



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**EL ARTE EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS PARA
LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PAZ INTEGRAL**

Autor(es)

Cristian Alejandro Cardona Montoya

Mariana Rico Vélez

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemática

Medellín, Colombia

2023

El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral

Cristian Alejandro Cardona Montoya

Mariana Rico Vélez

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciados en Matemáticas

Asesoras:

María Camila Ocampo–Arenas, Magíster en Educación

María Denis Vanegas Vasco, Magíster en Educación

Grupo de Investigación: MATHEMA–FIEM

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Cita	(Cardona–Montoya, Rico–Vélez, 2023)
Referencia	Cardona–Montoya A., Rico–Vélez M., (2023). <i>El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral</i> . [Trabajo de grado]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Grupo de Investigación MATHEMA–FIEM

Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas (CIEP).

Coordinador de Prácticas: Gilberto de Jesús Obando Zapata



Vicerrectoría de Docencia

Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia – www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

La publicación de este trabajo de investigación se logra gracias al apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colombia – MINCIENCIAS, el cual financia el programa de investigación “Innovar en la Educación Básica para formar ciudadanos matemáticamente competentes frente a los retos del presente y del futuro”. Código 1115-852 70767, con el proyecto: “Diseños didácticos para la inclusión en matemáticas con la mediación de tecnología: procesos de formación y reflexión con profesores”. Respaldado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología”. Código 70783, con recursos del Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas (FFJC), contrato CT 183-2021.

Asimismo, deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestras asesoras de tesis, María Camila Ocampo y María Denis Vanegas, quienes nos guiaron en la creación, construcción y culminación de nuestro proceso investigativo con amor y compromiso inquebrantables. Su sabiduría, creatividad y apoyo incansable fueron la fuerza impulsora que nos permitió alcanzar el éxito en este gran desafío. Apreciamos profundamente su paciencia, dedicación y la fe que depositaron en nosotros desde el inicio de este viaje. Cada palabra y reflexión plasmadas en estas páginas son testigos del esfuerzo, el compromiso y el amor que compartimos en este proceso investigativo.

Queremos también expresar nuestro sincero agradecimiento a Sebastián Aguirre, por su acompañamiento en el proceso de escritura, cuyos aportes enriquecieron significativamente nuestro trabajo, su disposición contribuyó en gran medida a la calidad y el éxito de este proyecto; también a Daniel Carmona queremos expresar nuestro profundo agradecimiento por su habilidad y dedicación en la revisión de nuestro trabajo de grado. Sus aportes lo han enriquecido y lo han hecho más claro y preciso, y su ayuda ha sido fundamental en el camino hacia la culminación de este proyecto académico.

A todas y cada una de las personas que nos acompañaron de manera directa e indirecta en este proceso, quienes nos escucharon, animaron y brindaron ideas que fueron insumos

indispensables para los análisis y alcances de nuestro proceso, Sara, Alexander, Santiago, Camilo y de manera especial a Estefanía por ser un gran apoyo en los altibajos que pasamos y su amor incondicional, y a Adrián por siempre compartirnos su ánimo y permitirnos poner en diálogo tantas ideas que nutrieron nuestro trabajo.

Tabla de contenido	
Resumen	11
Abstract	12
Introducción	13
Capítulo 1: Antecedentes	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.1.1. Antecedentes	15
1.1.2. Educación Matemáticas, Arte y Paz. Una revisión de literatura	24
1.2 Marco Teórico	26
1.2.1. Educación matemática	26
1.2.2. Arte	26
1.2.3. La Paz	27
1.2.4. Integración curricular	28
1.3 Marco Metodológico.	28
1.3.1. Observación Participante	29
1.3.2. Análisis de Documentos Pedagógicos	30
1.3.3. Propuesta de Aula	31
1.3.3.1. Actividad Diagnóstico.	32
1.3.3.1.1. Propósito General de la Actividad Diagnóstica	33
1.3.3.2. Ambiente De Aprendizaje. afrontadas y superadas en el cuento.	34
1.3.3.3. Objetivo General Del Ambiente de Aprendizaje.	34
1.3.3.4. Objetivos específicos Del Ambiente de Aprendizaje.	34
1.4 Consideraciones Éticas	35
1.5 Referencias	35
Capítulo 2: Resultados	39
2.1 Artículo 1: Matemáticas, Arte y Paz: Aportes a la Paz desde la educación matemática	40
Introducción	40
Método	41
2.1.1 Resultados	43
2.1.1.1 Matemáticas – Paz.	43
2.1.1.1.1 El papel de las matemáticas en la construcción de la paz.	43
2.1.1.1.2 Educación matemática para la paz (EMP).	44
2.1.1.1.3 Etnomatemática.	44
2.1.1.2 Arte – Matemáticas.	46
2.1.1.3 Matemáticas y arte.	46

2.1.1.3.1 Educación matemática y arte.	47
2.1.1.4 Arte – Paz.	48
2.1.1.4.1 Educación, Arte y Paz.	49
2.1.1.5 Matemáticas – Arte – Paz.	50
2.1.2 Referencias	50
2.2 Artículo 2: Matemáticas, Arte Y Paz: Retos De La Educación Matemática En Medellín	53
Resumen	53
Palabras Clave	53
Abstract:	53
2.2.1 Método	56
2.2.1.1 Ambiente de Aprendizaje.	57
2.2.1.2 Primera Intervención:	59
2.2.1.2.1 Momento 0	59
2.2.1.3 Segunda Intervención:	61
2.2.1.3.1 Momento 1	61
2.2.1.3.2 Momento 2	62
2.2.1.3.3 Momento 3	62
2.2.1.4 Tercera Intervención.	63
2.2.1.4.1 Momento 4	63
2.2.1.4.2 Momento 5	63
2.2.1.4.3 Momento 6	65
2.2.1.5 Cuarta Intervención	66
2.2.1.5.1 Momento 7	66
2.2.1.5.2 Momento 8	66
2.2.1.5.3 Momento 9	66
2.2.2 Resultados	67
2.2.2.1 Retos de la integración curricular.	67
2.2.2.2 Dificultades propias del docente	72
2.2.2.2.1 Formación monodisciplinar.	72
2.2.2.2.2 Resistencia al cambio.	73
2.2.2.3 Fragmentación del conocimiento en el plan de estudios.	74
2.2.2.4 Particularidades del contexto.	75
2.2.3 Apuesta a la Transformación Curricular	75
2.2.4 Marco teórico.	76
2.2.5 Conclusiones.	83
2.2.6 Referencias.	86

1.6	Conclusiones	87
1.7	Anexos	89
1.7.1	Serenivilla	89
1.7.2	Anexo A: Consentimiento Padres De Familia:	94
1.7.3	Consentimiento institución educativa	101
1.7.4	Anexo C. Consentimientos Estudiantes:	102

Lista de tablas

Tabla 1	42
---------------	----

Lista de figuras

- Figura 1.** Lluvia de problemáticas evidenciadas ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 2.** Raíces de esperanza. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 3.** El camino para buscar del tesoro..... ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 4.** Sendero de acción. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 5.** Alas de la paz, construcción de grado segundo..... ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 6.** Síntesis del ambiente de aprendizaje el ritmo. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 7.** Reconociendo mi entorno. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 8.** Perturbaciones de paz en grado segundo. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 9.** Perturbaciones de paz en grado segundo. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 10.** Secuencias y patrones. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 11.** Condicionales en la construcción del ritmo autentico. ... ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 12.** Representación de sonidos a partir de figuras para su creación.¡Error! Marcador no definido.
- Figura 13.** Ritmos auténticos. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 14.** Integración curricular, paz y Matemáticas. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 15.** Creaciones de los niños de quinto. ¡Error! Marcador no definido.
- Figura 16.** Creaciones de los niños de quinto– canción y ritmo ganador.¡Error! Marcador no definido.
- Figura 17.** Integración curricular: Matemáticas, Arte y Paz. ¡Error! Marcador no definido.

Resumen

La educación matemática en Colombia necesita pensar en la realidad de los estudiantes y en los contextos específicos de quienes habitan sus aulas. Este trabajo presenta una propuesta de articulación de las matemáticas, el arte y la paz, con el fin de establecer conexiones y oportunidades en el aula, desde donde exponemos la responsabilidad que tenemos como docentes ante a los cambios que la sociedad requiere que se hagan en la escuela.

En un primer momento, realizamos una revisión de literatura que sirvió como insumo y proporcionó una visión nacional e internacional sobre la unión de los tres tópicos principales de nuestra investigación; luego, a partir de las experiencias vividas en el aula, evidenciamos algunos retos y virtudes a las que se enfrenta la educación en el siglo XXI, ante los cuales se presentará la integración curricular como un camino de posibilidades y los componentes indispensables para llevar estas nuevas propuestas a las aulas. Finalmente, brindamos elementos y herramientas para una discusión respecto a la organización curricular actual y su incompatibilidad con este tipo de iniciativas.

Palabras clave: matemáticas, arte, paz, integración curricular, educación matemática.

Abstract

Mathematics education in Colombia needs to think about the reality of students and the specific contexts of those who inhabit their classrooms, the purpose of this paper is to present a proposal for the articulation of mathematics, art and peace in order to establish connections and opportunities in the classroom, in this work we expose the responsibility that as teachers we have in front of the changes that society requires to be made at school.

At first we conducted a literature review that served as input and provided an international and national vision on the union of the three main topics of our research, then from the experiences lived in the classroom we show some challenges and virtues faced by education in the XXI century, similarly curricular integration will be presented as a path of possibilities and the indispensable components to bring these new proposals to the classroom. Finally, elements and tools are provided for a discussion on the current curricular organization and its incompatibility with this type of initiatives.

Keywords: mathematics, art, peace, curricular integration, mathematics education.

Introducción

Este documento presenta un estudio que busca explorar y comprender la relación entre las matemáticas, el arte y la paz en el contexto educativo. Nuestra investigación surge de una preocupación por la aparente desconexión entre las problemáticas sociales y emocionales que afectan a los estudiantes, y la enseñanza tradicional de las matemáticas en las escuelas colombianas.

El formato elegido para presentar el proceso de investigación que realizamos fue multipaper. En el capítulo 1, *Antecedentes*, se expone el planteamiento del problema y se presentan las motivaciones personales y teóricas que impulsan este trabajo. Destacamos cómo, a lo largo de nuestra experiencia como estudiantes e investigadores, hemos observado una separación entre las problemáticas sociales y la enseñanza de las matemáticas, la cual parece permanecer ajena a las realidades. También presentamos los aspectos metodológicos que guiaron el proceso investigativo y de intervención en el centro de práctica.

En el capítulo 2, *Sobre los resultados*, presentamos dos artículos que muestran los hallazgos del proceso de investigación. El primero describe los hallazgos de una revisión de literatura sobre la relación entre educación matemática, arte y paz, e identificamos líneas de investigación que han abordado estos temas por separado, y otros que resaltan la importancia de vincularlos para enriquecer la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De allí, surge el vacío investigativo abordado en nuestra investigación, cuyo objetivo fue reconocer cómo el arte se vincula a las clases de matemáticas para la construcción de una paz integral. A través de nuestras preguntas de investigación, exploramos las conexiones entre las matemáticas, el arte y la paz, y proponemos alternativas didácticas que integren estas dimensiones en el aula para una educación más significativa y enriquecedora para los estudiantes.

En el segundo artículo exponemos la importancia de la reorganización del currículo escolar para abordar de manera positiva las necesidades específicas de los estudiantes y de las escuelas, así como los desafíos que surgen al buscar alternativas. Finalmente, abordamos algunas reflexiones sobre este tema y proporcionamos una descripción detallada del ambiente de

aprendizaje empleado y su potencial para la construcción de conocimientos matemáticos y la vinculación del arte a las clases de matemáticas para una construcción de una paz integral.

La relevancia de esta investigación radica en la búsqueda de una "matemática para la paz" que se relacione con la realidad social y cultural de los estudiantes de una institución oficial en el barrio Castilla de Medellín, promoviendo la reflexión y el diálogo en torno a problemáticas sociales. Al vincular el arte con las matemáticas, esperamos fomentar una educación integral y significativa que contribuya a la formación de ciudadanos comprometidos con la construcción de una sociedad más justa y pacífica.

Capítulo 1: Antecedentes

1.1 Planteamiento del problema

En este apartado, presentaremos al lector un panorama de nuestras motivaciones, tanto personales como teóricas, para abordar los tópicos principales de este trabajo; además exploraremos cómo surge la problemática que buscamos estudiar al establecer un diálogo entre estos aspectos.

1.1.1. Antecedentes

Refiriéndonos a nuestra experiencia personal en la educación colombiana (tanto en rol de estudiantes, como investigadores), evidenciamos una aparente separación entre las problemáticas sociales, emocionales, culturales y la clase de matemáticas, puesto que sin importar qué sucediera en el país, barrio, casa, familia e incluso escuela, la clase de matemáticas conservó sus dinámicas, mostrándose ajena a todo lo que acaecía. De hecho, se creaba un imaginario donde la única relación que podía establecerse entre estas problemáticas y las matemáticas se encontraba en los ejercicios de clase relacionados con la aplicación de las matemáticas en la guerra, la economía y con algunos datos estadísticos.

De hecho, encontramos el famoso ejercicio sobre balística donde se le pide al estudiante que, dadas las coordenadas de un blanco y la velocidad de disparo, se determine el ángulo de tiro, lo cual se representa por medio de un cañón, una bala y el blanco. Pocas veces estos contenidos se abordan con ejemplos menos violentos, como lo podrían ser el lanzamiento de pelotas de béisbol, baloncesto, fútbol e incluso algunos relacionados con videojuegos.

Posteriormente, durante nuestra formación docente, más específicamente en las prácticas tempranas,¹ nos desenvolvimos como docentes practicantes en una institución de Medellín

¹ Primeros acercamientos a la práctica docente durante la carrera de licenciatura de la Universidad de Antioquia en los semestres intermedios del pregrado.

inmersa en un contexto con múltiples dificultades sociales y económicas, donde vimos cómo en las clases de matemáticas se recurría a las dinámicas tradicionales e ignoraban todas las problemáticas que aquejaban a los estudiantes, por lo que, a los ojos de la sociedad, las matemáticas y más precisamente la educación matemática no tiene ningún vínculo con las situaciones sociales.

Teniendo en cuenta lo anterior, cuando se piensa en las matemáticas las personas suelen relacionar fórmulas de álgebra, trigonometría, problemas abstractos de difícil solución. Incluso en la escuela primaria se abordan y se piensan las matemáticas de maneras algorítmicas y aisladas. Al respecto, Vasco (1994) estableció que el currículo generalmente estaba alejado de las problemáticas sociales de sus estudiantes, además se refirió a unas matemáticas (por ahora) inútiles, lo que ocasiona que los estudiantes perciban los contenidos como ajenos e irreales, lo cual desencadena en un desinterés general por estos saberes. En palabras de Alsina (2007), unas matemáticas desconectadas de la realidad, que no permiten acercar el interés de los estudiantes hacia la disciplina.

Durante nuestra formación y vivencias educativas reconocimos una brecha entre las matemáticas y las diferentes situaciones y problemáticas sociales que se viven en el país, como la violencia, el desempleo, la desnutrición, el consumo de drogas, la corrupción, el maltrato, entre otros. Es por esto que Murillo (2003), recomienda una actualización en los principios establecidos en los docentes de matemáticas a partir de situaciones significativas tomadas de la vida cotidiana, apelando a una actualización no sólo de los docentes del área sino una transformación en la organización institucional.

Por otro lado, consideramos el arte como una forma de expresión que posibilita abordar ampliamente estas problemáticas. Al respecto, en la conferencia sobre la Educación Artística de la Unesco, se presentó una serie de recomendaciones que destacan la importancia del arte en la vida cotidiana, su función en la transmisión cultural y la transformación de comunidades e individuos (Unesco, 2006, p. 14). Además, se enfatizó que la educación a través de las artes no

sólo enriquece el desarrollo cognitivo, sino que también hace que el aprendizaje sea más relevante para las necesidades de las sociedades modernas. En nuestro contexto, el arte permite a los estudiantes reconocer, reflexionar y abordar problemas, buscando una transformación tanto a nivel individual como comunitario, por lo cual, decidimos centrar nuestro trabajo de grado en la exploración de alternativas basadas en el arte, con el objetivo de fomentar y promover la construcción de la paz integral desde el ámbito de las matemáticas.

En este punto es importante resaltar que, el Ministerio de Educación Nacional (a partir de ahora nos referiremos a él como MEN), brinda a las instituciones educativas en Colombia varios documentos orientadores que establecen los propósitos, intenciones, contenidos y competencias que los estudiantes deben alcanzar. Partamos de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, los cuales definen los conocimientos y habilidades fundamentales que los estudiantes deben desarrollar en esta área, y sirven como referencia para guiar la enseñanza y evaluación de las matemáticas en el currículo escolar, con el objetivo de garantizar una educación de calidad y coherente en todo el país.

En este sentido, las matemáticas se han constituido como un área “difícil” de la educación, que pocos comprenden y manejan, pero de carácter indispensable tanto en estos documentos orientadores como para muchos padres de familia, que basados en la frase “*todo en la vida tiene que ver con matemáticas*”, atribuyen a la clase de matemáticas una alta relevancia.

Los Estándares Básicos de Competencias (EBC) también hacen un reconocimiento a la formación en educación matemática que se desea, en la cual se responde a una necesidad por la atención a la diversidad, la interculturalidad y la formación en competencias necesarias para la vida en comunidad. Además, los EBC (2006) sugieren: “la necesidad de articular las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social” (p.2).

La educación matemática debería estar fundamentada en las disposiciones proporcionadas por los documentos orientadores que, a su vez, involucran la realidad cultural y social para promover una visión de las matemáticas arraigada en las experiencias y contextos cotidianos de los ciudadanos. De esta manera, podremos hablar de una "matemática para la paz" que se entrelaza con los aspectos sociales de la comunidad, y que encuentra una conexión con el arte. Al vincular las matemáticas con el arte, se logra una relación de disciplinas que contribuye a una educación más integral y significativa para los estudiantes. Esta perspectiva enriquece la enseñanza y aprendizaje del área al situarlas en un marco cultural y social amplio, propiciando así una formación integral que promueva la construcción de una sociedad que respete la dignidad humana, tal como lo señalan Rodríguez (2013), Callejo (2000) y Ríos (2000).

De acuerdo con la importancia de que los estudiantes sean conscientes de la relación entre las matemáticas y la paz, durante nuestras prácticas tuvimos la oportunidad de observar cómo una maestra, quizás inconsciente de dicha relación, la menciona de forma coloquial a sus estudiantes para la resolución de conflictos.

“Durante el día de hoy hubo varios altercados entre los estudiantes. La profesora indicó a los estudiantes que deben saber gestionar sus emociones. Hizo referencia a la razón para tomar mejores decisiones. Siempre se solucionaron los conflictos mediante el diálogo. Me llamó mucho la atención que la profesora hablara de "Razonar" y "Lo lógico" cuando les pedía a los estudiantes reconocer sus errores durante los conflictos”. –Fragmento tomado de la bitácora (2022).

Al hablar de Paz, abordaremos esta como una construcción de pilares para una vida en paz, entendiendo el concepto desde lo personal, social, medio ambiental y lo militar, dimensiones propuestas por D’Ambrosio (2017) como indispensables en la educación actual, quien además reflexiona acerca de la separación de las matemáticas y la moralidad del conocimiento, al tiempo que describe cómo la clase de matemáticas requiere una urgente transformación para abandonar dinámicas relacionadas con la historia de dominación a partir de las matemáticas en el mundo, en algunos textos, incluso, se propone la educación matemática para la paz como un objetivo

esencial y el arte como una línea potencial para dicho objetivo (D´Ambrosio 2011; 2017; Rodríguez, 2020).

Con respecto al arte, tomaremos como referencia la perspectiva de Da Silva Y Flores (2010), quienes proponen pensarse las matemáticas y el arte a partir del reconocimiento de los contextos sociales, económicos y filosóficos de la época por la que pasaba el artista/autor, y de esta manera encontrar vínculos que permitan reconocer y distinguir los aspectos de la historia y la cultura que lo condicionan y generan en él “un campo de ideas y conocimientos”.

A lo largo de los siglos XVI al XIX, se realizaron desarrollos matemáticos con el único fin de establecer las condiciones para “embellecer” y perfeccionar el arte, sin embargo, hoy en día se han invisibilizado estos fines apacibles de las matemáticas y pasaron a predominar aquellos que responden a unas dinámicas violentas. Es necesario pensarse el arte más allá de la estética, la visualización y la proporcionalidad, lo cual permitirá reflexionar sobre la diferencia que existe entre ver el arte como una aplicación de ciertos conocimientos matemáticos o desde el pensamiento matemático.

Reconocer el arte y la paz a partir de posturas que brindan una conexión con la educación matemática, nos permitió reflexionar respecto al papel de las matemáticas en la construcción de paz. En nuestro acompañamiento a la institución educativa oficial del barrio Castilla de Medellín, procuramos aplicar estos principios, reconociendo de antemano que se trata de un sector que ha sido golpeado por la violencia y algunas de las familias suelen enfrentar problemas socioeconómicos que terminan afectando a los estudiantes, y a pesar de ello, en la escuela, y especialmente en las clases de matemáticas, todas estas situaciones no se abordan o pasan desapercibidas.

