



1

Etnomatemáticas para el fortalecimiento de operaciones básicas en niños indígenas piapocos

ETNOMATEMÁTICAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE OPERACIONES BÁSICAS EN NIÑOS INDÍGENAS PIAPOCOS,¹

Angye Fernanda Rodríguez,²

Martha Leonor Saiz Sáenz³

Fecha de recepción: 18 de mayo de 2022
Fecha de aprobación: 26 de octubre de 2022

Resumen

El presente artículo presenta los retos y desafíos que tienen los estudiantes indígenas pertenecientes a la etnia piapoco en el departamento del Guainía, en el desarrollo del pensamiento matemático, específicamente en las operaciones básicas matemáticas. Abordando este tema, para mejorar estas capacidades en los estudiantes, a través de la Etnomatemáticas y el enfoque de la Educación Matemática Realista (EMR), donde el objetivo fue el diseño de una secuencia didáctica con la implementación del enfoque cualitativo, de tipo etnográfica, con la técnica de etnomatemáticas, donde se abordaron con los diferentes análisis y la convivencia con el entorno y el contexto que ha tenido la investigadora. Con base en los datos presentados, en la información recolectada y las historias contadas por los abuelos y sabedores indígenas piapocos, se evidenció la gran necesidad de generar actividades mediante una secuencia didáctica que estuviera contextualizada a su entorno, realidad y tradiciones; debido a que ellos en su cosmovisión, tradiciones y cultura se ven inmersos en las operaciones básicas durante sus actividades diarias, sin embargo, resulta imprescindible potenciar estos procesos desde la realidad.

Palabras claves: Aprendizaje, Conocimiento, Cultura, Educación Matemática, Secuencia didáctica.

-
- 1 Artículo de investigación.
 - 2 Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana, Especialista en Didáctica de la Matemática para la Educación Básica, Magíster en Didáctica de la Matemática, Doctorando en Ciencias de la Educación, Docente de la Secretaría de Educación de Soacha. Contacto: angye.rodriguez@uptc.edu.co
 - 3 Licenciada en matemáticas, Magíster en Educación, Doctorando en Ciencias de la Educación, Docente Facultad de Estudios a Distancia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Contacto: martha.saiz@uptc.edu.co

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo:
Rodríguez, A. & Saiz, S. (2022). Etnomatemáticas para el fortalecimiento de operaciones básicas en niños Indígenas Piapocos. *Revista Rastros y rostros del saber*, 7 (13), pp. 7 - 30.

Fecha de recepción: 24 de abril de 2022
Fecha de aprobación: 13 de julio de 2022





ETHNOMATHEMATICS FOR THE STRENGTHENING OF BASIC OPERATIONS IN PIAPOCOS INDIGENOUS CHILDREN

Abstract

This article presents the challenges faced by indigenous students belonging to the Piapoco ethnic group in the department of Guainía, in the development of mathematical thinking, specifically in basic mathematical operations. Addressing this issue, to improve these abilities in students, through Ethnomathematics and the approach of Realistic Mathematics Education (RME), where the objective was the design of a didactic sequence with the implementation of the qualitative approach, of ethnographic type, with the technique of ethnomathematics, where they were approached with the different analyzes and the coexistence with the environment and the context that the researcher has had. Based on the data presented, on the information collected and the stories told by the grandparents and indigenous Piapoco scholars, the great need to generate activities through a didactic sequence that was contextualized to their environment, reality and traditions was evident; because they, in their worldview, traditions and culture, are immersed in basic operations during their daily activities, however, it is essential to enhance these processes from reality.

Keywords: Learning, Knowledge, Culture, Mathematics Education, Didactic sequence.





ETNOMATEMÁTICA PARA O FORTALECIMENTO DAS OPERAÇÕES BÁSICAS EM CRIANÇAS INDÍGENAS PIAPOCOS

Resumo

Este artigo apresenta os desafios que os estudantes indígenas pertencentes ao grupo étnico Piapoco no departamento de Guainía enfrentam no desenvolvimento do pensamento matemático, especificamente em operações matemáticas básicas. Abordando esta questão, para melhorar estas competências nos estudantes, através da Etnomatemática e da abordagem da Educação Matemática Realista (EMR), onde o objectivo era a concepção de uma sequência didáctica com a implementação da abordagem qualitativa, de tipo etnográfico, com a técnica da Etnomatemática, onde as diferentes análises e a coexistência com o ambiente e o contexto que o investigador teve foram abordadas com as diferentes análises e a coexistência com o ambiente e o contexto que o investigador teve. Com base nos dados apresentados, na informação recolhida e nas histórias contadas pelos avós dos Piapocos e pelos povos indígenas conhecedores, houve uma grande necessidade de gerar actividades através de uma sequência didáctica contextualizada ao seu ambiente, realidade e tradições; porque na sua visão do mundo, tradições e cultura estão imersos nas operações básicas durante as suas actividades diárias, no entanto, é essencial melhorar estes processos a partir da realidade.

Palavras-chave: Aprendizagem, Conhecimento, Cultura, Educação Matemática, Sequência Didáctica.



INTRODUCCIÓN

Los conocimientos y aprendizajes que se obtienen a lo largo de la vida son lo que permite que el ser humano vaya adquiriendo bases fundamentales y necesarias para su subsistir el cual depende del lugar en el que habite, así de esta manera desarrollar determinadas habilidades y capacidades que le permitan desenvolverse en su entorno. Por lo cual el generar y querer que todos aprendan los mismos contenidos sería privar y cohibir la diversidad étnica y cultural que tiene un país como Colombia, en donde se encuentran 87 pueblos indígenas de los cuales hay 64 lenguas amerindias con una diversidad de dialectos que permite agruparlos en 13 familias lingüísticas (DANE, 2005, p. 16).

