



**LA PAZ: una posibilidad desde la formación en matemáticas.**

César Augusto Restrepo Zapata.

María Isabel Villa Castillo.

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Matemáticas.

Tutor

Diego Alejandro Pérez Galeano, Doctor (PhD) en Educación.

Oscar Guillermo Charry Gutiérrez, Doctor (PhD) en Educación

Universidad de Antioquia.

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

<b>Cita</b>	(Restrepo-Zapata y Villa-Castillo, 2025)
<b>Referencia</b>	Restrepo-Zapata, C., y Villa-Castillo, M. I. (2025). <i>LA PAZ: Una posibilidad desde la formación en matemáticas, 2025</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Grupo de Investigación Matemática, Educación y Sociedad (MES).

Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas (CIEP).



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

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

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** Jhon Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Wilson Antonio Bolivar Buriticá.

**Jefe departamento:** Cártul Valerico Vargas Torres

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.

## **Dedicatoria**

Es difícil ir a volar a otros aires lejos de las personas con las cuales has crecido, pero esto se presentó como una oportunidad con una frase que decía “Admitido a la Universidad de Antioquia”. Cuando leí ese mensaje sabía que vendrían momentos difíciles al tener que dejar muchas cosas atrás, pero todo esto valió la pena para ser graduado de la Universidad de Antioquia; esta Universidad me brindó nuevas oportunidades para aprender en todos estos años. Este trabajo de grado lo dedico principalmente a mi padre, mi madre y mis dos hermanos por el permanente apoyo incondicional que he recibido de todos; a Allyson y Juan Esteban por la calurosa acogida que me han brindado durante estos años y por todos los momentos que hemos compartido; y por supuesto, al resto de mis amigos/as, compañeros/as de carrera de la maravillosa Facultad de Educación que de una u de otra manera me han ayudado.

*César A. Restrepo Zapata.*

A mis padres por acompañarme en este camino con amor y paciencia, a mis hermanos por llenarme del valor para continuar, a mis amigos por hacer de este camino una gran experiencia y por último a la Universidad de Antioquia que me brindó la oportunidad de conocer la academia, el mundo y la vida.

*María Isabel Villa Castillo.*

## **Agradecimientos**

Agradecemos a la Universidad de Antioquia, especialmente a la Facultad de Educación, por ser durante tantos años nuestro hogar; a la Institución Educativa Francisco Miranda por el recibimiento; al docente cooperador por su disposición; a los estudiantes del grado décimo por su participación en esta investigación; a nuestros asesores Oscar Guillermo Charry Gutiérrez y Diego Alejandro Galeano Pérez por su apoyo y dedicación; a nuestros familiares por su apoyo incondicional; y al resto de personas que hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

## Tabla de contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción .....	11
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1    MOTIVACIONES .....	12
1.2    ENTORNO Y COMUNIDAD.....	13
1.3    LECTURA INSTITUCIONAL .....	14
1.4    LA PAZ EN LA EDUCACIÓN .....	16
1.5    PALABRAS QUE GUÍAN .....	17
1.6    ¿POR QUÉ MATEMÁTICAS Y PAZ?.....	18
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO .....	19
2.1    PAZ.....	20
2.1.1    PAZ MILITAR.....	21
2.1.2    PAZ SOCIAL .....	21
2.1.3    PAZ AMBIENTAL .....	21
2.1.4    PAZ INTERIOR.....	22
2.2    LA PAZ EN EL MARCO LEGAL.....	23
2.3    EDUCACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS .....	24
2.4    ETNOMATEMÁTICA.....	24
2.5    INTEGRACIÓN CURRICULAR .....	25
2.6    EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA LA PAZ.....	26
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO .....	27
3.1    OBSERVACIÓN.....	27

3.2 ANÁLISIS DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES .....	28
3.3 DISEÑO DE ACTIVIDADES .....	29
3.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	30
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS .....	34
4.1 LOS NÚMEROS EN LA PAZ.....	34
4.2 COLOMBIA SIN MEMORIA .....	40
4.3 LA NATURALEZA SOBREPASA AL HOMBRE.....	48
4.4 VOLAR HASTA DONDE HABITAN LOS SUEÑOS .....	60
CAPÍTULO 5: AL FINAL DEL CAMINO.....	71
Referencias.....	73

