuantificar, medir, entre otras, como	• Conocimiento de los elementos de la comunidad. • Utilidad de los procesos matemáticos para la toma de decisiones.	Entrevista	Guion de entrevista	Docentes

dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados. (D'Ambrosio, 1988)	fenómenos sociales, culturales o antropológicos elaborados por los miembros de grupos culturalmente diferenciados basados en su realidad.				
	Dimensión Educativa: Incorporación de los valores humanos al ámbito académico al relacionarlos con la enseñanza de las matemáticas, con el objeto de humanizarlo	• Identificación de los elementos culturales. • Uso de los elementos culturales en el entorno educativo.	Entrevista	Guion de entrevista	Docentes

	y traerlo al entorno de los actores.				
Objetivos específicos:	**Dimensión Epistemológica y dimensión Histórica:** Forma de comprender, explicar y tratar con la realidad a partir de sistemas de conocimiento que involucran diversos conjuntos de observaciones empíricas, sin desligarse de la naturaleza e historia de las matemáticas.	• Establecimiento de relaciones entre conocimiento cultural y matemático. • Consideración de aspectos basados en la experiencia.	Análisis documental	Matriz de análisis	Planes de área de matemáticas

1. Identificar las características del contexto sociocultural Etnoeducativo en la que viven los estudiantes, que se relacionan con la interpretación y resolución de problemas matemáticos.	**Enfoque Etno-modelación:** Relación de los rasgos y elementos desarrollado por los miembros de grupos culturales diferenciados con los procedimientos y las prácticas relacionadas con un conocimiento matemático específico.	• Relación elementos de la cultura y conocimiento matemático. • Motivación intrínseca hacia la resolución de problemas teniendo en cuenta el contexto.	Entrevista	Guion de entrevista	Docentes
	Enfoque Trívium Curriculum: Estudio de diversas relaciones entre: el número	• Identificación de aspectos que relacionen los valores culturales	Análisis documental	Matriz de análisis	Planes de área de matemáticas

	(aritmética) y el estudio del tiempo; del espacio (geometría); del número en el tiempo (música) y del número; y, del espacio y el tiempo (astronomía).	con las matemáticas. • Análisis de la Articulación o Transversalización de los elemento o valores de la cultura con aspectos relacionado con las matemáticas			
	Perspectiva Émica: Respeto del punto de vista de la realidad del grupo social en estudio, apoyado en el análisis	• Consideración de aspectos de la realidad del grupo sociocultural.	Análisis documental	Matriz de análisis	Planes de área de matemáticas

		de sus dinámicas y relaciones internas.	• Expresión del análisis de las dinámicas culturales del grupo de estudio.			
2. Develar las estrategias de mediación didácticas que utilizan los docentes de básica del contexto Etnoeducativo para la resolución de problemas matemáticos.	**Resolución de problema:** Procedimiento que lleva a cabo el estudiante para encontrar la respuesta a la situación que se le plantea, utilizando una serie de procesos o	**Resolución de problemas matemáticos:** Manera de dar respuesta a una situación planteada buscando estrategias asertivas para mostrar una o más soluciones, partiendo de una interpretación matemática o	• Uso de conocimiento matemático en la solución de problemas matemáticos • Identificación de alternativas para superar una dificultad.	Entrevista	Guion de entrevista	Docentes

	estrategias. (Polya,1965).	contextual hasta la proposición o ejecución de alternativas pertinentes de resolución.	• Toma de decisiones acertadas frente a las situaciones problema.		
		Estrategias de resolución de problemas matemáticos: Acciones planificadas y organizadas direccionadas hacia la solución de situaciones que involucran el ámbito de las matemáticas.	• Elaboración de un plan de acción para la solución de un problema. • Utilización de competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Análisis documental Entrevista	Matriz de análisis Guion de entrevista	Planes de área de matemáticas Docentes

		Desarrollo de competencias matemáticas: Utilización de los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones.	• Generación de competencias matemáticas en el contexto escolar. • Relación de factores del medio y las competencias matemáticas. • Identificación y desarrollo de competencias matemáticas.	Análisis documental Entrevista	Matriz de análisis Guion de entrevista	Planes de área de matemática Docentes
3. Caracterizar la Etnomatemática	**Cambio cultural:** Proceso por el que	**Cultura:**	• Existencia de elementos y valores de la cultura.	Análisis documental	Matriz de análisis	Planes de área de matemática

como propuesta de cambio cultural y la competencia de resolución de problemas.	los humanos innovan, encontrando de modo creativo nuevas soluciones a los problemas antiguos y nuevos, consiste en el intercambio de rasgos culturales resultado del contacto directo de los grupos. (Kottak, 2011)	Tradiciones y costumbres, transmitidas mediante aprendizaje, que forman y guían las creencias y el comportamiento de las personas expuestas a ellas (Kottak, 2011)	• Valoración de los aspectos de la cultura. • Articulación o Transversalización de los elemento o valores de la cultura con aspectos relacionado con las matemáticas.	Entrevista	Guión de entrevista	Docentes
		Cambio cultural: Variación de los saberes a partir de una relación entre culturas, buscando articular de manera formal,	• Reconocimiento de los elementos culturales de otros grupos socioculturalmente constituido.	Entrevista	Guión de entrevista	Docentes

	coherente los conocimientos entre las mismas, para beneficio personal o colectivo.	• Identificación de procesos para articulación de elementos de diferentes culturas.			
	Contexto: Entorno social y cultural donde se desenvuelven los seres humanos, interactuando a partir de sus formas de vida, costumbres y tradiciones.	• Inclusión de los recursos del contexto en la resolución de problemas.	Entrevista	Guion de entrevista	Docentes

Nota: Cuadro de la operacionalización de los objetivos de la investigación, las categorías, subcategorías, propiedades y las técnicas e instrumentos del proyecto a aplicar.

Capítulo IV.

Análisis e interpretación de la información.

El presente apartado contiene el análisis de los resultados teniendo en cuenta los objetivos propuestos, en ese mismo sentido, las categorías y subcategorías, para lo anterior se utilizó un guion de entrevista abierta, realizadas y grabadas a partir de llamadas telefónicas (por condiciones de salud, decretada pandemia COVID-19) aplicado a docentes de básica primaria, secundaria y/o media con el fin interactuar y conocer las apreciaciones, de esta manera acceder a través del discurso a sus opines y consideraciones. Esta técnica e instrumento de investigación cualitativa, además de recoger información sobre opiniones, creencias o concepciones de los actores permite a través de preguntas incluir o excluir temas y tener un mediado control por parte del entrevistador, Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 417).

Se debe agregar que los docentes desarrollan sus prácticas desde el área de matemáticas en Instituciones Educativas certificadas como Etnoeducativas gracias a la población que atienden y su influencia en el entorno sociocultural (negro, afrocolombiano, palenquero y/o raizal), entre estas: la Institución Educativa Distrital Etnoeducativa Paulino Salgado “Batata” ubicada en el contexto urbano (palenque urbano) en la ciudad de Barranquilla, Institución Educativa Omaira Sánchez Garzón ubicada en el contexto urbano (palenque urbano) en la ciudad de Cartagena y la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho ubicada en el contexto rural de San Basilio de Palenque, en el municipio de Mahate en el departamento de Bolívar, cabe resaltar que en esta última Institución la población es mayormente palenquera con fueros y costumbres propias con influencias africanas.

Es necesario relucir que la denominación Palenque urbano, los investigadores y autores del presente trabajo las relacionan como zonas de concentración y asentamiento de las comunidades

afrocolombianas, negras y/o palenquera, partiendo del comparativo de lo que en historia y para la historia significa el término “Palenque”, denotado para muchos como empalizadas alrededor de un territorio especifico, pero para autores como Castaño (2015), definición compartida, este concepto va más allá, al atribuirle la condición de territorio geográfico que permitió el desarrollo de la autonomía, practica agrícola, fortalecimiento y preservación de los aspectos culturales, estos en actualidad en escenarios del contextos urbanos y rurales.

Por otra parte, el segundo instrumento utilizado fue una matriz documental realizada a partir del plan de área de matemáticas de las instituciones antes mencionadas, a través de este documento como lo afirman (Hernández, Fernández y Baptista (2014).), se permite detallar y contractar el lenguaje escrito y gráfico en cualquier instante con el objeto principal de analizarlos las veces que sea necesario.

Las categorías motivo de estudio de la presente investigación son: Etnomatemáticas, Resolución de problemas y Cambio Cultural.

Categoría 1: Etnomatemática

La categoría titulada Etnomatemáticas es concebida como el arte o técnica de entendimiento, explicación, aprendizaje sobre contención y manejo del medio ambiente natural, social y político, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir que resultan de grupos culturales bien identificados (D’Ambrosio, 2013).

Por consiguiente, esta categoría es analizada a partir del primer objetivo específico que busca identificar las características del contexto sociocultural Etnoeducativo en el que viven los estudiantes, que se relacionan con la interpretación y resolución de problemas matemáticos, es necesario resaltar que para esta surgieron seis subcategorías cada una con sus propiedades. Así

mismo, las dos técnicas e instrumentos resaltados, involucran el análisis e interpretación de los resultados.

Dimensión cognitiva y dimensión conceptual de la Etnomatemática.

En estas subcategorías se pretende identificar la Etnomatemática a partir de propiedades que orientan su quehacer pedagógico, como son el conocimiento de los elementos de la comunidad y la utilidad de los procesos matemáticos para la toma de decisiones.

En relación a estas dimensiones se puede establecer que las respuestas de los docentes que hacen parte de las Instituciones participantes, al preguntarles por los aspectos claves y esenciales para el proceso de comparación, clasificación y medición en los estudiantes comentaron:

…para estos procesos de la comparación, clasificación y medición, yo considero claves y esenciales dos aspectos importantes, el primero son las vivencias de los estudiantes, qué tiene que ver con el contexto en el cual se encuentran inmerso y en segundo lugar los elementos socioculturales.

…pero que estos aspectos se tienen en cuenta el entorno, las vivencias y aspectos socio económicos, sus costumbres y lógicamente los saberes previos,

…hacer relacionamiento de la matemática ordinaria con la matemática del contexto.

Los procesos matemáticos con el tiempo han permito ampliar los conocimientos, producto de esas interacciones es necesario involucrarlo con aspectos sociales, culturales, económicos ambientales y político, en este sentido la dimensión cognitiva, apunta:

Los procedimientos matemáticos como comparar, clasificar, cuantificar, medir, explicar, generalizar, modelizar y evaluar, pueden ser entendidos como fenómenos sociales, culturales o antropológicos que se desencadenan en el desarrollo de sistemas de conocimiento complejos, elaborados por los miembros de grupos culturales diferenciados (Rosa et al., 2017, p. 72).

Para complementar, coincidencialmente autores como Bishop (1999), orienta y agrupa el conocimiento matemático entorno a actividades que considera esenciales para el estudio y evolución de las matemáticas: contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar.

Seguidamente al preguntarles por la manera en que sus estudiantes las utilizan para la toma de decisiones expresaron:

... Yo le diría, que por lo menos los estudiantes allá trabajan desde muy temprana edad, por su condición económica todos estos aspectos ellos los toman sus decisiones cuando van hacer sus labores en el mercado, por lo general, aquí lo ponen en práctica. el otro aspecto es que allá en la escuela la candelaria hay muchas tiendas y la gente compra es por menudeo, entonces cuando los niños van a la tienda tienen que hacer estas cuentas.

.... Bueno ellos en su entorno cuando están con sus compañeros juegan mucho la bolita de cristal ellos ya tienen esos recursos de medición cuando quieren saber quién es el que sale de primero a tirar hacen una tirada y el que quede más cerca de una raya en ese proceso de medir.

.... En las presentaciones de tipo cultural y en los diferentes intercambios culturales en todas las manifestaciones.

En general en las Instituciones los docentes consideran de gran importancia, las vivencias del estudiante y su relación con el entorno, así como aspectos socioeconómicos, las costumbres y saberes previos de los estudiantes para desarrollar procesos matemáticos, sostienen que de esta manera se les facilita poner en práctica las temáticas abordadas en el aula, lo que quiere decir que se debe crear un enlace entre el tema planteado en la clase con las prácticas de la comunidad, esto constituye un factor contributivo a la formación de pensamiento crítico que permite resolver problemas en el diario vivir.

Del mismo modo, los docentes entrevistados manifestaron que es fundamental relacionar la matemática ordinaria y la matemática del contexto, para que el conocimiento sea significativo para los niños y jóvenes y esto les permita tomar decisiones en las interacciones que realizan cotidianamente en su diario vivir, en prácticas sociales como comprar en la tienda o acompañar a los padres en su trabajo, porque el conocimiento no será extraño para él. Por lo anterior se aprecia concordancia en lo expresado por D´Ambrosio (2013) cuando afirmo que, el ser humano utiliza algo de su conocimiento matemático en acciones cotidianas que está impregnado de los saberes y quehaceres de la cultura, en cada instantes están comparando, clasificando, midiendo, explicando generalizando, explicando y aún evaluando.

En cuanto a la dimensión conceptual, Rosa, et al. (2017) sostienen que, estas acciones constituyen una base fundamental para el desarrollo del conocimiento esencial y procesos de toma de decisiones. refiriéndose a los desafíos que les plantea la cotidianidad y a las prácticas sociales, propias de grupos culturalmente diferenciados.

En conclusión, los aspectos señalados muestran la manera cómo influyen los procesos matemáticos como la clasificación, comparación y medición en los estudiantes y la forma como le favorece para expresarse en las distintas actuaciones de su cotidianidad, que contribuye a tomar decisiones en un momento determinado.

Dimensión educativa de la Etnomatemática.

En cuanto la dimensión educativa se orienta hacia la incorporación de los valores humanos al ámbito académico al relacionarlos con la enseñanza de las matemáticas con el objeto de humanizarlo y traerlo al entorno de los actores; por consiguiente, las propiedades están dirigidas a la identificación y uso de los elementos de la cultura presentes en el contexto escolar.

A los docentes se les preguntó sobre qué elementos de la cultura se encuentran presentes en el contexto escolar, sus respuestas fueron:

Las apreciaciones de los docentes del palenque urbano de la ciudad se relacionan en las siguientes líneas:

.... Bueno, los elementos culturales qué se encuentran presentes en este contexto son la música, la danza, el baile, la tradición oral, las formas propias de producción, eh el hasta la organización familiar, así como la tradición oral.

.... Tenemos el tema de la lengua, tenemos el tema de la medicina tradicional, tenemos el tema de las practicas productivas, tenemos el tema de la gastronomía, modo de ser y de hablar, e incluso su modo de caminar, la música y el arte.

.... La lengua, uno de los elementos que se encuentra es la lengua, con el manejo de la lengua los estudiantes pueden comprender y resolver problemas.

Por otra parte, dentro de las consideraciones de los docentes que laboran el área urbana de Cartagena, se resalta

.... Bueno, las manifestaciones distintos bailes propios de su cultura, las costumbres propias de sus ancestros y distinta forma de resolver los conflictos. A las manifestaciones del tipo cultural.

.... Se escucha mucho el baile, la champeta, cantar y los deportes.

…. Los bailes, la música folclórica de la región caribe, la champeta, el reguetón, la salsa….

En las mismas circunstancias, los docentes del contexto rural en San Basilio de Palenque, puntualizaron:

…. Tenemos el tema de la lengua, tenemos el tema de la medicina tradicional, tenemos el tema de las practicas productivas, tenemos el tema de la gastronomía, tenemos el tema de la ritualidad….

…. ellos tienen la lengua palenquera y tienen algo que tienen desarrollado que es la oralidad y ellos sobresalen más en el aspecto oral que en el aspecto escrito es más importante lo oralidad, para ellos es más fácil en ese sentido es expresando lo que entienden argumentando su aprendizaje.

De acuerdo a lo anterior los docentes expresaron que existen elementos importantes que hacen parte de las diferentes manifestaciones culturales entre estas la música, el canto, los bailes propios de la cultura, las prácticas de producción como su gastronomía, la tradición oral, los juegos, el deporte y los saberes previos producto del contexto familiar, y las costumbres propias ancestrales.

En cuanto a la manera como estos elementos contribuyen a la interpretación y resolución de problemas en matemáticas, de manera general los docentes manifestaron:

.... Miren los elementos socioculturales se convierten en el campo educativo en una herramienta didáctica, eh muy favorecedora para la formación de los conocimientos, ya que partimos de las vivencias propias de los estudiantes.

…. Enormemente, contribuyen porque es que es más fácil que tu como profesor plantees un interrogante o una situación problema de aspectos que ellos conozcan. Si tú le planteas situaciones que conozcan para ellos va ser más fácil interpretarlos

…. Bueno hay unos elementos bien importantes porque en los padres de ellos se dedican al turismo a la venta en las playas se tienen mucha influencia que ellos a veces los fines de semana se van con los padres y ayudan a sacar las cuentas.

.... Muy eficaz porque no permite hacer comparaciones y análisis de problemas bajo varias ópticas y llegar a una verdadera interpretación de la realidad.

.... cuando uno está trabajando dentro del aula de clase tienen que tener sí propender siempre que el tema que uno vaya abordar no puede ser un tema extraño porque uno como docente siempre tiene que estar buscando la relación que existe entre el tema que nosotros estamos abordando y la dinámica el comunitaria…

Las consideraciones de los docentes se puede resumir en cuanto aprecian que los elementos de la cultura son factores apropiados para la solución de problemas, es decir estos se convierten en el puntos de partida para la consecución de objetivos desde el área de matemáticas, lo anterior se evidencia cuando según Panes et al. (2018), expresan que:

> Los maestros deben integrar los conocimientos de cultura en su quehacer pedagógico, convirtiéndolos en aspectos que contribuyan a la motivación y contextualización del aprendizaje, queda en manos de ellos averiguarlos de acuerdo al contexto donde desarrollen sus prácticas, con la intención de darles el sentido adecuado. (p. 587)

Los docentes en su mayoría que desarrollan el quehacer pedagógico en los contextos Etnoeducativo, gracias al Decreto 804 (1995), son llamados Etnoeducadores, de manera análoga, los maestros de matemáticas de estos entornos se les puede considerar etnomatemáticos, siempre y cuando tengan en cuenta algunos aspectos, como lo resalta Blanco (2008), cuando afirma que:

> Una característica del Etnomatemático es tomar en cuenta los elementos culturales y 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. (p.37)

Antes de finalizar la conclusión de la presente subcategoría, es necesario retomar que dentro de las respuestas de los maestros de los contextos de San Basilio de Palenque y de la ciudad de Barranquilla, coinciden que la lengua es un elemento cultural presente en el contexto, lo anterior tiene su fundamento en que en el primero predomina la existencia de una lengua nativa de descendencia o herencia histórica de una mezcla mayormente africana con aportes del castellano y portugués y la segunda es una colonia palenquera formada inicialmente a mediados del siglo pasado, se anota que la lengua llamada Criollo Palenquero es un vehículo de comunicación valorado por sus habitantes y declarado como patrimonio oral e inmaterial por la UNESCO por su riqueza, de igual modo desde las escuelas se apuesta por su preservación, en pocas palabras se concluye que la población de la IEDET. Paulino Salgado "Batata" en su mayoría es de ascendencia y/o descendencia palenquera.

Otro rasgo común hallado entre las comunidades de las escuelas del departamento de Bolívar, marcado en las respuestas de los docentes es la vinculación de los estudiantes en actividades mercantiles de ventas y compras de productos, esto tiene su sustento que para los habitantes del pueblo palenquero, la actividad agrícola es indispensable en su economía, al igual que la venta de productos como dulces y bollos; en consonancia, los estudiantes cartageneros ubicado el contexto citado, afirman los maestros realizan actividades de ventas y compras de productos, apoyados en que Cartagena es una ciudad turística y los miembros de la comunidad en su mayoría provenientes de Rocha, corregimiento del municipio de Arjona, se dedican a actividades económicas informales.