En este punto es necesario proporcionar evidencias respecto a las problemáticas que los estudiantes identificaban, para lo cual mostraremos las evidencias y observaciones de manera global y mantendremos el anonimato y confidencialidad de todas las personas que acompañaron

Después de poner en discusión la realidad violenta de un país como Colombia, el escenario de una escuela que llega a ser violenta y de una educación matemática que no parece interesarse en estas realidades, bajo experiencias propias al menos, tomamos la decisión de abordar “Matemáticas, Arte y Paz” como tópicos principales. De allí decidimos buscar información para vincular y establecer una base desde la cual aportar a la paz durante la clase de matemáticas haciendo uso del arte. Así, encontramos trabajos que hablaban de: matemáticas–paz, educación para la paz, arte y matemáticas, arte y paz, y un campo menos explorado como lo es matemáticas, arte y paz.

Para empezar, la educación matemática para la paz tiene un recorrido histórico que ya ha sido estudiado por Jiménez (2007) y D’Ambrosio (2017), entre otros, pero destacamos la ponencia del profesor Rodríguez (2020) “Matemáticas como educación para la paz”, donde define qué es la paz y las distintas variables para tener en cuenta: tipos de paz, paz como construcción permanente, educación para la paz y las matemáticas culturalmente construidas.

A raíz de esto, nos adentramos en la literatura centrada en la intersección de las matemáticas, el arte y la paz, proceso durante el cual exploramos diversos estudios y publicaciones relevantes para establecer conexiones entre estos tres temas, aunque no encontramos ningún documento que los abordara conjuntamente, identificamos las posibilidades y el potencial de esta brecha investigativa. Fue en este punto donde nuestros intereses se enfocaron en proponer diferentes perspectivas y oportunidades a lo largo del trabajo de investigación.

“Durante la clase de educación física uno de los estudiantes mostró gran dificultad para controlar sus emociones, pues se sentía muy frustrado al perder un juego y terminó llorando y enfurecido a causa de la frustración. Tuve la oportunidad de abordarlo y pedirle que analizara la situación de manera lógica y entendiera que no había nada de malo en perder y que de hecho sólo habían ganado unos pocos compañeros y que ningún otro compañero se encontraba molesto. Al escucharme algunos compañeros vinieron a consolarle y pedirle que subiera el ánimo. –Fragmento tomado de la bitácora (2023).

La conjunción de las experiencias que tuvimos en la escuela con de las observaciones durante las prácticas pedagógicas y de la revisión de literatura, nos llevaron a la necesidad de indagar en torno a las posibilidades de articular las matemáticas, el arte y la paz, en este sentido nuestro trabajo de grado estará orientado bajo preguntas que permitan una reflexión sobre el vínculo entre los tres conceptos. Para ello surge una pregunta general para abordar el planteamiento, ¿cómo se vincula el arte a las clases de matemáticas para la construcción de una paz integral? Orientada bajo el objetivo de reconocer cómo el arte se vincula a las clases de matemáticas para la construcción de una paz integral.

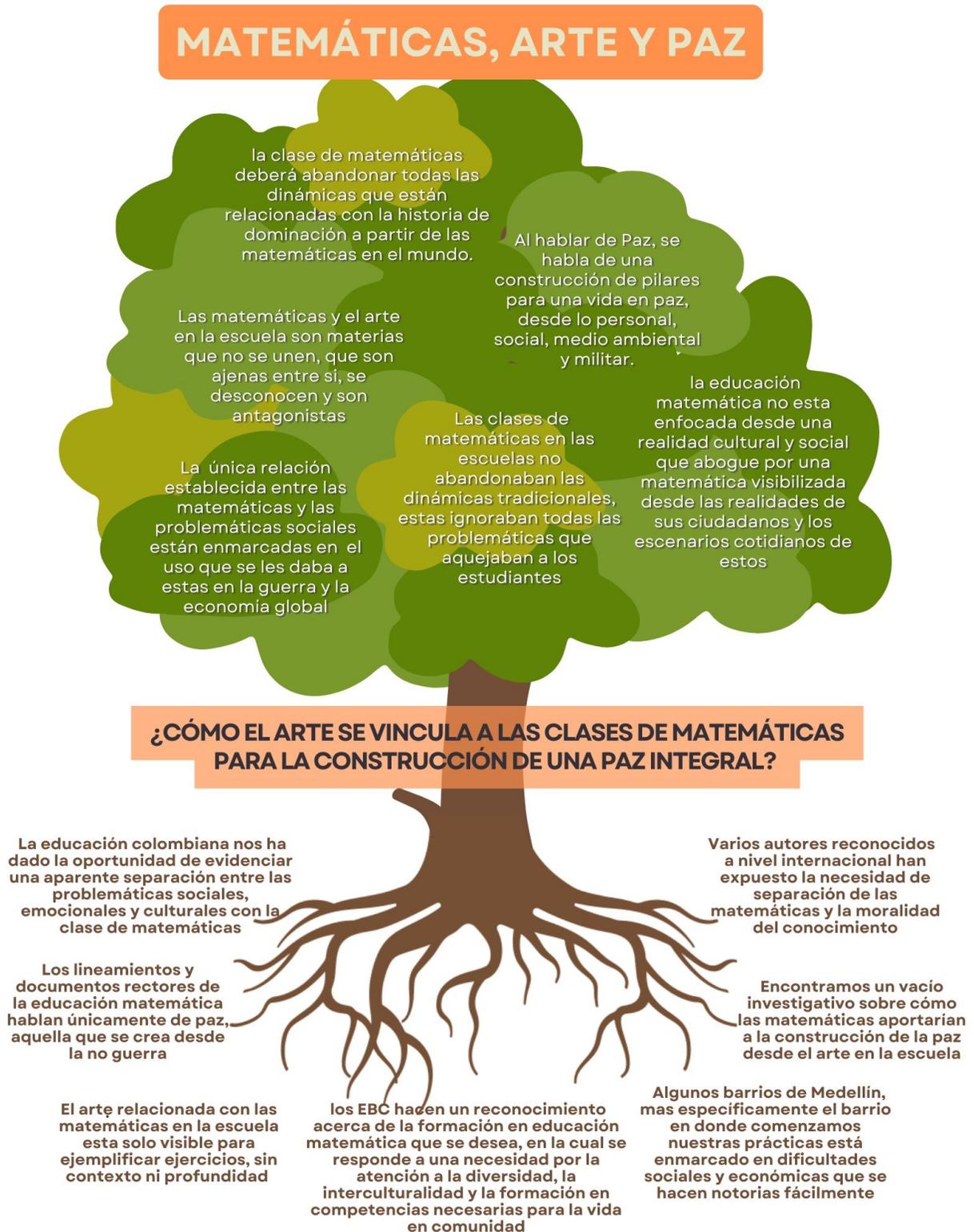
Otras preguntas que surgen durante el planteamiento son: ¿cómo articular las matemáticas y la paz desde una reflexión de las obras artísticas que ha dejado la historia?, ¿cuál es el papel de la educación matemática en los territorios de paz?, ¿cuáles elementos se pueden rescatar del arte colombiano que permitan la construcción de entornos de paz en el aula de matemáticas?, ¿cómo se articula a partir de la integración curricular una clase de matemáticas a los entornos de paz?, ¿cómo se pueden reconocer diferentes épocas sociales que han marcado la historia de las matemáticas en Colombia y sus vínculos sociales y culturales desde la reflexión de diversas obras artísticas?

Con el objetivo de mejorar la comprensión y análisis de la investigación, hemos creado un diagrama que resume las causas y consecuencias relacionadas con nuestro planteamiento (ver figura 2), el cual nos permite identificar los aspectos relevantes de manera más clara y concisa.

En la parte superior se encuentran las consecuencias del problema que estamos investigando, las cuales sirven como punto de partida para este estudio y, a medida que descendemos por el tronco del árbol, nos encontramos con las causas directas e indirectas que contribuyen a dicha situación, representadas en las raíces del diagrama. Esto nos ayuda a visualizar las conexiones entre los diferentes aspectos que deseamos abordar, desde una visión general de su complejidad, permitiéndonos identificar las relaciones entre las causas y las consecuencias, y nos ayuda a focalizar nuestros esfuerzos en las áreas clave para el análisis.

Figura 2

Raíces de esperanza



Luego de que identificamos las causas y consecuencias de nuestro problema de investigación, trazamos un camino que nos guía hacia la búsqueda de respuestas sobre cómo el arte se relaciona con las clases de matemáticas para promover la construcción de una paz integral (consulte la Figura 3). En este recorrido, es esencial integrar el arte para cumplir con nuestro objetivo de investigación.

Figura 3

El camino para buscar del tesoro



Nota. Nuestro objetivo de investigación es reconocer cómo se vincula el arte en las clases de matemáticas para la construcción de una paz integral, es así como el camino para llegar de matemáticas a la paz es posible cuando se *vincula* el arte al recorrido.

1.1.2. Educación Matemáticas, Arte y Paz. Una revisión de literatura

En el marco de la investigación realizamos una revisión de literatura, e indagamos principalmente por los estudios que conectaran los tres conceptos, aunque para nuestra

sorpresa, no existen estudios donde se aborden simultáneamente. De esta forma, creamos unas nuevas categorías de búsqueda correspondientes a la relación entre pares de conceptos por separado, para encontrar aspectos que nos permitieran la articulación de todo el problema a tratar. Entre los resultados se destaca, la existencia de relaciones entre los pares de conceptos: (1) Matemáticas – Paz, (2) Matemáticas – Arte, (3) Arte – Paz.²

De estas relaciones encontramos que existen líneas de investigación en educación matemática que han problematizado la paz en las clases de matemáticas. Como derivación de la “Educación para la paz” surge la “Educación matemática para la paz” (EMP). Además, destacamos la línea investigativa de la etnomatemática, la cual ha profundizado en la problemática de la paz.

Las relaciones entre las matemáticas y el arte son más comúnmente conocidas, sin embargo, suelen escaparse del currículo tradicional y se invisibilizan en la educación matemática, aun cuando dicha relación presenta una gran potencialidad para el trabajo en clase.

Por último, la relación entre arte y paz, entendiendo el arte como una forma de expresión que permite a los seres humanos comunicar sus sentimientos, opiniones, etc., encontramos registros de experiencias donde el arte constituye un motor para la reflexión respecto a la paz. Además, no se debe ignorar el factor motivante que puede representar el arte en las clases de matemáticas, que generalmente suelen ser un reto/tormento para los estudiantes. Así establecimos las relaciones entre cada uno de los conceptos para permitirnos hilar una relación entre “Matemáticas, Arte y Paz”, y de paso, distinguir o considerar las potencialidades de su vinculación en la clase de matemáticas.

² Sobre esta revisión presentamos una versión inicial de los resultados en la edición XVI del CIAEM (2023).

1.2 Marco Teórico

A continuación, presentamos los referentes conceptuales que orientaron nuestra investigación, abordaremos asuntos con respecto a la educación matemática, el arte, la paz, y aquellas cuestiones que se ponen en diálogo la integración curricular.

1.2.1. Educación *matemática*

En el contexto de la educación matemática fue esencial adoptar una perspectiva crítica que trascendiera la simple enseñanza de algoritmos y fórmulas desvinculados de la realidad del estudiante, por tanto, optamos por una que nos permitiera establecer conexiones entre las lecciones y las cuestiones sociales, culturales y políticas. Con respecto a esto, los investigadores exploran enfoques que trascienden los límites tradicionales del aula, permitiendo la integración de diferentes disciplinas en un mismo contexto educativo (Mancera-Ortiz, et al., 2022).

También consideramos la dimensión política de las matemáticas, ya que nuestra investigación se vincula con aspectos sociales, pues como señala D' Ambrosio, es fundamental identificar la relación entre la práctica docente de las matemáticas y los problemas sociales presentes en el entorno escolar (2017).

En términos generales, nuestra investigación integró la construcción de paz en las clases de matemáticas, a partir de la concepción la Educación Matemática para la Paz (EMP) como un campo de investigación que respalda este enfoque y proporciona herramientas para el análisis (Rodríguez, 2020). Si bien este trabajo no se enmarca en la etnomatemática, reconocemos su contribución al campo de la EMP, al concebir las matemáticas como una construcción cultural que se transforma y a su vez transforma a la sociedad, generando nuevas visiones y esquemas.

1.2.2. *Arte*

El arte lo abordamos como una forma de expresión humana que impacta diversas disciplinas: música, danza, teatro, cine, literatura, pintura, escultura, arquitectura, entre otras, y reconocimos en este su capacidad de transmitir emociones, ideas y opiniones, aspectos desde los cuales buscamos explorar las manifestaciones y perturbaciones de paz (Ospina, 2020).

Destacamos que, en nuestra concepción del arte, identificamos múltiples relaciones entre las matemáticas y cada disciplina artística, las cuales presentan un amplio abanico de oportunidades en el ámbito de la educación matemática, abordadas por autores como Montero (2008), Da Silva y Flores (2010) y Zalamea (2008), desde cuyo trabajo han contribuido a profundizar en la comprensión de las intersecciones entre las matemáticas y el arte, enriqueciendo así nuestra concepción y percepción sobre las relaciones entre estas dos disciplinas.

El arte puede ser una herramienta poderosa para abordar temas sociales y promover la construcción de paz, a través del arte, se exploran problemáticas y conflictos presentes en la sociedad, se fomenta el diálogo y la reflexión; la expresión artística permite reforzar la empatía y la comprensión entre diferentes perspectivas; ser el medio para denunciar las injusticias, desigualdades y opresiones; y, al mismo tiempo, el que permite imaginar y construir un mundo más justo y pacífico.

Así lo describió el Profesor Damásio en la conferencia sobre la educación artística de la UNESCO (2006), donde sugiere que “la educación artística puede fomentar el desarrollo emocional y, por lo tanto, facilitar la consecución de un mejor equilibrio entre el desarrollo emocional y el cognitivo y, en consecuencia, contribuir al desarrollo de una cultura de paz” (p. 5). En ese sentido incluir el arte en las clases de matemáticas permite abordar el conocimiento cognitivo y emocional al cual deseamos hacer referencia.

1.2.3. La Paz

Para nuestra investigación, la paz no es sinónimo de “No guerra” (Portanova, 2006), sino un concepto más amplio de paz, que nos permite analizar diversas situaciones sociales que enfrentan los estudiantes. En este sentido, nos basamos en las dimensiones de paz propuestas por D'Ambrosio (1998): paz interior, paz social, paz ambiental y paz militar. Además, abordamos la paz como una cultura la cultura de paz, por lo cual, la paz es una construcción permanente

que involucra las formas diarias de vida, la diversidad y experiencias de las comunidades (Rodríguez, 2020).

1.2.4. Integración curricular

La integración curricular hace referencia a la relación entre conocimientos, habilidades, capacidades, actitudes e incluso valores que forman parte de las actividades promovidas por el currículo escolar. El principal objetivo de la integración curricular es estimular la motivación de los niños y promover la resolución de problemas desde diversas disciplinas. Según Blanco (2015), el enfoque del currículo propuesto a través de la integración curricular orienta el aprendizaje hacia el análisis de ejes-problemas en los cuales se involucran diferentes áreas del conocimiento. Estas problemáticas están diseñadas para responder a las necesidades e intereses de la comunidad académica.

De acuerdo con Zabalza (2011), la integración curricular nos permite superar el enfoque fragmentado que caracteriza la educación actual. Esta estructura contribuye a garantizar la coherencia y continuidad de los procesos educativos, permitiendo que los elementos del currículo se integren de manera más efectiva y significativa en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

1.3 Marco Metodológico.

Para nuestro trabajo de investigación es importante contar con una metodología que nos permita profundizar en las experiencias y percepciones de los participantes, por lo tanto, para responder a la pregunta orientadora sobre cómo el arte se vincula a las clases de matemáticas para la construcción de una paz integral, usamos un enfoque cualitativo y enmarcado en un método interpretativo hermenéutico, el cual permite una recolección de datos no estructurados en donde los participantes del estudio tuvieron voz y se involucraron activamente en el proceso de investigación. Además, de posibilitar la interpretación de las situaciones que pasan en el aula de clase, en sus entornos más cercanos y las interacciones con otros sujetos, como sus compañeros, profesores e incluso con nosotros como investigadores. Dentro del paradigma

hermenéutico, se revela el significado de las formas particulares de la vida social mediante la articulación sistemática de las estructuras de significado subjetivo que rigen las maneras de actuar de los individuos (Rueda et al., 2006, p.5.).

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo, y la realizamos en una escuela oficial del barrio Castilla de Medellín, ubicado en la zona noroccidental del área metropolitana, el cual limita con el municipio de Bello y el barrio Doce de Octubre. Los participantes de la investigación fueron estudiantes de segundo y quinto grado, de distintos niveles socioeconómicos, predominantemente de medios bajos; los grupos focales se llevaron a cabo con estudiantes de cada uno de los grados seleccionados, con el fin de profundizar en las experiencias y percepciones de estos sobre el papel de las matemáticas y el arte en la paz. Para la recolección de información se utilizaron cuatro técnicas: entrevistas semiestructuradas, observación participante y análisis de documentos pedagógicos. A continuación, describimos la finalidad de cada técnica.

1.3.1. Observación Participante

Se llevaron a cabo observaciones participantes en las clases de matemáticas y arte de grupos específicos, las cuales nos brindaron una visión detallada de cómo se enseñan y abordan las temáticas relacionadas con las matemáticas y el arte en la escuela. En este orden de ideas, nos permitieron comprender la relación entre estas materias y la construcción de la paz en el contexto educativo.

Por otro lado, la autora Galeano (2018) aclara cómo los investigadores son miembros comunes y corrientes que hacen parte de una sociedad, por ende, debemos permanecer en constante observación del mundo, permitiéndonos reconocer patrones, comportamientos y diferentes aspectos que nos ayuden a tener una relación con los otros actores sociales.

1.3.2. Análisis de Documentos Pedagógicos

Se analizaron documentos institucionales y pedagógicos relacionados con el programa de matemáticas y arte en la escuela, el Proyecto Educativo Institucional (PEI), las planeaciones de clase, guías de clase y otros materiales educativos relevantes para la investigación. Este ejercicio permitió identificar y comprender cómo se abordan las temáticas tanto de las matemáticas como del arte en la escuela, y cómo se relacionan con la construcción de la paz en el contexto educativo.

Las actividades realizadas en las aulas nos permitieron ser participantes activos de las dinámicas institucionales, de tal manera que logramos crear un puente para acercarnos al entorno educativo y reconocer las concepciones de los participantes, de esta forma, representamos las secuencias de actividades del ambiente de aprendizaje como el camino que recorrimos para ver a los estudiantes desde el puente de la observación y de los análisis de documentos pedagógicos de la institución (Ver figura 4).

Es importante destacar que, en cualquier referencia a los documentos institucionales, no se hará mención directa de los mismos, dadas las consideraciones éticas definidas como parte del proceso investigativo, con el fin de preservar el anonimato de la institución en la que se llevó a cabo esta investigación. Esta medida se implementa para salvaguardar la confidencialidad de todas las personas involucradas y evitar posibles conflictos de intereses, como señalamos previamente. No obstante, se proporcionará una descripción detallada del contexto de la investigación, se expondrán los métodos utilizados en el estudio y se presentarán los resultados obtenidos. Todo ello con el propósito de garantizar la transparencia y la integridad de la investigación.

A modo de síntesis presentamos la figura 4, en ella de muestra *El sendero de la acción* metodológica que llevamos a cabo, presentamos un proceso investigativo definido en un enfoque cualitativo; luego, se encuentra el puente donde las observaciones de los participantes y el análisis de los documentos pedagógicos permitieron evidenciar lo que sucedía con los

estudiantes desde el enfoque interpretativo hermenéutico, a partir de la ejecución de las actividades del ambiente de aprendizaje.

Figura 4

Sendero de acción



Todas las técnicas mencionadas fueron utilizadas para recolectar información a partir de una serie de actividades que relacionaban las matemáticas, el arte y la paz como una apuesta para vincular el arte en las clases de matemáticas para la construcción de paz. A continuación, describimos cada momento del ambiente de aprendizaje y las adaptaciones que se realizaron para ambos grupos debido a la diferencia de edad entre los participantes.

1.3.3. Propuesta de Aula

La propuesta de aula implementada contó con dos elementos, a saber: el primero de ellos consistió en una actividad diagnóstica que tuvo como objetivo identificar las percepciones que tienen los niños sobre las perturbaciones de paz en su contexto; el segundo, fue un ambiente de

aprendizaje en el que se articularon elementos del arte, la paz y la educación matemática. Estos se desarrollan más ampliamente a continuación.