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Islas de las dimensiones de la Paz hacia la PAZ TOTAL .....	22
<b>Figura 2.</b> Formato de planeación de las sesiones. ....	30
<b>Figura 3.</b> Formato de autorización para acudientes.....	32
<b>Figura 4.</b> Preguntas “Los números en la Paz” (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).....	34
<b>Figura 5.</b> Respuesta de la pregunta 1 de Julio (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).....	35
<b>Figura 6.</b> Respuesta de la pregunta 1 de Laura (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).....	35
<b>Figura 7.</b> Respuesta de la pregunta 1 de David (Actividad 1, 29 de mayo de 2024) .....	36
<b>Figura 8.</b> Respuesta de la pregunta 2 de David (Actividad 1, 29 de mayo de 2024) .....	37
<b>Figura 9.</b> Respuesta de la pregunta 3 de David (Actividad 1, 29 de mayo de 2024) .....	38
<b>Figura 10.</b> Respuesta de Julio a la pregunta 3 (Actividad 1, 29 de mayo de 2024) .....	38
<b>Figura 11.</b> Respuesta de Laura a la pregunta 3 (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).....	39
<b>Figura 12.</b> Respuesta de Julio a la pregunta 1 (Actividad 2, 5 de junio de 2024).....	41
<b>Figura 13.</b> Respuesta de David a la pregunta 1 (Actividad 2, 5 de junio de 2024).....	41
<b>Figura 14.</b> Respuesta de Julio a la pregunta 2 (Actividad 2, 5 de junio de 2024).....	42
<b>Figura 15.</b> Respuesta de David a la pregunta 2 (Actividad 2, 5 de junio de 2024).....	43
<b>Figura 16.</b> Respuesta de Julio a la pregunta 3 (Actividad 2, 5 de junio de 2024).....	44
<b>Figura 17.</b> Respuesta de Laura a la pregunta 3 (Actividad 2, 5 de junio de 2024) .....	46
<b>Figura 18.</b> Preguntas para la Actividad 3 (17 de julio de 2024) .....	49
<b>Figura 19.</b> Respuesta de David a la pregunta 1 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).....	50
<b>Figura 20.</b> Respuesta de Laura a la pregunta 1 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).....	50
<b>Figura 21.</b> Respuesta de Julio a la pregunta 1 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).....	51
<b>Figura 22.</b> Respuesta de David a la pregunta 2 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).....	52
<b>Figura 23.</b> Características del proyecto Hidroituango .....	53

<b>Figura 24.</b> Respuesta de Laura a la pregunta 2 (Actividad 3, 17 de julio de 2024) .....	54
<b>Figura 25.</b> Respuesta de Julio a la pregunta 3 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).....	55
<b>Figura 26.</b> Respuesta de David a la pregunta 3 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).....	55
<b>Figura 27.</b> Respuesta de Laura a la pregunta 4 (Actividad 3, 17 de julio de 2024) .....	57
<b>Figura 28.</b> Respuesta de David a la pregunta 4 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).....	58
<b>Figura 29.</b> Tabla de datos y gráfica de David (Actividad 4, 31 de julio de 2024) .....	63
<b>Figura 30.</b> Tabla de datos y gráfica de Laura (Actividad 4, 31 de julio de 2024) .....	63
<b>Figura 31.</b> Tabla de datos y gráfica de Julio (Actividad 4, 31 de julio de 2024).....	63
<b>Figura 32.</b> Cometa de Julio (Actividad 4, 31 de julio de 2024).....	65
<b>Figura 33.</b> Cometa de Laura (Actividad 4, 31 de julio de 2024) .....	66
<b>Figura 34.</b> Cometa de David (Actividad 4, 31 de julio de 2024).....	66
<b>Figura 35.</b> Posibilidad de vuelo de Laura (Actividad 4, 31 de julio de 2024).....	67
<b>Figura 36.</b> Posibilidad de vuelo de David (Actividad 4, 31 de julio de 2024) .....	67
<b>Figura 37.</b> Posibilidad de vuelo de Julio (Actividad 4, 31 de julio de 2024) .....	68
<b>Figura 38.</b> Respuesta de Laura a la pregunta final (Actividad 4 , 31 de julio de 2024).....	69
<b>Figura 39.</b> Respuesta de David a la pregunta final (Actividad 4, 31 de julio de 2024) .....	69
<b>Figura 40.</b> Fotografía “Niños NO son soldados son SUEÑOS.....	70
<b>Figura 41.</b> Estructura final de las Islas de las dimensiones de la Paz hacia la PAZ TOTAL .....	72