Por lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), desde su ley 115 da la autonomía a las Instituciones Educativas de que sean estas quienes bajo sus necesidades y particularidades de la población, elaboren sus estrategias, Proyecto Educativo Institucional (PEI), mallas curriculares, enfoques, entre otros. Sin embargo, sucede en algunos casos donde a pesar de ello, no se cuenta con la información pertinente y la capacitación, para que los docentes desarrollen estrategias acordes a las necesidades de los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, las particularidades que surgen en la realización de esta investigación, en la creación de una secuencia didáctica en niños indígenas piapocos de comunidad Inspección Raudal de Mapiripana – Guainía, Colombia, tiene una característica educativa, donde se fortalecerán las operaciones básicas de las matemáticas utilizando la etnomatemáticas y el enfoque de educación matemática realista (EMR), tomando todas aquellas situaciones reales y cotidianas con las que tiene contacto el estudiante, donde se evidencia la necesidad de implementar el pensamiento matemático para dar solución al escenario.

El tema de etnomatemáticas es el punto de partida para fortalecer y mejorar el pensamiento matemático; La etnomatemáticas, ha sido vista como una ciencia en la cual se pueden realizar estudios e investigaciones donde se adaptan unos contenidos, temáticas y problemas específicos para determinada comunidad o población a la que se quieren estudiar, “La etnomatemáticas, desde la educación matemática y la didáctica de la matemática se dice que es la relación que existe entre matemáticas y la cultura de ese entorno” (D’ Ambrosio, 1999, p. 146). También se implementó el enfoque de Educación Matemática Realista, la cual dice; “las realidades del niño y las situaciones de su contexto son fundamentales para llevar a cabo el ejercicio de matematizar y alcanzar que los estudiantes lleguen al pensamiento formal de manera progresiva y sin dejar de lado al sujeto como ser pensante” (Bressan et al., 2016, p. 7)

Durante la observación realizada a la comunidad estudiantil del grado quinto de la Institución Educativa Divino Niño Salvador, Barrancominas – Guainía se identificó en el área de matemáticas, la poca comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, debido a que los estudiantes de la comunidad indígena piapoco presentan deficiencias en el análisis, interpretación y resolución de problemas que implican el uso de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), según lo menciona, Perales, (1993), por problema se puede considerar cualquier situación que se produce de manera espontánea, generando dudas e inquietudes y por otro lado el buscar la manera para dar solución. Este autor, también dice que en las instituciones educativas se deberían implementar prácticas en los estudiantes relacionados con la innovación, la creación de diferentes soluciones a un determinado problema o una situación; es decir, combinar la resolución de problemas con la imaginación y creatividad para obtener el resultado y poder llegar a una conclusión comprensible de cómo lo realizo y analizar el resultado obtenido.

Por lo tanto, los estudiantes en sus actividades cotidianas utilizan las operaciones básicas para situaciones como la pesca, la agricultura y la caza durante el momento de comercializar o hacer su trueque. A través del recorrido histórico de estas comunidades indígenas, contado por algunos sabedores de las comunidades de la zona, se ha observado el poco interés por los aprendizajes y el conocimiento académico de las diferentes áreas y sus contenidos temáticos, debido a que ellos en su cotidianidad y cosmovisión se centran en actividades que solo les proporcionan su alimento y sustento diario. Por tal razón no hay un compromiso ni motivación frente a las actividades escolares, lo que ha generado que los saberes básicos de las diferentes áreas tengan la necesidad de ser ajustados a sus estilos de vida y contextos sociales, culturales y económicos.

2. FUNDAMENTACIÓN

Educación matemática realista

La Educación Matemática Realista (EMR) es conocida como una corriente didáctica internacional, donde su fundador es Hans Freudenthal (1905-1990), quien fue un profesor matemático alemán. La idea más importante de la EMR, es la que da el mismo fundador, donde se dice lo fundamental de que la enseñanza matemática esté conectada con la realidad y al mismo tiempo sea cercana para los alumnos, con el propósito de que pueda constituirse en un valor humano, lo que se permite mencionar, los diferentes entornos y contextos que se tiene a nivel nacional en Colombia, por ser un país multicultural, que lleva a pensar que, las experiencias reales deben transformarse y cambiarse según el entorno y el contexto lo requiera. La imagen de la matemática se

enmarca dentro de la imagen del mundo, la imagen del matemático dentro de la del hombre y la imagen de la enseñanza de la matemática dentro de la sociedad (Freudenthal, 1991, p. 32)

La EMR dice que “las realidades del niño y las situaciones de su contexto son fundamentales para llevar a cabo el ejercicio de matematizar y alcanzar que los estudiantes lleguen al pensamiento formal de manera progresiva y sin dejar de lado al sujeto como ser pensante” (Bressan y otros, 2016, p. 7), lo cual es todo lo contrario al modelo conductista y tradicional en el cual el estudiante tiene un rol pasivo en todo su proceso de aprendizaje y enseñanza. Las matemáticas a lo largo de la historia han tenido dificultades en su proceso de aprendizaje, puesto que son vistas como una ciencia tan exacta que su enseñanza hace que los expertos en el área den un exceso de formalización, lleno de fórmulas y ecuaciones exactas, sin dar la posibilidad de que sean aprendidas como algo natural y sencillo, como lo dice Miguel de Guzmán (1993) citado por Sierra (2004), las matemáticas se deben ver como un “proceso de inmersión en las formas propias de aprender del ambiente matemático” (p. 90), concluyendo que el sujeto, en este caso el estudiante, debería de encontrarse con los problemas matemáticos por medio de situaciones reales y tangibles que promuevan el aprendizaje de estos. Algunos principios de la EMR, según se evidencian en Pérez, A., Vásquez, N., Toledo, F., & Lagos, I. (2016, p. 317), son los siguientes:

Figura 1: Principios de la EMR propuestos por Pérez, A., Vásquez, N., Toledo, F., & Lagos, I. (2016, p. 317)



La figura anterior permite ver la educación matemática realista como una actividad humana, en la cual cualquier persona está en la facultad de practicar por medio de elementos o situaciones reales, así como los imaginarios. En el cual es factible, debido a su amplio campo, integrar diversos ejes matemáticos que fortalezcan la relación alumno – docente y sobre todo que le brinde al niño las capacidades necesarias para ser capaz de resolver una situación con la implementación de herramientas que encuentre en su entorno.