1.3.3.1. Actividad Diagnóstico. Su intención fue conocer los aspectos más relevantes sobre las concepciones de paz que tienen los niños, a través de diferentes representaciones sobre las perturbaciones que esta sufre y cómo la reconocen en sus cotidianidades

Se realizó la lectura de un cuento relacionado con vivencias de paz para sensibilizar a los estudiantes respecto el tema ya mencionado, desde el cual se señaló cómo los personajes se toman el tiempo de expresar los elementos que los perturbaban, cada uno referente las dimensiones de paz integral (D'Ambrosio, 2017). A través de esta lectura, buscamos que los estudiantes se sintieran identificados con algunas de ellas. El cuento Serenivilla³ se realizó con dos pausas, la primera permitió a los estudiantes representar las situaciones que alteraban su paz a través de una construcción en papiroflexia en la cual evaluamos los saberes previos que los niños sobre figuras, cuerpos geométricos y algunos conceptos numéricos. Posteriormente, se recolectaron esas vivencias y se estableció un diálogo sobre aquellas situaciones que parecían ser más repetitivas, que resonaban los sentimientos de todos. La segunda pausa permitió construir y decorar unas plumas hechas en papel en donde describieron las situaciones que les hace sentir paz, después se completaron unas alas que quedaron expuestas en el aula (ver figura 5).

Al analizar los datos, se estudiaron grabaciones del encuentro, los contenidos de las bitácoras y los documentos pedagógicos de manera descriptiva e interpretativa, haciendo uso del software Atlas.ti, desde el cual identificamos patrones, temas y relaciones entre los datos recopilados.

³ Este cuento es de nuestra autoría y fue creado con el objetivo de proporcionar a los niños un contexto literario que enlace las sesiones. A través de él, buscamos ampliar la comprensión de la paz en los niños, explorando sus diferentes dimensiones. Es importante destacar que el cuento se encuentra en proceso de edición para su futura publicación y, por lo tanto, no se harán referencias específicas a él a lo largo de este documento.

Figura 5

Alas de la paz, construcción de grado segundo



Nota. la figura muestra el resultado de uno de los ejercicios llevadas a cabo con grado segundo en la actividad diagnóstica.

1.3.3.1.1. *Propósito General de la Actividad Diagnóstica*

- Analizar las percepciones, concepciones y reflexiones que tienen acerca de la paz y las dimensiones de paz integral los niños de grado segundo de una institución educativa de la comuna 5 de Medellín, por medio de actividades que involucren el arte y permitan reconocer las relaciones que se movilizan en la clase de matemáticas, sus los conocimientos previos y actitudes frente a ellos.
- Identificar qué comprenden los niños como perturbaciones de paz desde sus contextos específicos, a través de la vinculación con el cuento Serenivilla el cual permite reconocer la paz en sus diferentes dimensiones, y así puedan sentirse identificados y establecer por sí mismos reflexiones respecto a la paz.
- Reconocer los conocimientos previos que poseen los niños sobre las matemáticas por medio de actividades que involucren el arte y promuevan una construcción de paz integral.

1.3.3.2. Ambiente De Aprendizaje. Realizamos diferentes actividades con los niños de grado segundo relacionadas con el cuento Serenivilla, les pedimos que crearan una canción para celebrar los distintos valores y situaciones afrontadas y superadas en el cuento.

1.3.3.3. Objetivo General Del Ambiente de Aprendizaje. *Generar un ambiente de aprendizaje que permita vincular la música, a las clases de matemáticas para la construcción de la paz.*

1.3.3.4. Objetivos específicos Del Ambiente de Aprendizaje.

- Identificar los componentes fundamentales de la música, especialmente en canciones, incluyendo el ritmo, el compás, el tempo y sus características principales.
- Explorar las habilidades rítmicas y corporales que tienen los niños para la creación de música con su propio cuerpo u objetos cercanos a ellos.
- Reconocer el cuerpo como un instrumento musical, relacionando sonidos, tiempos y compases de diferentes melodías con los sonidos que pueden producirse con el cuerpo.
- Articular diferentes patrones geométricos a movimientos físicos, con el fin de crear nociones de secuencias, regularidades y patrones desde la geometría con el cuerpo.
- Construir secuencias geométricas para ser representadas por medio de la música.
- Reconocer secuencias geométricas y numéricas desde las características que componen cada figura.
- Fomentar el trabajo en equipo, el diálogo y el liderazgo en los grupos de trabajo.
- Reflexionar acerca de las realidades que suceden alrededor de la institución educativa y de los hogares.
- Reconocer en la música la capacidad de expresar una amplia gama de sentimientos, evidenciar situaciones y promover la construcción de la paz mediante la interacción con los demás.
- Fomentar diálogos sobre la paz y la construcción de ella en la institución educativa y en las clases de matemáticas.

1.4 Consideraciones Éticas

Las investigaciones de enfoque cualitativo refieren una gran responsabilidad sobre los investigadores, en nuestro caso somos responsables de los análisis, comprensiones e interpretaciones que realizamos de la información recolectada durante las actividades llevadas a cabo en con los estudiantes de segundo y quinto grado, específicamente en las actividades diagnósticas y el ambiente de aprendizaje sobre el ritmo. En este apartado describiremos los elementos fundamentales utilizados:

El manejo de la información recolectada de los participantes la hicimos considerando la importancia de proteger y reconocer la información brindada por ellos (Galeano, 2016), con este fin solicitamos la autorización de padres de familia por medio de un consentimiento informado (Ver anexo 1.7.2) en el cual describimos los diferentes aspectos que garantizaron la confidencialidad y privacidad de los participantes de la investigación; además, solicitamos la autorización de la dirección de la escuela para llevar a cabo la investigación (Ver anexo 1.7.3); del mismo modo dialogamos y explicamos a los estudiantes los objetivos de la investigación llevada a cabo sobre Matemáticas, Arte y Paz, para posteriormente obtener sus firmas y autorizaciones en los consentimientos realizados para ellos (Ver anexo 1.7.4). En todos los casos fuimos enfáticos en que la participación de los estudiantes sería voluntaria y que podrían retirarse en cualquier momento sin ningún tipo de implicaciones.

Debido a las condiciones generales de los participantes encontramos algunas limitaciones en esta investigación, la principal surge de la muestra, al ser sólo una institución oficial de Medellín y con grados únicamente de primaria, lo que limita la posibilidad de generalizar cualquiera de los resultados obtenidos.

1.5 Referencias

Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas, ¿cuántas tuvo Enrique IV? El realismo en educación matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana de educación*, 43, 85-101.

- Blanco, N. (2015). La integración curricular y el uso del libro de texto en la escuela primaria. *Revista de Lenguas Modernas*, (22)
- Callejo, María (2000). *Educación Matemática y Ciudadanía. Propuesta desde los derechos humanos*. Editorial Centro Cultural Poveda. República Dominicana.
- Da Silva Zago, H., & Flores, C. (2010). Uma proposta para relacionar arte e educação matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 13 (3), 337–354.
- D'Ambrosio, U. (2011). A busca da paz como responsabilidade dos matemáticos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 7, 201–215.
- D'Ambrosio, U. (2017). Etnomatemática e a busca pela paz e justiça social. *ETD – Educação Temática Digital*, 19(3), 653–666.
- Esparza, V. A. (2020). *El proceso de transformación de la ciudad en conflicto*. Planeo, 6.
- Jiménez Fenet, A. (2007). *Matemáticas y educación para la paz: paz, tolerancia y solidaridad*. *Epsilon: Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales"*, 58, 85–98.
- Galeano, M. E. (2018). *Estrategias de investigación social cualitativa: el giro en la mirada*. Fondo Editorial FCSH.
- Mancera-Ortiz, G., Camelo-Bustos, F. J. y Araújo, J. de L. (2022). Paradigma crítico de investigación y modelación matemática: transformaciones que desafían condiciones de vulnerabilidad social. *Revista Colombiana de Educación*, (86), 383–408.
<https://doi.org/10.17227/rce.num86-12393>

- MEN, M. D. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. *Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_*.
- Montero García, G. (2007). Las matemáticas del arte y el arte de las matemáticas. *Matematicalia revista digital de divulgación matemática de la Real Sociedad Matemática Española*, 3(3).
- Murillo, F. (2003). *La investigación sobre eficacia escolar en Iberoamérica*. Edición Convenio Andrés Bello: Colombia.
- Ospina, M. (2020). Introducción de la editora invitada: narrativa, artes visuales y fílmicas a la luz de los Acuerdos de Paz en Colombia. *Revista de Estudios Colombianos*, 55, 5–8.
- Portanova, R. (2006). A educação matemática e a educação para a paz. *Educação*, 29(2), 435–444.
- Ríos Acevedo, C. (2000). Un acercamiento al concepto de formación en Kant. *Revista Educación y Pedagogía*, 12(26–27), 95–105.
- Rodríguez, J. (2020). Matemáticas Como educación Para La Paz. Conferencia Sobre Matemáticas Como Educación Para La Paz, Villavicencio, Colombia.
- Rodríguez, M., (2013). La educación matemática en la conformación del ciudadano. *Telos*, 15(2), 215–230.
- Ruedas Marrero, M., Ríos Cabrera, M., & Nieves, F. (2009). Hermenéutica: La roca que rompe el espejo. *Investigación y Postgrado*, 24(2), 181–201.
- Unesco, 2006 «Conferencia Mundial sobre la Educación Artística: construir capacidades creativas para el siglo XXI». Hoja de Ruta para la Educación Artística. Lisboa: UNESCO.
- Vasco, C. E. (1994). *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas* (Vol. 1) . Bogotá: Universidad Nacional De Colombia.

Zalamea, F. (2008). La creatividad en las matemáticas y en las artes plásticas: Conceptografía de Transferencias Y Obstrucciones A Través Del Sistema Peirceano. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 13(40), 99-110.

Zabalza Beraza, M. (2012). Articulación y rediseño curricular: el eterno desafío institucional. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 17-48.

2.1 Artículo 1: Matemáticas, Arte y Paz: Aportes a la Paz desde la educación matemática

Introducción

Nuestra investigación se enfocó en cuestionar el papel de la clase de matemáticas en relación con las realidades sociales que experimentan los estudiantes. Para fundamentar este enfoque, llevamos a cabo un proceso de revisión de literatura, el cual nos permitió establecer referentes teóricos, identificar categorías relevantes y definir conceptos clave para nuestro estudio, con ello hallamos un vacío en relación con la propuesta del arte como promotor de la paz en el contexto de la clase de matemáticas.

Nuestra investigación se centró en comprender el área de las matemáticas desde una perspectiva política, analizando las problemáticas sociales. Al considerar la dimensión política de las matemáticas, exploramos cómo las estructuras de poder, las desigualdades y las injusticias influyen en su enseñanza y aprendizaje. Como lo explica Rubio (2016) en palabras de Marolla et al., (2018), el currículo escolar es un instrumento para explicar las relaciones de poder y las realidades actuales de la educación, de esta forma, algunas decisiones tomadas para la escuela invisibilizan la memoria social, naturalizan la violencia y sesgan la formación ciudadana desde una mirada histórica. Desde esta perspectiva asumimos una postura intercultural a partir del reconocimiento de la diversidad en saberes y prácticas matemáticas en diferentes culturas, enfocados en los aportes de la etnomatemática y su papel para desafiar los paradigmas establecidos.

Durante la indagación de este campo de investigación encontramos una fundamentación teórica amplia sobre educación matemática y paz, dentro de las propuestas encontradas resaltamos el arte como mediador-sanador de las violencias encontradas en la clase de matemáticas. Sin embargo, cuando buscamos la relación entre los tres conceptos hallamos el vacío investigativo al cual queremos aportar con nuestro trabajo de investigación.

Método

El rastreo bibliográfico partió sobre la articulación de enfoques metodológicos, como la epistemología, ética, técnicas y recolección de datos, análisis de información y diversas formas de representación de los resultados de la investigación (Galeano, 2004). De igual forma, nos aproximamos a los aportes de Jesson y Lacey (2006) sobre “la selección justa de fuentes que nos permita comparar y contrastar críticamente las ideas y las evidencias, identificando así la brecha de lo que aún se necesita saber e investigar” (p.4). Esto se presentará a partir de categorías que surgieron a priori asociadas a los conceptos principales, como lo son Matemáticas y Paz, Arte y Paz, Matemáticas y Arte; y otras posteriores como lo son: etnomatemática, matemáticas para la paz, y educación matemática y arte.

Comenzamos la búsqueda de artículos en bases de datos como Springer, Scopus, Scielo, Dialnet, Redalyc.org, repositorios universitarios, revistas y la página del Ministerio de Educación Nacional. Adicional consultamos algunas conferencias en el marco de Matemáticas para la paz.

La información rescatada de cada texto o conferencia fue clasificada de acuerdo con cada tópico y categoría seleccionada previamente, permitiendo identificar la relevancia de los documentos para nuestra investigación. Esto se llevó a cabo por medio de una plataforma de gestión de información Atlas.Ti, la cual nos permitió analizar, gestionar, almacenar y organizar los datos encontrados con mayor eficacia.

La metodología de investigación que D’Ambrosio (2017) propuso para hacer estudios sobre etnomatemática, señala que la selección de los aportes y conocimientos que brindan las dinámicas culturales de cada contexto, posibilitan la construcción de ideas y la evolución de la historia de la humanidad; lo cual, para nuestro caso en particular, permite reconocer las relaciones directas e indirectas formadas a partir de las integraciones culturales. Esta propuesta metodológica fue un insumo para rescatar algunos aspectos importantes de la investigación.

Para esto D’Ambrosio (2017) propone unos enfoques para la metodología de la investigación desde una perspectiva práctica:

Ofrece la posibilidad de comprender y explicar sistemas de conocimiento, no sólo de carácter matemático y científico, sino también de prácticas, como las religiones y los cultos, la cocina y el vestido, los deportes y la danza, las diversas habilidades y prácticas profesionales. (p. 665).

La revisión de literatura consideró la realidad de los contextos que atraviesa la humanidad, para generar el diálogo entre aquellas ideas relevantes, vacíos o advertencias, con nuestras ideas y percepciones de educación matemática, la disciplina en sí, el arte y la paz.

Tabla 1

Pregunta Orientadora de la Investigación: ¿Cómo se puede vincular el arte en las clases de matemáticas para fomentar la construcción de la paz?

	<i>Preguntas que orienten la revisión de literatura</i>	<u><i>Tópicos claves</i></u>
<i>Matemáticas, arte y paz: Aportes a la paz desde la educación matemática.</i>	¿Cuál ha sido el rol de las matemáticas en las problemáticas sociales a nivel global?	
	¿Qué estudios se han hecho sobre la relación de las Matemáticas, el Arte y la Paz?	<i>Matemáticas y Paz</i> <i>Matemáticas y Arte</i> <i>Matemática para la Paz</i>
	¿Cómo utilizar el arte para fortalecer la relación entre las Matemáticas y la Paz?	<i>Paz</i> <i>Paz y Arte</i> <i>Etnomatemáticas</i>
	¿Qué aportes tiene las matemáticas en la paz y el arte?	<i>Educación</i>
	¿Por qué educar para la paz?	

Nota. Tabla tomada del artículo enviado al CIAEM XVI.

2.1.1 Resultados

2.1.1.1 Matemáticas – Paz. Para nuestro trabajo fue relevante comprender cómo ha sido la relación histórica de las matemáticas y la sociedad. Al respecto, se considera que el uso de las matemáticas fue una de las primeras necesidades del hombre, después de la comunicación y la supervivencia. Contar, ordenar, sumar, dividir, medir, etc., cada sociedad, a lo largo de la historia, ha hecho matemáticas, y estas siempre han estado presentes en el desarrollo de la humanidad donde aparecen como una herramienta. A veces ayuda en la paz, a veces en el conflicto, a veces en la guerra. La historia nos muestra muchos ejemplos (Portanova, 2006).

2.1.1.1.1 El papel de las matemáticas en la construcción de la paz. La sociedad se ha configurado a lo largo de la historia, en gran medida bajo influencia de las matemáticas, ya que la evolución de las matemáticas está íntimamente relacionada con la evolución de la sociedad occidental. Así mismo, las matemáticas han abastecido campos sumamente importantes para el orden mundial, como lo son la economía y la industria armamentística. D'Ambrosio (1998)

Dicho orden ha sido por lo general establecido de forma atropellada, violenta y deshumanizante, dando lugar a la concepción de culturas “dominantes” que a su vez establecen lo que serían las “Matemáticas dominantes”, es decir, un instrumento desarrollado en los países centrales y a menudo utilizado para la dominación de otros (D'Ambrosio, 2011).

La existencia de esta “matemática dominante” implica, de manera directa, la existencia de las matemáticas dominadas, es decir, de una cultura dominada, demarcando a las matemáticas en una dinámica violenta.

Todo esto fundamentó teóricamente la búsqueda de unas matemáticas para la paz, especialmente en el campo de la educación, reto frente al cual se identificaron múltiples alternativas, especialmente la etnomatemática, línea que ha tomado un rol protagónico en esta búsqueda pues desde esta se establece una responsabilidad frente a las dinámicas violentas de las matemáticas, y a su vez se plantea como una respuesta de los matemáticos y educadores matemáticos para afrontar dicha responsabilidad (D'Ambrosio, 2017).

2.1.1.1.2 Educación matemática para la paz (EMP). En este campo encontramos una justificación histórica y conceptos claves para el desarrollo de la investigación. Durante su conferencia “Matemáticas para la educación para la paz”, el profesor Rodríguez (2020) describe los orígenes de la EMP, y destaca que el desarrollo de esta es promovido posterior a las guerras mundiales, las cuales exigieron al mundo ir en busca de una educación para la paz. También resalta la existencia de distintas formas de paz y describe la paz como cultura de construcción permanente, así como la importancia de la etnomatemática en el campo de la EMP.

Con respecto a estas formas de paz, D’Ambrosio (1998) propone unas dimensiones para la paz: paz interior, paz social, paz ambiental y paz militar que hacen referencia a la paz con dignidad, categorías importantes para la comprensión del concepto. Adicionalmente Portanova (2006) habla de trabajar en una cultura de paz, aclarando que la exclusión es una cultura de la no-paz y que la no-paz no significa guerra. De hecho, La no-paz significa falta de respeto por las limitaciones de los demás.

En general encontramos en todos los autores la visión relativa a que los maestros de matemáticas tenemos una responsabilidad con la (EMP) considerando las diferentes problemáticas sociales, por las que pasan los estudiantes incluso en los países más ricos y especialmente en aquellos países donde se evidencia con mayor facilidad la desigualdad y vulneración de la dignidad humana.

2.1.1.1.3 Etnomatemática. La búsqueda de información, siempre nos encaminó a la etnomatemática, pues es en este campo donde se ha podido observar con más profundidad la problemática que deseábamos abordar con nuestro trabajo. Esta puede entenderse como las formas de conocimiento asociadas a procesos de comparación, organización, clasificación, recuento, medición e inferencia, desarrolladas en todas las culturas, que pueden estar inmersas en las artes, las religiones, las músicas, las técnicas y las ciencias (D’Ambrosio, 2003).

En este sentido también Marrero (2021) habla de la etnomatemática desde una mirada cultural, a partir del análisis de las relaciones sociales de quienes están inmersos en esos

contextos propios, que están rodeados y determinados por los procesos diversos, las situaciones, los objetos, las valoraciones, que requieren de los recursos matemáticos y al aplicarse permiten resolver situaciones cotidianas. De esta forma, la entendemos como la ciencia que recoge las matemáticas que han sido permeadas, transformando y traspasando los recursos propios de las sociedades para brindar una solución.

Según D'Ambrosio (2011) desde la etnomatemática el ser humano y las civilizaciones son las que proporcionan los instrumentos intelectuales para afrontar nuevas situaciones y definir estrategias de actuación, es decir, las matemáticas deberían adaptarse preguntarse sobre cómo una sociedad y sus propias cuestiones han configurado nuevas visiones, esquemas o acepciones que se preocupen e incluyan esto.

La paz se ha convertido en un aspecto fundamental en la actualidad en todo el mundo. Durante los últimos años, hemos presenciado en nuestro contexto nacional los esfuerzos para construir y promover la paz como base de una convivencia equitativa, estable y tranquila. Por lo tanto, resulta necesario incluir la paz en nuestro currículo académico y, como docentes de matemáticas, integrarla en nuestras experiencias en el aula.

Respecto a la inclusión de la paz en el currículo académico, es importante destacar que algunos autores han visto potencial en el arte como mediador entre las matemáticas y la paz. Rodríguez (2020) asegura ver un potencial en el arte, para trabajar en la EMP, agregando que el arte, la geometría y la teoría del color son elementos que permiten la afectividad y el autoconocimiento. Por su parte, D'Ambrosio (2017) considera la importancia del arte en los estudios etnomatemáticos, especialmente cuando se quiere comprender la cultura en una perspectiva amplia.

2.1.1.2 Arte – Matemáticas. Durante nuestra investigación, fue necesario comprender la relación entre el arte y las matemáticas. Por lo cual, se realizó una revisión de literatura en la que identificamos una separación en los usos y enfoques de estas disciplinas. Por un lado, encontramos que existen aplicaciones específicas de las matemáticas y del arte, donde cada una se centra en sus propios conceptos y principios. Por otro lado, descubrimos que también se exploran integraciones entre la educación matemática y el arte, utilizando este último como una herramienta didáctica. Es decir, reconocimos diferencias significativas entre ambas formas de integración, lo cual nos permitió comprender mejor las distintas perspectivas y posibilidades que ofrece la relación entre el arte y las matemáticas.