Las reflexiones sustentadas de los actores en este caso los maestros no están lejana a las exigencias de las leyes que en este caso ampara a las comunidades negras, se puede decir que el artículo 34 de la Ley General de comunidades negras (Ley 70 de 1993) fundamenta que la

educación para las comunidades negras debe tener en cuenta el medio ambiente, el proceso productivo y toda la vida social y cultural de estas comunidades. Lo que se quiere dejar claro es que desde la teoría de la Etnomatemática propuesta por D'Ambrosio (2014), ratifica que la mejor metodología para trabajarla (Etnomatemática) es la observación de las prácticas de las diferentes sociedades; por lo tanto, el método de trabajo se basa en la observación de las diferentes maneras y prácticas de los grupos naturales distintivos y ver como estos hacen las cosas, después vendría el respectivo análisis. Para ello, la Etnomatemática es la preparación de generaciones sin importar la edad, para que tengan un sentido común de la sociedad; es decir, significa la transmisión de maneras de ver y realizar las prácticas.

Dimensión epistemológica y dimensión histórica de la Etnomatemática.

A partir de la verificación y revisión de los planes de área de matemáticas de las instituciones certificadas en el presente estudio, la presente subcategoría orientada hacia el establecimiento de relaciones entre el conocimiento cultural y el matemático, se puede apreciar el conocimiento de la existencia de las culturas y las relaciones con las matemáticas como ciencia, lo anterior se evidencia en los tres contextos motivos de estudios; en San Basilio de Palenque, la apropiación del conocimiento matemático es utilizado en actividades del medio agricultura y comercio, de igual modo en otras actividades como el desarrollo de tejidos y peinados, mostrado y plasmado desde el pensamiento espacial.

Por su parte en el contexto del palenque urbano en Barranquilla, la I.E.D. Etnoeducativa Paulino Salgado "Batata" en el plan se direcciona el desarrollo de los valores Étnicos, tales como Africanidad, Identidad Étnica, El ser Afrocolombiano, Panafricanismo, entre otras, desarrollados por ciclos y grados para analizar críticamente los aportes y elementos de la cultura, realizando una introspección histórica desde sus orígenes hasta la actualidad. Desde el área de matemáticas

se relaciona con situaciones problémicas contextualizada y afianzan los valores étnicos propios de la cultura.

Izquierdo (2018), sostiene que la relación entre la pedagogía social (tiene en cuenta los elementos del entorno socio cultural) y la pedagogía escolar (práctica académica en el entorno escolar) va más allá de la preponderancia epistemológica, esto en los momentos en los cuales se aprecian los saberes que relacionan encuentros dentro y fuera del aula permitiendo la estimulación de aspectos de una cultura.

La ley 70 de 1993 en el artículo 34, reafirma lo dicho en las líneas anteriores cuando detalla que entorno a la educación de las comunidades negras, los programas curriculares deben asegurar y reflejar el respeto y el fomento de su patrimonio económico, natural, cultural y social, sus valores artísticos, sus medios de expresión y sus creencias religiosas, por consiguiente los currículos deben partir de la cultura para desarrollar las diferentes actividades y destrezas en los individuos y en el grupo, necesarios para desenvolverse en su medio social.

Enfoque etnomodelación de la Etnomatemática.

Tiene que ver con la relación de los rasgos y elementos desarrollados por los miembros de grupos culturalmente diferenciados con los procedimientos y las practicas relacionadas con un conocimiento matemático específico. En consecuencia, contiene propiedades como la relación de los elementos de la cultura y el conocimiento matemático y la motivación hacia la resolución de problemas teniendo en cuenta el contexto.

A continuación, se presentan algunas respuestas de los docentes al preguntarles por la forma como incentiva o motiva al estudiante a presentar alternativas de solución a situaciones problemáticas de matemáticas teniendo en cuenta su entorno.

…. utilizando los elementos propios del entorno, logro despertar en los estudiantes la motivación y el interés puedo lograr en ellos de aprendizaje significativo.

.... El estudiante hay que hablarle de su diario vivir, ¿cómo lo incentivo?

Como te dije anteriormente hablándole de cosas que él está acostumbrado a ver, entonces se le plantea una situación de su entorno que tenga una situación problémica que valla de acuerdo a la temática que estamos realizando, para él va a ser más fácil de resolverla. recordemos que estamos más apegados a lo que conocemos, mientras que lo que no conocemos es más difícil de interpretar…

…. por ejemplo, a los muchachos les digo que empiecen a investigar sobre la problemática que se están dando en la comunidad, los estudiantes empiezan a investigar y los resultados que arroja es el producto de una investigación es una información muy importante que uno puede interrelacionarla con cualquiera de las diferentes áreas; yo básicamente, en los problemas de matemáticas.

.... entonces ellos tienen se refieren a otro lenguaje entonces por lo menos trato de utilizar ese lenguaje por propio de la comunidad sea a cómo le dicen las cosas hay cositas y expresiones que sólo se dan en la comunidad.

De acuerdo a las respuestas dadas la mayoría se inclinaron hacia la utilización de elementos propios del entorno y planteamiento de situaciones del diario vivir del estudiante, tomando lo que él está acostumbrado a ver y a utilizar inclusive con el mismo lenguaje del contexto para que se sienta identificado y familiarizado con la temática planteada, y esto le sirva de motivación para resolver situaciones de su mismo entorno.

El MEN (2006) a través de los estándares de competencias matemáticas, aporta la importancia de la producción de modelos en el área debido a que como competencia “permite

jugar con las situaciones o con objetos reales o imaginarios sin necesidad de manipularlos o dañarlos, aportando a la formulación de conjeturas y avances en el razonamiento" (p. 52). Lo dicho hasta aquí, permite afirmar que "La Modelación refiere al proceso que involucra la representación de aquellas situaciones que se presentan en un contexto no matemático y que puedan llegar a ser reales en la imaginación de los estudiantes por medio de un modelo matemático" (Guerrero y Mena, 2015, p. 2).

Por otra parte, es relevante la utilización de la lúdica como recurso de motivación y para mantener el interés por el desarrollo de los problemas planteados. La utilización de aspectos que se puedan interrelacionar con otras áreas del conocimiento donde el alumno se vea reflejado, igualmente, el aprovechamiento de fortalezas de los niños y niñas en cuanto a su expresión oral, como el canto, por ejemplo, ellos pueden a través del canto o un verso expresar una idea o solución de una situación, en si el uso del juego y la lúdica se convierten en una estrategia para tal fin.

Por último, para comprender mejor la intención de la Etnomodelación, basta con intuir lo que hasta el momento se ha resaltado de la Modelación como proceso matemático con la exaltación de los valores étnicos y/o socioculturales de la comunidad negra, afrocolombiana, palenquera y/o raizal de los contextos que se han denominado palenques urbanos y rural, en tal orden autores como Rosa y Orey (2018) la definen como "un enfoque metodológico alternativo que resulta de la aplicación práctica de la Etnomatemática, al combinar la perspectiva cultural a conceptos de modelación matemática" (p. 21).

Enfoque Trívium Curriculum de la Etnomatemática.

Los valores culturales y la existencia de los mismos se relacionan en actividades a través de situaciones problémicas, sugeridas con temáticas en el plan de área de matemáticas, lo anterior se

evidencia cuando en el contexto de la Institución Técnica Agropecuaria Benkos Bioho, ubicada en el área rural de San Basilio de Palenque en segundo grado de primaria el pensamiento métrico se direcciona el tema “La Medición” y el subtema cuantificar la longitud de un objeto y distancia, se menciona el apoyo en las unidades de medidas como pie, paso, vara, cuarterón, entre otras, que hacen parte de las medidas no convencionales.

En el mismo orden de idea, en la Institución Educativa Distrital Etnoeducativa Paulino Salgado de Barranquilla, en el grado segundo, se observa en los saberes el tema medidas convencional y no convencionales orientado hacia el desempeño que busca que el educando reconozca situaciones en la que haga uso las operaciones básicas de números naturales, apoyados en actividades de cálculos y talleres en clase se busca que los estudiantes puedan comprender situaciones matemáticas que involucra la equivalencia entre algunas unidades convencionales y no convencionales.

Por su parte, en la Institución Educativa Omaira Sánchez Garzón en Cartagena, se utiliza el desarrollo del pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas en la competencia cuando se persigue describir procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados de acuerdo al contexto, en el Saber Hacer se muestra la necesidad de utilizar las unidades de medidas convencionales y no convencionales para la medición de objetos y trayectos.

Rosa et al. (2017) citan que, dentro de la composición del enfoque Trívium Curriculum se encuentra la Materacia, vista “desde la suficiencia que tienen los educandos de reconocer y comprender los diferentes códigos y símbolos matemáticos o culturales con el objeto de utilizarlos para solucionar situaciones del diario vivir” (p. 80).

Las escuelas Etnoeducativas juega un papel importante en los momentos de articular en sus planes de área, en este específicamente el de matemáticas, saberes del contexto con procesos que

involucra la matemática como ciencia, de esta manera contribuir a la toma de decisiones en los estudiantes. La presente subcategoría se encuentra acorde con los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas (1998), cuando sugiere que:

> La educación matemática debería conducir al estudiante a la apropiación de los elementos de su cultura y a la construcción de significados socialmente compartidos, desde luego sin dejar de lado los elementos de la cultura matemática universal construidos por el hombre a través de la historia. (p.30)

Perspectiva Émica de la Etnomatemática.

Ante la subcategoría Perspectiva Émica de la Etnomatemática, la información resaltada en los diferentes planes de área de matemáticas de las instituciones focalizadas muestran el respeto de los valores de la cultura que hacen parte de los saberes, sin interferir o intentar aislar lo que pertenece al contexto local o general. Lo anterior se evidencia con mayor facilidad en la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho de San Basilio de Palenque, en el caso de los pensamientos matemáticos, por ejemplo, resaltan las competencias matemáticas Etnoeducativas que busca como relacionan los conocimientos de su entorno con la calidad de la formación académica a partir de la redefinición de componentes conceptuales y metodológicos, pero claro respetando lo propuesto por el MEN (1998), con respecto a los estándares de competencias.

Tabla 3.

Relación de pensamientos matematicos y saberes étnicos

Pensamiento numerico	Pensamiento metrico	Pensamiento espacial	Pensamiento estadístico	Pensamiento variacional

Formas de organización de las transacciones mercantiles, cálculo mental, la denominación en lengua palenquera de la numeración.	Sistemas de medidas propios.	Tejido, peinados, las formas de objetos tradicionales y de dibujos de utensilios como las maracas.	Conocimiento de los ciclos del tiempo.	Tiempos musicales y las danzas.

Nota: Tomado del plan de área de la I.E.T.Agropecuaria Benkos Bioho de San Basilio De Palenque

Con respectos a las instituciones educativas ubicadas en los contextos denominados palenques urbanos se puede apreciar que se marca el conocimiento étnico, pero de una manera general, dentro de esto se logra comprender que la ubicación de las instituciones en estos lugares obliga que en los espacios haya congruencia de personas de diferentes grupos socioculturales, delimitando esto a que son de diferentes etnias y/o entornos; como caso típico en la Institución Educativa Distrital Etnoeducativa Paulino Salgado “Batata”, desde el plan de área se observa la manera como los docentes que orientas las asignaturas de matemática buscan resaltar y visibilizar los valores Afrocolombianos y Palenqueros, incursionan un valor por periodo a cada grado apoyados en actividades que permiten tales objetivos, lo importante es no dejar de lado el papel de la matemáticas donde utilizan el apoyo de las situaciones problémicas contextualizadas. Dentro de estos “la perspectiva *émica* respeta la visión de la realidad del grupo social en estudio y el análisis se basa en sus dinámicas y relaciones internas, prevalece el respeto del conocimiento de otras culturas” (Rosa y Orey, 2018, p. 30).

Finalmente, la perspectiva émica se enmarca en un conocimiento matemático émico cuya intención es explorar los saberes propios de la cultura, siempre desde el interior, respetando las posturas de otras culturas sin intervenir en sus procesos, este aspecto debe ser valorado y tenido en cuenta por los etnomatemáticos quienes hacen las veces de investigadores y asociadores en las comunidades, de esta manera lo resaltan (Rosa y Orey, 2018).

Categoría 2: Resolución de problemas

La categoría correspondiente a la Resolución de problemas es analizada a partir del segundo objetivo específico que busca develar las estrategias de mediación didáctica que utilizan los docentes de básica del contexto Etnoeducativo para la resolución de problemas matemáticos, esta categoría es concebida como el procedimiento que lleva a cabo el estudiante para encontrar la respuesta a la situación que se le plantea, utilizando una serie de procesos o estrategias. (Polya, 1965). La presente categoría se subdivide en tres subcategorías cada una detalladas y especificadas a partir de sus propiedades, analizada a través de técnicas como análisis documental y guion de entrevista a partir de preguntas abiertas aplicadas a docentes.

Resolución de problemas matemáticos.

Para el presente caso se aborda la resolución de problemas como la manera de dar respuesta a una situación planteada buscando estrategias asertivas para mostrar una o más soluciones, partiendo de una interpretación matemática o contextual hasta la proposición o ejecución de alternativas pertinentes de resolución. Para la resolución de problemas, la identificación de alternativas para superar una dificultad y la toma de decisiones acertadas frente a las situaciones problemas son necesarios el conocimiento matemático de los educandos.

A los maestros se les pregunto ¿Cómo se evidencia en la clase el conocimiento matemático de los estudiantes en los momentos de solucionar problemas matemáticos? algunas respuestas fueron las siguientes:

…. Bueno. Esto se evidencia en la manera en que la en la medida qué le planteamos a ellos una situación problema y ellos escogen la estrategia o utilizan el procedimiento más adecuado para su aplicación y resolución.

.... Se evidencia, primero que todo, el interés, cuando pasamos a la parte procedimental está resolviendo y en el momento en que esa situación problema no sea resuelta por él, se le nota cuando llega donde el profesor y le pregunta; ¡profesor yo creo que estoy haciendo de esta forma ¡pero no me da!

.... Cuando trabajo el tema de medidas tradicionales que ellas tienen su conversión a las medidas básicas, empiezo esas son unas medidas que ellos no van a encontrar en otros contextos solamente al contexto afro, uno cuándo hace la relación entre las medidas tradicionales y las medidas básicas, hace la respectiva conversión…

.... Bueno de eso se evidencia en los niños la agilidad mental y el cálculo que arroja resultado ya que ellos desde pequeño participan en actividades comerciales…

…. Bueno se evidencia a través de su razonamiento lógico y forma sistemática y organizada de dar solución a sus interrogantes.

.... Bueno, esos conocimientos se evidencian en el trabajo más que todo de forma grupal para que ellos mismo lleguen al contexto y se colaboren.

En relación a las respuestas planteadas los docentes consideran que los estudiantes manifiestan de varias maneras la resolución de problemas que se presentan en los entornos ajenos y no ajenos al escolar, en gran parte de estos se evidencian el conocimiento matemático,

en la agilidad mental de los estudiantes para resolver una situación, la forma como interactúan grupalmente en el trabajo colaborativo, la actitud que asumen frente a las situaciones presentadas, al momento de expresar sus respuestas como posibles alternativas de solución, además de las dificultades que encuentran al intentar resolverlos, entre otras. Con respecto a lo anterior que identifican la variedad de maneras como los niños en este caso estudiantes muestran sus discernimientos matemáticos, según Bishop (1999) apunta que, cada uno de estos actores (niños) como estudiantes y formadores de significados aportan un toque personal a los objetivos de la escuela, esto dado en función de la familia, su historia y cultura local; además, continúa afirmando que todo esto es producto de una influencia institucional e intrainstitucional, siendo esta última decisiva y determinante en la educación matemáticas de los niños.

La forma como se evidencia en clases y en el entorno el conocimiento matemático de los estudiantes, se constituye en el punto de partida para entender lo que piensan y así analizar el abordaje de la posible solución, con respecto a lo planteado Carraher et al. (2002) consideran que, los docentes antes de emprender el aprendizaje de alguna situación frente a los estudiantes es necesario primero reconocer los patrones y normas que ellos tienen, la forma como razonan y representan su información; de manera similar, Hitt y Quiroz (2017), en la investigación titulada "Aprendizaje de la modelación matemática en un medio sociocultural", concluyeron que:

> Las representaciones iniciales e intuitivas de los estudiantes ante la resolución de una situación problema son de gran importancia en su proceso de aprendizaje. Pasarlas por alto conduce a ignorar parte de la construcción de los conceptos matemáticos y a olvidar la importancia de las concepciones de los estudiantes. (p. 173)

Lo que se ha mencionado hasta el momento guarda una amplia relación con lo planteado por Ausubel (2002) en su teoría del Aprendizaje Significativo, el cual tiene un proceso asimilativo que incluye etapas como: 1. Selección de la información que se desea anclar a ideas existentes (llamadas saberes previos, preconceptos o mini teorías); 2. La interacción de las ideas existentes y las acabadas de presentar, permite el nuevo significado y 3. El enlace de lapso de retención a largo tiempo, del nuevo conocimiento o concepto es productos del proceso de asimilación y al anclaje; n síntesis se debe tener en cuenta los saberes y de los estudiantes gracias a su relación con el medio como punto de partida para formar el nuevo concepto, de esa manera relacionarlos o estructurarlos para alcanzar un aprendizaje duradero y significativo. Es necesario aclarar que el proceso de aprendizaje significativo ocurre el interior de la mente del estudiante.

Estrategias de resolución de problemas matemáticos.

Esta segunda subcategoría es considerada como acciones planificadas y organizadas direccionadas hacia la solución de situaciones que involucren el ámbito de las matemáticas, para esta subcategoría las propiedades que se analizan describen la elaboración de un plan de acción para la solución de un problema y la utilización de competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La primera pregunta se orientó hacia las estrategias utilizadas por el docente para resolver problemas matemáticos en el contexto, las respuestas fueron:

Los docentes del contexto Etnoeducativo en Barranquilla consideran diversas estrategias para resolver problemas matemáticos, asociando estas mismas a las técnicas metodológicas que se utilizan en de desarrollo de las clases, algunas de sus apreciaciones a partir del interrogante fueron las siguientes:

…. La estrategia más utilizada, la que yo más utilizo se llama situación didáctica contextualizada, esta estrategia consiste básicamente en relacionar las situaciones problemas de los estudiantes o del contexto.

…. A mí me gusta mucho trabajar en equipo y que cada estudiante se vea comprometido con ese rol y luego otra actividad, otro día u otro tema se colocan los mismos roles, pero se cambia los estudiantes.

…. Esa…esa… estrategia de estar preguntando constantemente y de una pregunta hacer otra y otra, motiva que el estudiante también pregunte y que ellos interactúen.

…. Pero también en la individual, participación en el tablero, preguntas individuales en clase, la participación del estudiante, todas esas estrategias las utiliza dentro del aula de clases.

Además, llama la atención el uso de situaciones didácticas contextualizadas, en el plan de área de matemáticas se citan estas como estrategias didácticas de apoyo para el desarrollo de competencias, temáticas y subtemas, sin dejar de lado como expresa el documento la comunicación, donde se debe tener en cuenta las preguntas de los estudiantes, sus inquietudes e interrogantes como lugar de encuentro entre los saberes. El presente plan de área de la institución también resalta tres fases principales para la resolución de problemas, estas a saber:

1. Fase de preparación en la cual se produce la familiarización con el problema y comprensión de su naturaleza. Se considera por la imposibilidad de resolución sin comprensión.

2. Fase De producción en la que se intenta descubrir vías de solución.

3. Fase de verificación. (p. 10)

Por otro lado, dentro de las opiniones de los docentes de la Institución Educativa Omaira Sánchez Garzón del contexto del Palenque urbano de la ciudad de Cartagena, ante la misma interrogante se puede notar respuestas como las siguientes:

... Como te digo, actividades lúdicas, manipulativas y aprovecho el ritmo de la tecnología.

... En primer lugar, formular problemas que tienen que ver con su diario vivir, segundo leer detenidamente la formulación del problema hasta interpretar y comprenderlo, extraer la información precisa para darle ejecución, hacer uso de sus propios recursos; eso lo utilizamos, para la clase.

Con respecto al contexto en San Basilio de Palenque, los docentes expresan:

... Esos trabajos Etnoeducativo tiene que ser no tanto teórico, sino mucho más práctico, entonces, uno lo que haces es llevar al muchacho a terreno, para que él evidencie, compare y haga su propio análisis del proceso que se viene desarrollando.

... Bueno, para esto se plantea, sabes que en este país están los libros encasillados a nivel general, entonces los problemas se plantean con situaciones del contexto, por ejemplo ¿Cómo medirías tú la cerca del patio de tu casa? ¿Cómo mide la cerca tu abuelo? Entonces se utilizan las situaciones que ellos viven.