Etnomatemáticas

El término de etnomatemáticas no se encuentra aún en el diccionario de la Real Academia Española (RAE), sin embargo, este término es aludido a un profesor matemático brasileño Ubiratan D'Ambrosio, durante una presentación que realizaba a la American Association for the Advancement of Science. A partir de entonces, ha sido el pionero de este vocablo y su definición, no obstante, algunos otros han intentado dar una enunciación clara y asertiva, (D'Ambrosio, 2002, p. 200).

Así mismo, saber qué son las etnomatemáticas; teniendo presente lo que dice, Blanco, H. (2006), plantea que esta 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. Es decir, las matemáticas con su metodología de investigación no logran capturar los aspectos socioculturales que circundan los desarrollos matemáticos de las personas. Por otro lado, la antropología que es una disciplina estudiosa de la cultura, su falta de formación matemática le impide ver los conceptos matemáticos que circundan en la cotidiana de las comunidades. De aquí que, las etnomatemáticas sean la relación simbiótica de las matemáticas y la antropología, construyendo así su propia metodología de la investigación y desarrollando su propia teoría.

El profesor de matemáticas e investigador en matemáticas D'Ambrosio (1997) define la etnomatemáticas como; "la matemática que se practica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesiones, entre otros" (p. 16).

Algunas otras definiciones dadas para este concepto entre los años de 1985 y 2006, según algunos autores, son:

"Las matemáticas practicadas entre grupos culturales identificables tales como sociedades tribales nacionales, gremios, niños de cierta edad y clases profesionales. Su identidad depende en gran medida de focos de interés, de motivación, y en ciertos códigos y jergas que no pertenecen al ámbito de las matemáticas académicas" (D'Ambrosio, 1985, p. 45).

“El estudio y presentación de las ideas matemáticas en los grupos tradicionales de personas”. (Ascher, 1991, p. 14), debido a que cada grupo de personas, tiene sus propias concepciones sobre como ver las matemáticas, también sus propias y diferentes estrategias para dar solución a una situación, lo cual viene de una cultura antigua que es transmitida por cada generación.

“¿Cuál es la diferencia entre etnomatemáticas y la práctica general de la creación de un modelo matemático o un fenómeno cultural (¿por ejemplo, la “antropología matemática” de Paul Kay [1971] y otros?). Esencialmente es la relación entre la intencionalidad y un estatus epistemológico. Una sola gota de agua cayendo de una regadera, por ejemplo, puede ser modelizada matemáticamente, pero no atribuiríamos el conocimiento de tales matemáticas a un jardinero. Sin embargo, realizar una estimación de la cantidad de semillas requeridas para mejorar el diseño de un jardín, si serían tal conocimiento” (Eglash et al. 2006, p. 348)

Teniendo en cuenta la diferencia que da Eglash et al. (2016), la matemática y la cultura forman la etnomatemáticas, en donde se encarga del estudio de diferentes prácticas que tiene algunas culturas en la percepción y las maneras de utilizar las matemáticas, resaltando la implementación de diferentes métodos o estrategias que desde la antigüedad han utilizado sin la necesidad de estar capacitados o de ser matemáticos.

Por tanto, se tomará como referencia las ideas, argumentos y recursos utilizados de Ubiratan D’Ambrosio para el desarrollo de una estrategia didáctica etnomatemáticas que permita mostrar una radiografía del pensamiento matemático en los niños de grado sexto de la Inspección Raudal de Mapiripana.

Se puede hacer énfasis en que el problema y el desafío del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los entornos indígenas, se ve limitado debido a que la lengua de enseñanza es la impuesta por los colonizadores (colonos), lo cual genera una visión tergiversada de las matemáticas.

Finalmente, para involucrar el pensamiento matemático a través de la etnomatemáticas surgen la necesidad de crear, adecuar y estructurar actividades significativas de acuerdo a la realidad mítica y cosmogónica de los estudiantes.

Secuencia didáctica

El término de secuencia didáctica está relacionado con la enseñanza, la cual se construye estableciendo unas actividades sucesivas y consecutivas, que mantenga un orden interno entre sí, donde el estudiante es quien asume un rol activo y participativo, al ser el encargado de dar respuesta y solución a

cada una de las diversas situaciones planteadas, para que ellas le permitan aumentar y potenciar mejor sus capacidades y habilidades.

Díaz-Barriga, dice "la elaboración de una secuencia didáctica es una tarea importante para organizar situaciones de aprendizaje que se desarrollarán en el trabajo de los estudiantes" (2013, p. 1), lo que permite mencionar, que las actividades, situaciones o problemas que se planteen en la secuencia, deben permitir a los estudiantes brindar herramientas que les ayuden en su proceso de aprendizaje.

Moreira (2012) citado en Montilla, L., y Arrieta, X. (2015), da una definición de secuencia didáctica como: "secuencias de enseñanza potencialmente facilitadoras de aprendizaje significativo, de temas específicos de conocimiento conceptual o procedimental, que pueden estimular la investigación aplicada en la enseñanza diaria de las clases" (p. 74), donde se menciona que para poder hablar de una enseñanza primero se debe dar un aprendizaje y para que este aprendizaje pueda ser considerado como uno, debe de ser significativo, lo cual es un proceso que se da cuando el estudiante o sujeto une el concepto previo con la situación real, para obtener un resultado, ese proceso ya es significativo y ya se puede considerar como aprendizaje. Como lo menciona Díaz-Barriga en "en la secuencia didáctica (...) se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa" (2013, p. 4).