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>APA</b>	American Psychological Association
<b>Cms.</b>	Centímetros
<b>ERIC</b>	Education Resources Information Center
<b>Esp.</b>	Especialista
<b>MP</b>	Magistrado Ponente
<b>MSc</b>	Magister Scientiae
<b>Párr.</b>	Párrafo
<b>PhD</b>	Philosophiae Doctor
<b>PBQ-SF</b>	Personality Belief Questionnaire Short Form
<b>PostDoc</b>	PostDoctor
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia

---

## Resumen

En Colombia hay un espacio educativo con el objetivo de desarrollar las competencias ciudadanas y éticas en los estudiantes, llamado “Cátedra de la Paz”. Dicha asignatura está pensada para abordarse desde diferentes áreas como ciencias sociales, ciencias naturales y ética y valores; sin embargo, en sus planteamientos no contempla su integración con el área de las matemáticas.

Este trabajo vincula y analiza la Cátedra de la Paz con la educación en matemáticas mediante la integración curricular en un colegio de la ciudad de Medellín cuyo contexto históricamente ha sido marcado por la violencia; buscamos vincular la Cátedra de la Paz con las dimensiones de la Paz de D´Ambrosio (Paz militar, Paz social, Paz ambiental y Paz interior) y las matemáticas articulándola a la visión de las etnomatemáticas.

A través de un enfoque cualitativo y hermenéutico se realizaron unas actividades que abordan las dimensiones de la Paz de D´Ambrosio con la ayuda de las matemáticas; los estudiantes analizaban el uso de estas en cada una de las secuencias didácticas abordadas. Finalmente, se brindan algunos elementos de discusión sobre la posibilidad de considerar si la Cátedra de Paz puede ser pensada para los espacios de las clases de matemáticas.

*Palabras clave:* Cátedra de la Paz, educación de las matemáticas, etnomatemáticas, dimensiones de la Paz, integración curricular.

### **Abstract**

In Colombia, there is an educational space called "Cátedra de la Paz" (Chair of Peace), aimed at developing students' civic and ethical competencies. This subject is designed to be addressed through various areas such as social sciences, natural sciences, and ethics and values. However, its proposals do not include integration with the area of mathematics.

This study links and analyzes the Cátedra de la Paz with mathematics education through curricular integration in a school in Medellín, a city historically marked by violence. We aim to connect the Chair of Peace with D'Ambrosio's dimensions of peace (Military Peace, Social Peace, Environmental Peace, and Inner Peace) and mathematics, aligning it with the vision of ethnomathematics.

Using a qualitative and hermeneutic approach, activities were designed to address D'Ambrosio's dimensions of peace with the help of mathematics. Students analyzed the use of mathematics in each of the didactic sequences explored. Finally, some elements of discussion are provided regarding the possibility of considering whether the Cátedra de la Paz could be adapted to mathematics classes.

*Keywords:* Cátedra de la Paz, mathematics education, ethnomathematics, dimensions of peace, curricular integration

## Introducción

Colombia, históricamente ha sido un país marcado por actos violentos, conflictos entre sus ciudadanos, guerras internas, entre otros, especialmente en contextos marcados por la violencia y la desigualdad social. En el año 2016, en el gobierno de Juan Manuel Santos se firmó un tratado con las Fuerzas Armadas Revolucionarias – Ejército del Pueblo (Farc-EP) para la terminación del conflicto y la construcción de una Paz estable y duradera.