2.1.1.3 *Matemáticas y arte.* Una fuente de referencia importante para comprender la relación existente entre el arte y las matemáticas se encuentra en Da Silva y Flores (2010), quienes identificaron dos vertientes en dicha relación, proponiendo su visión del arte como fuente de contenidos. En su investigación describen cómo algunos artistas han utilizado la geometría para perfeccionar sus obras. Plantean también la idea de considerar al arte como un depositario de conocimientos matemáticos, específicamente geométricos, que históricamente se han utilizado para lograr armonía, equilibrio y perfección en las obras. Las autoras hacen una crítica al ejercicio que se realiza en el aula de clase con estas dos disciplinas, puesto que sólo se relacionan para brindar una mirada alterna a los conocimientos matemáticos.

También Montero (2008) profundiza en la importancia de las matemáticas para que algo sea considerado bello en el arte. El autor destaca el uso del número de oro y el número plástico a lo largo de la historia, utilizados en la construcción de obras arquitectónicas y artísticas reconocidas mundialmente por su belleza. Adicionalmente, se resalta que el arte puede funcionar como una nueva vía para conectar con aquellos que sienten aversión hacia las matemáticas.

En conjunto, estas fuentes proporcionan una perspectiva sobre la relación entre las matemáticas y el arte, que abarca tanto los contenidos utilizados en la creación de obras artísticas como la importancia de las matemáticas para lograr la belleza en el arte. Sin embargo, señalan

la falta de visibilidad y profundidad de esta relación en el entorno escolar actual. Por lo cual, es necesario explorar y promover una integración más significativa entre ambas disciplinas en el ámbito educativo, reconociendo su potencial para enriquecer tanto la enseñanza de las matemáticas como la apreciación y la comprensión del arte.

2.1.1.3.1 Educación matemática y arte. La segunda relación encontrada entre las matemáticas y el arte se centra en su papel en el contexto escolar. Da Silva y Flores (2010) mencionan ejemplos de cómo estas disciplinas han sido vinculadas en el aula de clase, destacando que el arte puede ofrecer una visión distinta de cómo se explican los contenidos matemáticos, dado que permite revelar significados y aspectos importantes de los objetos de conocimiento matemático, que a menudo son seleccionados y presentados de manera tradicional por el docente.

Zalamea (2008) identifica la relación entre el arte y las matemáticas como una ejemplificación de conceptos, hipótesis o formas alternativas de visualización del contenido matemático en el aula. Pese a que es así como el arte para los estudiantes se convierte solamente en un utensilio para entender y comprender de una mejor forma las matemáticas, y deja de lado los avances y contenidos en donde las matemáticas son el apoyo del arte y no al revés. Los estudios de la teoría del color, la proyectiva, la proporcionalidad, la profundidad e incluso los perfeccionismos, son conceptos de las artes que surgen de una racionalización o un análisis de los componentes de las matemáticas que aportan en el proceso de creación y mejoramiento de las obras artísticas. Estos contenidos rara vez son llevados a la escuela, aun menos a la clase de matemáticas.

En consecuencia, la relación entre las matemáticas y el arte en el ámbito educativo ha sido principalmente utilizada como una herramienta didáctica en el aula, relegando los contenidos más profundos y significativos de esta relación. Es necesario reconocer y promover una integración enriquecedora entre ambas disciplinas, que trascienda la mera utilización del arte

como recurso para enseñar matemáticas y explore las contribuciones y conexiones mutuas que pueden enriquecer la experiencia educativa.

2.1.1.4 Arte – Paz. En los últimos años, el arte ha adquirido un papel relevante como herramienta para visibilizar los procesos de paz en Colombia. El trabajo de Ospina (2020) examina cómo el arte contribuye a la construcción de paz que el país necesita. A través de las obras de artistas como Malagón, Aluma-Cazorla, Eliaiek y Martínez, entre otros, Ospina identifica los diversos tipos de conflictos presentes en Colombia, un país afectado por condiciones sociales, económicas y políticas que se han agravado durante la pandemia del COVID-19, dejando al descubierto las problemáticas que enfrenta.

Su objetivo es analizar de qué manera las artes contribuyen a comprender las situaciones emergentes en el contexto colombiano, además, permite establecer una asociación con las propuestas de D'Ambrosio (2017) sobre los distintos tipos de paz que cada individuo debe construir en relación con los conflictos que lo atraviesan.

En este sentido, el arte se convierte en un medio para dar voz a las experiencias y realidades de las comunidades afectadas por el conflicto, permitiendo una reflexión más profunda y una comprensión más amplia de las problemáticas que se enfrentan en la búsqueda de la paz. Se identifica el arte como una herramienta poderosa para fomentar la reconciliación, generar diálogos y promover la transformación social necesaria para construir una paz sostenible en Colombia.

2.1.1.4.1 Educación, Arte y Paz. La posibilidad de una educación basada en el arte y la paz es un enfoque prometedor para satisfacer las necesidades actuales de paz en un país. Echavarría-Álvarez (2020) señala que la reconciliación requiere un acto creativo, que implica cambios, innovación y la transformación de relaciones violentas en relaciones de paz. Para lograr esto, es necesario buscar nuevas formas de aproximación y comunicación con los demás que pueden haber sido olvidadas o desaprendidas durante épocas de violencia.

Una educación basada en el arte y la paz deberá tener ciertas características para satisfacer las necesidades actuales del país en términos de paz. En primer lugar, debe promover la creatividad y la expresión artística como herramientas para la reconciliación y el diálogo constructivo; fomentar el desarrollo de habilidades de comunicación y resolución pacífica de conflictos, cultivando un ambiente de respeto mutuo y empatía. La educación matemática no puede quedar exenta de estas herramientas, al contrario, debe liberar la escuela de la apatía, los temores, las imposibilidades de error, de las tensiones y todas las acciones que en múltiples ocasiones hacen de la educación matemática la más violenta.

La cita de Echavarría-Álvarez (2020) señala las relaciones violentas en el contexto de la educación y, sobre todo, la importancia de la creatividad para afrontar esto, la cual está estrechamente ligada al arte y la innovación, proporcionando oportunidades para la expresión y creación con una intención o propósito. Por otro lado, se menciona la necesidad de abordar los conflictos, las violencias y las discordias que afectan a los individuos.

Echavarría-Álvarez (2020) hace referencia a la pedagogía como una herramienta clave en la construcción y transformación de espacios violentos. La pedagogía para la reconciliación se relaciona con una amplia variedad de contextos cotidianos, buscando expandir las prácticas estéticas y éticas que brinden oportunidades a todos para aprender y reconciliarse. En este sentido, el arte permite un contacto directo con los espacios cotidianos de cada estudiante, facilitando el compartir de situaciones que afectan a la comunidad y contribuyendo a la construcción de la paz.

En resumen, la creatividad, el arte y la pedagogía son elementos esenciales en la transformación de espacios violentos y la construcción de la paz. A través del arte, los estudiantes pueden explorar y expresar sus realidades, fomentando la reflexión y la construcción de paz en su comunidad. La pedagogía desempeña un papel fundamental al proporcionar oportunidades de aprendizaje y reconciliación en diversos contextos, permitiendo que todos los individuos se involucren en este proceso.

2.1.1.5 Matemáticas - Arte - Paz. Tras revisar las categorías previamente exploradas por varios autores, como Matemáticas-Paz, Matemáticas-Arte y Arte-Paz, encontramos un vacío al intentar combinar los tres tópicos: Matemáticas, Arte y Paz. Nos planteamos preguntas significativas que requieren respuestas: ¿cómo se puede vincular el arte en las clases de matemáticas para fomentar una cultura de paz?, ¿existe una reconciliación entre las matemáticas y la paz a través del arte?, ¿estamos preparados los educadores para enseñar matemáticas, arte y paz de manera efectiva? Estos interrogantes destacan la necesidad de explorar más a fondo las conexiones entre los tres tópicos y la forma en que pueden converger para promover un ambiente pacífico en el aula y en la sociedad en general.

2.1.2 Referencias

Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas, ¿cuántas tuvo Enrique IV? El realismo en educación matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana de educación*, 43, 85-101.

Da Silva Zago, H., & Flores, C. (2010). Uma proposta para relacionar arte e educação matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 13(3), 337-354.

D'Ambrosio, U. (1998). Mathematics and peace: Our responsibilities. *ZDM*, 30(3), 67-73.

D'Ambrosio, U. (2011). A busca da paz como responsabilidade dos matemáticos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 7, 201-215.

- D'Ambrosio, U. (2017). Etnomatemática e a busca pela paz e justiça social. *ETD – Educação Temática Digital*, 19(3), 653–666.
- Echavarría-Álvarez, J. (2020). Convergencia Revista de Ciencias Sociales. Universidad Autónoma del Estado de Pedagogías para la reconciliación: prácticas artísticas para hacer las paces en Colombia, 27, 1–30.
- Galeano, M. (2016). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa (Vol. 1)*. Medellín, Colombia: Fondo editorial Universidad Eafit.
- Galeano, M. (2018). *Estrategias de investigación social cualitativa: el giro en la mirada*. Fondo Editorial FCSH.
- Gutstein, E. (2012). *Reading and Writing the World with Mathematics: Toward a Pedagogy for Social Justice*. (n.p.): Taylor & Francis.
- Jiménez Fenet, A. (2007). *Matemáticas y educación para la paz: paz, tolerancia y solidaridad*.
- Jesson, J., & Lacey, F. (2006). How to do (or not to do) a critical literature review. *Pharmacy education*, 6(2), 139–148.
- Mancera-Ortiz, G., Camelo-Bustos, F. y Araújo, J. de L. (2022). Paradigma crítico de investigación y modelación matemática: transformaciones que desafían condiciones de vulnerabilidad social. *Revista Colombiana de Educación*, (86), 383–408. <https://doi.org/10.17227/rce.num86-12393>
- Marrero, N. (2021). La etnomatemática. Su importancia para un proceso de enseñanza aprendizaje con significación social y cultural. *Conrado*, 17(82), 103–110.
- MEN, M. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_.

- Montero García, G. (2007). Las matemáticas del arte y el arte de las matemáticas. *Matematicalia* revista digital de divulgación matemática de la Real Sociedad Matemática Española, 3(3).
- Marolla, J. (2018). La historia reciente en los currículos escolares de Argentina, Chile y Colombia. *Desafíos de la educación para la ciudadanía desde la Didáctica de las Ciencias Sociales. Historia y Memoria*, (17), 153–184.
- Ospina, M. (2020). Introducción de la editora invitada: narrativa, artes visuales y fílmicas a la luz de los Acuerdos de Paz en Colombia. *Revista de Estudios Colombianos*, 55, 5–8.
- Portanova, R. (2006). A educação matemática e a educação para a paz. *Educação*, 29(2), 435–444.
- Rodríguez, J. (2020). Matemáticas como educación para la paz. Conferencia sobre matemáticas como educación para la paz, Villavicencio, Colombia.
- Ruedas Marrero, M., Ríos Cabrera, M. M., & Nieves, F. (2009). Hermenéutica: La roca que rompe el espejo. *Investigación Y Postgrado*, 24(2), 181–201.
- Vasco, C. (1994). *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas (Vol. 1)*. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia.
- Zalamea, F. (2008). La creatividad en las matemáticas y en las artes plásticas: conceptografía de transferencias y obstrucciones a través del Sistema Peirceano. *Utopía Y Praxis Latinoamericana*, 13(40), 99–110.

2.2 Artículo 2: Matemáticas, Arte Y Paz: Retos De La Educación Matemática En Medellín

Resumen:

El presente artículo hace parte del proceso investigativo en el que deseábamos responder a la pregunta: ¿cómo el arte se vincula a las clases de matemáticas para construir una paz integral? en busca de una solución encontramos la integración curricular como un camino en la educación que posibilitaría la conjunción de nuestros tres tópicos principales. Encontraremos los retos y oportunidades que surgen antes, durante y después de las implementaciones de un ambiente de aprendizaje en una escuela, la cual está apostando por una reestructuración de su organización curricular.

Adicionalmente, destacamos las condiciones y características que posee la integración curricular, las posibilidades que trae hacer trabajos cooperativos entre disciplinas y las múltiples virtudes de hablar sobre integración curricular en la escuela en aras de una paz integral desde la vinculación del arte a las clases de matemáticas.

Palabras Clave: integración curricular, matemáticas, arte, paz.

Abstract:

This article is part of the research process in which we wanted to answer the question of how art is linked to mathematics classes to build an integral peace, in search of a solution to this question we found curricular integration as a path in education that would enable the conjunction of our 3 main topics, here we will find the challenges and opportunities that arise before, during and after the implementations of a learning environment in a school, which is betting on a restructuring of its curricular organization.

In addition, we highlight the conditions and characteristics of curricular integration, the possibilities of cooperative work between disciplines and the multiple virtues of talking about curricular integration in the school for the sake of an integral peace by linking art to mathematics classes.

Introducción

En el ámbito de la educación se enfrentan numerosos desafíos al tratar de conectar de manera significativa la academia con la vida cotidiana de los estudiantes. Durante nuestras prácticas pedagógicas, identificamos una marcada desconexión entre las problemáticas sociales que afectaban a la mayoría de los estudiantes y el enfoque tradicional de sus clases de matemáticas. Mientras que los jóvenes enfrentaban situaciones de violencia armada, dificultades económicas, problemas familiares y desafíos alimentarios, las clases de matemáticas se centraban en prepararlos exclusivamente para el campo laboral. El objetivo de este artículo es reconocer la propuesta de matemáticas, arte y paz como una alternativa para enfrentar algunos retos de la educación del sector oficial en Medellín a partir de la integración curricular.

Realizamos nuestro proceso de práctica profesional en una institución educativa que enfatiza su objetivo educativo en la formación de estudiantes de calidad y con proyección al futuro, esto nos condujo a identificar una serie de desafíos enmarcados en la necesidad de transformar algunas de las prácticas docentes predominantes en las clases de matemáticas y superar la barrera de la monodisciplinariedad en la educación. Buscamos una educación integral que aborde los aspectos del "ser", del "hacer" y del "saber" en la formación de los estudiantes, reconociendo la importancia de la relación entre las matemáticas y la construcción de una paz integral.

En este artículo, exploramos los obstáculos que enfrentamos al integrar las matemáticas con otros campos del conocimiento y la realidad de los estudiantes. Analizamos las dificultades del docente al establecer relaciones interdisciplinarias, la rigidez de las clases tradicionales de matemáticas, la brecha entre la monodisciplinariedad, la monodocencia y los desafíos del currículo. Finalmente, presentamos nuestra propuesta "Matemáticas, arte y paz" como un camino hacia la transformación escolar, destacando la importancia de una educación que permita a los estudiantes desarrollar competencias y habilidades matemáticas en un contexto más amplio y relevante para sus vidas.

La perspectiva de enseñanza tradicional descuida el potencial que tienen las matemáticas para que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico para abordar los problemas sociales que los rodean, por lo cual, es necesario transformar algunas prácticas que prevalecen en las clases de matemáticas. Esto implica alejarse de un enfoque educativo mercantil, donde se limita a preparar a los estudiantes para ser futuros trabajadores y en cambio, asumir la responsabilidad de educar a sujetos políticamente conscientes que, si bien deben estar preparados para el mundo laboral, también deben tener la capacidad de cuestionar los contenidos que aprenden y analizar críticamente su realidad Freire, Shor, (2014).

La institución educativa donde estuvimos realizando el trabajo investigativo estableció su enfoque educativo en formar estudiantes de calidad, que tengan una proyección al futuro y se integren a una sociedad de manera satisfactoria. El Proyecto Educativo Institucional (PEI) destaca el aspecto emprendedor en comparación con otras características, lo que influye en que las clases se centren en las futuras contribuciones industriales y comerciales que los estudiantes podrán realizar. Por otro lado, el perfil del docente que busca la institución responde directamente a aspectos asociados a los valores, actitudes y aptitudes esenciales para la vida.

La brecha entre los perfiles del docente y del estudiante visibilizan la desconexión entre ambos, por un lado, tenemos a los estudiantes preparándose para su futura vida laboral, mejorando sus capacidades y habilidades para ser útiles en la sociedad mercantil y, por otro, a los docentes con conocimientos, actitudes y características que se centran en el aspecto del "ser".

El Proyecto Educativo Institucional también hace referencia a la comprensión de los aspectos del "ser", del "hacer" y del "saber" en la formación que se busca en la escuela, sin embargo, no se abordan estos tres componentes de manera equitativa para todos los miembros que conforman la comunidad educativa.

Cuando nos referimos al aspecto del "ser", hablamos de las capacidades y conocimientos que las personas deben tener sobre las emociones que experimentan y viven a diario. Por otro lado, cuando mencionamos el "saber", nos referimos a los contenidos del currículo que sirven

para mejorar nuestro dominio en un área específica. A menudo, este dominio se conoce como competencias. Por último, el "hacer" se refiere a las aptitudes y destrezas que se desarrollan para alcanzar una profesionalización, es decir, habilidades que permiten un buen desempeño laboral.

Consideramos que las escuelas deben ajustar sus currículos de manera que se forme a individuos íntegros, teniendo en cuenta los diferentes aspectos que componen a los seres humanos. Entonces, una educación integral debe abarcar los aspectos del "ser", del "hacer" y del "saber". A partir de esta premisa, nos cuestionamos sobre cuál es el papel de las matemáticas en la construcción de una paz integral, toda vez que, al hablar de paz, no nos referimos únicamente a la ausencia de guerra, sino a sus diversas dimensiones: la personal, la social, la medioambiental y la militar. Basándonos en estas dimensiones, sustentamos la formación integral en las clases de matemáticas mediante la construcción de una paz integral (D'Ambrosio, 2017).

En la actualidad, se observa un creciente interés en la educación pública (y algunas instituciones privadas) por promover la integración curricular, la interdisciplinariedad y la transversalización del conocimiento. A pesar de que la institución había estado trabajando en el ajuste del currículo escolar durante algún tiempo, los resultados seguían siendo poco satisfactorios, como lo señalaron los propios profesores al expresar que "la integración curricular sólo existe en el papel". Esto hacía referencia al hecho de que la integración curricular solo existía como un planteamiento teórico, pero no se estaba llevando a cabo en la práctica. Esta falta de ejecución se debía, en gran medida, a las dificultades que enfrentaban los profesores al intentar implementar la integración curricular, especialmente en el caso de los docentes de matemáticas.

2.2.1 Método

Nuestro enfoque de investigación se basó en un método cualitativo con un enfoque interpretativo. Este nos permitió recopilar y dar relevancia a las contribuciones, experiencias y percepciones de los participantes. En este artículo, buscamos que las vivencias, experiencias y sentimientos de los miembros de la comunidad escolar sean la base del análisis, de este modo

al interpretar y analizar la vida escolar desde una perspectiva curricular, y las propuestas en integración curricular, ampliaron significativamente el alcance de nuestra investigación.

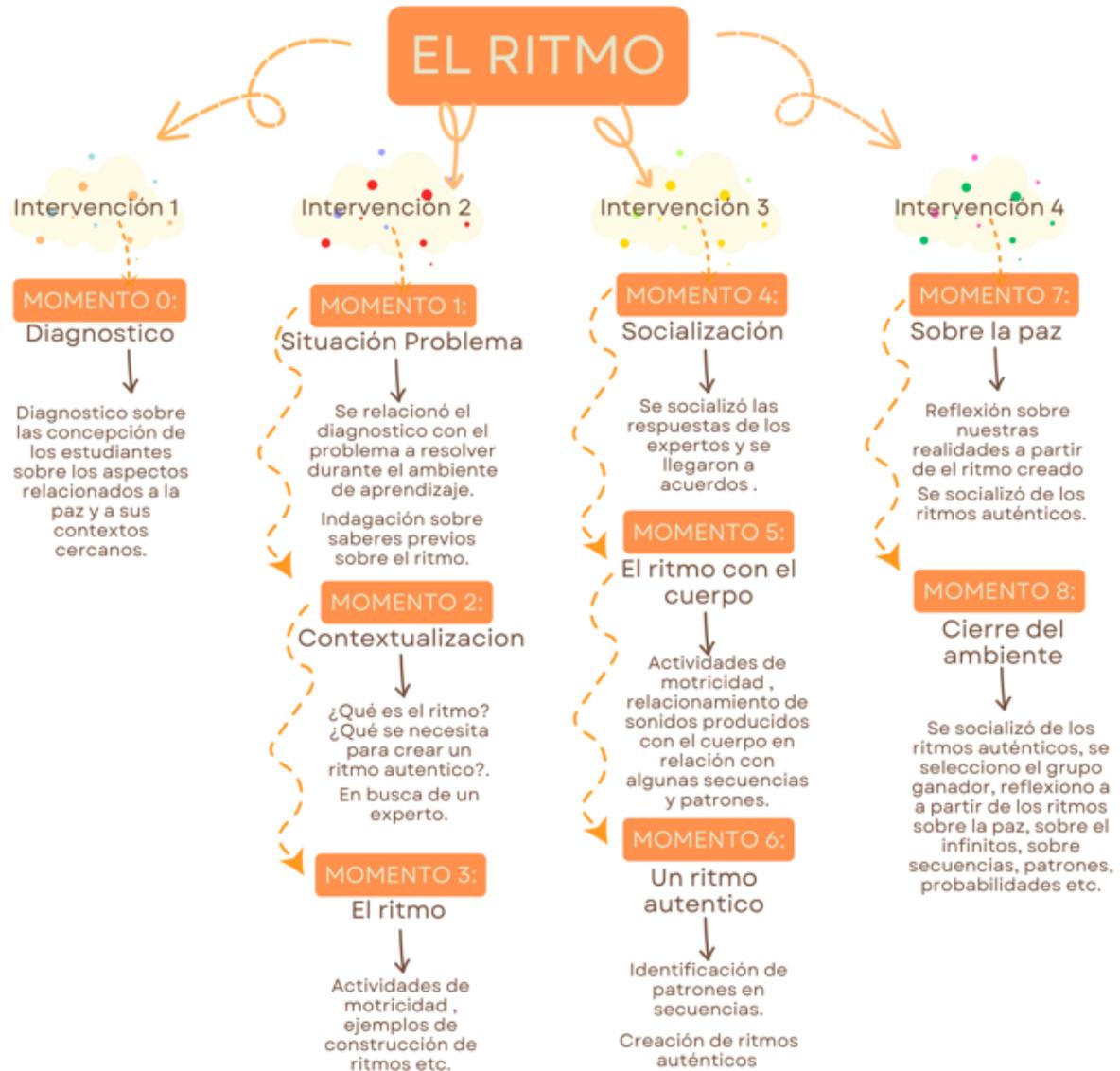
Los participantes de nuestro estudio incluyeron estudiantes de segundo y quinto grado, así como sus respectivas docentes. Utilizamos dos técnicas principales para recopilar información: entrevistas semiestructuradas con los docentes colaboradores de la institución, que nos proporcionaron información detallada sobre sus percepciones y experiencias relacionadas con los temas que abordamos en este artículo, y análisis de documentos pedagógicos. Este último nos permitió identificar cómo se abordan los contenidos en la escuela y cómo se relacionan con las disciplinas.