... uso de juegos y rondas palenqueras como el chimbililín….

…. los niños la agilidad mental y el cálculo que arroja resultado ya que ellos desde pequeño participan en actividades comerciales como la venta de dulces de hoy no entonces son muy ágiles en el cálculo mental sin embargo esto tiene su dificultad que a veces los procedimientos no los apuntan porque ellos ya lo hicieron mentalmente entonces la dificultad es para indicar el procedimiento.

Se logra apreciar que para los docentes, el entorno juega un papel esencial al momento de plantear y resolver problemas, más estos son tenidos en cuenta como punto de partida junto con las actividades diarias de mercadeo para el desarrollo de competencias dentro de las clases, las repuestas vinculan a algunos estudiantes en actividades u oficios de trabajo, en donde por lo

general prestan acompañamiento a los padres, esto a muchos educandos los llevan a realizar cálculos y resolver problemas sin tener en cuenta herramientas como el lápiz y el cuaderno, corroborando lo expresado por Carraher et al. (2002, p. 32) cuando dicen que "los niños y adolescentes resuelven constantemente problemas de matemáticas vinculados a operaciones matemáticas básicas sin utilizar el lápiz y la hoja", esto se aprecia por ejemplo cuando venden x cantidad de dulces conociendo el precio de uno o cuando diferencian ¿Cuánto es más costoso un dulce con respecto a otro?

Para complementar, en el plan de área de matemáticas de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho en la página 6 del capítulo 4 sobre Metodología, es principio y didáctica en el área "Asumir que la resolución de problemas es un medio y es un fin en la formación matemática" resalta que para esto es esencial que los estudiantes desarrollen de manera progresiva y sistemática los diferentes métodos para la resolución de los problemas apoyados en la comprensión, trazar un plan para resolverlo, ejecutar el plan, examinar la solución y explicarla. De manera similar e implícita los métodos de resolución de problemas que se utiliza en las instituciones Etnoeducativas en mención cumplen al menos con los pasos de sueridos por Carraher et al. (2002), que involucra "interpretación del problema, determinación de la operación a realizar y por último la aplicación de la operación como alternativa de solución" (p. 38).

La ejecución de un plan que busca el desarrollo de la competencia resolución de problemas por parte de los docentes, para beneficiar el proceso formativo y educativos en los estudiantes, se asocia con el aspecto motivacional y los elementos del contexto en el cual se desenvuelven los educandos, el segundo interrogante de la presente subcategoría se orientó a como los maestros

aplican o llevan a cabo esas estrategias de resolución de problemas, estos en los diferentes escenarios consideraron:

Las opiniones de los profesores del contexto del Palenque urbano de Barranquilla, se orientan al uso del entorno y su incidencia para plantear y resolver problemas de la realidad, algunas de las apreciaciones son:

…. Esas estrategias consisten en contextualizar una situación teniendo en cuenta los intereses y la realidad de los estudiantes, tomar ejemplos de la vida cotidiana y llevarlos directamente al aula, desde el punto de vista cuando les presentamos al estudiante ese problema lo va a evidenciar, le va a encontrar una coherencia con la realidad y para él va a ser más fácil.

…. Por ejemplo, a mí me gusta mucho trabajar en equipo y que cada estudiante se vea comprometido con ese rol y luego otra actividad, otro día u otro tema se colocan los mismos roles, pero se cambia los estudiantes. El que fue secretario ya no lo vuelve a ser….

Por otra parte, los maestros de la Institución Educativa Omaira Sánchez Garzón de Cartagena, continúan ratificando que, en la aplicación de estrategias de resolución de problemas, el medio es esencial e importante, que además el paso a paso se relaciona con la presentación de situaciones cotidianas, lo anterior se puede observar cuando expresan:

…. Yo trato que lo que ellos saben concadenarlo con lo que se está viviendo para que tengan una secuencia de lo que se está viviendo con lo que ellos ya saben, porque a veces ellos dicen que no lo vieron cuando estudiaba en Medellín o no lo vi cuando estaban en tal parte…

…. Sí señor, sí porque lo conectamos con el medio ya esos problemas que viene sofisticado con las matemáticas yo los ubico acá en el entorno, pues los problemas los hago más amigables para que ellos conozcan más.

Finalmente, los docentes de San Basilio de Palenque, en sus apreciaciones recogen parte de lo que han dicho los docentes de los demás contextos; en los momentos en los cuales reconocen que el trabajo Etnoeducativo es más practico que teórico, aun cuando vinculan los elementos del entorno en sus actividades académicas, esto se da a conocer cuando comentan:

…. Bueno, aplicar esta estrategia cuando vamos a explicar las formas geométricas por ejemplo las figuras geométricas usamos la forma que tienen los dulces que elaboran las señoras de palenque, …

…. estamos trabajando en un contexto tenemos la facilidad de que no todo lo podemos hacer en el aula de clase, uno puede hacer actividades en la cancha, uno puede hacer actividades en el campo, uno puede hacer actividades en la casa, porque la intensión es que el muchacho este viendo, captando y analizando, …

…. la receta de esos dulces sabes que eso lleva un procedimiento entonces para la solución de problemas usted sabe que la receta lleva un orden o de cualquiera comida de la casa, entonces seguimos unos pasos y para resolver problemas hay unos pasos, también que indaguen en la familia, en la comunidad.

En pocas palabras dentro de las estrategias de resolución de problemas utilizadas por el grupo de docentes sobresalen la aplicación de situaciones contextualizadas, las vivencias de los estudiantes llevados al aula, el trabajo colaborativo, las participaciones individuales en el tablero, obtención de recursos del entorno para la mayor comprensión de la situación.

Se debe agregar que en relación a la utilización de situaciones contextualizadas como estrategia didáctica por parte de los Etnoeducadores, la postura coincide con lo expuesto por Posada y Urzuriaga (2018), quienes consideran que los docentes deben buscar que los estudiantes sean individuos que aprendan en el entorno y lo critiquen, impulsen de esta forma

procesos de reflexión y resolución de problemas de su contexto; dicho lo anterior, se infiere que no son necesarios los libros guías para este tipo de ejercicio en el aula, corroborando que siempre que se involucra el medio en el proceso educativo este actúa como estimulante, más con respecto a la solución de problemas, este debe ser visto desde puntos de vistas formativo y constructivo, que parte de la investigación en el aula y en la escuela, con respecto a esto:

> Lo que de verdad necesita un enseñante no es un texto, sino actividades y recursos que contribuyan al desarrollo de los alumnos. Lo que de verdad necesita un alumno no es un texto, sino un entorno de aprendizaje apasionante, cálido, comprensivo e intelectualmente estimulante. Ninguna de las partes del proceso pedagógico necesita textos (Bishop, 1999, p.29).

Para concluir sobre los métodos que utilizan los docentes en el contexto Etnoeducativo, los pasos de resolución de problemas se pueden relacionar con los presentados por Polya (1965) en su texto “Como plantear y resolver problema” en este el autor plantea que se necesita:

I. Comprender el problema.

II. Concebir un plan.

III. Ejecución del plan.

IV. Examinar la solución obtenida.

En conclusión, las estrategias planteadas por Polya se ajustan y se pueden utilizar en cualquier contexto independiente de las condiciones socioculturales de quienes participan en el.

Desarrollo de competencias matemáticas.

Esta subcategoría es considerada como la utilización de elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones. De acuerdo a lo anterior y en correspondencia a

la categoría de estudio, las propiedades analizadas son la generación de competencias matemáticas en el contexto escolar, la relación de factores del medio y las competencias matemáticas y la identificación y desarrollo de competencias matemáticas.

En consonancia, al interrogante sobre los factores del medio socio cultural que generan la competencia de resolución de problemas en los estudiantes, los docentes expresaron:

Para los maestros del contexto del Palenque urbano de la institución de Barranquilla, sus respuestas se pueden resumir en que para ellos todos los factores o todos los elementos del contexto sociocultural en el cual se encuentran los estudiantes pueden tomarse para propiciar el desarrollo de competencia, uno de ellos expresó por ejemplo: a partir de una poesía, nosotros podemos desarrollar el pensamiento matemático, a partir de una danza podemos trabajar y desarrollar el pensamiento matemático, las competencias en una danza podemos trabajar la secuencia, en una poesía podemos trabajar las métricas ¿cuántos versos tiene el poema' ¿cuántos párrafos? ¡perdón! ¿cuántas estrofas?, esto muestra por lo general que involucran de manera directa los elementos que particularizan la cultura en la cual se encuentran inmerso los educandos.

Para complementar, en el Plan de área de Matemáticas de la Institución Educativa Distrital Etnoeducativa Paulino Salgado "Batata" se orienta que para generar competencia es necesario: El Saber (Saber que), El Hacer (Saber cómo), El Contexto (Físico Geográfico y Espacial), Los Valores (Saber por qué), La Actitud (Saber poder) y La Motivación (Disposición para saber). En conclusión, las competencias de resolución de problemas son movidas por diferentes factores, el docente debe aprovecharlos para el beneficio particular y social de los estudiantes.

Por otro lado, las respuestas de los docentes de la Institución Educativa Omaira Sánchez Garzón ubicada en el contexto del palenque urbano en Cartagena, con respecto a la misma

pregunta se encierran en relacionar las actividades del comercio o mercantiles, para todos las acciones como sacar cuentas, acompañar a los padres en la venta y compra de productos en la calle y muchos en la playa, enmarcado con las situaciones donde se resalta la llamada malicia o astucia para resolver los problemas que se presentan. Una de la repuesta es:

…. Tenemos en cuenta que la gran mayoría de la población del entorno se dedican más que todo al comercio entonces a ellos se ven interesados, en por lo menos resolver problemas de matemáticas para darle solución a esta serie de problemas que se presentan en el comercio. Se evidencia a través de su razonamiento lógico y la forma sistemática ya yo le dije.

En el contexto rural de San Basilio de Palenque, coinciden en parte con lo relacionado por los docentes del palenque urbano del contexto de Barranquilla, de manera general reconocen que el contexto concebido por estos actores como el aspecto que les permite generar situaciones interesantes relevantes y situaciones problemáticas para el estudiante, que además les dan sentido a las matemáticas; juega un papel importante para el desarrollo de competencias de resolución de problemas, pues a través de factores del medio como la danza, la tradición oral, la gastronomía y las mismas actividades propias de la cultura, fortalecen el pensamiento matemático y por ende, ayuda a ser competente en cualquier espacio. En ese sentido resulta apropiado el papel que juega el medio donde se desenvuelven por ser este un espacio fuera del aula donde las matemáticas están y que para él representa mayor significado social y cultural que los conceptos institucionales, una de las apreciaciones es la siguiente:

…. Bueno yo considero no que el entorno familiar eso es lo que le va dar la influencia directa con los niños y sobre todo que hay valores ancestrales que ellos escuchan a su abuelo y se apropian más de eso sin necesidad de estar en aula escolar, entonces ese es de mayor influencia en el entorno de los niños.

No solo las impresiones de los maestros muestran los factores que contribuyen a la formación, identificación, generación y desarrollo de competencias sino también la existencia de documentos como el plan de área de matemáticas de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Biohó de San Basilio de Palenque, se propone la Competencia matemática Etnoeducativa, considerada muy interesante por la manera que involucra el espacio humano vital, además porque desde el área como lo exponen ellos se tengan en cuenta los procesos etnomatemáticos que potencian el desarrollo de las habilidades físicas y mentales de los estudiantes y que son el resultado de la pervivencia del pueblo palenquero.

Los docentes que laboran en las Instituciones Etnoeducativas ubicadas en los contextos de los Palenques urbanos en Barranquilla y Cartagena, además de los del área rural en San Basilio de Palenque coinciden en parte cuando buscan la generación y desarrollo de competencias en los educandos desde el entorno, utilizando este como eje principal para el planteamiento de situaciones problémicas, compartiendo el rol de lo planteado por Polya (1965), en su teoría de solución de problemas, cuando afirma que el papel principal de resolver un problema lo tiene el profesor, queda en sus manos despertar el interés y la curiosidad en el estudiante a través de situaciones variadas, planteadas de diferentes formas, que se pueda analizar de diferentes puntos de vistas, claro sin imponerse él cómo orientador del proceso formativo y educativo.

En torno a la segunda pregunta de la subcategoría planteada en la entrevista sobre ¿cómo utiliza usted las competencias matemáticas para beneficiar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula?, las opiniones de los maestros fueron:

En el contexto del Palenque urbano de Barranquilla, se resalta:

.... la formulación verdad, de la resolución, de la modelación, entonces si cada una de esas competencias tú la ubicas dentro de las actividades que vamos a desarrollar, el estudiante va a tener un aprendizaje más significativo….

.... pienso que las competencias matemáticas hacen parte inherentes de la vida de una persona, he, además transversaliza todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, y si hablamos quiero decir que se encuentra presente en cada una de las diferentes asignaturas ¿Por qué? Porque estas competencias Matemáticas incluyen pensar, comunicar, incluyen plantear problemas, solucionar problemas, razonar y al mismo tiempo valga la redundancia resolverlos; entonces, y esa situación la vemos en cada una de las asignaturas; cabe resaltar, qué es de diferentes maneras, ...

.... qué se dé o se transverzalice en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y así el proceso de enseñanza va a ser más significativo.

Se puede apreciar que las competencias matemáticas son llevadas al aula a partir de actividades que permitan su desarrollo, articuladas en los planes de clases, pero teniendo en cuenta las situaciones reales contextuales que requieren de una vinculación al quehacer pedagógico de los docentes para beneficiar el proceso de aprendizaje de los alumnos. En consonancia, la consecución de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes es el principal objetivo de los profesores cuando llevan al aula de clase el desarrollo de competencias del área, posibilitando que para él este tenga un impacto, con respecto a los maestros Ausubel (2002), en la teoría del Aprendizaje significativo considera que “En la medida en que se empleen métodos de enseñanza explicativos que estén basados en la naturaleza, la condiciones y consideraciones evolutivas que caracterizan el aprendizaje significativo se basará en la recepción”(p. 32).

En síntesis, al dar paso al aprendizaje significativo se persigue que al finalizar el proceso de acomodación o anclaje (en la mente) el estudiante pueda partiendo del interés e importancia acceder a identificar y solucionar las situaciones que se le presente en el entorno, esto gracias al proceso de desarrollo de competencias desde el aula.

El pensamiento lógico es valorado por los docentes del contexto Etnoeducativo de Cartagena, se evidencia esto cuando utilizan las competencias matemáticas para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el aula de clase, de esta forma manifiestan que:

…. Pues, sí se beneficia porque el estudiante aprender a razonar aplícalo conceptos lógicos para entender las cosas usted sabe que la lógica es una de las herramientas fundamentales para lograr el éxito en cualquier disciplina.

El razonamiento es un proceso matemático presente en la actividad matemática, por ende, es lógico y pertinente que a través de competencias se busque su beneficio en el aula de clase, que además como expresa el MEN en los estándares de competencias (2006) donde legitima "la conveniencia que este sea propiciado teniendo en cuenta las situaciones de aprendizajes en la medida que permite formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y de paso la validez de las soluciones propuestas" (p. 51).

En cuanto a las apreciaciones de los maestros de la Institución Técnica ubicada en el área rural de San Basilio de Palenque, se resalta el trabajo de área en la inclusión de una competencia que integra los saberes culturales de la comunidad y las matemáticas llamadas ordinarias, estas se relacionan mutuamente para favorecer el proceso de aprendizaje en los educandos, lo anterior se pone de manifiesto, cuando por ejemplo expresan:

.... Bueno, entonces por lo general uno tiene que partir de las competencias generales, pero acá en la institución básicamente, tenemos un componente muy importante qué es el componente

étnico cultural, donde el estudiante nos tienes que demostrar que está apropiado de su cultura, de sus manifestaciones culturales, de la practicas culturales de esa comunidad, …

Atendiendo el rol de la escuela en el proceso formativo en las nuevas generaciones, donde se institucionaliza los procesos de conocimiento, la propuesta expuesta por el MEN en los Lineamientos de Catedra de Estudios Afrocolombianos (2010), se apoya en parte, teniendo en cuenta un modelo llamado Bipolar, fundamentado en la base que el conocimiento es de la escuela, y el saber es de aquello que se produce fuera de ella. Relacionado esto, se expresa que las instituciones educativas priorizan lo que es y no es conocimiento, y junto con la dinámica del ente administrador en la educación y las orientaciones expuestas en los documentos (estándares, lineamientos, DBA, matrices de referencias, entre otros) donde se direccionan las competencias que se deben desarrollar en los educandos. Sin embargo, con respecto a esto y las competencias continúa aclarando el MEN (2010), que:

> El trabajo por competencias supone que los contenidos propuestos por los textos escolares pueden ser visto de manera critica, pues no se trata que el estudiante los copie, sino que sea capaz de leerlo de acuerdo a su contexto. Así mismo, depende de los maestros y las instituciones el que estos no sean los únicos referentes para el aprendizaje. (p. 96)

Se debe agregar que es necesario que en las instituciones Etnoeducativas, la inclusión y desarrollo de las competencias matemáticas al aula se realicen a partir del producto de una investigación donde se involucre el conocimiento que se desean impartir en el aula, los saberes de la comunidad, las necesidades socio culturales de los actores, apuntando a largo, mediano o corto plazo la posibilidad de resolver asertivamente las situaciones que se le presentan en el diario vivir a los educandos.

Categoría 3: Cambio cultural

La última categoría de estudio concebida como el proceso por el que los humanos innovan, encontrando de modo creativo nuevas soluciones a los problemas antiguos y nuevos, consiste en el intercambio de rasgos culturales resultado del contacto directo de los grupos. Kottak, (2011).

El cambio cultural como categoría es analizada a partir del tercer objetivo específico orientado hacia caracterizar la Etnomatemática como propuesta de cambio cultural y la competencia de resolución de problemas, incluye tres subcategorías que en su orden son:

Cultura.

Se refiere a las tradiciones y costumbres transmitidas mediante aprendizajes que forman y guían las creencias y el comportamiento de las personas expuestas a ellas Kottat (2011), para esta subcategoría se interpretan propiedades como la existencia de elementos y valores de la cultura, la valoración de los aspectos de la cultura y la articulación o transversalización de elementos o valores de la cultura con aspectos relacionados con la matemática. Para este análisis se utilizará como técnicas el análisis documental y una entrevista, la primera vista desde los planes de área de matemáticas y la segunda mediante un guion de entrevista a docentes.

Con relación a la entrevista realizada a los docentes se les pregunto a partir de sus percepciones como los estudiantes valoran los aspectos propios de la cultura, algunas de las respuestas en los diferentes contextos fueron:

En Barranquilla, los docentes consideran que los estudiantes muestran un sentido de pertenencia y respeto hacia los aspectos de la cultura, muchos de estos aspectos giran en torno a los elementos de la comunidad palenquera, claro respetando los aspectos de otros grupos étnicos. Algunas de sus respuestas fueron:

.... El ser humano no está desligado de su cultura, la cultura es la que hace a esa persona y así la cultura en la que hace a esa persona, pues y la valoramos, porque nosotros no podemos estar desprendida de ella. Claro, mira te pongo un ejemplo cuando estamos en un acto cívico y entonamos de pronto el himno de Palenque vemos esa parte emotiva que despierta en los estudiantes esa apropiación, consentido de pertenencia al grupo étnico al cual pertenecen, entonces eso es valoración de la cultura…

.... Desde mi punto de vista los estudiantes valoran , todo esto, en la forma como se expresan, en la forma como hablan de estos aspectos, en la forma como piden que se les planteen nuevamente digo situaciones problémica que tengan que ver con su diario vivir, cuando el estudiante te demuestra a ti ese tipo de iniciativa y ese tipo de interés lo que tú le plantees una situación donde todo el aspecto de la situación problema tenga que ver con lo que él vive diariamente, ya es un indicio que él tiene mucho interés…

Mientras tanto los docentes del contexto Etnoeducativo en Cartagena consideran que los estudiantes valoran afirmativamente los aspectos de su cultura, pero consideran que la escuela como escenario debe contribuir a la autovaloración cultural de los niños y jóvenes, eso se puede evidenciar cuando afirman:

.... yo pienso que lo valoran a través de sus manifestaciones culturales y el ejercicio del y prácticas de las mismas. Es significativa desde el punto de vista de que como se manifiestan ellos, o como manifiestan ellos su cultura….