Las secuencias didácticas son auténticas y permiten que el editor las realice de manera autónoma, no obstante, tiene unas características generales las cuales sirven de guía y orientación para la construcción y diseño de una. Díaz-Barriga (2013), menciona tres tipos de actividades generales que tiene una secuencia, estas son: actividades de apertura, actividades de desarrollo y actividades de cierre, permitiendo generar espacios para dar una retroalimentación de los procesos trabajados, por medio de diferentes instrumentos, como la observación, diarios de campo, bitácoras con los cuales se puede evidenciar los avances, dificultades y retos durante el proceso.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolla bajo el enfoque Cualitativo-etnográfico apoyándose en la técnica de la etnomatemáticas, el paradigma cualitativo se fundamenta en capacidades y procesos inductivos, entre los cuales está, el explorar y describir para posterior concebir diferentes perspectivas de la teoría planteada. Dando a entender que se parte de lo particular, para llegar a lo

general. Produciendo que, en la mayoría de estas investigaciones cualitativas, las conjeturas se vayan generando, formando y constituyendo durante el proceso, y mejorando a medida que se obtienen más datos e informaciones necesarias, las cuales van surgiendo dependiendo de las necesidades contextuales y las realidades de sus participantes (emociones, sentimientos, prioridades, experiencias, entre otras). Sampieri, y Baptista (2010) citando a Mertens (2010), Preissle (2008), y Coleman y Unrau (2005), consideran: "la investigación cualitativa es particularmente útil cuando el fenómeno de interés es muy difícil de medir o no se ha medido anteriormente" (p. 369). Debido a que no se puede medir ni calificar de igual manera, a los estudiantes, teniendo claridad que todos tienen unas bases de aprendizaje diferentes y comprenden según su etapa de desarrollo.

Por otro lado, la etnografía ha sido desarrollada por las ciencias humanísticas, específicamente por los antropólogos y sociólogos, siendo los pioneros en los estudios de los diferentes comportamientos de los seres humanos. Según, Woods, (1997), el término etnografía proviene del griego *ethnos* (tribu, pueblo) y de *grapho* (yo escribo) y se utiliza para referirse a la descripción del modo de vida de un grupo de individuos.

RESULTADOS

Los procesos de enseñanza y aprendizaje en las zonas rurales en Colombia, se ven limitados por las diferentes condiciones que se presentan en las poblaciones y de los recursos con que cuentan las Instituciones Educativas, siendo las matemáticas una ciencia que se considera exacta y genera en los estudiantes falta de apropiarse a las situaciones, por ello es fundamental aprovechar el contexto, donde se vean inmersos en diversos momentos de su realidad "del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas" (MEN, 2006, p. 52). Sin embargo, desde las prácticas docentes y las diferentes limitaciones de no conocer las tradiciones, costumbres y lengua de la etnia piapoco, se genera un mayor esfuerzo en la búsqueda de estrategias metodológicas que aporten al conocimiento y sobre todo al desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

Dificultades presentadas en el desarrollo de la secuencia didáctica por los estudiantes de grado quinto

Durante el desarrollo de las actividades de las sesiones, se evidenció que los estudiantes todavía comenten algunos errores, entre los que se destacan:

Por distracciones o descuidos: este resulta ser el error más común y evidente, al equivocarse y no realizar el procedimiento que indica el punto, ubicando problemas que no corresponden (ver Figura 2).

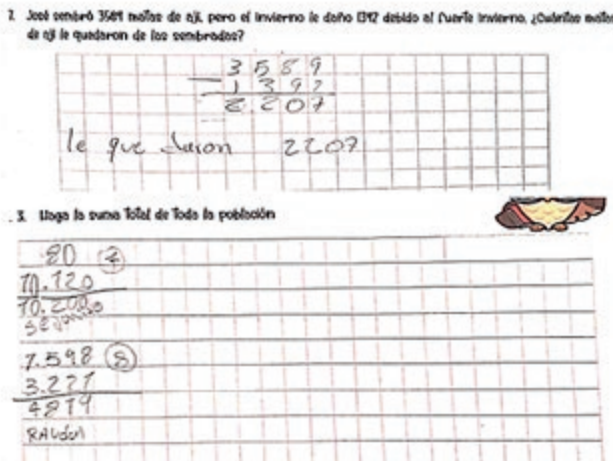
Figura 2: Errores por distracciones o descuidos que aún cometieron los estudiantes



Fuente: Tomado de algunas actividades centrales de la secuencia didáctica que ejecutaron los estudiantes.

Aplicación de procedimientos erróneos: se puede mencionar que los estudiantes comenten errores durante la ejecución de los procedimientos adecuados para algunas de las operaciones, en especial, en la operación de la sustracción, donde la dificultad se presentaba cuando en el minuendo había cifras que eran mayores y se confundían en el proceso correcto (ver Figura 3).

Figura 3: Errores en la aplicación de procedimientos que aún cometieron los estudiantes



Fuente: Tomado de algunas actividades centrales de la secuencia didáctica que ejecutaron los estudiantes.

Otros de los errores presentados fue la confusión de los problemas que presentaban varios datos y no se debían tomar todos para la operación matemática (ver Figura 4).

Figura 4: Errores en la aplicación de procedimientos que aún cometieron los estudiantes en la ejecución de las sesiones

The image shows two pages of student work. The left page has a word problem: 'En una sala a pesar a la ligera, 3 niños pesaron 8 sepanes cada uno, 2 niños pesaron 5 abrados cada uno, 8 niños pesaron 6 bocochicos cada uno y 2 niños pesaron 6 peñoles cada uno. ¿Cuántos pesaron los niños y cuánto pesaron los niños?' Below it are several arithmetic operations, some with handwritten annotations like 'niños' and 'sepanes'. The right page is a grid with a subtraction problem: 300000 - 200000 = 100000. There are some corrections and markings on the grid.

Fuente: Tomado de algunas actividades centrales de la secuencia didáctica que ejecutaron los estudiantes.

Desinterés por continuar con tradiciones culturales de la etnia piapoco: en este caso, se evidenció que los estudiantes cumplieron con la actividad estipulada, en donde gracias a los sabedores que los orientaron realizaron el tejido, sin embargo, no están interesados en aprender los diferentes tejidos para la elaboración de los diferentes instrumentos o herramientas de trabajo, debido a la modernización que sufren estas comunidades por los colonos.