2.2.1.1 Ambiente de Aprendizaje. “El ritmo” que llevamos a cabo en el aula se fundamentó en las oportunidades que brindaba la integración curricular de diferentes áreas para abordar temas relacionados con la paz en las clases de matemáticas. Este enfoque permitió relacionar los contenidos desde diversas perspectivas, construyendo los momentos de las actividades a medida que los estudiantes avanzaban y lograban resultados. A través de estas actividades identificamos cómo surgían conexiones y oportunidades para discutir sobre la paz en el contexto de las clases de matemáticas usando el arte como mediadora del proceso.

Trabajamos con dos grupos de edad distintos: niños de 7 a 9 años que cursaban segundo grado y niños de 10 a 13 años que estaban en quinto grado.

Figura 6

Síntesis del ambiente de aprendizaje el ritmo



2.2.1.2 Primera Intervención:

2.2.1.2.1 Momento 0: En un primer momento, el objetivo era conocer mejor a nuestros estudiantes. Para ello, utilizamos el cuento Serenivilla (ver anexo 1.7.1) como una actividad diagnóstica. Dividimos el cuento en cuatro partes distintas, intercalando actividades en las que los niños debían participar: la primera consistía en introducir la historia y presentar a algunos habitantes de la Villa, compartiendo fragmentos de su historia personal. A medida que avanzamos, llegamos al nudo del cuento, donde todos los personajes enfrentaban una problemática en común, a causa de la cual decidían realizar una reunión para buscar soluciones en conjunto.

La segunda parte, se desarrolla en medio de esta reunión, los personajes realizaban una actividad para identificar y expresar las emociones que les generaban situaciones de frustración, tristeza, agobio y otros sentimientos similares. Los niños también participaron en esta actividad (ver figura 6). Nuestra intención era establecer a partir de las emociones y vivencias cotidianas de los niños, cuales situaciones en sus familias, en la escuela y en sus relaciones personales, los hacían sentir perturbaciones a la paz.

La tercera parte del cuento narraba la resolución del problema, las actividades que los personajes realizaban para hallar solución a la situación que todos afrontaban además de cómo se unían en comunidad para ayudarse entre todos a sentirse mejor y en paz con sus vecinos, amigos y con ellos mismos.

La última actividad permitía que los niños se involucrarán en las acciones de cierre que hicieron en la Villa, en donde identificaban lo que los hacía sentir bien, en paz y en bienestar, esto permitió que los niños brindaran un significado a la palabra paz a partir de sus situaciones cotidianas.

Con grado quinto presentamos un vídeo acompañado de música de fondo en el que se identificaban diferentes situaciones que se viven en la ciudad. La actividad propuesta consistía en realizar un listado de las problemáticas que alcanzaron a reconocer en las situaciones

Figura 8

Perturbaciones de paz en grado segundo

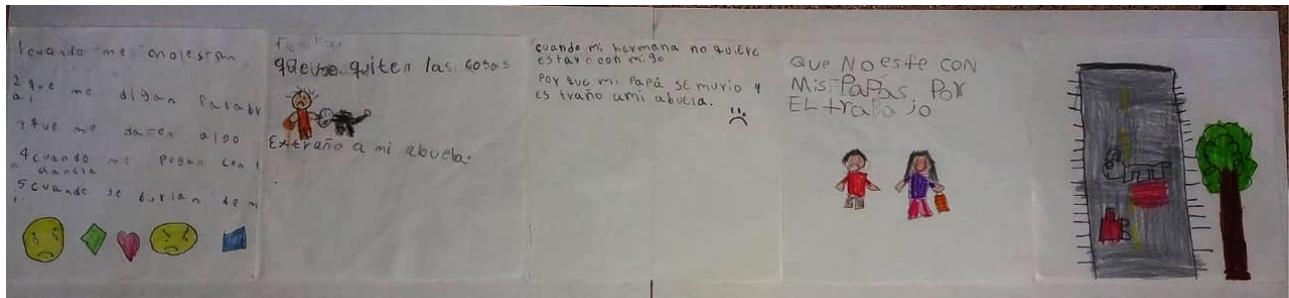


Figura 9

Perturbaciones de paz en grado segundo



2.2.1.3 Segunda Intervención:

2.2.1.3.1 Momento 1: Para iniciar las actividades en el ambiente de aprendizaje, consideramos esencial establecer una conexión entre el cuento Serenivilla y las tareas que seguirían. Para lograrlo, ideamos una carta en la que uno de los personajes principales del cuento escribía a los niños, solicitándoles que crearan una canción destinada a ser el himno de la Villa. Esto permitió que todos los niños comprendieran el propósito de las actividades planificadas para los días siguientes, además de entender cuál sería su tarea final.

La primera etapa de este ambiente de aprendizaje se enfocó en construir los conocimientos previos con los niños. Indagamos con ellos acerca de la música en términos generales, explorando qué elementos eran necesarios para crear música, cuáles géneros musicales

conocían; hablamos de instrumentos musicales, de velocidad en la música y demás; por último, planteamos la pregunta: ¿qué se necesita para tener un ritmo auténtico?

Por otro lado, con el grado quinto, logramos establecer rápidamente una conexión entre el "modelo" que esperábamos que construyeran y la actividad previa. En la actividad anterior, habíamos analizado un vídeo a la luz de diversas problemáticas sociales. En este caso, la tarea para los niños consistía en crear una canción con un ritmo auténtico y una letra que abordara una problemática social de las que habían identificado anteriormente. Realizamos una ronda de preguntas para conocer los saberes previos que ellos tenían y cerramos con la misma pregunta: ¿qué se necesita para tener un ritmo auténtico?

2.1.1.1.1 Momento 2: Para ayudarles a responder la pregunta, utilizamos un vídeo de dibujos animados que habla sobre el ritmo, realizamos nuevamente una lluvia de ideas sobre qué se entendía por ritmo auténtico y qué debía llevar un ritmo para considerarse auténtico, cómo crear un ritmo auténtico, entre otras. Posteriormente, recurrimos a la búsqueda de un experto en música para preguntarle qué es un ritmo auténtico y cómo podíamos construirlo. Una vez documentados, pedimos a los niños consultar en la red o a algún adulto que supiera tocar algún instrumento o que supiera de música sobre estos asuntos para trabajarlos en la siguiente clase.

2.1.1.1.2 Momento 3: Después de discutir y resolver estas cuestiones, pasamos a una serie de actividades en las que utilizamos el cuerpo como instrumento musical. Las actividades consistían en relacionar a un símbolo con un sonido producido con el cuerpo: aplauso, golpe en las piernas, chasquido de dedos, entre otros. Luego de esto, los niños debían seguir diferentes indicaciones para realizar los sonidos en el momento indicado de acuerdo con el ritmo de la canción que estuviera sonando, comenzamos con canciones a las que podíamos imitar el sonido de forma simple; luego se fue aumentando la dificultad a partir de la rapidez y la cantidad de sonidos usados en cada canción, los niños de grado segundo tuvieron más dificultades para coordinarse y realizar los sonidos al unísono por lo que repetimos las fracciones de canción varias veces para lograr la coordinación que se buscaba.

2.2.1.4 Tercera Intervención.

2.2.1.4.1 Momento 4: en el momento 2 dejamos como tarea indagar en línea, con un experto u otra fuente, qué se necesita para tener un ritmo auténtico. Iniciamos el diálogo con los estudiantes sobre las respuestas que habían logrado construir sobre la autenticidad en el ritmo, de allí surgieron algunos elementos para la construcción del modelo, los cuales se socializaron y establecieron como puntos importantes para la creación de los ritmos auténticos.

2.2.1.4.2 Momento 5: Teniendo en cuenta los términos indispensables para la construcción de un ritmo que surgieron en la socialización de los estudiantes: el acento, el compás, el pulso y el tiempo iniciamos la creación de ritmos utilizando el cuerpo como instrumento principal.

En este proceso, se establecieron condiciones específicas para cada uno de los elementos y un aspecto importante para considerar fue que ya no había una pista de fondo que guiara el momento exacto en el que debía realizarse el sonido, lo que abrió la puerta a una exploración creativa de cómo sonarían las construcciones rítmicas si se hicieran más o menos pausadas.

Posteriormente, abordamos las temáticas de secuencias y los patrones de los ritmos creados, completamos ritmos a partir de la identificación de estos patrones (ver figura 10), e incluso nos aproximamos a la probabilidad de eventos (ver figura 11). Estos conceptos resultaron ser fundamentales para que los ritmos tuvieran continuidad y fueran replicables de manera coherente.

Haciendo uso de lo que los estudiantes habían investigado sobre el ritmo, llegamos al concepto de patrón y lo definimos a partir de la construcción de compases rítmicos haciendo uso de figuras geométricas para representar cada sonido. No sólo fue una manera sencilla de introducir a los estudiantes en el estudio de la música, sino una oportunidad de profundizar en el concepto de patrón matemático a partir de una aplicación en el arte. La interacción arte-matemáticas facilitó a los estudiantes comprender qué era un patrón y en qué situaciones se utilizaban, incluso enunciaban de forma verbal algunos patrones que reconocían en diferentes situaciones de la vida cotidiana: el calendario, las baldosas de sus casas, las alineaciones de los equipos de fútbol, entre otros.

Posteriormente se facilitó que los estudiantes comprendieran qué era una serie, puesto que el compás (patrón) que los estudiantes habían creado requería de una iteración para que se convirtiera en un ritmo. Los estudiantes participaron de forma activa en cada momento de la clase, incluso durante los tiempos libres estaban interesados en perfeccionar sus ritmos y se aseguraban de que el patrón fuera el adecuado para obtener el ritmo (Serie) que deseaban.

Es decir, la relación Matemáticas-Arte potenció el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Además, la relación Arte-Paz se hacía explícita en las problemáticas expresadas en las canciones escritas por los estudiantes. En este punto identificamos el arte como mediador en la relación Matemáticas-Arte-Paz

Figura 10

Secuencias y patrones

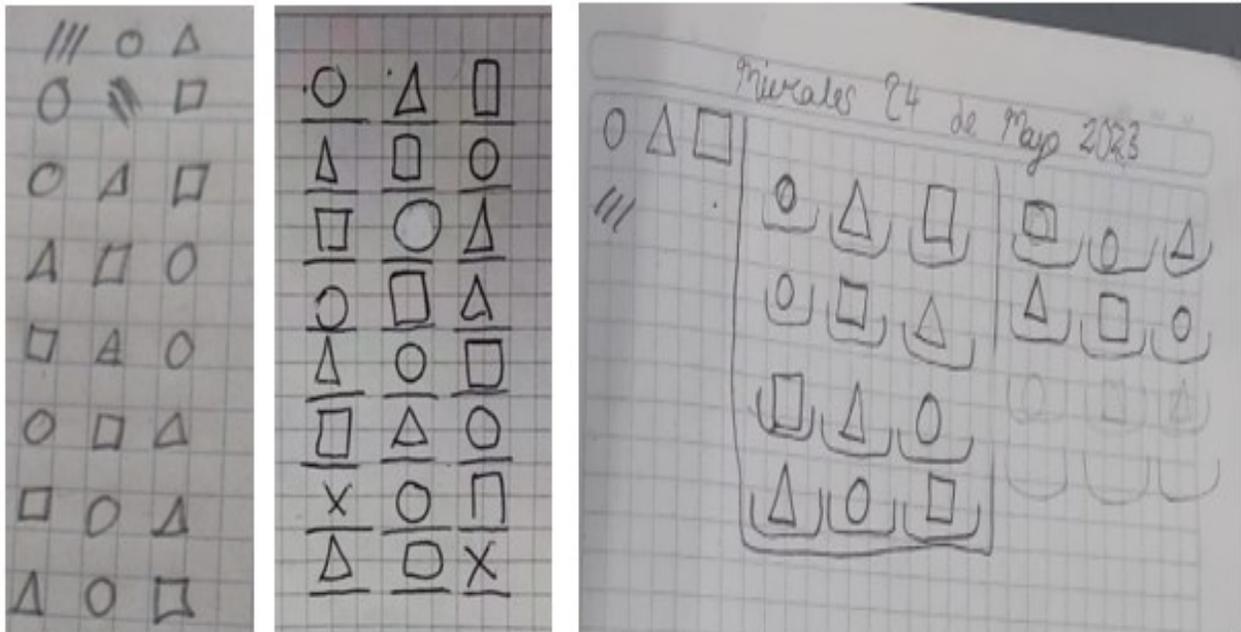
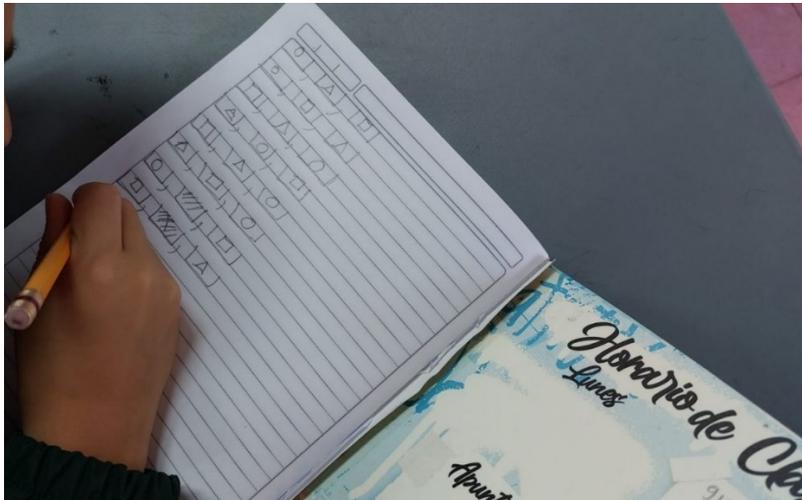


Figura 11

Condicionales en la construcción del ritmo autentico



2.2.1.4.3 Momento 6: los niños ya disponían de la información esencial para la creación de sus ritmos auténticos, y llegó el momento de empoderarlos como participantes activos y autónomos en el proceso de construcción. Fue crucial establecer condiciones equitativas que les permitieran comparar sus creaciones en igualdad de oportunidades, como el tamaño del compás, los tiempos y sonidos que podrían usar, entre otros.

Además, estas condiciones establecían unas reglas que debían ser analizadas de manera lógica, permitiendo así que los estudiantes tuvieran una exigencia adicional en términos de razonamiento para la elaboración de sus ritmos. Dichas condiciones nos permitieron realizar una breve introducción a ejemplos de probabilidad.

Figura 12:

Representación de sonidos a partir de figuras para su creación.



golpe con los pies



chasquido de dedos



Aplauso



golpe en la mesa

2.2.1.5 Cuarta Intervención

2.2.1.5.1 Momento 7: en el caso de los niños de segundo grado, concedimos más tiempo para trabajar en la construcción del ritmo, lo que les brindó la oportunidad de practicar y asegurarse de que todos pudieran presentar sus creaciones en conjunto, lo cual permitió profundizar en la evaluación de si estaban cumpliendo con las condiciones previamente establecidas.

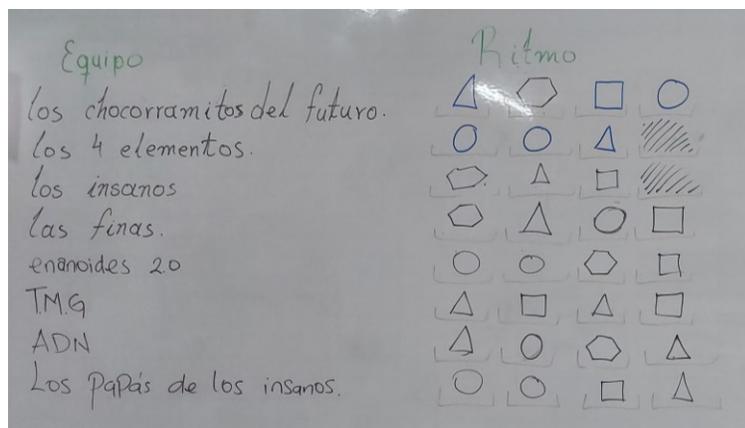
Respecto a los niños de quinto grado, se amplió el objetivo de la actividad anterior al agregar la creación de la letra de la canción y les pedimos que presentaran sus creaciones de manera grupal ante sus compañeros. Es importante destacar que la temática de la canción estaba relacionada con las problemáticas identificadas en su entorno y cómo se veían afectados por esas situaciones. Esto añadió un componente significativo de conciencia social a la actividad, permitiéndoles expresar sus experiencias y perspectivas a través de la música y la letra de la canción, al tiempo que exploraban cuestiones relacionadas a la paz en la clase de matemáticas.

2.2.1.5.2 Momento 8: por grupos iban presentando las composiciones que habían hecho, además de mostrar cual había sido la secuencia que habían creado, todo esto se compartió y dejó por escrito en el tablero (ver figura 13) ya que fueron insumos para las reflexiones y análisis finales de la clase.

2.2.1.5.3 Momento 9: reflexionamos y analizamos las letras de los compañeros y principalmente de las composiciones que cada equipo había realizado, al tiempo que indagamos sobre el cumplimiento de las condiciones que se habían establecido. Además, debido a que, durante la creación de los ritmos, dos equipos habían coincidido en el ritmo, aprovechamos la oportunidad para indagar qué tan posible era que eso sucediera por azar.

Figura 13:

Ritmos auténticos



2.2.2 Resultados

La implementación de esta propuesta ha suscitado diversas reflexiones, tanto en lo que respecta a la relación entre Matemáticas, Arte y Paz, como a cuestiones relacionadas con la organización curricular y la formación docente. En esta sección, abordaremos estas consideraciones generales, así como algunas cuestiones más específicas vinculadas a nuestra investigación.

2.2.2.1 Retos de la integración curricular. Al momento de implementar nuestra propuesta, nos enfrentamos de manera desapercibida a varios temores que los profesores tenían a trabajar las matemáticas integradas con otras áreas. Para estos resultaba complicado relacionar las temáticas de diferentes disciplinas o áreas escolares entre sí y abordar problemáticas de la vida real de manera natural y sin forzarlas. Con frecuencia, los esfuerzos por lograr una integración curricular auténtica se traducen en aproximaciones desde cada área del conocimiento hacia una temática específica, en lugar de una verdadera interconexión de las disciplinas. En el caso de las matemáticas, al relacionarse con otras áreas, suele limitarse a identificar situaciones en las que los números o las operaciones numéricas se aplican de manera aislada.

Para ilustrar de manera más efectiva esta dificultad, consideremos la construcción de una huerta escolar como una temática integradora. En ocasiones, los profesores de matemáticas tienden a limitarse a identificar la aplicación de operaciones matemáticas de manera aislada al

proyecto en sí. Es decir, proponen a los estudiantes realizar cálculos de perímetro y área de la huerta, dividirla para plantar diferentes tipos de plantas y poco más. Sin embargo, esta perspectiva es limitada en términos de las posibilidades que ofrece la estructuración de actividades desde una perspectiva integradora.

En lugar de abordar cada disciplina de manera aislada, la verdadera integración curricular implica reconocer y aprovechar cómo cada área del conocimiento puede contribuir de manera significativa a la resolución de problemas de manera más profunda y auténtica, en lugar de simplemente superponer conceptos. En consecuencia, sería más significativo que el profesor de matemáticas trabajara en colaboración con sus colegas de otras asignaturas, lo que permitiría que los estudiantes exploraran de manera más profunda la temática en cuestión y entre todos buscar soluciones y generar discusiones y reflexiones con herramientas y argumentos tomados de las distintas disciplinas.