.... Siempre apoyando esas cuestiones que trae la cultura propia donde nosotros nos desenvolvemos en el entorno educativo, siempre fomentando el deporte hacemos campeonatos deportivos, concursos de baile, salen niños como compositor de champetas.

Finalmente los docentes del contexto rural en Palenque consideran que la valoración de los aspectos de la cultura en los estudiantes se debe notar en los espacios escolares y extraescolares, dando a entender que es rol institucional velar por la práctica de los valores, lo anterior se nota en el plan de área cuando se proponen competencias matemáticas Etnoeducativas que busca afianzar las diferentes maneras del pensamiento Etnomatemático que encuentran enlazados con la cultura, la historia, la economía, la religiosidad y los valores de los palenqueros, además se logra confirmar cuando expresan, entorno a los alumnos, que:

.... tienen que evidenciarlo fuera del aula sabes que hago yo con mis estudiantes ustedes me tienen que enviar evidencias donde realmente ustedes están poniendo en práctica las manifestaciones culturales de nuestra comunidad, los muchachos me mandan un vídeo donde están sosteniendo conversaciones en lengua, los muchachos me mandan videos cuando están ayudando a la mamá o al papá en los trabajos que le corresponden.

.... ellos no tienen pena de participar ni se cohíben, sino que están ahí en la pendiente de la organización, si pues los valores que más aprecian mucho es su música eso lo aprecian bastante ellos en la parte cultural que más aprecian, incluyendo la lengua palenquera apreciara porque ellos se motivan para hablar esta lengua palenquera….

La educación como proceso social es importante para el andamiaje de comprender la cultura, está como resalta White (1982), permite que los aspectos culturales se puedan transmitir de una generación a otra, igual a como sucede con la herencia africana de los entornos en estudio, de un pueblo a otro. Por lo anterior, la postura de los actores de la Institución Educativa ubicada en el contexto rural Etnoeducativo de San Basilio de Palenque es de entender, este tipo de escuela consideradas como histórica o difusionista, tienen como principio ver la cultura como el producto de imitación o recuperación de las costumbres, de esta manera cita Malinowski (1975),

quien resalta que “El método de esta escuela consiste en un cuidadoso trazado de las similitudes culturales de grandes porciones del globo y en la reconstrucción especulativa de cómo se han trasladado las unidades similares de cultura de un lugar a otro” (p. 5).

Todas estas observaciones se relacionan también con las escuelas de los contextos de los Palenques urbanos de Barranquilla y del rural de San Basilio de Palenque, por su carácter Etnoeducativo, es dado gracias a que el Estado como ente gubernamental otorga a las comunidades negras el derecho y brinda las condiciones para que se garantice el proceso educativo en función de las necesidades y pretensiones etnoculturales, como lo establece la Ley General de Comunidades Negras, promulgadas en 1993.

Para finalizar, se deja claro que los educandos valoran los elementos de la cultura, esto lo manifiestan de diferentes maneras, además las escuelas con el apoyo del Estado contribuyen a esas valoraciones buscando la preservación y el fomento de los aspectos y elementos de la comunidad que envuelven a los estudiantes.

Cambio Cultural.

Esta subcategoría consiste en la variación de los saberes a partir de una relación entre culturas, buscando articular de manera formal y coherente los conocimientos entre las mismas, para beneficio personal o colectivo, en tal sentido, para este trabajo se busca observar un reconocimiento de los elementos culturales de otros grupos socialmente constituidos y la identificación de procesos para la articulación de elementos de las diferentes culturas.

Las respuestas dadas por los docentes en relación a como articulan los elementos del entorno con los elementos de otras culturas, para beneficiar el proceso educativo y cultural, se orientaron de la siguiente manera:

Las apreciaciones de los docentes del entorno del Palenque urbano de Barranquilla se recogen en los momentos de la clase, en la primera fase o momento inicial, pero haciendo énfasis en el respeto y las diferencias, como se aprecia en la siguiente respuesta:

……En ese sentido en el contexto educativo hay que fortalecerles a los estudiantes su herencia cultural, pero también hay que enseñarle a que ellos respeten y valores las otras culturas existen. También hay que hacer mucho énfasis para que no se dé el proceso de aculturación, Yo lo artículo en el aula de clase ante todo en la parte motivacional, al momento de iniciar una clase parto utilizo una cómo estrategia didáctica, tomo un elemento propio del contexto en el cual se encuentran los estudiantes, pero al mismo tiempo verdad yo les hago énfasis a ellos les hago cómo comparación.

En cambio, para los docentes del contexto del Palenque urbano en Cartagena se resaltan métodos como la transversalidad, tocando a los aspectos culturales de las diferentes culturas existentes en el entorno escolar y representado por los estudiantes en el aula de clase, a lo largo del proceso educativo, de esta forma afirman que:

.... ellos, el medio donde se desenvuelven los papás vive del turismo en las playas, hay un entorno que ellos lo mira y lo palpan que es el lenguaje de los extranjeros que hay en las playas de Cartagena también del modo de vestir el idioma, las raíces de los afros que ellos lo manejan, algunos. Entonces ese entorno de esas culturas se maneja así de esa parte, porque llega mucha gente también a apoyar, fundaciones….

…… diagonalización o transversalidad con las demás ciencias del saber incluyendo diferentes culturas, siempre buscando la inclusión ese es el objetivo principal, buscando la inclusión.

Por último, en el contexto rural de San Basilio de Palenque, se evidencia en las respuestas de los docentes la búsqueda del diálogo entre las diferentes culturas, dando origen al intercambio cultual, además, este fenómeno es visible en los casos de los contextos de las instituciones anteriores es decir las instituciones de Barranquilla y Cartagena, debido a que para que haya un intercambio culturar debe coexistir al menos dos culturas en el mismo entorno, a continuación, las apreciaciones de los maestros se recoge en la respuesta:

…. dejamos ver claro a los muchachos qué no somos los únicos, qué aparte de nosotros también hay otros grupos que tienen mucha practicas parecida a la de nosotros y que también son importantes porque nosotros no solamente estamos interactuando con estudiante netamente de palenque aquí también tenemos estudiantes de la comunidad indígena y también tenemos otra comunidad también, entonces nosotros no nos enfrascamos básicamente en coger lo nuestro e inculcárselo a ellos, lo que se hace es básicamente es un intercambio ellos proponen lo que ellos tienen y de esa manera colocamos a dialogar las diferentes culturas que tenemos dentro del salón de clases….

Las respuestas de los actores con respecto a la interrogante planteada se pueden resumir en:

1. Reconocer la existencia de otras culturas, coincidiendo con lo que se afirma en la CPC de 1991, en su artículo 7 que resalta que Colombia es un país multiétnico y pluricultural.

2. A lo largo de las intervenciones, los actores dejan abierta la interpretación de lo que es cultura coincidiendo con: “Las culturas son tradiciones y costumbres, transmitidas mediante aprendizaje, que forman y guían las creencias y el comportamiento de las personas expuestas a ellas” (Kottak, 2011 p. 5), continúa aclarando que los niños aprenden tales tradiciones al crecer en una sociedad particular, mediante un proceso llamado enculturación, entendido este como el proceso mediante el cual un niño aprende su cultura y la transmite a las nuevas generaciones.

Para complementar es necesario traer a colación otros puntos de vista que sirven para aclarar un poco más el significado de cultura, con respecto a este Geertz (1973), afirma que:

La cultura no es una entidad, algo a lo que puedan atribuirse de manera causal acontecimientos sociales, modos de conducta, instituciones o procesos sociales; la cultura es un contexto dentro del cual pueden describirse todos esos fenómenos de manera inteligible, es decir, densa. (p. 27)

3. En el discurso de los diferentes elementos de las culturas y la relación de los mismos es necesario que los maestros no caigan en el proceso de aculturación en los educandos, esto permite la perdida parcial o total de los rasgos distintivos de una cultura, motivo por el cual la estrategia de poner en práctica una educación intercultural, es pertinente y conveniente, gracias a que:

> Convergen la diversidad, el respeto mutuo, la igualdad y las ganas de construir una sociedad que asuma el diálogo como base de lo intercultural; en donde se reconozca, se comparta y se complementen desde un pensamiento crítico y reflexivo la interacción de lo culturalmente distinto; además, cuyo fin sea promover actitudes, conductas y cambios sociales para construir desde la educación culturas alternativas y entender las otras culturas, como también la cultura propia a través de la del otro y con un nosotros (Izquierdo, 2018, p. 18).

4. Una de las metodologías de implementación de la CEA citada por el MEN (2010) es la transversalidad de los componentes étnicos afectando las áreas del plan de estudio, se desarrolla desde temática articuladas con las competencias posibilitando una integración, este tipo de acciones requieren de un equipo de trabajo, pero es necesario aclarar que las actividades pedagógicas de acción se realizan de manera independiente en cada área y/o asignatura.

Después de un proceso donde los diferentes elementos culturales o la escuela haya permitido la interacción de los actores del proceso educativo, es de pensar que el producto sea el fruto de una difusión reconocida por Kottak (2011), el intercambio de rasgos, que paulatinamente se van asociando buscando un matrimonio o divorcio, esto gracias a que entre las sociedades moderna siempre ha habido contacto.

Contexto.

Esta última subcategoría de investigación es considerada como el entorno social y cultural donde se desenvuelves los seres humanos, interactuando a partir de sus formas de vida, costumbres y tradiciones. Las impresiones de los maestros fueron tenidas en cuenta para el análisis de las propiedades, estas a partir de la aplicación de entrevista abierta, cabe recordar que para los investigadores las opiniones de estos actores fueron de gran importancia.

La pregunta realizada fue ¿De qué manera son incluidos los recursos que brinda el contexto en la resolución de problemas? Algunas de las repuestas de manera general en los contextos en estudio, fueron las siguientes:

…. Los recursos que brinda contesto podemos decir, bueno, te voy a decir un recurso propio la forma productiva te digo este porque éste lo trabajo bastante en el aula de matemática, es la forma propia de productividad del grupo étnico palenquero cómo hacen las cocadas, las alegrías, los dulces típicos, entonces, eso yo lo utilizo mucho para trabajar en los estudiantes conjunto, el pensamiento numérico.

…. Los estudiantes llegan los fines de semana con historias, historias a veces nefastas, por peleas, a veces historias muy bonitas de reconciliación, a veces historias de diversión que la

verbena, el bazar, toda esa situación yo las anoto y en un momento determinado cuando se va a plantear una situación problema.

.... Se toman los recursos, por ejemplo, cuando vamos a trabajar la estadística nosotros tomamos casos de la comunidad no vamos a tomar casos de Cartagena ni nada, si no casos que suceden en la comunidad, por ejemplo: el entorno, en nuestro entorno está el embarazo desde muy temprana edad entonces este tema es de moda.

De forma general se puede resumir las respuestas de los profesores de los diferentes entono o Palenques urbanos y/o rural, estas convergen en tener a la mano el día a día de los estudiantes, articulando sus situaciones, vivencias, conocimientos, saberes como elementos esenciales y en ocasiones puntos de partidas que el contexto brinda para estructurar, interpretar y resolver problemas desde el área de matemáticas; estos son incluidos, en las planeaciones de las clases.

La postura asumida por los docentes y la posibilidad de crear relaciones ente las matemáticas escolares y las matemáticas extraescolares coinciden con los hallazgos realizados por Oliveras y Blanco (2016), en el artículo científico producto de la investigación doctoral titulada Integración de las Etnomatemáticas en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones, utilizando como instrumento una entrevista grupal aplicada a 28 maestros del municipio de Tumaco, entre las apreciaciones bases de la discusión pudieron concluir que es necesario la inclusión del contexto y las matemáticas extraescolares en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares, de igual modo consideran que muchas de las escuelas actuales presentan limitaciones quebrando con el ámbito cotidiano de los estudiantes para tales objetivos.

Para los maestros de los diferentes contextos de estudios es necesario identificar los factores del medio que relacionan los saberes o conocimientos con el niño o adolescente, de igual forma el vínculo del este producto con la comunicación, atendiendo que es importante para conocer y

comprender las situaciones que se presentan en su entorno, así poco a poco analizar la manera como se relaciona con los demás, en este orden de ideas es necesario citar lo planteado por Vygotsky (1979) en su Teoría de la Sociocultural, cuando ratifica que el niño va a crecer de acuerdo a la manera cómo interactúan con los demás, al ser de inmediato el lenguaje un instrumento de comunicación con el mundo que lo rodea con un entorno social como un factor que promueve su desarrollo.

La Etnomatemáticas que involucra el entorno y las matemáticas escolares dentro de su haber y quehacer, genera un diálogo que viabiliza un cambio cultural en los procesos pedagógicos de los maestros, potencializándolos en Etnomatemáticos por todo lo que se ha dicho en las líneas anteriores, en síntesis, se persigue que los actores puedan innovar y encontrar de modo creativo nuevas soluciones a los problemas matemáticos antiguos y nuevos, apoyados en el intercambio de rasgos culturales resultado del contacto directo de los grupos.

Conclusiones

Las apreciaciones de los actores a lo largo de la investigación resumidas como respuestas de la aplicación del guion de entrevista, el análisis exhaustivo aplicado al documento citado como instrumento y las relaciones de las mismas con los referentes teóricos permitió concluir aspectos importes que relacionan las categorías de estudio, de igual forma analizar el impacto y alcance de los objetivos propuestos en la presente investigación.

Los estudiantes pertenecientes al contexto Etnoeducativo realizan actividades cotidianas que les facilitan interpretar y resolver problemas matemáticos de manera inconsciente, dentro de estas experiencias se resaltan algunas económicas y productivas como compra y venta de mercancías, la elaboración de productos para la gastronomía, acompañamiento a padres en acciones labores, entre otras; es necesario resaltar que muchas de estas habilidades les permiten desarrollar procesos mentales sin necesidad de utilizar papel y lápiz, por lo general en los entornos extra escolares. De manera semejante, otras características que se puede resaltar del contexto, tiene que ver con los saberes culturales como las medidas tradicionales o arbitrarias que urge en la mayoría delos casos de las vivencias y/o experiencias producto de interacciones con personas mayores o del juego entre personas del mismo grupo generacional; estos. son tenidos en cuenta sin dejar de lado elementos como la lengua, su música y bailes.

En lo que respecta a las estrategias desarrolladas por los docentes en los entornos Etnoeducativos para la resolución de problemas matemáticos, en primera instancia se logró concluir que son las mismas utilizadas en entornos no Etnoeducativos, teniendo como base la estructura propuesta por Polya (1965), es decir, la estructura base: 1. Comprender el problema, 2. Concebir un plan, 3. Ejecución del plan, 4. Examinar la solución obtenida.

apoyado en situaciones contextualizadas, es decir, que involucran vivencias y problemas del contexto de los educandos, se debe agregar, que muchas de estas surgen producto de la observación e investigación que realiza el maestro con la intención de motivar al conocimiento, haciendo uso del aprendizaje colaborativo para beneficiar el proceso de enseñanza en pequeños, medianos y grandes grupos.

La Etnomatemática como ciencia y como programa de investigación permite el diálogo entre los saberes propios de una cultura enmarcados en actividades que encierran las matemáticas contextualizadas (compra y venta de productos, unidades de medidas arbitrarias, comparación y clasificación de objetos) con los conocimientos de la matemática escolares, esta interacción posibilita un cambio cultural entre quienes la practican. De manera análoga, la competencia de resolución de problema como puto de convergencia accedería a un cambio, propuesta desde la postura de la teoría de cambio cultural.

Recomendaciones

La resolución de problemas es esencial en el proceso educativo porque el desarrollo de esta habilidad le permite buscar a las personas alternativas asertivas a situaciones problémicas presentadas; además desde el área de matemáticas, coadyuvaría a interpretar, proponer y resolver dificultades dadas desde lo académico y lo cotidiano, avanzar en este es un gran paso para los estudiantes contemporáneos.

Por otro lado, atendiendo que el proceso de la Etnomatemáticas y su inclusión en el aula es de carácter investigativo, formativo y pedagógico, que además incluye las vivencias y realidades del contexto, además, teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas, se hace necesario plantear las siguientes recomendaciones:

La creación de situaciones problemas utilizadas en el aula de clase deben partir del contexto, los docentes deben buscar un cambio cultural o conceptual en procura de adaptar lo que tienen desde el medio, saberes, habilidades y potencialidades hacia las exigencias del MEN y no lo contrario; es decir, no esperar que en las diferentes pruebas estandarizadas por ejemplo, se tengan en cuenta los aspectos culturales de x comunidad, sino que desde sus conocimientos puedan comprender las dinámicas y competencias propuestas por el Estado.

El programa de Etnomatemáticas es investigativo; es pertinente y fortuito que cada comunidad posibilite plasmar sus experiencias con la creación de textos escolares de matemáticas orientado hacia la competencia y habilidad de resolución de problemas que contengan elementos que involucra la Etnomatemáticas y de paso garantizar la inclusión y una educación intercultural.

Para dar continuidad a la idea anterior, se hace necesario la formación de docentes en cuanto a aspectos relacionados con el programa de Etnomatemáticas, involucrar al maestro en el

conocimiento del entorno de los estudiantes para que estos elementos extraídos alimenten las actividades propuestas en el aula y se vean reflejados en las practicas pedagógicas y así se fortalezcan los procesos escolares sobre la competencia de resolución de problemas.

Por lo anterior, se recomienda el presente trabajo de grado para viabilizar desde la práctica pedagógicas en entornos culturalmente diferenciados la Etnomatemáticas buscando un cambio en la forma de resolver problemas de matemáticas en atención a los lineamientos y disposiciones legales dispuestas por el Ministerio de Educación Nacional.