En el marco de este contexto de negociación surge la Cátedra de la Paz, bajo la Ley 1732 del 2014, con el objetivo de mejorar las competencias ciudadanas y éticas que ayuden a los colombianos a convivir en Paz, esta Cátedra inicialmente no fue un espacio pensado para trabajarse desde la educación en las matemáticas, así que en nuestra investigación vinculamos y posteriormente analizamos esta relación.

Esta investigación presenta el capítulo uno donde dejamos manifiesta nuestras motivaciones, el contexto donde llevamos a cabo esta propuesta y algunos desarrollos que ha tenido la Cátedra de la Paz. En el capítulo dos presentamos la Paz desde la perspectiva de D´Ambrosio y cómo podemos articularla a las propuestas de Cátedra de la Paz, también la educación de las matemáticas y las líneas de investigación de las etnomatemáticas y cómo gracias a la integración curricular relacionamos la Cátedra de Paz con la educación de las matemáticas

En el capítulo tres respondemos a la pregunta del cómo llevamos esta propuesta al aula desde la lectura de documentos institucionales y públicos hasta la creación de las sesiones; en el capítulo cuatro llevamos a cabo las discusiones pertinentes para analizar el vínculo entre Cátedra de la Paz y la educación en matemáticas; y finalmente, en el capítulo cinco presentamos las conclusiones que emergieron a partir del capítulo anterior.

---

## CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este apartado compartiremos las motivaciones que nos llevaron a iniciar esta investigación, que, si bien está marcada por nuestras prácticas pedagógicas, también está fuertemente constituida por nuestra formación como docentes a lo largo del pregrado y nuestras experiencias de vida, adicional a esto, buscaremos definir lo que representarán para nosotros conceptos como: paz, educación matemática e integración curricular, que además serán significativos para el desarrollo de esta investigación.

### 1.1 MOTIVACIONES

A lo largo de nuestra vida escolar pudimos notar cómo las clases de matemática siempre siguen su curso sin una contextualización que busque mostrar de manera más cercana y amena los contenidos propuestos. Podemos ver esto como un problema planteado como, una necesidad en los documentos rectores como los Estándares Básicos de Competencia (EBC):

se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con 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, vinculados con contextos de aprendizaje particulares. (Estándares Básicos de Competencias, 2006, p.47)

Es por esto por lo que, comúnmente, sin importar las problemáticas que nos rodeaban, veíamos el aula de la misma manera, desconociendo el potencial que cada situación puede aportar al desarrollo de las matemáticas, es decir, sin brindar mayor valor al contexto, las formas de enseñanza que mejor pueden funcionar con determinado grupo o la información sobre conocimientos previos; es por lo anterior que las personas suelen creer que las matemáticas no aportan en su día a día y que solamente son aplicables para ejercicios algorítmicos complejos.

Fue considerando estos puntos que nosotros como estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y para esta investigación, nos interesamos en conocer con mayor profundidad los contextos en los que se encontraban ubicadas las diferentes instituciones educativas en las cuales realizamos nuestras prácticas pedagógicas y buscar si estas llegaban a tener problemáticas comunes.

De esta manera encontramos que un común denominador en estas comunidades es la violencia persistente en los contextos, evidenciada en brechas sociales, desempleo, altos niveles de comercialización de sustancias psicoactivas, y bajos niveles de escolaridad, esto lo podemos encontrar en el Plan Educativo Institucional (PEI) del año 2023; por lo anterior comenzamos a preguntarnos ¿cómo las matemáticas pueden aportar en la construcción de la Paz?

## **1.2 ENTORNO Y COMUNIDAD.**

Entendiendo que, si bien el entorno educativo brinda a los estudiantes en gran medida la información que será utilizada en su cotidianidad, el otro componente que juega un papel fundamental en su formación es el contexto social que los rodea, es por esto por lo que consideramos importante para el desarrollo de este trabajo dar una breve descripción sobre la comunidad que compone este centro educativo.