En el caso de la huerta, el docente de matemáticas podría colaborar estrechamente con sus colegas de ciencias naturales, sociales y física para que los estudiantes se sumerjan en una amplia gama de aspectos relacionados, como la investigación de los procesos fisiológicos de las plantas, las necesidades específicas de estas (área, exposición al sol, humedad, temperatura, nutrientes, etc.); la importancia histórica de la agricultura en diferentes culturas, así como el impacto económico y alimentario de tener una huerta en casa o una huerta comunitaria, entre otros temas. La profundidad con la que se aborden podría variar según el nivel o ciclo académico en el que se encuentre el estudiante.

Otro ejemplo se refiere a la implementación del ambiente del ritmo durante nuestro proceso de investigación, el cual inicialmente, tanto para los maestros como para los estudiantes, resultaba complicado identificar las implicaciones matemáticas relacionadas con el ritmo. Por lo tanto, fue fundamental que una de nuestras primeras actividades consistiera en investigar acerca del ritmo, consultando fuentes en internet o buscando la orientación de algún experto en el campo. La interacción con este experto permitió que tanto profesores como estudiantes comenzaran a reconocer más aspectos matemáticos dentro del ámbito del ritmo. A medida que desarrollábamos este concepto, los estudiantes lograron identificar en la música, como forma de

expresión artística, una vía para manifestarse en contra de diversas formas de violencia que afectaban diferentes dimensiones de la paz.

Si bien, delimitamos la actividad de acuerdo con el nivel que poseían los estudiantes y las competencias que necesitaban desarrollar en asuntos relacionados con series, patrones y probabilidad, durante el proceso, profundizamos tanto como consideramos conveniente y donde inicialmente era complicado encontrar las matemáticas, empezaban a surgir con facilidad nuevos asuntos matemáticos que se podían trabajar. Esto fue posible gracias a la interacción con otras disciplinas y a las indagaciones que realizábamos de la mano de los estudiantes, al incluir temas como los tiempos, la composición de un compás, las diferentes formas de combinar sonidos en un compás, escalas y acordes, así como series y secuencias rítmicas, fracciones del ritmo y proporciones, escalas, tonalidades y acordes, proporciones armónicas, afinación y la frecuencia de las notas, entre otras.

Todas estas nuevas perspectivas que surgen a partir de la integración de las distintas áreas de conocimiento permiten identificar nuevos contenidos matemáticos, para abordar en un contexto concreto, facilitando la consecución de una integración curricular que explora y aprovecha plenamente las interacciones y sinergias entre las distintas áreas del conocimiento, enriqueciendo así la experiencia educativa y preparando a los estudiantes de manera más efectiva para enfrentar los desafíos del mundo real.

En el caso particular de la institución en la que llevamos a cabo esta investigación, al presentar la propuesta de trabajar la integración curricular en la escuela con un enfoque en la construcción de una paz integral a través de las clases de matemáticas, se generó en los maestros una mezcla de intriga, entusiasmo y dudas. Esta reacción es común entre la mayoría de los docentes que escuchan este tipo de propuestas por primera vez. No obstante, una vez que comprenden que la paz se puede construir a partir de diversas dimensiones y al identificar algunas temáticas del conocimiento matemático que pueden abordarse en la búsqueda de una construcción de paz integral (estas temáticas se detallarán más adelante), les resulta más sencillo imaginar cómo pueden relacionar sus planes de enseñanza con el objetivo de promover la paz.

Podemos analizar la dificultad observada en los profesores de matemáticas a la hora de planificar sus clases considerando la relación entre matemáticas–arte–paz de la siguiente manera (Ver figura 10). Al principio, la propuesta requiere que los profesores elaboren sus planes desde una comprensión de las diversas dimensiones de la paz y la relación integral con distintas disciplinas. En el caso de la paz, es necesario comprenderla en un sentido amplio del concepto, que vaya más allá de la mera ausencia de guerra, entendiendo que es una construcción constante y que se desarrolla a partir de diversos campos del conocimiento Portanova (2006). A través de esta comprensión, se facilita la identificación de la construcción de la paz en sus diferentes dimensiones y su relación con las diferentes disciplinas D'Ambrosio (1998).

En consecuencia, la ejecución de la propuesta Matemáticas–Arte–Paz plantea la siguiente pregunta fundamental: ¿cómo podemos establecer una relación integral entre las diferentes disciplinas? Para abordar este cuestionamiento, se propone la integración curricular como una estrategia para desarrollar un currículo unificado y contextualizado que refleje la realidad de los estudiantes. A su vez, esta integración curricular busca fomentar la construcción del conocimiento a través de la interconexión de diversas disciplinas. Como hemos explorado a lo largo de esta sección, la integración curricular se presenta como un desafío significativo para los docentes.

Durante el proceso de implementación, identificamos varias dificultades que abarcan:

- Dificultades propias del docente.
- Fragmentación del conocimiento en el plan de estudios.
- Las particularidades del contexto.

2.2.2.2 Dificultades propias del docente. A continuación, ampliaremos algunas de las dificultades que se logran identificar con la labor docente, estas hacen referencia a cuestiones relacionadas con la formación académica, a las estructuras educativas, entre otras.

2.2.2.2.1 Formación monodisciplinar. Actualmente la escuela se organiza a partir de un conjunto de docentes monodisciplinarios, dicho de otra forma, docentes expertos en una disciplina en específico, ya sea ciencias sociales, ciencias naturales, filosofía, artes o, por supuesto, matemáticas, organización que en Colombia llamamos profesorado. También existe la monodocencia, que como su nombre lo dice, consta de un solo maestro, el cual imparte las lecciones de todas las áreas, aunque su formación sea monodisciplinar. Esta organización es más común en los primeros grados escolares y en la educación rural.

A lo largo de nuestra implementación, observamos que ambas formas de organización establecen lógicas educativas diferentes cuando se pretenden realizar planeaciones en pro de la integración curricular. En ese sentido, la educación por profesorado es la más común en nuestras escuelas y, a su vez, suele ser una barrera difícil de enfrentar cuando se desea trabajar propuestas integradoras. A lo cual se suma que el currículo establece unos límites respecto al área que cada docente debería enseñar durante sus horas de instrucción, dificultando así que durante la clase de matemáticas se hable sobre ecología, cultura, historia o sociedad, debido a que estos temas “no corresponden” al área de matemáticas.

La formación docente, al igual que los contenidos escolares, se encuentra dividida por disciplinas, por lo cual, nuestros maestros son expertos en un área específica. Consideramos que esto no debería ser un problema, siempre y cuando posean capacidades investigativas que les permitan indagar acerca de aquellos temas en los cuales no son expertos y lograr relacionarlos con su enfoque disciplinar.

Asimismo, destacamos las potencialidades presentes en la educación monodocente impartida en los primeros grados escolares y en la educación rural. La práctica de un solo profesor enseñando diversas áreas permite que se difuminen las fronteras entre las áreas, lo cual facilita

la planificación de clases con una perspectiva de integración curricular. No obstante, a pesar de esta potencialidad, en un inicio de la investigación, para los maestros que se desempeñaban en la docencia también era complicado pensarse la integración curricular.

2.2.2.2 Resistencia al cambio. En el caso específico de los docentes de matemáticas, notamos que muchos de ellos estaban arraigados en un enfoque catedrático tradicional en sus métodos de planificación y enseñanza. Esto les impedía explorar nuevas maneras de diseñar y llevar a cabo sus lecciones las cuales se centraban en la reproducción de procedimientos y en seguir un libro de texto guía. Incluso en los grados inferiores, prevalecían prácticas como la repetición de ejercicios y la transcripción de información del pizarrón y del texto al cuaderno. Estas dinámicas se mantenían constantes a lo largo de la educación escolar.

Es cierto que los conceptos matemáticos requieren precisión y exactitud en su explicación, además de tener una naturaleza continua y ser prerrequisitos fundamentales para futuros contenidos. Esto ha llevado a que la relación entre el maestro y el estudiante, así como entre los estudiantes y el conocimiento, se haya abordado siguiendo enfoques pedagógicos y didácticos que se han mantenido prácticamente inalterados durante varios años. Aunque el rigor académico en las matemáticas es esencial, es importante reconocer que buscar enfoques pedagógicos innovadores puede facilitar una comprensión más ágil y significativa de estos conceptos por parte de los estudiantes.

En última instancia, la integración curricular se presenta como un desafío significativo para los docentes de matemáticas. Aunque al inicio del proceso de investigación afirmaban que "las matemáticas están en todo", al intentar vincular sus clases de matemáticas con temas sociales, artísticos o contextuales que iban más allá de la planificación tradicional, ya no resultaba tan claro dónde se ubicaban exactamente las matemáticas en esos contextos.

2.2.2.3 Fragmentación del conocimiento en el plan de estudios. La educación en Colombia está regida por un currículo que responde a las necesidades y condiciones hegemónicas que se han vivido en el país, como muestra de ello Marolla et al., (2018) realizan una síntesis de las posturas de diferentes autores sobre las decisiones que ha tomado el poder político para delimitar los contenidos que se abordarán en la escuela, de manera puntual al hablar de paz en el currículo, resalta que en los lineamientos curriculares este tema es abordado de manera parcelada, dividida y sin conexión alguna con otros contenidos. Además,

Se describen y narran los problemas ocasionados por el narcotráfico, el desplazamiento forzado de las personas y los esfuerzos del gobierno por llegar a un acuerdo de Paz con los grupos armados, alejándose de perspectivas críticas y que pudieran contribuir a la problematización en las aulas y en las prácticas del profesorado. Todos los temas mencionados anteriormente son descritos desde la visión oficial gubernamental, sin entregar estrategias desde la didáctica que permitan al profesorado proponer la formación de una ciudadanía democrática, o analizar el conflicto desde la reflexión y el pensamiento crítico (Marolla et al., 2018, p. 23).

Desde el MEN se disponen unas características generales que deben tener los currículos institucionales, en ellos definen la intensidad horaria de las áreas a abordar, las áreas obligatorias que debe contener el horario académico de los estudiantes, las divisiones por niveles de escolaridad, también se definen los alcances y principios del sistema educativo colombiano, entre otras cuestiones.

En la escuela en la que realizamos nuestra investigación, el Proyecto Educativo Institucional establece objetivos específicos para cada ciclo de educación básica, sin embargo, hemos identificado una brecha notable entre los objetivos relacionados con las ciencias sociales y los relacionados con las ciencias formales. Específicamente, los objetivos relacionados con las matemáticas se centran en el dominio de las operaciones matemáticas, mientras que los objetivos vinculados a las ciencias sociales hacen hincapié en el pensamiento crítico y los valores cívicos.

Esta diferencia resalta aún más la división existente en el currículo entre la enseñanza de las matemáticas, el desarrollo del pensamiento crítico y la formación de los valores éticos.

2.2.2.4 Particularidades del contexto. Sumado a la cantidad de retos ya mencionados, se reconocen las dificultades presentes en cada contexto educativo, las cuales son variables de un sector a otro. Particularmente en la institución que se desarrolló el proceso investigativo, encontramos múltiples dificultades:

- Grupos numerosos.
- Desigualdad socioeconómica.
- Falta de recursos didácticos.
- Dificultades en el acceso a la tecnología.
- Dinámicas familiares violentos.

2.2.3 Apuesta a la Transformación Curricular a Partir de la Propuesta “Matemáticas, Arte Y Paz.”

Realizamos la implementación del ambiente de aprendizaje desconociendo que la institución llevaba tiempo discutiendo alrededor de la integración curricular y buscando la mejor manera de implementarla en sus aulas de clase. Por lo cual, nos aproximamos sin prejuicios e ignorando varios temores que mantenían a los docentes al margen. En el siguiente apartado describiremos en detalle el ambiente de aprendizaje implementado y las acciones realizadas en cada momento de las intervenciones.

El cambio de las dinámicas del aula en un principio fue algo difícil para los estudiantes y para los docentes que estaban acompañando todo el proceso, ya que el horario escolar demarcaba que durante aquella hora estábamos en clase de matemáticas, pero en esos espacios de implementación no nos limitábamos a aprender únicamente sobre los contenidos matemáticos relacionados a la actividad como lo eran secuencias, patrones, reglas de conteo, probabilidad, entre otros, sino que eran espacios en los que poníamos en diálogo y reflexión distintas

situaciones de sus contextos reales, observaciones sobre la actividad desde otras disciplinas, o cualquier otro componente que saliera en los encuentros.

Después de algunas clases, tanto los profesores como los estudiantes se mostraban mucho más tranquilos, ya ninguno se preocupaba por qué materia se estaba trabajando y empezaron a participar activamente del proceso de aprendizaje. Al no existir la barrera de las áreas específicas responsables de enseñar qué, los estudiantes se sentían libres de realizar múltiples preguntas que correspondían a sus propios intereses, como la música, movimientos sociales como feminismos, entre otros. Si bien, no siempre teníamos una respuesta al momento para esas preguntas, dichas participaciones nos permitían enriquecer el proceso.

A diferencia de lo que algunos podrían pensar, nunca descuidamos el rigor de las matemáticas ni subestimamos su importancia en la educación, por el contrario, encontramos que la comprensión de las matemáticas se fortalece cuando se relaciona con otras áreas o temas de la realidad cercana a los estudiantes. Un ejemplo de esto fue el caso de las series y patrones, que los estudiantes comprendieron mejor a través de la conexión entre las matemáticas y la música, y se motivaron al expresar, a través de sus canciones, las problemáticas que habían identificado en su propio entorno.

2.2.4 Marco teórico.

Cuando nos hablamos de Integración curricular hacemos referencia a una estructuración curricular que permite establecer relaciones tanto dentro del programa escolar como fuera del mismo, es decir, constituir conexiones entre currículo escolar y asuntos del entorno cercano al estudiante. En Blanco (2015) se define como una forma de organizar el currículo escolar relacionando el programa escolar oficial con la realidad local, lo que permite vincular los conocimientos, capacidades, actitudes y valores que propone el currículo con la cotidianidad del estudiante, y simultáneamente facilita la búsqueda de una coherencia a lo largo del proceso educativo de los estudiantes (Zabalza, 2012).

Según Peñuela (2021), en concordancia con la perspectiva de Gibbons et al., (1997), se identifican dos modalidades de conocimiento que emergen a raíz de la evolución del currículo. De manera más precisa, se refieren a dos tipos de contenidos educativos, el primero se caracteriza por su enfoque teórico, disciplinario y abstracto; mientras el segundo habla sobre el conocimiento que se origina a través de la interdisciplinariedad, es decir, aquel que surge de las relaciones entre los respectivos aportes de las disciplinas y que facilita la interacción de los contenidos, los cuales son abordados desde competencias y habilidades que alcanzan los estudiantes en el proceso educativo.

En conclusión, la escuela se enfrenta al desafío de diseñar procesos educativos que se adapten a la evolución que ha tenido el currículo a lo largo de la historia. Por esta razón, los contenidos, competencias y habilidades impartidas en el entorno educativo deben estar estrechamente relacionados con las realidades y contextos de los estudiantes. Esta alineación es esencial para que la relación entre el conocimiento y el estudiante adquiera una auténtica significación y permita su aplicación práctica en situaciones desafiantes de la realidad.

Peñuela (2021) aborda la producción de conocimiento a partir de la perspectiva interdisciplinaria en dos corrientes diferentes, en primer lugar, responde a cómo se produce conocimiento a través de proyectos o ejes transversales en el ámbito escolar; mientras que analiza la generación de conocimiento en el contexto de los planes curriculares que incorporan la integración de contenidos.

Ahora bien, comprendemos el concepto de competencia como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras relacionadas entre sí, que facilitan el desempeño en una actividad, o de cierto tipo de tareas en contextos específicos. Por su parte el MEN define las competencias como un elemento que integra aspectos relacionados con conocimientos, habilidades y valores, es decir, comprende aspectos de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal interrelacionados en la búsqueda de desempeños eficientes, Las competencias se dividen en tres categorías principales: las básicas, que

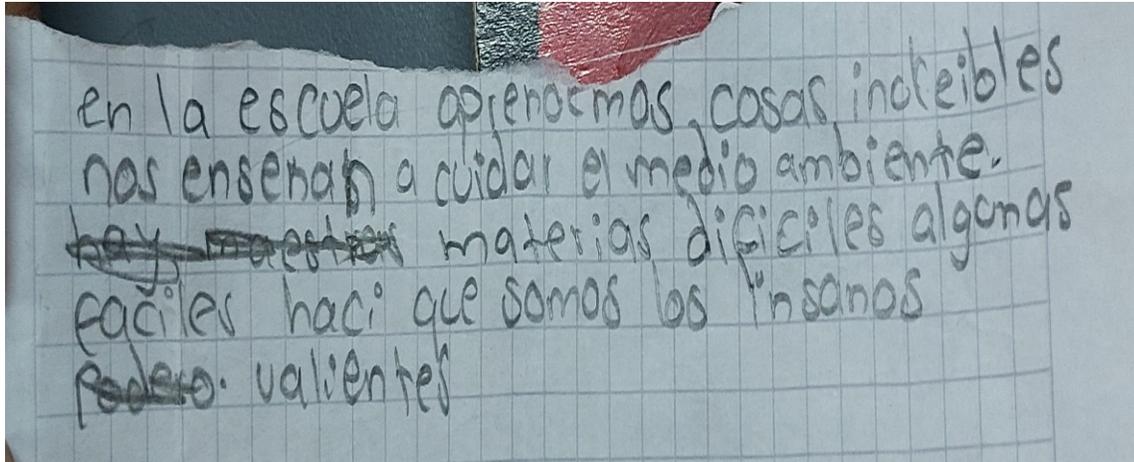
representan los requisitos mínimos necesarios para desenvolverse de manera satisfactoria en la sociedad después de completar la educación escolar; las genéricas o transversales, las cuales ofrecen un valor adicional en la vida diaria, beneficiando al individuo en diversos contextos; y, por último, las específicas se refieren a aquellas necesarias para desempeñarse en ocupaciones particulares, estando más estrechamente relacionadas con funciones o roles laborales.

Algunas competencias transversales trabajadas en el ambiente de aprendizaje fueron:

- Capacidad de comunicación oral y escrita: se movilizaron a partir de la construcción de la letra de la canción con la que debían problematizar o reflexionar sobre una problemática social.
- Capacidad creativa: crear un ritmo, escribirlo haciendo uso de patrones y secuencias, articular el cuerpo con un ritmo y una letra son algunas de las actividades que realizaron los estudiantes, en ellas la autenticidad era características no removibles y por tanto necesitaba de creatividad e innovación para crear el ritmo y la canción autentica (Ver Figuras 15, 16 y 17).
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas: en grado segundo partimos de una problemática ficticia sobre una tarea que les asigna un personaje de un cuento que ellos ya conocían, y del cual ya habían logrado identificar diferentes perturbaciones de paz, de allí que los estudiantes identificaban y se relacionaba con la problemática y estaban en busca de una solución.
- Capacidad de trabajo en equipo: la colaboración en equipo fue esencial en la creación y composición de ritmos auténticos y letras de canciones. Esta experiencia brindó a los estudiantes la oportunidad de aprender de sus compañeros, fomentando una habilidad clave para trabajar efectivamente en grupo, algo que no suelen experimentar con frecuencia.
- Capacidad para tomar decisiones: el trabajo en equipo implicó seleccionar, compartir y sintetizar las ideas de todos los participantes. Además, los estudiantes se vieron abocados a tomar decisiones importantes, todas orientados hacia la presentación final de su ritmo auténtico. Esta actividad reforzó su habilidad para tomar decisiones de manera colaborativa.

Figura 15

Creaciones de los niños de quinto



Jurado (2007) propone algunos temas que deberían ser abordados en forma transversal, como el desarrollo de valores éticos, el buen uso del tiempo de ocio y libre, la cultura de la paz y de manera específica la EDUCACION PARA LA PAZ, hacen parte de las competencias transversales en las que deben formarse los individuos para beneficiar y mejorar su calidad de vida y su desarrollo como ciudadano íntegro.

En ese sentido, identificamos como competencia transversal de nuestro ambiente de aprendizaje la educación para la paz, dado que consideramos pertinente trabajar este eje en las aulas para formar niños y jóvenes con capacidades críticas y reflexivas sobre este tema, siendo también una necesidad y una situación del contexto colombiano que está enmarcado en diferentes dinámicas violentas. Es importante recordar que cuando nos referimos a la paz, no reducimos dicho concepto a la "no guerra" Portanova (2006), sino a las dimensiones propuestas por D'Ambrosio (1998): paz interior, paz militar, paz ambiental y paz social.