Referencias

Arias, K., Quintriqueo M. S., y Valdebenito Z. V. (2018). Monoculturalidad en las prácticas pedagógicas en la formación inicial docente en La Araucanía, Chile. *Educação e Pesquisa*, *44*. Recuperado de https://doi.org/10.1590/s1678-4634201711164545

Aroca, A. (2016). La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática. *Educación matemática*, *28*(2), 175-195. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000200175&lng=es&tlng=es

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva. Cognición y Desarrollo Humano*. Recuperado de https://issuu.com/jheiseo/docs/ausubel_-_adquisicion_y_retencion_d

Balcázar, P., González, N., López, A., Gurrola, G., y Moysen, A. (2013). *Investigación cualitativa Universidad Autonoma de México.* Recuperado de http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21589?show=full

Bandeira, F. (2016). *Pedagogía y Etnomatemáticas. Reflexões e ações pedagógicas em Matemática do ensino fundamental*. Recuperado de: https://core.ac.uk/download/pdf/71379014.pdf

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Hacia una manera de conocer y Actividades relacionadas con el entorno y cultura matemática.* Temas de Educacion. Recuperado de: https://mmsrcapital.files.wordpress.com/2015/03/1991-enculturacic3b3n-matemc3a1tica-alan-j-bishop1.pdf

Blanco, H. (2008). La integración de la etnomatemática en la etnoeducación. *Conferencia presentada en 9° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.* Recuperado de: http://funes.uniandes.edu.co/874/1/11Conferencias.pdf

Bonilla, L., Londoño, E., Cardona, L., y Trujillo, L. (2018). *¿Quiénes son los docentes en Colombia? Características generales y brechas regionales.* Documento de trabajo sobre economía regional y urbana. Banco de la República. Número 276. Recuperado de https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9560/DTSERU%20276.pdf?sequence=7&isAllowed=y

Campo, E. (2017). *Prácticas metodológicas de los docentes para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en tercer grado*. (tesis de maestria). Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia. Recuperado de http://hdl.handle.net/11323/103

Carraher, T., Carraher, D., y Schliemann, A. (2002). *En la vida diez, en la escuela cero. Los contextos culturales del aprendizaje de las matemáticas.* Recuperado de https://books.google.com.co/books?id=0o7YzB57tgwC&pg=PA5&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false

Castaño, A. (2015). Palenques y Cimarronaje: procesos de resistencia al sistema colonial esclavista en el Caribe Sabanero (Siglos XVI, XVII y XVIII). *Revista CS*, 16, 61-86. Recuperado de https://doi.org/10.18046/recs.i16.2024

Chavarría, J., Albanese, V., García, M. Gavarrete, M., y Martínez, M. (2017). Ubicación espacial y localización desde la perspectiva sociocultural: validación de una propuesta formativa para la enculturación docente a partir de Etnomatemáticas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 10*(2). 26–38. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2740/274053675001

Congreso de la Republica de Colombia (1994). *Ley 115, Ley de General de la Educación. Diario Oficial No. 41.214 de 8 de febrero de 1994.* Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Congreso de la Republica de Colombia (1993). *Ley 70 de 1993. 27 de agosto de 1993.* Recuperado de https://www.mininterior.gov.co/la-institucion/normatividad/ley-70-de-1993

Constitución Política de Colombia. (1991). Recuperado de: https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf

Contreras, S. (2018). Convivencia escolar y solución de conflictos mediante la investigación como estrategia pedagógica. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, *9*(3), 63 - 72. https://doi.org/10.17981/culteducsoc.9.3.2018.07

Corpas, O., Escorcia, J., Theran, E. y Vergara, E. (2018). Nueva visión de la matemática: Etnomatemática. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/328879031_NUEVA_VISION_DE_LA_MATEMATICA_ETNOMATEMATICA

Creswell, J. W. (2001). *Qualitative inquiry and research design Investigación Cualitativa y Diseño Investigativo.* Recuperado de: https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/INVESTIGACION-CUALITATIVACreswell.pdf

D'Ambrosio, U. (1988). *Etnomatemáticas: Un Programa de Investigación en la Historia de las Ideas y en la Cognición.* Recuperado de: https://sites.google.com/site/etnomath/17

D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas: Entre tradiciones y modernidad.* Ediciones Diaz de Santos. Recuperado de:

https://books.google.com.co/books?id=mOuODwAAQBAJ&pg=PA48&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false

D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7*(2), 100-107. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274031870007

Domínguez, L. y Espinoza, B. (2019). *Potenciar la Resolución de Problemas Matemáticos Desarrollando Habilidades de Pensamiento desde una Mirada Heurística*. (tesis de maestria). Corporacion Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11323/4929

Gasco, J. (2017). La resolución de problemas aritmético - algebraicos y las estrategias de aprendizaje en matemáticas. Un estudio en educación secundaria obligatoria (ESO). *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME, 20*(2), 167-192. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=335/33552356003

Geertz, C. (1973). *La interpretación de las culturas.* Editorial Gedisa, S.A. Recuperado de https://antroporecursos.files.wordpress.com/2009/03/geertz-c-1973-la-interpretacion-de-las-culturas.pdf

Guerrero, C. y Mena, J. (2015). Modelación en la enseñanza de las matemáticas: Matemáticos y profesores de matemáticas, sus estrategias. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias, 10*(1),1-14. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2733/273341286001

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Recuperado de https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Hernández, Y. y Vergara, M. (2019). *Contribución del conocimiento didáctico del docente sobre los procesos de resolución de problemas matemáticos* (tesis de maestria). Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11323/2813

Hitt, F. y Quiroz, S. (2017). Aprendizaje de la modelación matemática en un medio sociocultural. *Revista Colombiana de Educación*, 73, 153-177. Recuperado de: https://dx.doi.org/10.17227/01203916.73rce151.175

Izquierdo, M. (2018). Educación en contextos multiculturales: experiencia Etnoeducativa e intercultural con población indígena del Resguardo Embera Chamí - Mistrató, Risaralda - Colombia. *Zona Próxima*, 29, 1-22. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=853/85358797002

Kottak, C. (2011). *Antropología Cultural.* Recuperado de https://www.academia.edu/19710386/Kottak_conrad_antropologia_cultural

Malinowski, B. (1975). *La Cultura. Clásicos y Contemporáneas en Antropología*. Recuperado de: https://www.ciesas.edu.mx/publicaciones/clasicos/00_CCA/37_BM_04_b.html

Marriaga, M., y Páez, P. (2018). *Comprensión Lectora: Una Herramienta para la Resolución de Problemas Matemáticos en Básica Primaria* (tesis de Maestría). Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11323/3192

Martínez, J. (2008). *El Arte de Aprender y de Enseñar*. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=jHbMicqxlfwC&pg=PA243&dq=aprendizaje+significativo+david+ausubel&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwijtI6m15ftAhU0QjABHQlSAiI

Q6AEwAXoECAQQAg#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo%20david%20ausubel&f=false

Ministerio de Educacion Nacional (MEN). (1995). *Decreto 804.* 18 de mayo de 1995. Bogotá – Colombia. Recuperado de: http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1169166

Ministerio de Educacion Nacional (MEN). (1998). *Decreto 1122.* 18 de junio. Bogotá – Colombia. Recuperado de: https://www.urosario.edu.co/jurisprudencia/catedra-viva-intercultural/Documentos/Decreto_1122_de_1998.pdf

Ministerio de Educacion Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos Curriculares de Matematicas.* Bogotá – Colombia. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educacion Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.* Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá – Colombia. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de Educacion Nacional (MEN). (2010). *Lineamientos Curriculares de la Catedra de Estudios Afrocolombianos.* Colombia Afrodescendiente. Documento No. 12. Bogotá – Colombia.

Ministerio de Educacion Nacional (MEN). (2018). *Siempre día E. Informe por colegio del cuatrienio. Análisis histórico comparativo.* Institución Educativa Distrital Etnoeducativa Paulino Salgado “Batata”.

Meneses, M. y Peñaloza, D. (2017). *Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas*

en estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto. (tesis de maestría). Recuperado de https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2369

Meneses, Y. (2016). La Etnoeducación Colombiana: Conceptos, Trabas, patriarcado y sexismo. A propósito de los 20 años de la Ley General de Educación 115 de 1994. *Revista historia educativa latinoamericana, 18*(27). Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/historia_educacion_latinamerican/article/view/5508

Morales, M., Aroca, A. y Álvarez, L. (2018). Etnomatemáticas y Educación matemática: análisis a las artesanías de Usiacurí y educación geométrica escolar. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 11*(2), 120-141. Recuperado de: http://funes.uniandes.edu.co/12923/1/Morales2018Etnomatematicas.pdf

Mosquera, J. (2002). *La integración de la Afrocolombianidad al sistema Educativo.* Memorias ciclo de conferencias. Encuentros en la diversidad, Tomo 1. Bogotá- Colombia.

Oliveras, M., y Blanco, H. (2016). Integración de las Etnomatemáticas en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones. *Bolema: Boletim de Educação Matemática, 30*(55), 455-480. Recuperado de: https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a08

Padrón, J. (2001). *La estructura de los procesos de investigación*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/277249442_LA_ESTRUCTURA_DE_LOS_PROCESOS_DE_INVESTIGACION

Panes, R., Friz, M., Lazzaro, M., y Sanhueza, S. (2018). Matemática, cultura y práctica docente: un análisis de creencias y elecciones socioculturales. *Bolema: Boletim de Educação Matemática, 32*(61), 570-592. Recuperado de: https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a13

Peña, P. (2015). Descolonizar los saberes: Un gran desafío para la Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 8*(1): 4-9. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2740/274038612001

Pérez, K. (2017). Problema matemático, texto, solución de problemas y comprensión textual. *Reflexiones. Varona*, 65, 1-9. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3606/360657469014

Pibaque, M., Baque, L., Ayón, L., y Ponce, S. (2018). La dinámica educativa intercultural y la inclusión educativa. *Revista Lasallista de Investigación, 15*(2), 153-168. Recuperado de: https://dx.doi.org/10.22507/rli.v15n2a12

Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: ¿How To Solve It?]. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/305993559_George_Polya_1965_Como_plantear_y_resolver_problemas_titulo_original_How_To_Solve_It_Mexico_Trillas_215_pp

Portilla, M., Rojas, A., y Hernández, I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social. *Revista Universitaria: Docencia, Investigación e Innovación, 3*(2), 86-100. Recuperado de: https://revistas.udenar.edu.co/index.php/duniversitaria/article/view/2192

Posada, L., y Urzuriaga, V. (2018). Cambios en la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas aplicando la metodología de indagación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 14*(1),109-123. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1341/134156702007

Rambao, C. y Lara, I. (2019). *Efecto del Método Singapur como una Estrategia para el Fortalecimiento de la Resolución de Problemas Matemáticos en Contexto en Estudiantes*

de Tercer Grado (tesis de maestría). Corporacion Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5908/Efecto%20Del%20M%C3%A9todo%20Singapur%20Como%20Una%20Estrategia%20Para%20El%20Fortalecimiento%20De%20La%20Resoluci%C3%B3n%20De%20Problemas%20Matem%C3%A1ticos%20%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas, B., y Tamara, M. (2018). La metodología resolución de problemas matemáticos como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de grado 11º de la institución educativa departamental Silvia Cotes de Biswell. (tesis de maestría). Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11323/199

Rosa, M., Orey, D., y Gavarrete, M. (2017). El Programa Etnomatemáticas: Perspectivas Actuales y Futuras. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 10*(2),69-87. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2740/274053675006

Rosa, M., y Orey, D. (2018). Un enfoque Etnomatemático de la modelación a través de la Etnomodelación. *Revista Anales,* 376, 19- 34. Recuperado de: https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1761

Salkind, N. (1998). *Métodos de investigación.* Recuperado de: https://sbecdb035178db168.jimcontent.com/download/version/0/module/10120081460/name/M%C3%A9todos-de-investigacion.pdf

Santos, M. (1992). Resolución de problemas; el trabajo de Alan Schoenfeld: una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas. *Educación Matemática, 4*(2), 16-24. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/270568553_Resolucion_de_Problemas_El_Trabajo_de_Alan_Schoenfeld_Una_propuesta_a_Considerar_en_el_Aprendizaje_de_las_Matematicas

Tamayo, C. (2016). Currículo escolar, conocimiento [matemático] y prácticas sociales: posibilidades otras en una comunidad indígena Gunadule. *Educação e Pesquisa, 42*(4), 903-919.Recuperado de https://doi.org/10.1590/s1517-9702201612145827

UNESCO. (2005). *Convención sobre la protección y la promoción de la diversidad de las expresiones culturales.* Recuperado de http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/cultural-expressions/the-convention/convention-text

UNESCO. (2017). *La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Hanoi/2030_Brochure_SP.pdf

UNESCO. (2019). *Un objetivo de educación global para 2030: 10 metas a alcanzar*. Recuperado de https://aspnet.unesco.org/en-us/Documents/SP_SDG4%20Targets.pdf

UNICEF. (2019). *Estrategia cada niño aprende. Estrategia de Educación de UNICEF 2019–2030.* Recuperado de https://www.unicef.org/es/informes/estrategia-de-educacion-de-UNICEF-2019%E2%80%932030

Vásquez, A. y Torres, R. (2017). Texto de matemática Kulkuok I Cha: Una propuesta de textos escolares desde las Etnomatemáticas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 10*(2), 39-52. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2740/274053675004

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Crítica Barcelona. Recuperado de: https://saberespsi.files.wordpress.com/2016/09/vygostki-el-desarrollo-de-los-procesos-psicolc3b3gicos-superiores.pdf

White, L. (1982). *La ciencia de la cultura: Un estudio sobre el hombre y la civilización.* Recuperado de https://www.academia.edu/19159119/1775_White_Leslie_A_La_ciencia_de_la_cultura_caps_1_2_6_13_y_14?auto=download

Lista de Anexos

Anexo 1: Matriz Estado del Arte

Anexo 2: Guión de Entrevista

Anexo 3: Instrumento de validación Guión de Entrevista

Anexo 4: Matriz de análisis documental

Anexo 5: Instrumento de validación Matriz de análisis documental

Anexo 6: Carta de colaboración a experto en área de investigación

Anexo 7: Instrumento de valoración general de experto en erea de investigación

Anexo 8: Carta de participación Institucion Educativa

Anexo 9: Aplicación guión de entrevista a docente

Anexo 10: Consentimiento informado

ANEXO 1

MATRIZ ESTADO DEL ARTE

Año	**Titulo**	**Autores**	**Proposito** **Objetivos.**	**Metodos** **Hallazgos** **Conclusiones.**	**Argumente Pertinencia Del Antecedente Identificado En Relación Con Su Propuesta De Investigación**
2015 SAN JUAN DE PASTO (NARIÑO)	Descolonizar los saberes: Un gran desafío para la Etnomatemática	Peña Rincón Pilar	Reflexionar en torno a algunos aspectos epistemológicos y filosóficos de la Etnomatemática como campo de investigación y como campo de formación Analizados desde dos artículos.	El camino metodológico en los artículos de investigación fue involucrarse activamente en el proceso de construcción, para a partir de allí, sostener conversaciones informales y entrevistas no estructuradas. De este modo, los autores toman como referencia las diferentes fases o tareas implicadas en el proceso de construcción para	Existe similitud con la propuesta por el interés de incorporar dichos conocimientos Matemáticos del contexto a la escuela tanto porque buscan valorizar las prácticas culturales de cada grupo, como porque les interesa abordar los

				determinar los conocimientos matemáticos presentes en ellas.	contenidos matemáticos dentro de un contexto que les dé sentido.
2015 BUENOS AIRES (ARGENTINA)	Modelación en la enseñanza de las matemáticas: Matemáticos y profesores de matemáticas, sus estrategias.	Guerrero Ortiz Carolina y Mena-Lorca Jaime	Presentar los resultados de un estudio comparativo entre las trayectorias y estrategias de modelización movilizadas por matemáticos y profesores de matemáticas al abordar una situación hipotética que implica la construcción de un modelo matemático.	La investigación se desarrolló dentro de un enfoque cualitativo descriptivo e interpretativo, con un grupo de profesores de matemáticas y estudio de casos de investigadores matemáticos. Los resultados muestran que el proceso de construcción de un *Modelo Matemático* difiere principalmente por el tipo de procesos cognitivos desarrollados en ambos grupos de estudio y las trayectorias de modelización son dependientes de las representaciones gráficas que los	En el contexto pedagógico, es importante concientizar a los docentes sobre la capacidad de abstracción en el proceso de solución de problemas. Igualmente brinda orientación al modelizar una situación. En relación con la tarea propuesta, los resultados de esta investigación sugieren que su diseño determina la forma de proceder en la resolución, donde el camino de solución puede estar

				individuos utilizan para abordar el problema.	influenciado por la experiencia y las herramientas matemáticas de quien resuelve.
2016 TUMACO (NARIÑO)	Integración de las Etnomatemáticas en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones	Oliveras María Luisa y Blanco-Álvarez Hilbert	Este artículo presentó la primera parte de una investigación doctoral sobre tuvo como objetivo la formación de maestros, enfocada desde las Etnomatemáticas. analizó la veracidad de dos conjeturas: 1. Los maestros no reconocen prácticas	Partiendo de dos conjeturas, planificaron un curso de formación, desde la Etnomatemática, para maestros de educación primaria en Colombia. Dicho curso se tomó como caso a investigar mediante una metodología cualitativa de estudio de casos. Fue analizada, bajo la teoría filosófica de Wittgenstein, los registros obtenidos de una entrevista grupal y del diario de campo del investigador. Concluye que las conjeturas no se cumplen, ya que no	El análisis planteado frente a las dos conjeturas y las conclusiones hechas frente a ellas, además del análisis a los nuevos elementos que surgieron, que afectan la conexión entre creencias y prácticas de los docentes. Clasificación de los docentes de acuerdo al uso que le dan a los elementos culturales.

			extraescolares como conocimientos matemáticos; y 2. Esta convicción obstaculiza el uso de prácticas extraescolares en el aula.	existe total coherencia entre las concepciones epistemológicas y la acción en el aula. Además, emergieron de la investigación otros elementos que inciden en la conexión entre creencias y prácticas en aula interesantes para tener en cuenta en la formación de profesores.	
2016 COMUNIDAD DULE (ALTO CAIMÁN-ANTIOQUIA)	Currículo escolar, conocimiento [matemático] y prácticas sociales: posibilidades otras en una comunidad	Tamayo Osorio Carolina	El objetivo de la investigación fue: (re)significar el currículo escolar indígena, relativo al conocimiento [matemático], desde y para las prácticas sociales de la	El horizonte teórico se orientó desde una perspectiva sociocultural de la educación matemática considerando la Etnomatemática y la interculturalidad. Este estudio es de orden cualitativo con visión crítico-dialéctica, basado en una investigación colaborativa.	Es pertinente el análisis realizado a la matemática impartida en estos grupos indígenas y la Etnomatemática desde el punto de vista sociocultural

	indígena Gunadule.		comunidad Dule en Alto Caimán. Antioquia, Colombia.		
2016 BARRANQUILLA (COLOMBIA)	La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática.	Aroca Araujo Armando	El objetivo de este escrito fue hacer una reflexión sobre las raíces etimológicas mathema y tica de la palabra Etnomatemática y sobre el distanciamiento que hay entre las interpretaciones de éstas con su etimología y su	Para poder analizar la relación de la definición etimológica. Con las tendencias investigativas se hizo un estudio de carácter documental (de ponencias y artículos), mediante análisis del discurso. Como conclusión, se encontró que las interpretaciones de dichas raíces son diversas, y que guardan Poca relación con la etimología y las tendencias actuales de investigación en el Programa Etnomatemática.	Se puede observar la relación de las matemáticas y Etnomatemática. Y la evolución que ha tenido tanto el concepto, como dicha relación. A través de estos planteamientos se muestra no solo el concepto, sino, la visión de verla como una combinación de la matemática, con la antropología cultural. estableciéndola como la

			Relación con las tendencias investigativas del Programa Etnomatemática.		matemática del ambiente o de la comunidad.
2017 COSTA RICA	Texto de matemática Kulkuok I Cha: Una propuesta de textos escolares desde las Etnomatemática s	Vásquez Hernández Ana Patricia y Torres Hernández Rodrigo	Su objetivo principal fue desarrollar las capacidades docentes para la confección colectiva de obras didácticas de matemática, contextualizadas y validadas por los pueblos bribri y cabécar, a partir de	La categoría del presente estudio es exploratoria y descriptiva, El enfoque es cualitativo, se desarrolló de acuerdo con las necesidades del contexto. La línea del enfoque se clasifica como diseño de investigación-acción, debido a que su finalidad consistió en resolver un problema para la enseñanza de la matemática y mejorar así la práctica educativa. Se incorpora la participación de las	El presente trabajo guarda relación con la propuesta de investigación que se pretende realizar por cuanto dá herramientas a los docentes en la orientación de resolver un problema en la enseñanza de las matemáticas, para mejorar la práctica educativa incluyendo aspectos interculturales.

			estudios Etnomatemáticas. Desarrollado en Costa Rica.	comunidades de interés, las cuales guían la toma de decisiones para favorecer un cambio social en la educación matemática. El principal resultado de esta iniciativa fue la creación de la primera edición del libro de texto denominado Kulkuak I Cha, un texto de 211 páginas para contexto indígena bribri-cabécar en Costa Rica, con una perspectiva intercultural.	
2017 MONTREAL (CANADÁ)	Aprendizaje de la modelación matemática en un medio sociocultural.	Hitt Fernando y Samantha Quiroz-Rivera.	El presente estudio tiene como propósito comprender cómo estos procesos de	Aplicando la teoría de la actividad, se analizaron las representaciones de cuatro estudiantes acerca de la noción de covariación,	Para la propuesta en construcción es interesante la inclusión de la teoría de la actividad dentro de un ambiente sociocultural, donde

			comunicación apoyan el aprendizaje de las matemáticas en la resolución de situaciones problema.	así como su evolución a través del uso de una metodología que privilegia el debate científico y autorreflexión. Los resultados muestran que las representaciones intuitivas de los estudiantes tienen un carácter funcional y espontáneo, y se pueden modificar a través de la interacción y el diálogo dentro de un trabajo en equipo	se privilegia la comunicación, para la solución de problemas.
2017 VALLE DEL CAUCA (COLOMBIA)	Análisis de las decisiones del profesor de matemáticas en su gestión de aula	Garzón Castro Diego	Este trabajo analiza las decisiones que toman dos profesores en “momentos de enseñanza” en los que emergen	Se diseñó y se evaluó el instrumento MOST-Noticing que permite dicho análisis. Se llevó a cabo un estudio de casos exploratorio que incluyó la observación de clases videograbadas de profesores de secundaria. Para el	Resulta pertinente este trabajo en relación al aporte de los métodos expuestos para analizar las decisiones del docente en el aula.

			oportunidades pedagógicas.	análisis, se tuvieron en cuenta: la observación profesional de la enseñanza de las matemáticas, enfatizando en la habilidad del profesor para responder a la comprensión matemática del alumno, y el estudio de momentos de enseñanza que ponen en relación el pensamiento matemático del alumno, lo significativo desde el punto de vista matemático y las oportunidades pedagógicas. En el análisis se reconocieron dos momentos de enseñanza que permitieron caracterizar las decisiones en relación con las acciones a partir del instrumento aplicado y la comparación constante.	