Progresos presentados en el desarrollo de la secuencia didáctica por los estudiantes de grado quinto

Así como los estudiantes evidenciaron diferentes dificultades en la solución de las sesiones de la secuencia didáctica, también, es importante tener en cuenta los diferentes errores que fueron superando durante el proceso y los encaminó a mejorar y fortalecer las operaciones básicas. Entre los progresos que se superaron, se destacan a continuación:

Errores por desconocimiento del procedimiento adecuado: en este caso, se evidenciaron la superación por parte de los estudiantes, al empezar a ubicar los datos y símbolos de una operación básica de la manera correcta, así mismo, de tener el conocimiento y las nociones necesarias para saber cómo se realiza la operación (ver Figura 5).

Figura 5: Superación de los errores por desconocimiento del procedimiento adecuado

3. ¿Cuánto cuestan 2 torneos de cozabe, 1 ajisero, 2 pescados moqueados y 1 pan?

				3	6	5	0	} cozabe	
				3	6	5	0		
				4	5	5	0	} ajisero	
			4	3	2	0	0		
				3	2	0	0	} pescado	
				6	8	0			
				18	9	10			

R=105 2 cozabe

Preguntas el precio de los siguientes productos y escribe el precio en la lista

Producto	Precio
Derezo	\$ 3.000
Casillo	\$ 9.000
Donela	\$ 3.000
Crema dental	\$ 5.000
Jabón rey	\$ 3.000
Doñales	\$ 2.000
Cañé	\$ 5.000
Total	\$ 33.000

Fuente: Tomado de algunas actividades centrales de la secuencia didáctica que ejecutaron los estudiantes.

Errores por falta de comprensión de la pregunta problema: Se evidencia que hay una mejor comprensión por parte de los estudiantes, al leer y tener claridad de cuál es la pregunta que establece el problema, determinando la operación básica matemática que pide realizar ese punto. Además, al finalizar la operación, la mayoría de los estudiantes tiene presente dar la respuesta a la pregunta que se estableció (ver Figura 6).

Figura 6: Superación de los errores por falta de comprensión de la pregunta problema

4. En Dazoid, don Elio vende el pan a 110 y la torta de cozabe a 115. ¿Cuál es la diferencia de los precios?

	Pan	cozabe	
	970	9725	
	-680	-7650	
	120	3316	

R= la diferencia del precio del pan y de la torta.

5. Si el capitán de la comunidad de Cháchara compró para alimentar a los niños de la comunidad la cantidad de panes y cachapas recolectadas por la familia ¿cuánto pescado llevó en total?

	6000000	
	8000000	
	14000000	

el capitán compró el pescado cachapa y panes de: 3400000

6. Si compró una caja de jabón rey que tiene 30 unidades ¿cuál es el costo de la caja?

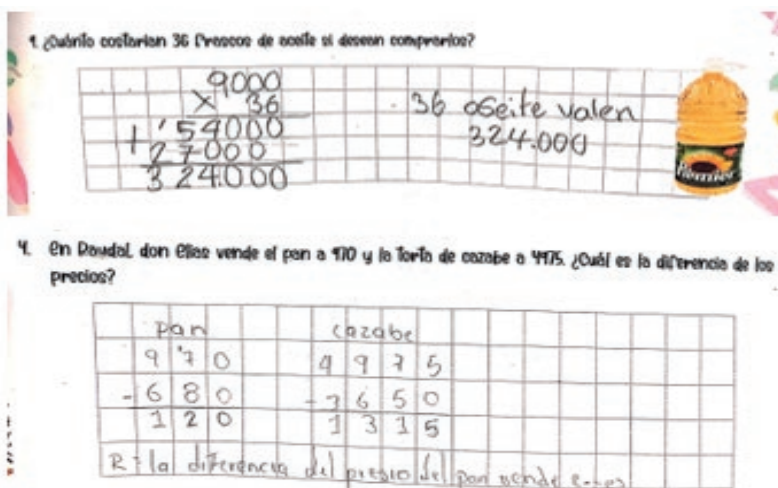
	2000	
	+ 9000	
	9000	

30 jabón rey Cuesta 90000

Fuente: Tomado de algunas actividades centrales de la secuencia didáctica que ejecutaron los estudiantes.

- *Errores por confusión de las operaciones básicas:* Se puede destacar que los estudiantes, al identificar los diferentes procesos que se realizan con cada una de las operaciones básicas, mejoraron la agudeza para conocer cuál es la operación a ejecutar y no confundirla con las demás o de no tener claridad de su procedimiento (ver Figura 8).

Figura 8: Superación de los errores por confusión de las operaciones básicas



Fuente: Tomado de algunas actividades centrales de la secuencia didáctica que ejecutaron los estudiantes.

Esta superación de los diferentes errores presentados, permite evidenciar de manera progresiva los avances de los estudiantes en el desarrollo de cada una de las sesiones establecidas en la secuencia didáctica, determinando que si hay un mejoramiento y fortalecimiento en las operaciones básicas matemáticas a partir de las estrategias propuestas a través de los talleres. Sin embargo, este trabajo debe ser de manera constante y continua, para evitar falencias y vacíos en el pensamiento matemático, así mismo, es importante incluir a las etnomatemáticas y la EMR, en la contextualización de cada una de las actividades según la etnia a la que pertenecen los estudiantes, donde se contemple el entorno, las creencias y la cosmovisión.

Desempeño y participación de los estudiantes de grado quinto

En relación con el desarrollo de las actividades de la secuencia didáctica, es fundamental destacar el desempeño y participación de los estudiantes de grado quinto, quienes fueron los actores principales de todo el proceso de la investigación.

Los estudiantes se desempeñaron de manera activa, asumiendo el rol de resolutor de problemas, conocimiento de diferentes actividades a mayor profundidad por ser parte de su cotidianidad y se logró la participación y socialización de la gran mayoría de ellos, al expresar sus dudas, dar sus opiniones y preguntar sobre las inquietudes

Figura 8: *Desempeño y participación de los estudiantes en las diferentes actividades de la Secuencia Didáctica*



Fuente: Tomadas de las actividades que realizaron los estudiantes.

Así mismo, el estudiante se convierte en un explorador de qué estrategias le permiten resolver de la manera correcta el problema propuesto, utilizando su propio dominio del lenguaje del español para dar respuesta y/u organizar la información dada.