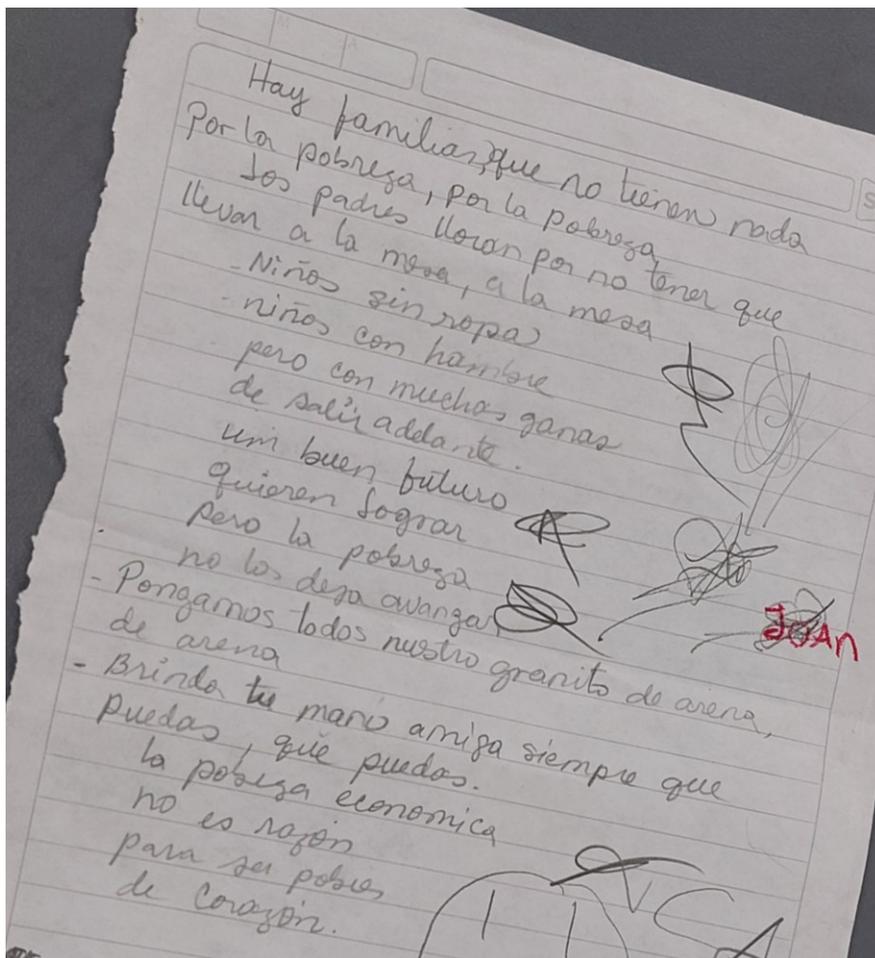
A partir de dicha concepción de paz, encontramos en la educación la responsabilidad que como educadores tenemos frente a estas cuatro dimensiones, la importancia de reconocerlas y

trabajar para que nuestros estudiantes puedan realizar una lectura crítica de su entorno que les permita problematizar cada una de estas dimensiones.

Sin embargo, esta tarea parece ser mucho más complicada cuando se intenta realizarla a través de la clase de matemáticas, puesto que para muchos poco o nada tienen que ver las matemáticas y la paz. Aunque la realidad es que las matemáticas están relacionadas en muchos sentidos con cada una de las dimensiones D'Ambrosio (2017).

Figura 16

Creaciones de los niños de quinto- canción y ritmo ganador



2.2.4.1 Paz interior: nuestras clases de matemáticas fueron reconocidas por muchos como una “tortura” durante la época escolar, aunque tenemos la convicción de que dicha visión ha ido cambiando con el paso de los años, reconocemos la ansiedad que esta clase generó, genera y puede generar en algunos estudiantes. A su vez identificamos las habilidades de razonamiento desarrolladas en el estudio de las matemáticas como una herramienta útil para abordar problemas y buscar soluciones.

2.2.4.2 Paz militar: las matemáticas han sido la base de grandes desarrollos científicos y fundamentales en diversas áreas, en consecuencia, las matemáticas han servido históricamente a la guerra. Aunque es importante apuntar, que sería irresponsable reducir la importancia de las matemáticas en la historia de la humanidad a esta perspectiva fatalista, es una realidad que en muchas ocasiones ha llegado al aula de clase en ejercicios de diversas temáticas como lo son el cálculo de trayectoria de proyectiles, criptografía y codificación, geolocalización y coordenadas, etc.

2.2.4.3 Paz ambiental: en cuanto a la paz ambiental, se logra plantear una línea que relaciona los contenidos matemáticos con las problemáticas que se abordan en esta dimensión, especialmente porque el calentamiento global y la contaminación son temas que gozan de gran interés en la actualidad. No obstante, señalaremos algunas temáticas que se podrían abordar a través de la paz ambiental.

- **Proporciones y porcentajes:** calcular, comparar y problematizar los porcentajes de emisiones de gases, tasas de deforestación, generación de basuras, etc.
- **Interpretación de gráficos:** permitir a los estudiantes leer, analizar y comparar gráficos relacionados con la contaminación, la deforestación, los cambios climáticos, etc.
- **Ecuaciones:** a través del uso de ecuaciones acercar a los estudiantes al cálculo de la huella ecológica de una persona, ciudad, y país. Además, ayudarles a interpretar dichos datos.

- Teoría de grafos: introducir brevemente la teoría de grafos y mostrar sus aplicaciones en la ecología, como lo son la planificación de corredores ecológicos.

2.2.4.4 Paz social: finalmente es poco común que relacionemos las problemáticas sociales con la clase de matemáticas, generalmente los educadores matemáticos suelen dejar esos temas totalmente para los profesores de ciencias sociales. Pero, ¿qué tienen por decir las matemáticas sobre las problemáticas sociales? Desde el campo de la etnomatemática observamos la estrecha relación sociedad – matemáticas Marrero (2021) y por consecuencia la relación matemática – problemáticas sociales.

De hecho, en la vida cotidiana (más frecuentemente que en la escuela) observamos las matemáticas relacionadas en un montón de asuntos sociales, como las estadísticas con respecto a salarios, desempleo, educación, prestamos, tasas de interés, salud. En particular situación problema ficticia propuesta sobre el ritmo con los niños, estos debían trabajar las secuencias y patrones para alcanzar el objetivo del ambiente, allí surgieron cuestiones sobre probabilidad que permitieron reflexionar acerca del fraude, de la ética y la responsabilidad con el otro, abordar las problemáticas de sus contexto desde una construcción matemática que permitió llevar al aula de clase la construcción de paz integral al tiempo que potencializo el interés y motivación de los estudiantes por dichos temas.

Adicionalmente nos gustaría señalar el descuido que hemos tenido en la escuela respecto a la ética científica de las matemáticas, jamás hemos resaltado la importancia de esta y terminamos normalizando que aquel que con más experticia matemática se aproveche de ello para estafar a quien es inexperto en el uso de estas, realidad que se refleja en la cantidad de sistemas Ponzi que nos encontramos en la actualidad a través de redes sociales.

Algunas de las temáticas matemáticas que podríamos relacionar con la paz social serían:

- Estadística: es una de las áreas con mayor potencial de combinación de las matemáticas, análisis de estadísticas de desigualdad, de datos demográficos, etc.

- Modelación: hacer uso del álgebra para modelar la relación entre algunas variables socioeconómicas y la calidad de vida, la construcción de modelos puede ser muy amplia, especialmente si se hace uso de lenguajes de programación como puede ser Python, permitiendo así la construcción y análisis de un mayor número de modelos.
- Cálculo: hacer uso de la optimización para analizar la eficiencia en la distribución de recursos públicos en algún proyecto público, realizar cálculos de costos económicos de algunas decisiones políticas, etc.

En este punto es mucho más clara la relevancia de la educación matemática para la paz (EMP) dentro del panorama social actual, no obstante, dentro de nuestra propuesta el arte actúa como herramienta para mediar la relación matemática – paz. Es decir, si bien no es indispensable esa mediación, tenerla posibilita y amplía los alcances de la propuesta, y se posiciona como intermediario para establecer una relación matemáticas–arte–paz.

2.2.5 Conclusiones.

Partiendo de los tres conceptos iniciales: Matemáticas, Arte y Paz, establecimos relaciones entre matemáticas y arte, que permiten ejemplificar, profundizar y difundir los conocimientos matemáticos; así como relaciones entre arte y paz, donde el arte facilita la expresión y visualización de problemáticas reales de los estudiantes, además de contribuir a su transformación, como es el caso de la Comuna 13 en Medellín.

Establecer estas relaciones nos permitió identificar al arte como mediador en la relación Matemáticas–arte–paz. Las ejemplificaciones y aplicaciones del conocimiento matemático en el arte facilitaron que los estudiantes expresaran y problematizaran situaciones de su vida cotidiana que iban en contra de una paz integral. Esto abrió la oportunidad de trabajar desde las diferentes áreas de conocimiento en torno a un concepto transversal de paz integral, que, al comprender sus diferentes dimensiones, se convierte en un concepto potencial para la integración curricular.

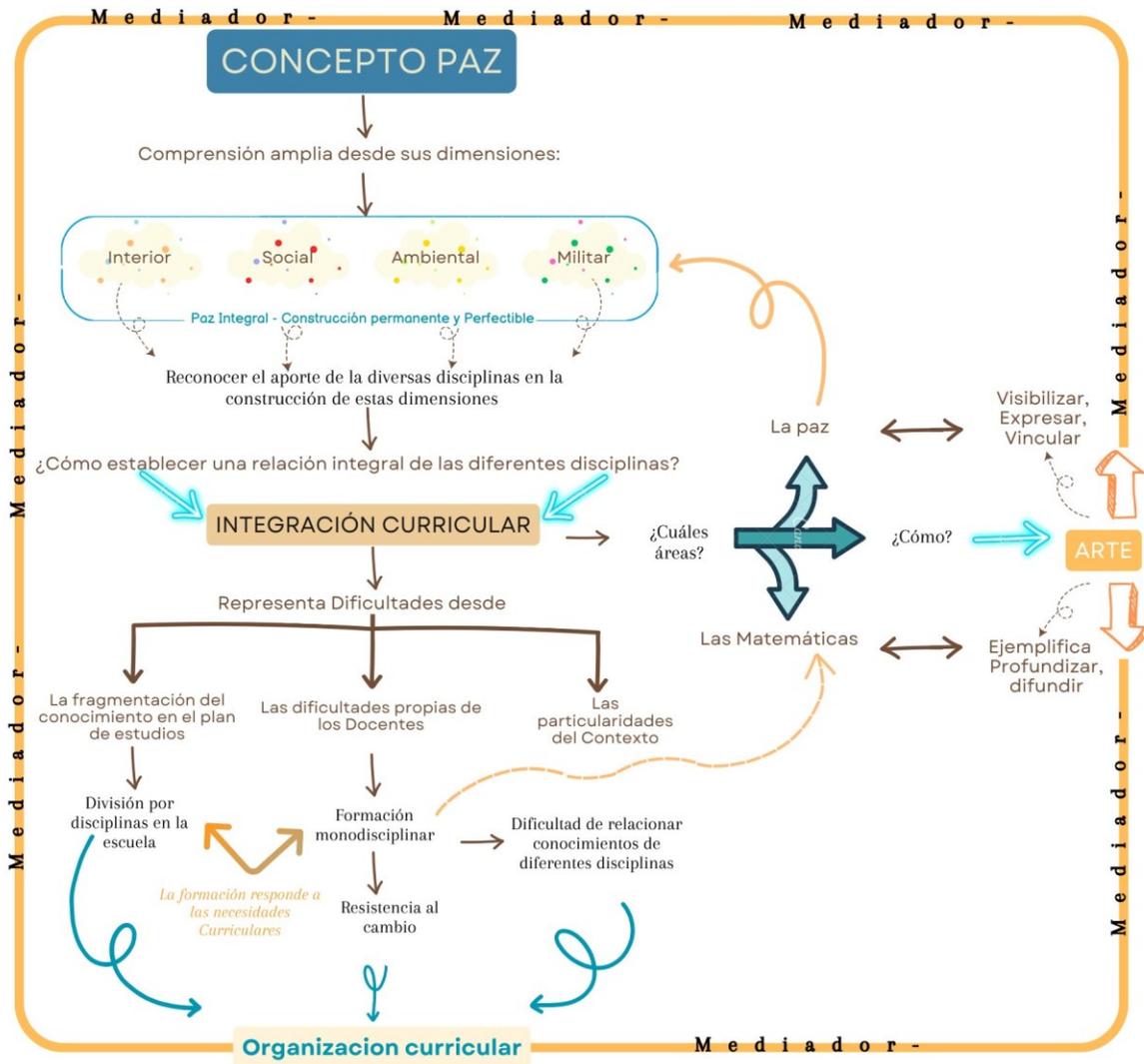
Es decir, identificamos en la paz integral un concepto transversal que facilita la integración curricular, debido a que sus dimensiones son una construcción permanente entre las diferentes disciplinas posibilitando así que se trabaje de forma conjunta en todas las áreas alrededor de un mismo concepto.

En este punto podemos establecer que a partir de la relación matemáticas–arte–paz, se facilitó la integración curricular, se motivó a los maestros a abandonar sus clases tradicionales, se posibilitó la construcción de un conocimiento integral, se motivó a los estudiantes a participar activamente en los procesos y sirvió como un medio de reconciliación entre la clase de Matemáticas y aquellos estudiantes que no la consideraban de su agrado.

Finalmente, observamos que al desarrollar clases que evitaban la fragmentación del conocimiento y promovían la construcción de un conocimiento global entre las diferentes disciplinas, las matemáticas se acercaron más a la realidad de los estudiantes, quienes se sintieron motivados a estudiarlas. Esto nos lleva a considerar la posibilidad de replantear la actual organización curricular que fragmenta el conocimiento en las instituciones educativas del país. Si bien esta es una discusión que quedará abierta, a través de este proceso de investigación hemos identificado algunas dificultades que la organización curricular actual representa para la implementación de propuestas que requieren una integración curricular. Sin obviar el potencial que existe en la adquisición de conocimientos integrales (ver figura 17).

Figura 17

Integración curricular: Mateamáticas, Arte y Paz



2.2.6 Referencias.

- Blanco, N. (2015). La integración curricular y el uso del libro de texto en la escuela primaria. *Revista de Lenguas Modernas*, (22)
- Freire P., Shor, I. (2014). Miedo y osadía: la cotidianidad del docente que se arriesga a practicar una pedagogía transformadora. Siglo XXI editores.
- Jurado, C. (2008). Los temas transversales en la escuela. *Innovación y experiencias educativas*, 45, 1-11.
- Portanova, R. (2006). A educação matemática e a educação para a paz. *Educação*, 29(2), 435-444.
- Marolla, J. (2018). La historia reciente en los currículos escolares de Argentina, Chile y Colombia. *Desafíos de la educación para la ciudadanía desde la Didáctica de las Ciencias Sociales. Historia y MEMORIA*, (17), 153-184.
- Peñuela-Contreras, D. (2021). Dinámicas de integración curricular escolar: interdisciplinariedad en la producción de conocimiento. *Praxis & Saber*, 12(30), 115-130.
- Zabalza Beraza, M. (2012). Articulación y rediseño curricular: el eterno desafío institucional. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 17-48.

1.6 Conclusiones

La relación entre las matemáticas y la paz es un campo de estudio que ha atraído la atención en el ámbito de la educación matemática, sin embargo, cuando examinamos la relación entre las matemáticas, el arte y la paz, identificamos al arte como un elemento mediador. En el contexto de la educación matemática para la paz, el arte desempeña un papel fundamental para facilitar la superación de diversas dificultades que los maestros pueden encontrar al planificar actividades destinadas a promover una paz integral.

Para comprender mejor su papel mediador en esta relación, resaltamos dos categorías principales que destacan la utilidad del arte: la relación entre las matemáticas y la paz y la integración curricular.

Así el arte se convierte en un puente que conecta las matemáticas y la paz al poseer la capacidad intrínseca de expresar y visibilizar diversas problemáticas relacionadas con distintas dimensiones de la paz. De esta manera, permite a los estudiantes encontrar nuevas aplicaciones de los conceptos matemáticos al tiempo que expresan y hacen visibles las problemáticas presentes en su entorno. Este reconocimiento en el contexto de la enseñanza de las matemáticas representa un avance significativo al acercarlas a la realidad del estudiante y abre la oportunidad para reflexionar y analizar, desde una perspectiva de la disciplina, las necesidades reales de los estudiantes.

En resumen, el arte cumple una función esencial como mediador en la relación entre las matemáticas y la paz, permitiendo una comprensión más profunda de ambas áreas y facilitando la construcción de una paz integral a través de la educación matemática. Esta conexión entre las disciplinas crea un espacio en el que los estudiantes pueden explorar, expresar y abordar problemas del mundo real desde una perspectiva matemática, enriqueciendo así su experiencia educativa y su comprensión de las interacciones entre las matemáticas y la paz. Incluso pueden mejorar las interacciones en el aula, la tolerancia al error, la armonía cuando enfrentan sus tareas y responsabilidades.

Una de las conclusiones fundamentales que hemos extraído de la implementación de nuestra propuesta de construcción de una paz integral en la enseñanza de las matemáticas a través del arte es la necesidad de llevar a cabo una integración curricular. Esto se debe a las diversas dificultades que enfrentamos al tratar de adaptar la estructura curricular tradicional a la ejecución de propuestas interdisciplinarias en el aula.

La fragmentación del conocimiento dentro del plan de estudios tradicional representa un desafío considerable tanto para los docentes como para los estudiantes. Por esta razón, consideramos que la integración curricular emerge como un enfoque esencial para fomentar el desarrollo de una paz integral. De esta manera, se establece el concepto de paz integral como un componente transversal con un inmenso potencial su planificación, dado que, al reconocer las diversas dimensiones de la paz, los docentes pueden relacionar diferentes áreas de conocimiento con su construcción. Siendo así una gran opción como primera experiencia de integración para aquellos profesores que han sido más arraigados a una estructura tradicional dentro de sus clases.

En última instancia, reconocemos en el arte una poderosa capacidad de motivación tanto para los profesores como para los estudiantes en el proceso de enseñanza–aprendizaje enfocado en la construcción de una paz integral. Además, el arte representa una oportunidad valiosa para cautivar nuevamente a aquellos estudiantes que han tenido experiencias negativas en sus clases de matemáticas. No obstante, al implementar este tipo de propuestas, identificamos un conflicto con la estructura curricular existente.

Este choque entre las propuestas que promueven la educación matemática para la paz a través del arte y la organización curricular actual plantea interrogantes importantes. Nos surge la cuestión de si es necesario o no reestructurar dicha organización curricular para adaptarse a enfoques más interdisciplinarios. Sin embargo, es crucial señalar que esta investigación no pretende imponer una respuesta definitiva a esta pregunta, sino más bien proporcionar

herramientas y perspectivas que enriquezcan el debate en torno a la reestructuración curricular y quedan abiertas unas líneas para otras investigaciones relacionadas.

La investigación arroja luz sobre la importancia de considerar la motivación y la revitalización de la enseñanza de las matemáticas a través del arte como un elemento clave en la promoción de una paz integral en el ámbito educativo. Al mismo tiempo, plantea desafíos relacionados con la adaptación de la organización curricular actual para alinearla con estos enfoques innovadores. Esta discusión abre un espacio significativo para la reflexión y el diálogo en la comunidad educativa en busca de mejoras en la educación matemática y la promoción de la paz en el contexto escolar.

1.7 Anexos

1.7.1 Serenivilla

Es el mediodía en Serenivilla una villa donde habitan unos animales bastante pintorescos.

Uno de ellos es Don Ramón, un tortugo de 130 años, quien era un ejemplo de longevidad y sabiduría para todos los habitantes de la villa.

Otro habitante de la villa era Rick un conejo veterano, los vecinos comentaban que solía ser un gran vecino y padre. Sin embargo, después de ir a la guerra y perder su pata se la pasaba enojado y maldiciendo.

También estaba Tito el Armadillo, quien tenía una historia muy difícil, era un animalito solitario, triste y solía compartir poco con sus vecinos.

La zarigüeya Estefa era madre soltera, sus vecinos aseguran que siempre la veían trabajando sin parar, lastimosamente esto no era suficiente porque enfrentaba dificultades económicas para mantener a sus cinco pequeños hijos.

Era un día muy soleado en Serenivilla, era tanto el calor que estaba haciendo que todos los habitantes se encontraban descansando bajo la sombra de los pocos árboles que aún seguían en pie.

Don Ramón, tomó la decisión de ir a refrescarse con la agradable brisa del mar y realizar el recorrido que durante tantos años hizo para llegar a su playa favorita.

Empacó un poco de comida, una toalla, se aplicó antisolar y muy emocionado se dirigió hacia el río que lo llevaría hacia el mar.

Al llegar al río Don Ramón se llevó una triste sorpresa: –¡EL RÍO ESTÁ SECOOO!– Gritó con gran preocupación.

Corrió tanto como pudo para llegar a la casa más cercana al río, donde vivía Estefa, para contarle la preocupante noticia.

“¡Estefa!, ¡Estefa!” –Gritó Don Ramón mientras se acercaba lentamente a contarle la tragedia.

Estefa escuchó al viejo tortugo con atención y entristecida por lo que acababa de escuchar le dijo: –Ay Don Ramón, todo está muy complicado, el río seco, mis arbolitos frutales dejaron de dar frutas y están secos también. –

–Ya no me alcanza para comprarle frutas a los 5 zarigüellitos, ya ni con 3 trabajos puedo comprar las cosas del hogar.” –Dijo Estefa conteniendo las lágrimas que encharcaban sus ojos.