2017 PLATO (MAGDALENA-COLOMBIA)	Prácticas metodológicas de los docentes para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en tercer grado.	Campo Salcedo Eliana	El objetivo de esta investigación es caracterizar las prácticas metodológicas de los docentes de la Institución Educativa Departamental Luís Carlos Galán Sarmiento de Plato Magdalena, en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de tercer Grado de educación básica primaria.	Se centró, en el paradigma hermenéutico y el método estudio de caso, considerando la aplicación cualitativa, e implementando dos fases. Para su ejecución (Sensibilización y diagnóstico), tomando como grupo participante a cuatro (4) Docentes encargados de la enseñanza del área de matemática de tercer grado. Los resultados mostraron un plan de área de matemáticas descontextualizado a los lineamientos del MEN, en cuanto a competencias, pensamientos matemáticos y procesos de evaluación, y en cuanto a los	La importancia radica en la descripción que se hace sobre la práctica pedagógica y las estrategias metodológicas empleadas por los maestros en cuanto al abordaje de lo temático, metodológico y evaluativo.

				docentes reconocen un imaginario de concepción de Pensamiento lógico y prácticas metodológicas, sin embargo, en el escenario del quehacer pedagógico fueron percibidos como ideales y acciones aisladas sin ninguna fundamentación.	
2017 SAN JUAN DE PASTO (NARIÑO - COLOMBIA)	El Programa Etnomatemática s: Perspectivas Actuales y Futuras	Rosa Milton, Orey Daniel Clark y Gavarrete María Elena	Discutir perspectivas actuales y futuras de la Etnomatemáticas para analizar sus metas, objetivos y supuestos con respecto a la promoción de la ética, del respeto, de la solidaridad y de la	A partir de conclusiones presentadas por D'Ambrosio en el 2006, donde los miembros de grupos culturales diferenciados están expuestos los unos a los otros y traen consigo cambios culturales inevitables, los autores afirman que la aplicación de enfoques etnomatemáticos brinda la oportunidad de examinar los sistemas de conocimiento locales y	La manera amplia como los autores proponen el análisis de la Etnomatemáticas a partir de las dimensiones, enfoques pedagógicos e innovadores.

			cooperación entre las culturas. Reflexionar acerca de las distintas concepciones ejercidas sobre las Matemáticas.	dar una idea de las formas de las matemáticas utilizadas en diversos contextos y grupos culturales diferenciados. Al final plantean dimensiones y enfoques pedagógicos.	
2017 COSTA RICA	Ubicación espacial y localización desde la perspectiva sociocultural: validación de una propuesta formativa para la enculturación	Chavarría Jesennia, Albanese Verónica, García Marcela, Gavarrete Ma. Elena y Martínez Margot	Sensibilizar a los docentes de primaria sobre el empleo de elementos culturales para la contextualización de problemas matemáticos propuestos en las aulas.	El taller que se desarrolló como experiencia piloto en el marco del Primer Encuentro Latinoamericano de Etnomatemática, contó con la participación de una decena de profesores de matemática en formación y activos, de distintos lugares de Guatemala, Colombia, Chile e Italia. Luego, a partir de interrogantes se busca la exploración	Se aprecia la manera de enmarcar la perspectiva ética y émica de la Etnomatemáticas, además emplean elemento contextual sobre la ubicación y localización en países diferentes, lo cual ayudaría a construir nociones elementos

	docente a partir de Etnomatemáticas			de respuestas de ubicación espacial en diferentes participantes (maestros) de entornos. Los resultados de este estudio destacan la concepción del espacio no sólo con carácter físico o geográfico, sino también social y simbólico.	para el entorno sociocultural en el ámbito local.
2017 HABANA (CUBA)	Problema matemático, texto, solución de problemas y comprensión textual. Reflexiones	Pérez Ariza Karel	Explicar las interrelaciones existentes entre los conceptos de texto y problema matemático.	A juicio del autor se presentan aun dificultades en la enseñanza y aprendizajes de las teorías y prácticas de las matemáticas manifestados en el Limitado nivel de sistematización de las relaciones entre los conceptos: problema, texto, comprensión textual y solución de problemas, secundado con el Insuficiente análisis de las características de los problemas	Establece diferentes enfoques para la solución de problemas, conceptualiza el mismo de una manera practica y sencilla. La relación de los enfoques de la resolución de problemas con la Etnomatemática posibilita a los autores

				matemáticos como textos matemáticos e Inadecuada instrumentación del proceso de enseñanza – aprendizaje de la comprensión de problemas matemáticos. Finalmente concluye que la solución de problemas matemáticos tiene un carácter semiótico – textual.	analizar los procesos llevados a la práctica docente.
2017 ESPAÑA	La resolución de problemas aritmético - algebraicos y las estrategias de aprendizaje en matemáticas.	Gasco Txabarri Javier	Esta investigación pretende relacionar la forma de resolver problemas matemáticos con ciertas estrategias de aprendizaje empleadas por el alumnado de	La investigación se realiza con alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de 2º, 3º y 4º curso. El alumnado se categoriza en tres grupos: el grupo de resolución algebraica, el de resolución mixta y el grupo sin perfil	Resulta muy interesante el abordaje para analizar cómo se desarrolla la resolución de problemas en dos componentes de las matemáticas en tres grados.

	un estudio en educación secundaria obligatoria (ESO)		Educación Secundaria Obligatoria.	definido. Las estrategias de aprendizaje se miden mediante un cuestionario. El grupo algebraico obtiene mejores resultados que el mixto en diversas estrategias, especialmente en las metacognitivas. El grupo sin perfil definido emplea en menor medida todas las estrategias excepto la de repetición.	
2017 NORTE DE SANTANDER	Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de	Meneses Espinal María luisa, Peñaloza Gelves Doris Yaneth	Se centró en la aplicación del método de Pólya como estrategia para fortalecer la resolución de problemas con	Utilizaron un diseño cualitativo de tipo investigación acción. Se implementó una guía didáctica, estructurada en forma secuencial con la intención de abordar cada uno de los pasos de este método. Este trabajo brindó a los estudiantes la	El trabajo realizado brinda elementos importantes, para la propuesta en cuanto al tratamiento de resolución de problemas matemáticos. Y el método utilizado para tal fin.

	problemas matemáticos con operaciones básicas		operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto de primaria del Colegio Municipal Aeropuerto, Norte de Santander.	posibilidad de adquirir herramientas para interpretar los problemas matemáticos, mejorar sus competencias y motivarlos a enfrentarse a nuevos retos sin los temores que ha generado el área de matemáticas.	
2018 CHILE	Monoculturalidad en las prácticas pedagógicas en la formación inicial docente en La Araucanía, Chile	Arias Ortega Katerin, Quintriqueo Segundo y Valdebenito Vanessa	El objetivo es analizar la monoculturalidad de prácticas arraigadas a métodos y contenidos eurocéntricos occidentales, producto del legado colonial y poscolonial en Chile	La metodología consistió en una revisión de la literatura normativa y científica a nivel nacional e internacional, para lograr una comprensión y explicación del problema de la monoculturalidad en las prácticas pedagógicas. Los principales resultados aportan un estado del arte sobre el desarrollo histórico de la educación en contexto	Es conveniente analizar el planteamiento hecho a las practicas pedagógicas monoculturales en la formación inicial docente y la contextualización curricular. Las propuestas de acción para esta transformación de superar la monoculturalidad en el ámbito escolar.

				indígena e intercultural, donde se evidencia el desarrollo de prácticas pedagógicas monoculturales de manera transversal en los niveles del sistema educativo chileno.	
2018 ECUADOR	La dinámica educativa intercultural y la inclusión educativa	Pibaque Pionce Maritza Sandra, Baque Pibaque Liliana Margarita, Ayón Villafuerte Libia Soledad y	Acentuar que la inmigración ha explicitado dos elementos importantes en la dinámica educativa: La cultura como variable y la heterogeneidad como norma. Esto espera reconocer la necesidad de un cambio trascendental que vaya	Se establece una investigación pre-experimenta con una muestra que fue seleccionada de manera intencional y está integrada por 30 alumnos, Se aplicaron diferentes métodos, técnicas e instrumentos: el análisis documental, observación y encuestas. Se establece que la cultura como variable y la heterogeneidad como norma están comprometidas con el	Resulta interesante los aspectos inter y extra culturales vinculados a la educación. La educación intercultural y la inclusión consideran múltiples conexiones que deben, guiar la práctica educativa, que también es abordado en la propuesta.

		Ponce Merino Shirley.	más allá de ciertas medidas superficiales y que afectan a la cultura.	éxito y están abiertas a un constante aprendizaje. Como conclusión se presentan los dilemas de los maestros, producto de contradicciones en el proceso de enculturación, bajo presiones inter y extra culturales.	
2018 PEREIRA (RISARALDA)	Cambios en la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas aplicando la metodología de indagación	Posada Torres Leidy Yulieth y Urzuriaga López Vivian Libeth	El objetivo de este trabajo fue hacer un análisis de una práctica docente en el área de matemáticas en el grado segundo de básica primaria, en una institución educativa pública de	La metodología de la investigación fue cualitativa con diseño de estudio de caso, los instrumentos implementados fueron el diario de campo, la grabación, una entrevista inicial, y una entrevista final. Se identificaron cambios en el quehacer del docente a partir de la	Resulta importante este trabajo y oportuno, por la manera como presenta una forma de resolver problemas matemáticos, desde la indagación. Igualmente resulta interesante los métodos de recolección de la

			la ciudad de Pereira, Risaralda, Colombia.	implementación de una unidad didáctica basada en la metodología de indagación. Los resultados arrojaron que los cambios fueron pocos y que se siguió conservando la mayoría de aspectos del modelo de enseñanza implementado antes del estudio.	información para el docente participante.
2018 RISARALDA	Educación en contextos multiculturales: experiencia Etnoeducativa e intercultural con población indígena del Resguardo	Izquierdo Barrera Martha Lucía	El objetivo describir, analizar críticamente y comprender las dinámicas comunicativas y socioculturales que tienen lugar durante los procesos educativos y socio	La investigación, de corte cualitativo, se ha basado en la estrategia metodológica de sistematización de experiencias desde la reconstrucción general del proceso y el análisis interpretativo y crítico de los trabajos de grado de los participantes, como evidencias de los aprendizajes significativos, a partir de una matriz	Es oportuno los aportes hechos en estudiar el análisis de procesos educativos socioculturales, las teorías de base para su estudio y la metodología empleada.

	Embera Chamí - Mistrató,		pedagógicos con las comunidades indígenas Embera Chamí del Departamento de Risaralda.	propia para sistematización de experiencias socio pedagógicas en contextos interculturales. Las conclusiones y recomendaciones: a) el diseño y desarrollo de la política pública en educación, que tenga en cuenta las características propias de la educación indígena; b) proponer y avanzar en investigaciones socio-pedagógicas cualitativas desde la sistematización de experiencias contextuales y territoriales; y c) formar y aumentar en número de participantes la profesionalización de la Licenciatura en Etnoeducación y Desarrollo comunitario.	

2018 USIACURI (ATLANTICO)	Etnomatemática y Educación matemática: análisis a las artesanías de Usiacurí y educación geométrica escolar.	Morales Beleño Mauricio, Aroca Araujo Armando y Álvarez Toro Lina	El objetivo principal de investigación fue diseñar situaciones didácticas para la enseñanza y aprendizaje de los movimientos y transformaciones del plano que tuvieran en cuenta los lineamientos curriculares y las nociones geométricas que emplean los artesanos de Usiacurí.	La investigación se desarrolló en dos fases: la primera fue etnográfica con los artesanos para analizar los patrones utilizados en las artesanías. En la segunda fase se problematizaron los resultados, encontrados, con estudiantes del grado séptimo de una Institución Educativa. La problematización de los resultados, es el eje fundamental de investigación. Entre los resultados se puede destacar la clasificación de los diseños, sus técnicas de elaboración y aprendizaje entre artesanos y el aprendizaje paralelo y compartido que se dio en el aula de clases.	La relación entre Etnomatemática y Educación Matemática desde el aula de clases, vista de dos maneras de empezar. Primero partiendo del aula, con prácticas Etnomatemática de los estudiantes o partir de prácticas Etnomatemática de adultos y problematizar los resultados en la institución del mismo contexto sociocultural de dichas prácticas.

2018 SUCRE	Nueva visión de la matemática: Etnomatemática	Mercado Jairo Escorcia, Hernández Corpas Oswaldo, Therán Palacio Eugenio y Oviedo Vergara Elver	Realizar una Reflexión sobre la viabilidad del proyecto de tesis en términos de la etnoeducación, su viabilidad en la medida en que se involucren aspectos relacionados con: las interacciones humanas, los pueblos y los valores, las interacciones entre matemáticas y lenguas, los mundos históricos, las raíces	La Etnomatemáticas en los últimos años ha llamado la atención de los investigadores, más de los licenciados en matemáticas. Se ha acrecentado interés en relacionar la Etnomatemáticas con las matemáticas escolares, se han formado grupos de investigaciones, pero es necesario que se publiquen los trabajos que se han realizado, más si son inéditos. Finalmente el campo de la Etnomatemática ha mostrado avances en la formas de conocimiento matemático, que no han sido afectadas por el progreso tecnológico; otro avance se puede	Punto de vista del origen de la Etnomatemáticas, su relación con las matemáticas escolares, los retos de esta misma. Muestra un análisis breve del recorrido histórico sobre el desarrollo del campo de la Etnomatemática en el contexto colombiano e internacional.

			culturales o el estudio antropológico.	evidenciar en la documentación del historial matemático como patrimonio aportado por otras culturas distintas a las europeas y occidentales, lo cual ha contribuido a enriquecer el patrimonio global de ideas matemáticas y por último El tercer avance de la Etnomatemática tiene que ver con las actividades matemáticas extraescolares de los estudiantes, en el sentido en que se tiene mayor documentación sobre cómo los hijos de los trabajadores conceptualizaban las relaciones entre las matemáticas aprendidas en la escuela y las aprendidas en casa o en la comunidad.	

2018 EL BANCO (MAGADALENA)	La metodología resolución de problemas matemáticos como Estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de grado 11º.	Rojas Zambrano Baldomiro y Tamara Movilla Milagro	El presente estudio analiza el efecto de la metodología de resolución de problemas matemáticos, sobre el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico.	Esta investigación es de tipo cuantitativo, con un enfoque cuasi experimental. La metodología se aplicó a 25 estudiantes de último año de educación media del municipio De El Banco en el departamento del Magdalena y fue evaluada mediante la aplicación de un pre test y un pos-test. Los hallazgos obtenidos en el pos-test se evidencian que la metodología resolución de problemas matemáticas tributó de manera significativa al desarrollo de cada una de las habilidades del pensamiento crítico,	De acuerdo a los resultados hallados coincide, que es posible tener mejores niveles de pensamiento crítico en los estudiantes, desde el área de las matemáticas cuando se trabaja con situaciones problemas que involucran el contexto cercano de los educandos y estas son analizados adecuadamente.
2018	Matemática,	Panes	El objetivo del	El método utilizado en esta	Guarda relación en el sentido

PROVINCIA DE NUBLE (CHILE)	cultura y práctica docente: un análisis de creencias y elecciones socioculturales	Rodrigo, Friz Carrillo Miguel, Chavarría Mariana y Lazzaro Salazar	presente estudio indagar las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática en un grupo de profesores de matemática en la provincia de Ñuble, en la octava región de Chile.	investigación es un cuestionario titulado Escala Matemática, Cultura y Aprendizaje, con escala de tipo Likert, creado para este estudio, y entrevistas semi-estructuradas, se describen y analizan las creencias de 162 profesores. Los resultados muestran una alta valoración a los conocimientos sociales vinculados a la matemática, a la contextualización de la misma y a la relación que subyace entre la matemática y la cultura como motivaciones fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El estudio plantea la necesidad de fomentar el pensamiento crítico sobre aquellas creencias	en el que toma las relaciones del contexto sociocultural, las prácticas pedagógicas y las creencias de los docentes. Además, los métodos utilizados tratan de medir el grado en el que los profesores vinculan el entorno sociocultural con las matemáticas, en el proceso de enseñanza aprendizaje.

				socioculturales de las matemáticas que moldean la práctica docente.	
2019 BARRANQUILLA	Contribución del conocimiento didáctico del docente sobre los procesos de resolución de problemas matemáticos	Hernández Pérez Yira Mariana y Vergara Sotelo Mario Antonio	Determinar la contribución del conocimiento didáctico del docente en los procesos de resolución de problemas Matemáticos de los estudiantes.	Se Fundamentó en un enfoque cuantitativo, con un diseño correlacional; la muestra la conforman 7 docentes de matemáticas y 60 estudiantes de grado sexto. Se aplicó a los docentes un cuestionario y a los estudiantes una entrevista flexible, los resultados arrojados indican que el Conocimiento Didáctico de los docentes se correlaciona con los procesos Metacognitivos de la Resolución de problemas Matemáticos, con un nivel de	Este trabajo aporta a la propuesta en curso por tener la variable de solución de problemas, y porque permite analizar las practicas docentes en relación con la forma como se aborda la temática. El análisis y la indagación sobre el énfasis de los maestros asignados a los grados en la básica primaria, atendiendo al dominio curricular y disciplinar, la pertinencia del uso encuestas y entrevistas

				significancia dado por un P valor (P menor 0,50) y un grado de correlación moderado tendiendo a alto; sin embargo, con los procesos cognitivos no existe tal correlación. Concluye, que los docentes no profundizan su enseñanza en los procesos de comprensión, análisis e interpretación de los conceptos matematizados y por ende los estudiantes no utilizan los procesos de RPM, y no aprendieron a resolver problemas.	semiestructuradas; con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.
	Potenciar la resolución de problemas matemáticos	Domínguez Osorio Ledys Esther y	Potenciar la resolución de problemas matemáticos	La investigación Se desarrolló desde un paradigma Positivista, con un método cuantitativo para el análisis de la información, de alcance	La relación del método Heurístico y la relación con resolución de problemas matemáticos.