Acompañamiento, orientación y explicación del docente en cada una de las actividades o problemas propuestos

En relación con el papel del docente, brindando acompañamiento, dando orientaciones y las explicaciones necesarias a cada uno de los problemas, se puede decir que se convierte en un facilitador entre el estudiante y el medio, que en este caso es la *cartilla* en la cual están todas las sesiones de la secuencia didáctica.

El docente realizó acompañamiento permanente en cada sesión y cada momento propuesto, buscando diferentes espacios para explicar y orientar

a algunos estudiantes que no habían comprendido determinado proceso de las operaciones básicas, mejorando de manera notoria el desempeño y participación de los estudiantes durante el proceso de la aplicación de la secuencia (ver Figura 9).

Figura 9: Acompañamiento, orientación y explicaciones dadas por la docente en las diferentes actividades



Fuente: Tomadas de las actividades que realizaron los estudiantes.

Articulación de las etnomatemáticas y la EMR proporcionaron avances notorios en el aprendizaje y mejoramiento de las operaciones básicas

La secuencia didáctica tiene el enfoque de la Educación Matemática Realista enfocada con las etnomatemáticas, se puede mencionar lo siguiente de cada una de ellas:

La EMR dice que “las realidades del niño y las situaciones de su contexto son fundamentales para llevar a cabo el ejercicio de matematizar y alcanzar que los estudiantes lleguen al pensamiento formal de manera progresiva y sin dejar de lado al sujeto como ser pensante” (Bressan y otros, 2016, p. 7). Este enfoque se puede evidenciar en cada una de las sesiones establecidas, donde se buscó que las diferentes situaciones planteadas tanto en la actividad de inicio, el ejemplo contextualizado y la actividad central fueran situaciones del contexto conocido por cada uno de los estudiantes.

Las etnomatemáticas según el profesor de matemáticas e investigador en matemáticas D'Ambrosio (1997, p. 16) las define como; "la matemática que se practica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesiones, entre otros". Estas se ven en el lenguaje y ejemplos, que se encuentran en la secuencia, buscando la adaptación de las operaciones básicas de las matemáticas a situaciones reales y cotidianas a las que se enfrentan cada uno de los niños, para con ello lograr el objetivo se planteado.

Las actividades diseñadas proporcionaron un reencuentro en los estudiantes con su cultura, raíces y tradiciones, sin afectarlas o cambiarlas

Cada una de las actividades diseñadas y que se estructuraron en las sesiones de la secuencia didáctica, fueron tomadas desde su entorno y realidad, proporcionando un reencuentro de los estudiantes con su cultura y tradiciones, al estipular talleres en donde se colocaron relatos, historias, datos de el origen de algunos animales, de cómo se crearon o nacieron conductas o alimentos, además, se acompañó de fotografías o imágenes relacionadas con el tema, para representar de una mejor manera la actividad.

Sin embargo, a pesar que se promoviera el recordar y trabajar su patrimonio material, cultural y cosmovisión, en referencia a lo que es los tejidos y aprender el arte de hacer estos instrumentos de trabajo, es donde los estudiantes no sienten el deseo de continuar con la tradición, ello se da por la modernización y colonización de los *de afuera* (personas que no son nacidas allá) quienes han ido llevando cada vez más diferentes tendencias, con lo cual crean en estas personas las ganas y necesidad de entrar en actualización.

Razón por la cual, se da el análisis a los resultados obtenidos durante el proceso investigativo, en donde se busca evidenciar la implementación de las etnomatemáticas y la educación matemática realista en los diferentes instrumentos aplicados para el fortalecimiento de las operaciones básicas matemáticas.

La educación matemática realista, tiene la finalidad de lograr una matemización u organización del mundo que nos rodea, donde se incluyan las mismas matemáticas, por medio de resolución de problemas (Alsina, 2009, p. 121), fundamentándose en que los niños puedan adquirir aprendizajes significativos "si los contenidos están relacionados directamente con su realidad próxima. Dentro de esta han surgido múltiples estrategias de aprendizaje, para lograr que los alumnos comiencen a interesarse en esta área a partir de la comprensión de que esta hace parte de la vida real y cotidiana del ser humano" (Alsina, 2009, p. 120).

En donde el docente tiene como reto estar capacitado e implementar diferentes estrategias para relacionar los contenidos matemáticos con el contexto próximo o real de los estudiantes, para con ello relacionar sus aprendizajes con las experiencias cotidianas de vida. Algunos de los principios que plantea la EMR, se vieron inmersos en la implementación de las actividades.

Teniendo en cuenta lo anterior, en los instrumentos que se ejecutaron; prueba diagnóstica, secuencia didáctica y prueba final, se intentó que cada situación problema, ejercicio, actividad de inicio y ejemplo contextualizado, estuviera relacionado con todo el entorno, tradiciones y cosmovisión de los indígenas de la etnia piapoco, en donde se apoyó con diferentes recursos, como lo fueron: las fotografías, las cuales fueron tomadas en diferentes comunidades de la zona cinco del río Guaviare, evidenciando la cotidianidad y manera de vivir de ellos, sirviendo de gran apoyo para las actividades, con lo que se logró que los estudiantes al verlas se sintieron relacionados y a gusto, resaltando que son parte de sus vidas (principio de realidad).

Además de ello, las matemáticas dentro de la EMR, deben estar comprendidas como una actividad humana, por lo cual se buscó que los estudiantes cambiaran su perspectiva, viéndolas como algo tedioso y/o dispendioso a algo fácil, sencillo y práctico para la vida. En los instrumentos se crearon diferentes estrategias prácticas que les permitieran evidenciar cómo por medio de otras actividades cotidianas, pertenecientes a su quehacer diario, tales como la siembra de maíz en el conuco o el tejido de los instrumentos de trabajo, se invitaban a buscar soluciones por medio de las operaciones matemáticas, que les ayudaban y además eran necesarias para poder desarrollar esas actividades, es decir "convertir un problema contextual en un problema matemático, basándose en la intuición, el sentido común, la aproximación empírica, la observación y la experimentación inductiva. En este proceso se traduce los problemas desde el mundo real al matemático" Freudenthal (1991) citado por Alagia, Bressan y Sadovsky (2005, p. 82) (principio de actividad).