Don Ramón que era un anciano sabio, le propuso que reunieran a todos los habitantes para que pudieran buscar una solución a todos estos problemas. Y así lo hicieron.

Al día siguiente, uno a uno todos los habitantes fueron llegando a la plaza de Serenivilla: Don Ramón, Estefa con sus 5 hijos, Tito el armadillo, Rick el conejo con sus 25 hijos y los otros habitantes de la villa. Todos esperaban ansiosos por escuchar la grave noticia que tenían Don Ramón y Estefa.

Don Ramón tomó la palabra e informó a todos de lo que ocurría en el río y el problema de los árboles de Estefa, cada uno de los habitantes de la villa habían pasado por diferentes situaciones alrededor de la sequía del río, plantas secas, escasez de alimentos, e incluso tuvieron que buscar otros medios de transporte, como era el caso de los patos, que viajaban en la corriente de un lado a otro para poder ir a trabajar.

Debido a la situación, todos los habitantes se sentían preocupados, tristes, abrumados y enojados. En especial, el conejo Rick, quien de costumbre estaba enojado, cruzó sus límites.

Estefa interrumpió y moviendo las manos pidió a todos que se calmaran y dijo –Propongo que hagamos una actividad que nos servirá para relajarnos y pensar mejor las cosas. Es algo que suelo hacer con mis zarigüellitos cuando se encuentran estresados.

–Me parece bien– Dijo Don Ramón.

La actividad constaba de que cada habitante debía escribir en un pequeño papel las cosas que en ese momento los tuvieran abrumados o intranquilos.

Don Ramón como siempre a la iniciativa escribió: “El río seco”.

Estefa le siguió con un papel que decía: “Mucho trabajo y poca comida”.

Tito, quien hasta el momento había permanecido en silencio, como era costumbre. Se levantó y puso su pequeño papel, en el cual se leía claramente: “La soledad”.

Todos se sorprendieron por el problema de Tito.

Rick, que en un principio no quería participar de la actividad, se sintió inspirado por Tito, se acercó al tablero y puso su papel, decía: “Lo que perdí en la guerra”.

El silencio se apoderó del lugar, mientras tanto, Tito que siempre había sido muy solitario y callado, se acercó a Rick para ofrecerle un abrazo, quien se sintió muy bien.

“Gracias por eso amigo, sabes que cuando te sientas sólo puedes pasarte por mi casa. Mis hijos y yo nos aseguraremos de que te sientas en familia.”

Con todos más calmados, Don Ramón volvió a tomar la palabra y dijo: –Tenemos que encontrar una solución al río seco.

Tito fue el primero en alzar la mano y con su voz tímida y suave: –Pues... yo...– tartamudeó, –Yo he leído que para que los ríos tengan agua necesitan de los árboles, yo podría liderar la plantación de nuevos árboles.

Rick muy emocionado exclamó: –¡Mis hijos y yo estaremos felices de ayudarte Tito! Cuenta con nosotros.

Don Ramón que era un sabio aclaró: –Pero si no limpiamos el río, los árboles de Estefa no recibirán nutrientes para dar frutos y los nuevos árboles que plantemos no crecerán.

Estefa se ofreció a liderar el equipo de limpieza y el resto de los habitantes se unieron sin dudarlo para ayudar a recoger las basuras que contaminaban el río.

Y así, todos se pusieron manos a la obra, unidos trabajaron durante toda la semana para plantar, limpiar y separar las basuras en el reciclaje.

Para el último día de trabajo decidieron reunirse para celebrar la unión en el pueblo, para esta reunión se notaban grandes cambios en los habitantes de la villa: Rick el conejo se encontraba más tranquilo y volvía a ser el padre y gran vecino que fue antes de la guerra.

Estefa volvió a llamar la atención de todos para agradecerles por la colaboración:

–Muchas gracias por todo lo que han hecho por mis árboles y por nuestro río– exclamó con una gran sonrisa en su rostro.

Don Ramón que se encontraba sentado en una banca contando historias de su juventud a los niños de la villa se levantó y expresó sonriente –Yo también quiero agradecerles, pues ahora podré volver a usar el río para llegar hasta el mar.

Tito que ahora se le veía más alegre y se notaba más sociable con los otros habitantes de la villa tomó la palabra. –ehh... ¿Recuerdan la actividad de los papelitos? Se me ocurría, quizás, ehh... podríamos hacer nuevos papelitos. Pero, hagámoslo con forma de pluma y escribamos las cosas que ahora nos han hecho sentir en paz.

–¡QUÉ GRAN IDEA!– Dijo con entusiasmo Estefa.

–Podríamos juntar las plumas para formar unas alas– Dijo Rick que esta vez se mostraba muy interesado con la idea.

Todos tomaron papel, tijeras y colores para decorar cada uno su pluma y en medio del pueblo empezaron a poner sus plumas con las cosas que les hacían sentir paz.

“El Río limpio y la brisa del mar”, escribió Don Ramón que ahora podía volver a la playa que antes añoraba.

En otra de las plumas se leía “Los árboles con frutas y los niños alegres”. Lo escribió Estefa que ahora se dedicaba a vender frutas de sus árboles y a pasar mucho más tiempo con sus 5 zarigüellitos.

En una linda pluma decorada con muchísimos colores decía “Sentirme acompañado y poder expresarme”. Esta era la pluma de Tito quien había aprendido que expresar sus emociones y compartir más con sus vecinos era necesario para sentirse bien.

Por último, en una pluma con decoraciones un poco extrañas; pero alegres. Decía “Amar y vivir en paz “. Era la pluma del conejo Rick, para él compartir con los demás y sentir que podía hacer

muchas cosas buenas por los demás le ayudó a perdonar y perdonarse por todo lo que había vivido en la guerra, entendió que entre el rencor y las rabias no tendría tiempo de ser feliz.

COLORÍN COLORADO... ESTE CUENTO SE HA ACABADO

1.7.2 Anexo A: Consentimiento Padres De Familia:

Durante nuestra investigación no hicimos uso de nombres propios de estudiantes o cualquier información que permitiera vincular algún niño en específico con la investigación, por lo que los consentimientos originales permanecerán bajo nuestra custodia y sólo serán suministrados a los evaluadores en caso de que sean requeridos por ellos, como manera de validar asuntos éticos

Aclaremos que en un principio nuestro trabajo de investigación se nombró Matemáticas, Arte y Paz: Aportes a la paz desde la educación matemática, luego del proceso de escritura, análisis e interpretación de este se tomó la decisión de modificar el nombre por: el arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral, para ese momento ya los consentimientos informados se encontraban firmados y archivados por parte de los investigadores.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Permiso de padres, madres y/o acudientes para la participación de su hijo o hija en la investigación: "El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral".

Es probable que el presente formulario de consentimiento contenga palabras o conceptos que usted no entienda. Por favor, pídale al investigador que le expliquen todas las palabras, conceptos o información que no comprenda con claridad. Igualmente, puede realizar todas las preguntas que considere sean necesarias para tomar la decisión, tómese el tiempo necesario para pensar y, si es del caso, consulte a familiares, amigos o personas allegadas que le ayuden a comprender mejor las razones para aceptar la inclusión de su hijo(a) en la investigación.

Identificación de los investigadores.

Cristian Alejandro Cardona Montoya

Correo electrónico: alejandro.cardona7@udea.edu.co

Mariana Rico Vélez

Correo electrónico: mariana.rico@udea.edu.co

Sitio donde se llevará a cabo el estudio.

El estudio se desarrollará en la Institución Educativa en los grados segundo y quinto, durante las clases de los estudiantes.

Entidad que respalda la investigación.

La investigación es ejecutada en el marco del desarrollo de trabajo de grado para optar por el título en Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Antioquia.

Información para el participante.

Por este medio deseo solicitar permiso para que su hijo(a), que también llamaré el estudiante, haga parte de la investigación que se adelanta en el pregrado de licenciatura en matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, titulada “El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral”.

En el marco de esta investigación se ha retomado la clase de matemáticas en el colegio para generar ambientes en los que los estudiantes puedan participar en un espacio en el que se aborden las matemáticas de manera diferente, retomando los desempeños propuestos por la institución en el plan de área y complementando las potencialidades de mediar la clase de matemáticas por medio del arte para generar espacios de discusión alrededor de la paz.

No se divulgará ninguna información sobre el estudiante a cualquier persona fuera del proceso de la investigación. Los nombres de los estudiantes serán reemplazados por seudónimos. El personal de investigación mantendrá la información confidencial y no se revelarán nombres en cualquier material o documento. Por ejemplo, cuando los resultados de la investigación se publiquen o se discutan en conferencias, no hay información incluida que puede revelar la identidad del estudiante de cualquier manera. Cualquier transcripción de trabajos, audio o video serán tomados con absoluta confidencialidad.

Identificación de los riesgos o molestias y plan para minimizarlos.

Entre los riesgos del proyecto se consideran la participación de los estudiantes de los grados segundo y quinto, en tanto se hace necesario el cumplimiento de normas relacionadas con la protección de la identidad (personal e institucional), salvaguardar el buen nombre, y el buen uso de los datos y la información utilizada en el proceso. Para minimizar dicho riesgo, se respeta la identidad e integridad personal contenida en videos y fotografías según lo establecido en la normativa colombiana (p. ej. decreto 1377 de 2013). De igual modo, no se publicará contenido ofensivo y se evitará la identificación directa de la identidad personal.

Beneficios para el participante.

Los estudiantes que participen del estudio tendrán como principal beneficio el poder relacionarse con la clase de matemáticas desde la interdisciplinariedad y la búsqueda de paz, especialmente desde el arte, promoviendo la creatividad, la cooperación, la participación y el fomento por el respeto. Además de tener la posibilidad de participar en clases de matemáticas pensadas para responder a la necesidad de retomar al estudiante como protagonista en su aprendizaje, buscando la motivación y el interés constante en torno al desarrollo de la creatividad y las habilidades artísticas. Además, Se trata de constituir un espacio que les permita a los estudiantes indagar, experimentar, reflexionar y discernir sobre temas de trascendencia relacionados con las matemáticas y con la vida misma.

Procedimientos del estudio.

En consonancia con los planteamientos de lo que entendemos por Actividad Matemática, se observan y caracterizan las acciones propias de los estudiantes de grado segundo y quinto durante sus clases. En ese sentido, les solicitamos su colaboración y respaldo en este ejercicio autorizando que su actividad sea registrada a través de los medios que se presentan a continuación, con el fin de que posteriormente sea analizada en función de los objetivos del proyecto:

Sí NO Audios y Vídeos que registran cada una de las sesiones de clase de matemáticas.

Sí NO Informe de las acciones realizadas y los contenidos dispuestos en el desarrollo de las clases de matemáticas.

Sí NO Diálogos, documentos y demás recursos que se utilice en las clases de matemáticas.

Sí NO Audios y videograbaciones de entrevistas.

SI NO Fotografías.

Participación en el proyecto.

En la investigación participarán todos los estudiantes de grado segundo de la Institución Educativa y residentes en el departamento de Antioquia. Los estudiantes deben cumplir con las actividades previstas en la malla curricular, y la participación en la investigación no tendrá efectos sobre la calificación (notas) de los desempeños de los estudiantes en la asignatura, ni tampoco ofrece riesgos para la salud, la integridad física o mental de los participantes.

La participación de los estudiantes en la investigación será valorada y reconocida bajo la óptica del reconocimiento personal, el valor del trabajo socialmente útil y la participación en

actividades colectivas de reconocimiento social. Adicionalmente, sobre la participación en el proyecto informamos además que:

1. La participación en el proyecto es voluntaria.
2. Los estudiantes se pueden retirar de la investigación en cualquier momento por medio de notificación verbal, sin que eso represente un perjuicio para ellos.
3. Los estudiantes no tendrán incentivos económicos o algún cobro por su participación en el proyecto.

Uso de las producciones de los estudiantes.

Se preservará la identidad de los participantes en el estudio a través de pseudónimos y no se realizará ningún tipo de divulgación de la información recolectada que ponga en evidencia la identidad de los participantes.

La información producida será salvaguardada en medios físicos y electrónicos, y en este proceso, se cumplirá la norma colombiana al respecto (decreto 1377 de 2013). Dichas producciones serán usadas solo con fines académicos e investigativos evitando sesgos y juicios de valor que afecten a los participantes. La información recolectada será archivada en formato digital en los computadores de la investigadora del proyecto, y será utilizada para los fines propuestos en esta investigación. Tampoco será vendida o cedida a terceras personas o entidades.

La información recolectada podrá ser utilizada en otras investigaciones en las que participe la investigadora del presente proyecto. La información será tratada del mismo modo como se utilizará en el presente proyecto, teniendo en cuenta la normativa vigente, y siempre garantizando la protección de los participantes.

Obligaciones del investigador.

La investigadora orientará pedagógicamente la asignatura de matemáticas a partir de los planteamientos descritos en los planes de área y mallas curriculares complementándola con la mediación del arte y reflexiones sobre paz, lo cual brinda todas las garantías posibles para el normal desarrollo y cumplimiento de los contenidos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional para este grado de escolaridad.

La información recolectada sólo se utilizará para fines académicos. En caso de requerir usar alguna imagen o transcripción para algún informe de investigación se hará guardando la identidad de los participantes. De igual modo, la investigadora se compromete a informar oportunamente cualquier hallazgo que pueda significar problemas o beneficios en la formación de los estudiantes.

Devolución de la información en la investigación.

El desarrollo de este proceso investigativo se difundirá principalmente por medio del trabajo de grado del pregrado de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, de igual modo se espera que de esta experiencia surja al menos una participación en un evento académico y/o un artículo de difusión con fines académicos. Además de esto, la investigación contempla procesos de difusión e interacción con la comunidad nacional en donde se discutan de manera continua el desarrollo del proyecto. También se realizará una puesta en común de los resultados con los directivos de la institución, los estudiantes y padres de familia, con el fin de mencionar aspectos que deben ser tomados en cuenta para la formación de los estudiantes.

Personas para contactar para información.

Cristian Alejandro Cardona Montoya

Celular: 3182268077, Universidad de Antioquia, Medellín – Antioquia.

Correo electrónico: alejandro.cardona7@udea.edu.co

Mariana Rico Vélez

Celular: 3002103971, Universidad de Antioquia, Medellín – Antioquia.

Correo electrónico: mariana.rico@udea.edu.co

Aceptación de la participación.

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o mímicas para permitir la participación de mi hijo(a)_____ del grado 2°__ o grado 5°__ en el estudio; que dicha decisión la tomé en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarse bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, consciente y libremente.

He leído y escuchado satisfactoriamente las explicaciones sobre la participación de mi hijo(a) en esta investigación. Manifiesto entender que mi hijo(a) puede elegir el no participar en la investigación incluso después de que haya concedido este permiso. Así mismo, he tenido la oportunidad de hacer preguntas respecto a la investigación, las cuales se me han respondido satisfactoriamente, por lo que estoy de acuerdo en que mi hijo(a) participe en ella y autorizo el uso de la información obtenida para los propósitos planteados en el apartado introductorio del presente consentimiento.

Firma del padre o del tutor

Nombre del padre o del tutor

Nombre del estudiante

C.C: -----

Teléfono de contacto: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

1.7.3 Anexo B. Consentimiento institución educativa

Autorización de la Institución Educativa _____, para el desarrollo de la investigación de trabajo de grado titulada “El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral ”

Por este medio, en respuesta a la solicitud de los practicantes de la Universidad de Antioquia en la Sede La Cuba Cristian Alejandro Cardona Montoya y Mariana Rico Vélez, en la que solicita autorización para realizar un trabajo de investigación con algunos estudiantes del colegio, sobre “Matemáticas, Arte y Paz” le comunicamos que cuenta con el aval de la institución, para el desarrollo de la citada investigación. Los investigadores deben comprometerse a:

1. Explicar al colegio, con anterioridad al inicio de la investigación, los objetivos y las finalidades que se pretenden alcanzar, así como las características y condiciones de la misma.
2. Informar al colegio el estado o evolución de la investigación, a lo largo de las diferentes etapas del proceso investigativo.
3. Entregar las conclusiones a todos los implicados en la investigación para que puedan servir de mejora y favorezcan la calidad de los procesos educativos del colegio.
4. Solicitar autorización por escrito para el desarrollo de la investigación a los estudiantes y a sus familias.
5. La investigación se llevará a cabo con los estudiantes que con anterioridad hayan manifestado interés en participar.

6. Al final de la investigación se enviará a la rectoría del colegio una memoria de las conclusiones obtenidas.

Cédula Ciudadanía

Rector

1.7.4 Anexo C. Consentimientos Estudiantes:

Durante nuestra investigación no hicimos uso de nombres propios de estudiantes o cualquier información que permitiera vincular algún niño en específico con la investigación, es por esto que los consentimientos originales permanecerán bajo nuestra custodia y sólo será suministrados a los evaluadores en caso de que sean requeridos por ellos, como manera de validar asuntos éticos

Permiso de estudiantes para la participación en la investigación de pregrado titulada “El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral ”

Por este medio deseo solicitar tu permiso para que hagas parte de la investigación la cual se adelanta en el pregrado de licenciatura en matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, titulada “El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral ”.

En el marco de esta investigación se ha retomado la clase de matemáticas en el colegio para construir espacios en los que se aborden las matemáticas de manera diferente, retomando los desempeños propuestos por la institución en el plan de área y complementándolo con la interdisciplinariedad , y la construcción de paz, para que a partir de tus ideas puedas por un lado, reflexionar en torno al uso de las matemáticas en tus vivencias diarias, y por el otro aprender sobre temas que aportarán a tu crecimiento no solo intelectual, sino también, personal.

¿Por qué se realiza esta investigación?

Esta investigación se realiza en el marco del trabajo de grado de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Antioquia y entre uno de sus objetivos pretende promover espacios de reflexión alrededor de la paz en sus distintas dimensiones al vincular las clases de matemáticas con el arte, de modo que la integración de áreas de manera intencionada permita que se reflexione sobre la paz en clase. Además, esperamos despertar mayor interés por las matemáticas, a la vez que permitirá la cooperación, la participación, el fomento por el respeto y la construcción de paz.

La clase de matemáticas pensada en esta lógica responde a la necesidad de hacer más interesantes tus clases, a la vez que fomentamos espacios de paz buscando la motivación y el interés constante en torno a las relaciones existentes entre las matemáticas y el arte. Se trata de constituir un espacio en el que puedas relacionar las matemáticas con otros campos y explorar el arte como una forma de expresarte y reflexionar alrededor de la paz

¿Existen probables riesgos y/o incomodidades para ti?

Los riesgos para ti en esta investigación son bajos. En la clase de matemáticas se procurará que proporciones tus pensamientos en torno al trabajo que realizas. Te realizaré entrevistas enfocadas en tus percepciones y sentires, te tomaré fotos y realizaré grabaciones de audio y video. Si no deseas participar en alguna de las actividades que se propongan estarás en libertad de hacerlo. Si te sientes incómodo con alguna pregunta durante la entrevista de grupo, no tienes que contestarla.

También, no tienes que preocuparte de decir algo “equivocado”. Además, el proceso del grupo será administrado por los investigadores que se entrenan para ayudarte y ayudar a los compañeros a escuchar de manera respetuosa cada una de las opiniones. Los investigadores escucharán con cuidado y se cerciorarán de que te sientas cómodo. Se te invitará también a que

hables con el entrevistador en privado si no deseas discutir las experiencias delante de otros estudiantes.

¿Qué pasará con tu privacidad?

No se divulgará ninguna información tuya a cualquier persona fuera del proceso de la investigación. Tu nombre será reemplazado por seudónimo. La investigadora mantendrá la información confidencial y no se revelará en cualquier material o documento. Por ejemplo, cuando los resultados de la investigación se publiquen o se discutan en conferencias, no hay información incluida que puede revelar tu identidad de cualquier manera. Cualquier transcripción de trabajos, audio o video serán tomados con absoluta confidencialidad.

¿Puedes retirarte del estudio?

Puedes elegir estar en esta investigación o no. Puedes retirarte en cualquier momento sin consecuencia alguna. Puedes también rechazar contestar cualquier pregunta que no desees contestar y todavía permanecer en la investigación. El retiro de la investigación será dejado en evidencia en un acta, y no afectará tu proceso en el área de matemáticas.

¿A quién pregunto si tengo alguna duda?

Si tienes preguntas que no sean tratadas por esta forma del consentimiento, te puedes comunicar con los investigadores Cristian Alejandro Cardona Montoya y Mariana Rico Vélez Estudiantes de licenciatura en Matemáticas, de la Universidad de Antioquia a través de los correos electrónicos: alejandro.cardona7@udea.edu.co , mariana.rico@udea.edu.co Los investigadores estarán disponibles para discutir cualquier pregunta que desees plantear.

¿Deseas participar de la investigación?

Si deseas participar en la investigación de manera voluntaria y aceptas lo mencionado antes, firma y escribe en letra legible tu nombre en la línea que aparece abajo.

Firma del estudiante. Acuerdo querer participar en esta investigación. Manifiesto entender que puedo elegir el no participar en ella incluso después de que haya concedido este permiso.

Nombre del estudiante

Firma del estudiante

D.I.: -----

Fecha: -----