2019 BARRANQUILLA	desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística.	Espinoza Santiago Belsi Isabel	desarrollando habilidades de pensamiento a través de la implementación del método Heurístico en los estudiantes 3º de básica primaria de la Institución Mundo Bolivariano	explicativo y Con un diseño cuasi experimental. Se ejecutó con una muestra de 67 estudiantes del tercer grado de primaria, conformado por dos grupos: uno experimental: Grupo A, con 33 estudiantes y uno control, denominado grupo B, con 34 estudiantes. El punto de partida de la investigación fue el hallazgo de dificultades como la resolución de problemas matemáticos (interpretación y forma de ahondar alternativas de solución) sumados a la limitación en el desarrollo de las habilidades de pensamiento, y esto a su vez reflejado al momento de	La estructura analítica de la información obtenida en los instrumentos aplicados.

				observar, analizar, clasificar, comparar, razonar, describir y argumentar. Los resultados de esta investigación fueron positivos al mostrar avances en el grupo al que se le aplico el método heurístico. Con la aplicación del Pos-test, se evidenciaron resultados satisfactorios, demostrando un avance significativo en los niveles de desempeño de los estudiantes en cuanto a la competencia de resolución de problemas: en el nivel insuficiente hubo una disminución.	
2019 BARRANQUILLA	Comprensión Lectora: Una	Marriaga Gutiérrez	Establecer el efecto de la comprensión lectora	La investigación se desarrolló dentro de un enfoque epistemológico	Importancia dada por la investigación a la situación de

	Herramienta Para La Resolución De Problemas Matemáticos En Básica primaria.	Mileidis del Carmen y Páez Gómez Pierre Paolo	dentro de la resolución de problemas matemáticos.	empírico-analítico, utilizando el método cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, se aplicó una pre-prueba a dos grupos: control y experimental, una intervención al grupo experimental y luego una posprueba a ambos grupos; posteriormente se hizo la respectiva recolección, tabulación y graficación de la información para realizar el análisis de los resultados. Los resultados confirman la hipótesis de investigación, por lo que la estrategia metodológica utilizada habrá de establecerse en la institución educativa donde se implementó el estudio y a su vez masificarse en otras instituciones	resolución de problemas y los resultados obtenidos al llevar a cabo su intervención en el contexto. La forma como relacionaron los autores la resolución de problemas con la comprensión lectora.

				educativas de acuerdo con su contexto.	
2019 SOLEDAD (ATLANTICO)	Efecto Del Método Singapur Como Una Estrategia Para El Fortalecimiento De La Resolución De Problemas Matemáticos En Contexto En Estudiantes De Tercer Grado.	Rambao Pantoja Caridad del Socorro y Lara Jiménez Idalidis María	Aplicar estrategias pedagógicas como el Método Singapur, que permite mejoras de calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de esta área	El tipo de investigación fue cuasi experimental, bajo un paradigma positivista y un enfoque cuantitativo. La población objeto de estudio fueron estudiantes de 3º grado de Básica Primaria. Se aplicó un instrumento de evaluación con Pre test y Pos-test, lo que dio como resultados mejorías en el grupo experimental y permitió establecer el efecto positivo del Método Singapur en la competencia de resolución de problemas. El efecto que produjo el Método Singapur fortaleció la competencia	La investigación realizada resulta oportuna para la nueva propuesta por el análisis ´presentado a la competencia de resolución de problemas y al abordaje hecho en niños de primaria con los instrumentos de evaluación puestos en práctica.

				matemática: resolución de problemas en el grupo experimental donde fue aplicada esta estrategia.	

ANEXO 2

GUION DE ENTREVISTA

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROYECTO: ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS

ENTREVISTA ABIERTA

Docentes que atienden población negra, afrocolombiana, palenquera y/o raizal de básica primaria y secundaria

Fecha/hora inicio/término_____lugar_____Entrevistadores_____

Institución educativa: _____

La presente entrevista es instrumento de investigación que permitirá obtener información de análisis para las categorías de estudio: Etnomatemáticas, Cambio cultural y resolución de problema, partiendo del proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes, que involucra el quehacer pedagógico de los docentes y la institución. Los datos recolectados tendrán fines exclusivamente académicos.

Autoriza la grabación de esta entrevista Sí__ No___

Ética de la entrevista: Solicitar anticipadamente la entrevista, pedir permiso para la grabación y filmación de la misma, fijar hora y lugar, llevar a cabo el protocolo.	**RECURSOS**
Protocolo (saludos, presentación del grupo, presentar oralmente el motivo de la entrevista y la forma como se llevará a cabo)	
Aspectos generales: La entrevista se realizarán con docentes del área de matemáticas que atienden a población negra, afrocolombiana, palenquera y/o raizal. Grado en los que desarrolla su práctica_____ ¿Se considera usted? Negro ___, Afrocolombiano _____, Palenquero _____ y/o Raizal _____ ¿Hace cuánto trabaja con esa población? _____	-Celulares. _Cuaderno de Notas

PREGUNTAS GENERADORAS	OBSERVACIONES
CATEGORIA 1. ETNOMATEMÁTICAS **1.1 Dimensiones: Cognitiva y Conceptual** 1. ¿Qué aspectos considera usted claves y esenciales, para el proceso de la comparación, clasificación y medición en sus estudiantes? 2. ¿De qué manera la utilizan sus estudiantes, para la toma de decisiones en su entorno? **1.2 Dimensión Educativa** 1. ¿Qué elementos de la cultura se encuentran presentes en el contexto escolar de sus estudiantes?	

2. ¿De qué manera los elementos de la cultura contribuyen a la interpretación y resolución de problemas en el área de matemáticas?	
1.3 Etnomodelación	
1. En el aula ¿Cómo incentiva o motiva al estudiante a presentar alternativas de solución a situaciones problemáticas de matemáticas teniendo en cuenta su entorno?	
CATEGORIA 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
2.1 Resolución de problemas matemáticos	
1. ¿Cómo se evidencia en clase el conocimiento matemático de sus estudiantes en los momentos de solucionar problemas matemáticos?	

2.2 Estrategias de resolución de problemas matemáticos 1. Desde el punto de vista matemático ¿Qué estrategias utiliza para resolver problemas matemáticos en el contexto Etnoeducativo? 2. ¿Cómo lleva a cabo estas estrategias? ¿Cómo las aplica? **2.3 Desarrollo de competencias matemáticas** 1. ¿Qué factores del medio socio cultural pueden generar en los estudiantes la competencia de resolución de problemas matemáticos? 2. ¿Cómo utiliza usted esas competencias matemáticas para beneficiar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula de clases? **CATEGORIA 3. CAMBIO CULTURAL**	

3.1 Cultura 1. ¿De qué manera considera usted que los aspectos propios de la cultura son valorados por los estudiantes? **3.2 Cambio cultural** 1 ¿Cómo articula los elementos de su entorno cultural con los elementos de otras culturas, para beneficiar el proceso educativo y cultural? **3.3 Contexto** 1. ¿De qué forma son incluidos los recursos que brinda el contexto en la elaboración, interpretación y resolución de problemas matemáticos?	

ANEXO 3

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

GUION DE ENTREVISTA

PROYECTO: ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS

En este formato de validación hallará las siguientes convenciones: A: Adecuado, MA: Medianamente Adecuado y NA: No Adecuado.

OBJETIVO GENERAL:
Analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	**CATEGORIAS**	**SUBCATEGORIAS**	**PREGUNTAS GENERADORAS**	**PROPIEDADES**	**RELACIONES Y COHERENCIA**			**OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS**
					A	**MA**	**NA**	
	ETNOMATEMATICA	DIMENSION COGNITIVA Y	¿Qué aspectos considera usted claves y esenciales, para el	Conocimiento de los elementos de la comunidad.	X			

Identificar las características del contexto sociocultural Etnoeducativo en la que viven los estudiantes, que se relacionan con la interpretación y resolución de problemas matemáticos.		DIMENSION CONCEPTUAL	proceso de la comparación, clasificación y medición en sus estudiantes?	Utilidad de los procesos matemáticos para la toma de decisiones.				
			¿De qué manera la utilizan sus estudiantes, para la toma de decisiones en su entorno?		X			
		DIMENSION EDUCATIVA	¿Qué elementos de la cultura se encuentran presentes en el contexto escolar de sus estudiantes?	Identificación de los elementos culturales.	X			
			¿De qué manera los elementos de la cultura contribuyen a	Uso de los elementos culturales en el	X			

			la interpretación y resolución de problemas en el área de matemáticas?	entorno educativo.				
		ENFOQUE ETNOMODELACION	En el aula ¿Cómo incentiva o motiva al estudiante a presentar alternativas de solución a situaciones problemáticas de matemáticas teniendo en cuenta su entorno?	Relación elementos de la cultura y conocimiento matemático. Motivación intrínseca hacia la resolución de problemas teniendo en cuenta el contexto	X			

Develar las estrategias de mediación didácticas que utilizan los docentes de básica del contexto Etnoeducativo para la resolución de problemas matemáticos.	**RESOLUCION DE PROBLEMAS**	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS	¿Cómo se evidencia en clase el conocimiento matemático de sus estudiantes en los momentos de solucionar problemas matemáticos?	Uso de conocimiento matemático en la solución de problemas matemáticos Identificación de alternativas para superar una dificultad. Toma de decisiones acertadas frente a las situaciones problémicas.	X			

		ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.	Desde el punto de vista matemático ¿Qué estrategias utiliza para resolver problemas matemáticos en el contexto Etnoeducativo?	Elaboración de un plan de acción para la solución de un problema. Utilización de competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	X			
			¿Cómo lleva a cabo estas estrategias? ¿Cómo las aplica?		X			
		DESARROLLO DE COMPETENCIA MATEMATICAS	¿Qué factores del medio socio cultural pueden generar en los estudiantes la competencia de resolución de	Generación de competencias matemáticas en el contexto escolar.				

			problemas matemáticos?	Relación de factores del medio y las competencias matemáticas. Identificación y desarrollo de competencias matemáticas.				
			¿Cómo utiliza usted esas competencias matemáticas para beneficiar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula de clases?		X			
Caracterizar la Etnomatemática como propuesta de cambio cultural y la	**CAMBIO CULTURAL**	CULTURA	¿De qué manera considera usted que los aspectos propios de la cultura son valorados por los estudiantes?	Existencia de elementos y valores de la cultura. Valoración de los aspectos de la cultura.	X			

competencia de resolución de problemas.				Articulación o Transversalización de los elemento o valores de la cultura con aspectos relacionado con las matemáticas.				
		CAMBIO CULTURAL	¿Cómo articula los elementos de su entorno cultural con los elementos de otras culturas, para beneficiar el proceso educativo y cultural?	Reconocimiento de los elementos culturales de otros grupos socioculturalmente constituido.	X			

				Identificación de procesos para articulación de elementos de diferentes culturas.				
		CONTEXTO	¿De qué forma son incluidos los recursos que brinda el contexto en la elaboración, interpretación y resolución de problemas matemáticos?	Inclusión de los recursos del contexto en la resolución de problemas.				

Recomendaciones:_____

_____

_____

ANEXO 4

MATRIZ DE ANALISIS

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROYECTO: ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS

Institución educativa 1: _____ Institución educativa 2: _____ Institución educativa 3: _____

La presente Matriz de Análisis es un instrumento de investigación que permitirá obtener información para analizar las categorías de estudio: Etnomatemáticas, Cambio cultural y Resolución de problema, partiendo del entorno escolar que involucra el quehacer pedagógico en las instituciones. Los datos recolectados tendrán fines exclusivamente académicos.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS/CRITERIOS DE EVALUACION	PLAN DE AREA DE MATEMATICAS 1	PLAN DE AREA DE MATEMATICAS 2	PLAN DE AREA DE MATEMATICAS 3
Breve descripción				

CATEGORIA 1. ETNOMATEMÁTICAS	**Dimensión Epistemológica y dimensión Histórica**			
	Enfoque Trívium Curriculum			
	Perspectiva Émica			
CATEGORIA 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	**Estrategias de resolución de problemas matemáticos**			
	Desarrollo de competencias matemáticas			
CATEGORIA 3. CAMBIO CULTURAL	**Cultura**			

ANEXO 5

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

MATRIZ DE ANALISIS DOCUMENTAL

PROYECTO: ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS

En este formato de validación hallará las siguientes convenciones: A: Adecuado, MA: Medianamente Adecuado y NA: No Adecuado.

OBJETIVO GENERAL:
Analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	PLAN DE AREA DE MATEMATICAS			PROPIEDADES	RELACIONES Y COHERENCIA			OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS
			1	2	3		A	MA	NA	
Identificar las características del contexto sociocultural Etnoeducativo en la que viven los estudiantes, que se relacionan con la interpretación y resolución de	ETNOMATEMATICA	DIMENSION EPISTEMOLOGICA Y DIMENSION HISTORICA				Establecimiento de relaciones entre conocimiento cultural y matemático. Consideración de aspectos basados en la experiencia	X			
		ENFOQUE TRIVIUM CURRICULUM				Identificación de aspectos que relacionen los valores culturales con las matemáticas.	X			

problemas matemáticos.						Análisis de la Articulación o Transversalización de los elemento o valores de la cultura con aspectos relacionado con las matemáticas				
		PERSPECTIVA EMICA				Consideración de aspectos de la realidad del grupo sociocultural. Expresión del análisis de las dinámicas culturales del grupo de estudio	X			
Develar las estrategias de mediación didácticas que	RESOLUCION DE PROBLEMAS	ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS				Elaboración de un plan de acción para la solución de un problema.	X			

utilizan los docentes de básica del contexto Etnoeducativo para la resolución de problemas matemáticos.						Utilización de competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.				
		DESARROLLO DE COMPETENCIA MATEMATICAS				Generación de competencias matemáticas en el contexto escolar. Relación de factores del medio y las competencias matemáticas. Identificación y desarrollo de competencias matemáticas.	X			

Caracterizar la Etnomatemática como propuesta de cambio cultural y la competencia de resolución de problemas.	CAMBIO CULTURAL	CULTURA				Existencia de elementos y valores de la cultura. Valoración de los aspectos de la cultura. Articulación o Transversalización de los elemento o valores de la cultura con aspectos relacionado con las matemáticas.				

Recomendaciones:_____

_____

_____

ANEXO 6

CARTA DE COLABORACIÓN A EXPERTOS EN EL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Barranquilla, 19 de septiembre de 2020.

Doctora

E.S.D.

Estimado doctora:

Nos dirigimos a usted, solicitando su valiosa colaboración para validar los instrumentos adjuntos, que corresponden a un Guión de entrevista y una Matriz de análisis documental, los cuales precisamos sean evaluados en cuanto a su redacción y coherencia con los objetivos de la investigación.

Los instrumentos a validar se utilizarán en la recolección de información dentro del trabajo de investigación titulado “ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS”. El desarrollo de este proyecto está bajo nuestra responsabilidad, y es necesario para optar por el título de Magister en Educación de La Universidad de la Costa, además, serán aplicados a personal docente de la Institución Educativas

Etnoeducativa Paulino Salgado “Batata” de Barranquilla y la Institución Técnica Agropecuaria Benkos Bioho de San Basilio de Palenque (Mahate, Bolívar).

Anexamos la operacionalización de las categorías, instrumentos, formato de validación y formato de valoración general.

Quedamos atentos para aclarar cualquier duda a los teléfonos 3157637381 y 3103574984.

Agradecemos la atención prestada y su valiosa colaboración.

Donaldo Alcides Bula Palacio

Tesista

Pedro Pablo Cassiani Chiquillo

Tesista

ANEXO 7

INSTRUMENTO DE VALORACIÓN GENERAL

IDENTIFICACIÓN DEL EVALUADOR DE LOS INSTRUMENTOS

Nombre: Dayre S. Mendoza Vegas

Título de Maestría: Magister en educación mención: Currículo

Universidad: Universidad del Zulia

Título de Doctor(a): Doctora en ciencias odontológicas

Universidad: Universidad del Zulia

Institución donde trabaja: Facultad de Odontología Universidad del Zulia

Tiempo de dedicación a la investigación educativa: desde 2013 hasta la fecha

1. ¿Considera usted que los Instrumento propuestos permiten recolectar la información que aporta al logro de los objetivos propuestos?:

Sí: **X** Por qué, Tiene relación estrecha y directa con los objetivos y variables planteadas. Sus ítems están en correspondencia con lo que se desea estudiar

No: _____ ¿Por qué?

_____

_____

_____

2. ¿Considera usted que los instrumentos están bien diseñados?:

Sí: **X** Por qué; El diseño del instrumento refleja los rasgos, características relacionadas con el objeto de estudio

No: _____ ¿Por qué?

_____

_____

_____

3. ¿Considera usted que los instrumentos son coherentes con el tipo de investigación?:

Sí: **X** Por qué; los ítems están redactados de manera clara y coherente con los objetivos planteados en la investigación.

No: _____ ¿Por qué?

_____

_____

_____

4. Considera Ud. que los instrumentos son válidos para el estudio:

   Sí**: X** Por qué, los instrumentos son válidos porque los ítems son claros, coherentes y relevantes a los objetivos planteados en la investigación

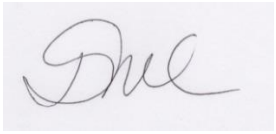
   No: _____ ¿Por qué?

   _____

   _____

   _____

Excelente instrumento, Bien construido y coherente.

Firma del Evaluador: 

No. Cédula: C.I.: V-13.931099

ANEXO 8

CARTA DE PARTICIPACION INSTITUCION EDUCATIVA

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Barranquilla, 20 de septiembre de 2020.

Sra.

Meira del Carmen González

Rectora Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho.

San Basilio de Palenque

E. S. M.

Reciba un cordial y fraternal saludo afrocolombiano.

Estimada doctora:

ETNOMATEMATICA, CAMBIO CULTURAL, PROBLEMAS MATEMATICOS

Mediante la presente nos dirigimos a usted de manera formal, en calidad de Maestrantes en Educación de la Universidad de la Costa CUC ubicada en la ciudad de Barranquilla, en este programa se encuentra en desarrollo nuestro trabajo de grado titulado **"La Etnomatemáticas: Cambio cultural en la Resolución de problemas matemáticos",** de vital importancia para la cultura afropalenquera. Para nosotros como tesista es importante contar con el apoyo y participación de los actores conocedores y poseedores de la riqueza de la población palenquera. Por otro lado, es necesario recalcar, que por las características de la población educativa que usted dirige, nosotros como investigadores estamos interesados en contar con su valiosa colaboración en el desarrollo el presente trabajo de grado, para esto solicitamos nos permita aplicar dos instrumentos de investigación; el primero una entrevista abierta a tres docentes de matemáticas y el segundo realizar una matriz de análisis documental, para lo cual requerimos el Plan de Área de del área de Matemáticas. Conviene subrayar que los datos e información recopilada durante el desarrollo de la investigación será utilizada únicamente con fines académico y sin animo de lucro.

Finalmente, el trabajo de grado resaltado en las líneas anteriores tiene como objetivo Analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos este orientado bajo la tutoría de la Doctora: Alicia Inciarte González. Nos comprometemos a que, una vez finalizado, lo socializaremos con la comunidad docente de su institución.

Agradecemos la atención prestada y su valiosa colaboración.

En constancia:

Donaldo Alcides Bula Palacio

Tesista

donaldo.bula@gmail.com

Pedro Pablo Cassiani Chiquillo

Tesista

ppcassianich@gmail.com

Alicia Inciarte González

Asesora

ainciart1@cuc.edu.co

ANEXO 9

APLICACIÓN GUION DE ENTREVISTA A DOCENTE

PROYECTO: ETNOMATEMATICAS: CAMBIO CULTURAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS

CONVENSIONES:

Entrevistador 1: Docente Investigador Pedro Cassiani Chiquillo

Entrevistador 2: Docente Investigador Donaldo Bula Palacio

Entrevistado: Maestro 5

Fecha de aplicación*:** 03 de octubre de 2020 ***Duración: 31:40 min.

Entrevistador 1: Buenos días siendo las 8 y 46 de la mañana del día 03 de octubre de 2020, damos por inicio le entrevista correspondiente al proyecto Etnomatemáticas: Cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos, hoy tenemos a un docente que atiende la población negra, afrocolombiana, palenquera y/o raizal básica primaria o secundaria. Profesor bienvenido profesor, ***¿su nombre completo es…?***

Maestro 5: Mi nombre completo es ***Maestro 5***, licenciado en matemáticas y física, laboro en la Institución Técnica Agropecuaria Benkos Bioho de San Basilio de Palenque, la cual queda ubicada en el municipio de Mahate, departamento de Bolívar.

Entrevistador 1: ¿Autoriza la grabación de esta entrevista, profesor?

Maestro 5: Si, claro.

Entrevistador 1: ¿En qué grados usted desarrolla sus prácticas?

Maestro 5: Básicamente trabajo en los grados de octavo, noveno, decimo y once, pero otros años he trabajado con grados inferiores como sexto y séptimo en el área de matemáticas

Entrevistador 1: ¿Hace cuánto trabaja con esta población?

Maestro 5: Bueno, con la comunidad de San Basilio de Palenque estoy trabajando desde el 2012, aunque ya venía con mi proceso pedagógico en las instituciones oficiales desde el 2004, en la comunidad de María La Baja que también queda en el departamento de Bolívar.

Entrevistador 1: ¿Se considera usted negro, afrocolombiano, palenquero y/o raizal?

Maestro 5: Palenquero.