En las situaciones planeadas en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica, se pudo observar cómo al principio, los estudiantes intentaban utilizar sus propio conocimientos previos para dar solución, luego de algunas explicaciones, retroalimentaciones y refuerzos realizados, se observó cómo había una reinención de lo que ya sabían, pero con el conocimiento formal, donde en algunas de estas sesiones se vio un avance significativo, mucho más que en las otras, debido a que estas eran ellos los que tenían la experiencia, por lo cual dominaban la actividad a ejecutar (principio de reinención).

Al estar estas situaciones contextualizadas a las condiciones de la zona y sobre todo a lo que diariamente viven los estudiantes, proporcionó que se estableciera una conexión del ejercicio con la realidad, incluyendo no solo operaciones básicas, sino actividades que despertaran la motivación, agili-

dad mental y el interés por las matemáticas, como lo fueron: las actividades de inicio, en donde estuvieron relacionadas con la numeración en piapoco, el sistema de numeración antiguo, los petroglifos como un símbolo a una palabra matemática, los rompecabezas del proceso del mañoco y el juego de la palabra, adaptado del juego de la escalera a la condiciones de la selva. (principio de interconexión).

Otro principio importante que establece la EMR son los niveles, los cuales se clasifican en dos modalidades de matematización: horizontal y vertical, el primero "consiste en convertir un problema contextual en un problema matemático, basándose en la intuición, el sentido común, la aproximación empírica, la observación, la experimentación inductiva" (Bressan, Zolkower y Gallego, 2005, p. 6) y en la segunda modalidad de matematización se toma a la matemática misma como objeto de estudio, involucrando diferentes procesos de abstracción, para analizarla y hacerla más matemática, en donde se potencia lo que esta ciencia establece. Concluyendo que se logró cumplir con este principio, dado que cada una de las situaciones fueron pensadas en el entorno, donde además de ello, se tomó algunas actividades de las que se tenía un conocimiento previo, que realizaban dándoseles valor y datos para proporcionar de esta manera el problema contextualizado.

La etnomatemática, es considerada como "la matemática practicada por distintos grupos culturales tales como sociedades indígenas, grupos de trabajadores, clases profesionales y grupos de niños de un determinado grupo de edad, etc." D'Ambrosio (1985) citado en D'Ambrosio y Rosa (2008, p. 7).

Determinando que la etnomatemática, es conocida como la historia de determinados grupos culturales, en donde por medio de sus actividades cotidianas se involucran las matemáticas, siendo posible que el proceso de aprendizaje e interacción con esta ciencia sea comprensible y práctico, haciendo hincapié que estas no son necesariamente solo para comunidades indígenas, sino para una determinada población en donde se deban adaptar los contenidos temáticos.

Según la etnomatemáticas en las diferentes definiciones dadas, se puede decir que todas las actividades se contextualizaron a cabalidad con el entorno indígena y sobre todo con las características particulares que tiene la etnia indígena piapoco que habita en la zona cinco del río Guaviare. En resumen, el notorio mejoramiento que tuvieron los estudiantes, evidenciados tanto en la prueba diagnóstica como en la prueba final, en donde en la primera se mostraron todas las falencias y falta de comprensión de las operaciones básicas, mientras que en la segunda, posterior de haber aplicado la secuencia didáctica y brindando guía y orientación permanente, permite analizar que los estudiantes en estas actividades las comprendieron de manera clara, entiendo el procedimiento a realizar y sobre todo sabiendo qué operación básica se

debía realizar, debido a que conocían su lenguaje y en general cada animal o situación que allí se presentaba, encontrándose adaptado al entorno, tradición y cosmovisión de ellos.

Además de ello, al trabajar con el tema de operaciones básicas, se vincularon los contenidos matemáticos con diferentes propósitos y situaciones de la vida humana, específicamente de las condiciones y modos de vivir de los indígenas de la etnia piapoco de la zona cinco del Río Guaviare, adquiriendo una importancia significativa que generó mayor comprensión en los estudiantes, alcanzando y adquiriendo las nociones necesarias de cada esquema o proceso de las diferentes operaciones básicas que se trabajaron durante la investigación, para con ello ir avanzando en el proceso de abstracción y sobre todo en los conocimientos adquiridos, dándoles la confianza de que sean ellos quienes descubran cómo solucionar cada situación problema, utilizando con confianza, seguridad y precisión la estrategia, las estructuras matemáticas y la operación básica a desarrollar.

Concluyendo que estos principios como los plantea Riviere, A. (1990, p. 14), permitieron dar una enseñanza satisfactoria donde los estudiantes fueron los protagonistas principales y quienes pudieron mejorar su pensamiento matemático, fortaleciendo las operaciones básicas. Brindándoles herramientas indispensables, no solo para superar los logros y contenidos de una asignatura, sino para el desenvolvimiento de su diario vivir.

CONCLUSIONES

La normativa que presenta el MEN, en el título III, capítulo 3, *Educación para grupos étnicos* y el decreto 804 de mayo de 1995, menciona diversos aspectos en cada uno de los artículos, donde proporciona la adaptación que se le puede dar al currículo para las instituciones educativas que brindan su servicio a las comunidades indígenas, con lo cual se les permite conservar su cultura, lengua materna y creencias en cuanto a las matemáticas, sin embargo, esta es una realidad que no se ejecuta en las Instituciones Educativas de la zona cinco del Río Guaviare, pertenecientes al departamento del Guainía, las cuales están administradas por el Vicariato Apostólico de Inírida, mencionando que en estas el servicio es ofrecido para indígenas donde sus mallas curriculares y PEI, no están relacionados en ningún aspecto con la etnoeducación.

Con lo anterior, se observó una dificultad latente en cada uno de los estudiantes de la I.E. Divino Niño Salvador, en donde debido a la falta de relación y conocimiento de las temáticas sus desempeños eran muy bajos, lo cual llevo a identificar en los grados de 6 a 11 de básica secundaria que los estudiantes

presentaban grandes falencias en el momento de realizar ejercicios matemáticos, debido a que muchos de ellos no conocían cuál era el proceso adecuado.

Llevando a ver que estas dificultades se debían a vacíos, explicaciones incompletas o falta de ejercicios contextualizados a sus entornos desde la primaria, se buscó realizar una secuencia didáctica basada en la etnomatemáticas que permitiera fortalecer las operaciones básicas con el enfoque de la EMR, en los estudiantes de grado quinto de la I.E. Divino Niño Salvador, quienes pertenecen en su gran mayoría a la etnia indígena piapoco.

Debido a que es en este grado y en relación a lo establecido en los planes anuales de la I.E. es donde mayor relación e interacción tienen con las cuatro operaciones básicas de las matemáticas, queriendo de esta manera potenciar el desarrollo del pensamiento matemático. Analizando cómo esta estrategia influyó en los estudiantes donde se dio un mejoramiento notorio de los conocimientos y procesos de cómo se debían desarrollar las operaciones básicas, además de mejorar la curiosidad y la agilidad mental de los mismos, las cuales cada vez son más necesarias en un contexto y lugar que se va modernizando exigiendo que deben estar preparados para superar, solucionar y buscar estrategias para resolver cualquier situación presente.

Buscando aplicar y ejecutar una estrategia que permitió evaluar las actividades de la secuencia didáctica basadas en la etnomatemáticas con el enfoque de la EMR, observando que los estudiantes de grado quinto tuvieron avances notorios, favoreciendo aspectos del fortalecimiento de las operaciones básicas matemáticas y además de ello, al leer, comprender y redactar también se vio que iban practicando y mejorando su comprensión lectora y proceso escritor, el cual es un factor débil, debido al impacto que sufren al pasar de su lengua materna a hacer todo en español mientras están en su proceso de formación en la institución educativa.

La secuencia didáctica, en su estructura permitió captar la atención y el interés de los estudiantes, quienes se vieron participando de manera activa, sociable y sin pena en el proceso de la aplicación, resaltando que en algunas actividades fueron ellos quienes se tomaron el liderazgo siendo conocedores de diversos procesos, los cuales forman parte su cotidianidad y entorno. Haciendo hincapié de la gran importancia que tuvo al plantear actividades reales de su comunidad, hechos que conocen y cosas con las que sienten confianza, gracias a ello cada sesión tuvo un progreso y un aprendizaje nuevo, las cuales fueron significativas, y así, generaron un ambiente de aprendizaje mucho más propicio y adecuado, sin alejarse de la realidad.

Esta secuencia didáctica, influyó de manera positiva y progresiva en los estudiantes de grado quinto de la I.E. Divino Niño Salvador, debido a que al iniciar el proceso de implementación fragmentado por temas y niveles de dificultad,

permitiendo ver los avances en cada sesión, donde al comienzo muchos estudiantes no tenían claro el procedimiento adecuado de una operación, sin embargo, durante el proceso se pudo observar cómo se iban interesando en comprender y aprender la manera correcta de realizar la operación.

También, es fundamental hacer hincapié en la importancia que jugaron las etnomatemáticas y el enfoque de la Educación Matemática Realista, al estar presentes en cada instrumento de recolección de la información, permitiendo en los estudiantes generar cercanía, confianza y saberes sobre las actividades, ya que son ellos quienes mejor conocen su entorno, sus tradiciones y se encuentran en permanente relación con la naturaleza, tanto plantas como animales.

Concluyendo que la secuencia didáctica no solo proporcionó saberes matemáticos en el fortalecimiento de las operaciones básicas, sino que, incentivó la curiosidad, agilidad mental para resolver diferentes situaciones que se presentan en la cotidianidad, además hizo que los estudiantes practicaran sus procesos de lectura, escritura y comprensión del español.

REFERENCIAS

- Alagia, H., Bressan, A., y Sadovsky, P. (2005). Reflexiones teóricas para la educación matemática. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Alsina, Á. (2009). El aprendizaje realista: Una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado.
- Bressan, A., Zolkower, B., & gallego, F. (2005). Los principios de la educación matemática realista. Bariloche, Argentina: GPDM. Recuperado el 2020.
- Bressan, A., Zolkower, B. E. T. I. N. A., & Gallego, M. F. (2004). Los principios de la educación matemática realista. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*, 69-98.
- D'Ambrosio, U., y Rosa, M. (2008). Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 1(2), 88-110.
- D'Ambrosio, Ubiratan (2002). Etnomatemáticas. Bolonia: Pitágoras, p. 200.
- D'Ambrosio. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5, 44-8.

- D'Ambrosio. (1999). Literacy, Matheracy, and Technoracy: A Trivium for Today. *Mathematical Thinking and Learning* 1(2), 131-153. DANE, Censo. 2005. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/colombia_nacion.pdf de Bogotá, D.C. (1994). Ley 115 de 1994.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P. (2017). Selección de la muestra. <http://funes.uniandes.edu.co/874/1/11Conferencias.pdf>.
- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias. Obtenido de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Mora, C. (2019). Esta es la población indígena de Guainía, según el Censo 2018. *Periodico El Morichal*. Periódico de la Orinoquía Colombiana.
- Perales Palacios, F. Javier. (1993). La resolución de problemas: Una revisión estructurada. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 1993, Vol. 11, n.º 2, pp. 170-8, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21188>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23a. ed.).
- Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: Una perspectiva cognitiva. A. *Dins Marchesi, Coll, C. i Palacios, J.(Comp.): Desarrollo psicológico y educación (Ed.)*, 3, 155.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). Tradición y enfoques en la investigación cualitativa. *Metodología de la investigación cualitativa*, 14.
- Sampieri Hernández, R.; Collado, C. F. y Baptista Lucio, P. (2010). Capítulo 12. El inicio del proceso cualitativo: Planteamiento del problema, revisión de la literatura, surgimiento de las hipótesis e inmersión en el campo. En: *Metodología de la investigación*. 5ª edición (357-406). Bogotá: McGraw-Hill.