Entrevistador 1: nos vamos a la primera categoría, categoría Etnomatemáticas ***¿Qué aspecto considera usted claves esenciales para el desarrollo reproduce su comparación, clasificación medición estudiantes?***

Maestro 5: Buenos desde el de vista de la Etnomatemáticas existen muchos elementos de los cuales uno puede tomar como referencia para trabajarla en el aula, por ejemplo el tema la medida tradicionales, que existen un número de medida tradicionales no solamente aquí en la comunidad palenquera, sino también los contextos afro y qué son medidas muy afines, un elemento muy importante que se debe tener en cuenta en el aula de clase, en el tema la clasificación también podemos ver la posibilidad de hacer relacionamiento de la matemática ordinaria con la matemática del contexto en la forma cómo nuestros miembros de la comunidad, nuestros conocedores, nuestros sabedores saben realizar el proceso de clasificación en algunas prácticas comunitarias y en el tema de comparación básicamente es razonamiento que nosotros debemos hacer de nuestro trabajo con la matemática básica o la matemática ordinaria.

Entrevistador 1: ¿De qué manera la utilizan sus estudiantes para tomar decisiones en su entorno?

Maestro 5: *B*ueno básicamente cuando inicio cualquier tema, cualquier tema por qué las matemáticas básicamente la Etnomatemáticas va relacionada con que prácticas de nuestra comunidad que puede tener relación con las matemáticas que nosotros ordinariamente hemos aprendido y qué básicamente es una matemática occidentalizada, qué hago yo siempre que voy a iniciar un tema, siempre que voy a iniciar un tema cualquiera que sea siempre trato por lo general de buscar qué relación tienen ese tema con las prácticas que hace nuestra comunidad y eso básicamente da mucho resultados porque ya estamos partiendo de un conocimiento significativo para los estudiantes y luego llevarlos a la relación que tienen estos conocimiento con las matemáticas ordinaria.

E_1: Y ***¿de qué manera usted considera que esto le permiten ellos toman decisiones en el entorno dónde están?***

Maestro 5: Hay básicamente cuando tu comienzas a trabajar con los muchachos y le estás mostrando una temática que para ello es conocida, que para ellos es conocida ya el estudiante cuando tú haces el aterrizaje, para que el vea que realmente del trabajo que tú estás desarrollando sí tiene aplicabilidad y fundamento en la práctica cotidiana de tu comunidad allí también él se da cuenta que el trabajo que se viene desarrollando desde el área de matemáticas realmente tiene sentido ya que él va a conseguir la forma de darle aplicabilidad en la comunidad, allí lo que toca es que nosotros como docentes realmente debemos trabajar porque yo siempre he considerado que la Etnomatemáticas no lo vamos a conseguir el ningún libro, la Etnomatemáticas en un proceso de investigación que tiene que desarrollar el docente que quiera hacer un trabajo significativo y visibilizar esos conocimientos y saberes que se

encuentran inmersos en determinada comunidad. De esa forma se le hace al estudiante tomar decisiones porque ya está frente conocimiento que no es extraño para él y mira como él lo puede relacionar con los conocimientos que se están impartiendo en la escuela.

Entrevistador 1: ¿Qué elementos de la cultura se encuentran presentes en el contexto escolar de sus estudiantes?

Maestro 5: Bueno, básicamente ha sido una de las potencialidades que ha mostrado la comunidad de San Basilio de Palenque eso se puede evidenciar básicamente en la las competencias en los diferentes foros, en los diferentes intercambios dónde hay posibilidad de que los estudiantes que empiecen a evidenciar lo que ellos cotidianamente vienen trabajando, Palenques se ha caracterizado en todas sus presentaciones siempre da en alto y claramente qué hay un empoderamiento del tema identitario entre los jóvenes de la institución, la debilidad que tenemos en estos momentos en la institución es que los muchachos en las pruebas, las diferentes pruebas para demostrar su desempeño no, nos ha ido bien, en el tema identitario el empoderamiento de sus manifestaciones de la cultura, los muchacho tiene muy buen potencial y ellos en cualquier contexto dónde se encuentre lo van a dar a conocer con mucho orgullo y con mucho empoderamiento.

Entrevistador 1: Profe, pero ***¿cuáles son las manifestaciones o cuáles son esos elementos?***

Maestro 5: Tenemos el tema de la lengua, tenemos el tema de la medicina tradicional, tenemos el tema de las practicas productivas, tenemos el tema de la gastronomía, tenemos el tema de la ritualidad, ósea son dentro de los elementos que muchachos cuando salen a

representar a nuestra comunidad se les nota el empoderamiento que tienen en todas esas prácticas y manifestaciones culturales de San Basilio de Palenque.

Entrevistador 1*: *¿De qué manera esos elementos de la cultura contribuyen a interpretar y resolver problemas en el área matemáticas?

Prácticamente como te había comentado hace algún momento, cuando uno está trabajando dentro del aula de clase tienen que tener sí propender siempre que el tema que uno vaya abordar no puede ser un tema extraño porque uno como docente siempre tiene que estar buscando la relación que existe entre el tema que nosotros estamos abordando y la dinámica el comunitaria, porque si me he dado cuenta que existe relación en cualquier tema, en cualquier tema que uno quiera impartir e inclusive en el más complejo que es el álgebra se consigue mucha relación con donde uno puede impartir con los estudiantes partiendo de lo que ellos conocen y llevarlos a aterriza, si lo que se está impartiendo en la escuela tiene sentido en la práctica cotidiana los estudiantes.

Entrevistador 1: En el aula ***¿Cómo incentiva o motiva al estudiante a presentar alternativas de solución a situaciones problémicas de matemáticas teniendo en cuenta su contexto? ¿Cómo usted los motiva o incentiva?***

Maestro 5: Bueno, yo trabajo mucho lo que tiene que ver el tema de investigación con los chicos y antes que irme específicamente a un problema de matemáticas yo trato de generar una situación problémica dónde involucre matemáticas y otras áreas del conocimiento, y básicamente uno ¿cómo lo puede?, uno lo va mirando cuando uno empieza a implementar, por ejemplo a los muchachos les digo que empiecen a investigar sobre la problemática que se

están dando en la comunidad, los estudiantes empiezan a investigar y los resultados que arroja es el producto de una investigación es una información muy importante que uno puede interrelacionarla con cualquiera de las diferentes áreas; yo básicamente, en los problemas de matemáticas específicamente en el área yo por lo general, e, parto de un ámbito, siempre empiezo con un ámbito donde el muchacho se mire si él está reflejado y en ese ámbito empiezo a involucrar las diferentes temáticas de matemáticas, por qué la idea es que el muchacho se sienta identificado con lo que tú estás trabajando, que él se sienta que la forma en la que tú le estás hablando a él no es extraño y cuándo le haga el paso de los conceptual a lo teórico, ya por ejemplo, sea un tránsito mucho más fácil que plantearle al joven todo desde el de vista teórico, entonces es muy importante tener la prácticas contextuales en cualquier situación problemática antes de llevarlo directamente al tema teórico.

Entrevistador 1: profe Donaldo

Entrevistador 2: Buenos días profesor, con relación a la segunda categoría que maneja nuestro proyecto es la Resolución de problemas iniciamos con la siguiente pregunta ***¿Cómo se evidencia en la clase el conocimiento matemático de sus estudiantes en los momentos de solucionar problemas matemáticos?***

Maestro 5: Bueno en esa parte en el tema de cómo lo evidencian ellos, los muchachos la evidencia que nosotros como docentes debemos mirar no solamente en la resolución de problema dentro del aula de clase, sino que realmente el estudiante en cualquier situación contextual pueda realmente afrontar y resolver la problemática que se le esté presentando, por ejemplo, el estudiante que yo cuando trabajo el tema de medidas tradicionales que ellas tienen su conversión a la medidas básicas, empiezo esas son unas medidas que ellos no van a

encontrar en otros contextos solamente al contextos afro, uno cuándo hace la relación entre las medidas tradicionales y las medidas básicas, hace la respectivas conversiones, ahí nos estamos dando cuenta que los muchachos si logran aprender cómo se hace la conversión de una medida tradicional a otra tradicional, prácticamente ellos pueden, ellos pueden si el aprendizaje ha sido significativo pueden cualquier conversión de cualquier medida, de la que sea la pueden hacer, y ojo estamos partiendo de los conocimientos del contexto; transformar una medida del contexto en otra, si tú te das cuenta el algoritmo es el mismo y eso es lo que uno tiene que llevar a la estudiante, mira si estamos trabajando con nuestras medidas, pero también podemos trabajar con las otras y el tránsito que se hacen sigues siendo el mismo, allí se está dando significado al trabajo del contexto y también ellos tienen la posibilidad de aplicar tanto conocimiento básico matemático como el conocimiento del contexto en cualquier situación que se le presente.

Entrevistador 2: Desde el punto de vista matemática ***¿Qué estrategias utiliza usted para interpretar y resolver problemas en el contexto Etnoeducativo?***

Maestro 5: En el contexto Etnoeducativo uno básicamente cuándo vas a trabajar esos problema, uno tienes que irse más que todo a la realidad, por ejemplo aquí en nuestra comunidad se está mirando que hay unas medidas que tradicionalmente todo el que está el campo la utiliza cuándo va a trabajar, cuando va a llevar trabajadores y uno mira que hay estudiantes que ese conocimiento no tienen, entonces qué hace uno, uno esos trabajos Etnoeducativo tiene que ser no tanto teórico, sino mucho más práctico, entonces, uno lo que haces es llevar al muchacho a terreno, para que él evidencie, compare y haga su propio análisis del proceso que se viene desarrollando, en cuanto a los problemas que involucre el tema, y no

solamente en el área matemáticas, en las diferentes áreas, las diferentes manifestaciones, la intención siempre que el muchacho valla a terreno y desde que valla a terreno a él le toca hacer su análisis, su interpretación del trabajo que se está haciendo, inclusive mucho antes se ha manifestado si esto es algo tan imprescindible e importante para nuestra comunidad, porque ya no sé viene utilizando como antes, son situaciones que llevan a uno a qué, a que día a día uno tiene que seguir trabajando, investigando, buscando porque este proceso apenas está empezando, hay mucho que investigar y mucho de consultar todavía.

Entrevistador 2: Esa estrategia que usted utiliza de llevar al campo a los estudiantes directamente ***¿Cómo la aplica en el aula?***

Maestro 5: En el aula, aquí básicamente el tema de la Etnomatemáticas es más una cuestión que se tiene que vivenciar en el contexto, más que en el salón de clase; en el salón de clase, ustedes saben que uno más que todo se va al ámbito teórico y uno para poder evidencia y aplicar el tema, porque estamos trabajando en un contexto tenemos la facilidad de que no todo lo podemos hacer en el aula de clase, uno pueden hacer actividades en la cancha, uno pueden hacer actividades en el campo, uno pueden hacer actividades en la casa, porque la intensión es que el muchacho este viendo, captando y analizando, porque el tema teórico es mucho más complejo y eso todo nosotros lo sabemos, entonces uno trata de que sea muy mucho más práctico lo que uno va a desarrollar con el estudiantes de allí estrategia en el tema de la Etnomatemáticas qué trabajo yo aquí en la institución.

Entrevistador 2: ¿Qué factores de este medio sociocultural pueden generar en los estudiantes la competencia de resolución de problemas matemáticos?

Maestro 5: Claro, mira como yo te lo comente hace un momento, la dificultad que tenemos desafortunadamente los docentes que vienen trabajando el tema de la Etnoeducación, son docentes qué de alguna manera te han venido quedando únicamente en el tema de contexto, pero que para que el joven pueda alcanzar los niveles de competencia, uno tiene que hacerse la pregunta, uno como docente tiene que hacerse la pregunta importante ¿para qué le sirve eso a los estudiantes?, nosotros básicamente muchos docentes que es la debilidad que tiene el proceso de Etnoeducación es estos momento y el proceso de la Etnomatemáticas qué nos estamos quedando o se están quedando básicamente en el material del contexto y no se está haciendo el transito del contexto a lo teórico, a dónde quiero ir, qué nosotros realmente los que trabajamos en matemáticas, nosotros realmente, por ejemplo, el trabajo de hacerle entender al muchacho de que este conocimiento puede ser aplicado aquí y después uno mirar que tiene aplicabilidad en otro contexto es fundamental, pero muchas veces únicamente cuando se habla de la Etnoeducación todo se están quedado únicamente en el trabajo contexto nada, pero no se está haciendo en tránsito, ojo el contexto es esto, pero esto también se puede llevar a otro contexto a otra instancia, allí es donde el muchacho empieza a exhibir las competencias y no solamente es un joven que queda para la competencia del contexto sino para la competencia de cualquier espacio en dónde le toque estar. Es la mirada que debemos tener nosotros como docentes para poder legalmente los estudiantes de desde la Etnomatemáticas que no es otra matemática, sino una parte fundamental de la matemática y la matemática que se trabaja en el contexto él lo tome también y desde ese punto el pueda responder a otros contextos que tengan relación con el tema que se quiera trabajar.

Entrevistador 2: ¿Como utiliza usted esas competencias matemáticas para beneficiar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula de clase?

Maestro 5: Bueno, ***e***ntonces por lo general un tiene que partir de las competencias generales, pero acá en la institución básicamente, tenemos un componente muy importante qué es el componente étnico cultural, donde el estudiante nos tienes que demostrar que está apropiado de su cultura, de sus manifestaciones culturales, de la practicas culturales de esa comunidad, pero no nos quedamos un básicamente de esa aparte de que tenemos que demostrar el muchacho, también nosotros nos vamos a hacia esas competencias étnico cultural, también debe tener su tránsito por las competencias académicas y así por las comportamentales no, nos podemos quedar únicamente en la étnico cultural tenemos que hacer el tránsito de la competencia desde la competencia étnico cultural hasta la competencia académica que son donde los estudiantes tienen que demostrar sus competencias en las diferentes pruebas qué hace el gobierno nacional, qué es donde realmente nuestra intención ha tenido debilidad por qué a pesar que nosotros tenido formaciones creo que todavía hace falta mucha capacitación en el tema de la Etnoeducación, por qué la Etnoeducación se está mirando únicamente en quedarse en lo conceptual o en lo etnocultural y hay que hacer el tránsito de allí a que los muchachos alcance la competencias de acuerdo a los requerimientos del gobierno nacional

Entrevistador 1: Buenas, buena respuesta profesor, profesor ***¿Dónde se puede evidenciar qué los estudiantes valoran los elementos de la cultura?***

Maestro 5: Bueno ciérrate por ejemplo qué hago yo, yo tengo un porque el tema étnico cultural, tú no la puedes evidenciar dentro del aula , tienes que evidenciarlo fuera del aula sabes que hago yo con mis estudiantes ustedes me tienen que enviar evidencias donde

realmente ustedes están poniendo en práctica las manifestaciones culturales de nuestra comunidad, los muchacho me mandan un vídeo donde están sosteniendo conversaciones en lengua, los muchachos me mandan videos cuando están ayudando a la mamá o al papá en los trabajos que le corresponden, los muchachos me están enviando evidencias cuando están participando en reuniones comunitarias, sí, porque es que ese componente es de gran importancia, porque es que el componente ese no lo podemos ver en un gran porcentaje dentro del aula de clase, sino son actividades que los muchachos tienen que demostrar que la están realizando y están enviando sus evidencias que ellos están en pro de entender, proteger y salvaguardar el tema cultural de nuestra comunidad.

Entrevistador 1: Buenas, buena respuesta profesor, profesor ***¿Dónde se puede evidenciar qué los estudiantes valoran los elementos de la cultura?***

Maestro 5: Bueno ciérrate por ejemplo qué hago yo, yo tengo un porque el tema étnico cultural, tú no la puedes evidenciar dentro del aula , tienes que evidenciarlo fuera del aula sabes que hago yo con mis estudiantes ustedes me tienen que enviar evidencias donde realmente ustedes están poniendo en práctica las manifestaciones culturales de nuestra comunidad, los muchacho me mandan un vídeo donde están sosteniendo conversaciones en lengua, los muchachos me mandan videos cuando están ayudando a la mamá o al papá en los trabajos que le corresponden, los muchachos me están enviando evidencias cuando están participando en reuniones comunitarias, sí, porque es que ese componente es de gran importancia, porque es que el componente ese no lo podemos ver en un gran porcentaje dentro del aula de clase, sino son actividades que los muchachos tienen que demostrar que la están

realizando y están enviando sus evidencias que ellos están en pro de entender, proteger y salvaguardar el tema cultural de nuestra comunidad.

ANEXO 10

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRIA EN EDUCACIÓN

Estimado docente le estamos invitando a participar en la investigación: "**Etnomatemáticas: cambio cultural en la resolución de problemas matemáticos"**, realizado por los

investigadores: **Donaldo Alcides Bula Palacio y Pedro Pablo Cassiani Chiquillo,** que tiene como objetivos:

Objetivo general.

Analizar la relación de la Etnomatemática con el cambio cultural en la resolución de problemas matemático.

Objetivos específicos.

- Identificar las características del contexto sociocultural Etnoeducativo en la que viven los estudiantes, que se relacionan con la interpretación y resolución de problemas matemáticos.
- Develar las estrategias de mediación didácticas que utilizan los docentes de básica del contexto Etnoeducativo para la resolución de problemas matemáticos.
- Caracterizar la Etnomatemática como propuesta de cambio cultural y la competencia de resolución de problemas.

Se está realizando como Trabajo de Grado para optar al Título de Magíster en Educación.

Para su participación le solicitamos el consentimiento para incorporar la información que tenga a bien aportarnos, a este respecto le listamos los lineamientos para orientadores:

- ✓ La participación en este estudio es absolutamente voluntaria.

- ✓ Si usted desea puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones.
- ✓ Los temas abordados serán analizados con interés único de investigación; manteniéndose en absoluta reserva los datos personales del consultado(a).
- ✓ Usted no recibirá beneficio económico alguno del estudio. Los estudios de investigación como este, sólo producen conocimientos que pueden ser aplicado en el campo de la educación.
- ✓ Se le solicitará información a través de alguna técnica e instrumento, los resultados serán analizados e interpretados para dar respuesta los objetivos de investigación.

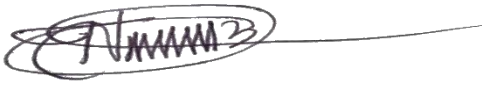
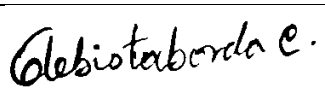
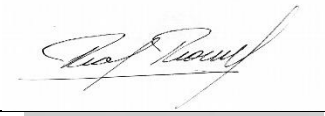
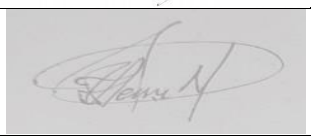
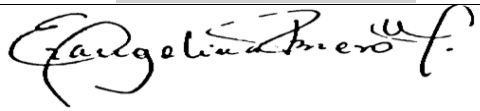
CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Después de haber leído comprensivamente toda la información contenida en este documento y las explicaciones pertinentes sobre el objeto de estudio, habiendo dispuesto para reflexionar sobre las implicaciones de mi decisión, libre, consciente y voluntariamente manifiesto que hemos resuelto participar.

Además, expresamente autorizamos a los investigadores para utilizar la información aportada en otras futuras investigaciones, únicamente con interés científico.

En constancia de lo anterior, firmamos este documento de consentimiento informado a la Universidad de la Costa CUC en BARRANQUILLA_ a los _02_ días del mes de ___OCTUBRE___ de 2020.

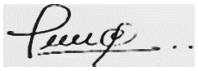
ETNOMATEMATICA, CAMBIO CULTURAL, PROBLEMAS MATEMATICOS

APELLIDOS Y NOMBRES	**FIRMA**
TEOBALDO JIMENEZ FONTALVO	
DELIA CABARCA CASSIANI	
SILVERIO MARQUEZ CASSIANI	
GLEBIS TABORDA CARRIAZO	
CARLOS CASSIANI CASSERES	
RAFAEL ROMERO REYES	
JORGE LUIS NARVAEZ	
EVANGELINA ROMERO MERCADO	
TULIA UTRIA	

Nombre, firma y documento de identidad de los investigadores:

Nombre: DONALDO ALCIDES BULA PALACIO Firma:

Cédula de ciudadanía: 72073477



Nombre: PEDRO PABLO CASSIANI CHIQUILLO Firma:

ETNOMATEMATICA, CAMBIO CULTURAL, PROBLEMAS MATEMATICOS

Cédula de ciudadanía: __72219709__

Asesora: DRA. ALICIA INCIARTE GONZÁLEZ