La Institución Educativa Francisco Miranda (IEFM) está sumergida a un entorno económico que está caracterizado por la conformación de familias de bajos recursos, generalmente cuentan con empleos no formales, los cuales no garantizan una estabilidad económica, ni una seguridad alimentaria, dando como resultado la deserción y el continuo ingreso de nuevos estudiantes. Esta es una de las maneras en que se pueden visibilizar las pocas oportunidades para dar continuidad a su ciclo formativo.

Dada la circulación de estudiantes, y el conocimiento de que a muy temprana edad deben iniciar la vida laboral, es importante para la institución fundamentar y promover en los estudiantes y egresados (además de la comunidad cercana general) herramientas que les permitan ser parte de la sociedad y contribuir a esta, bien sea desde el rendimiento laboral, o el desarrollo de emprendimientos.

Según el PEI, otras características asignadas al entorno social son: el desempleo juvenil, el poco acceso a estudios de educación superior, el alto consumo de sustancias psicoactivas, el trabajo sexual como opción de sostenibilidad, la vinculación a los grupos armados, actividades delictivas y expendio de drogas, embarazos adolescentes, falta de proyectos de vida a largo plazo por parte de los jóvenes, desinterés por el desarrollo social de la comunidad y aumento de la pobreza.

En dicha comunidad, pudimos notar además que es común que las familias se encuentren en deficiencias en sus relaciones interpersonales y que además haya un constante distanciamiento

en el proceso académico-formativo por parte de la familia de los estudiantes, esto afectando además el deterioro de los roles de autoridad y ausencia de acompañamiento académico a los hijos.

Dadas las dinámicas propias de esta comunidad, es que consideramos la importancia de la IEFM, ya que esta juega un papel primordial en el desarrollo, no solo académico, sino personal y laboral a mediano y largo plazo, brindando otra perspectiva a los alumnos que contribuya en el desarrollo educativo, social y cultural.

Durante las conversaciones con el docente cooperador, pudimos identificar que la mayor preocupación de los docentes con respecto a los estudiantes es la constante violencia que rodea a los estudiantes. Por otra parte, la Cátedra de la Paz en el PEI del IEFM está concebida como “proyecto está integrado en el área de ética” (2023, p,84); sin embargo, en el mismo documento no se hace mención sobre esta en el área de ética y valores humanos, es por esto por lo que, los docentes brindan un espacio de sus clases en el cual a partir de frases y/o situaciones invitan a la reflexión de los estudiantes en el aspecto ético y moral.

### **1.3 LECTURA INSTITUCIONAL**

La institución Educativa Francisco Miranda es un centro educativo ubicado en el barrio Miranda que pertenece a la comuna cuatro de Medellín, Antioquia; dicha institución es de carácter oficial y cuenta con los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, media académica, media técnica y educación para adultos. La institución cuenta con dos sedes: la sede principal que está ubicada en la carrera 51C N° 79-56 en el barrio Miranda y la sede Julio Arboleda en la calle 78 N° 51-12.

Al realizar la revisión del PEI, planteado por la IEFM en el año 2023, encontramos su misión, su visión y su filosofía, están primordialmente enfocados en el desarrollo humano a nivel personal para aportar a en la comunidad cercana, esto como consecuencia de las dinámicas sociales bajo las que se encuentra permeada la institución, es así como encontramos que estas son:

Misión: Esta es la misión del IEFM

La institución busca contribuir a la formación y el desarrollo humano de los estudiantes en los diferentes niveles educativos que ofrece este centro educativo desde la perspectiva de

la educación inclusiva con el fin de que sean seres íntegros a nivel personal, familiar y social aportando a la transformación del entorno. (2023, p.12)

**Visión:** La visión que plantea el IEFM

La Institución se proyecta para el año 2027 ser líder a nivel municipal y departamental en la educación innovadora, inclusiva, creativa y eficaz, esto está fundamentada en una gestión educativa acorde a las necesidades del entorno que se involucra en lo humano, lo social, lo intelectual y lo espiritual; también se busca complementar lo anterior con ayuda de las Tecnologías de la Innovación y la Comunicación (TIC) y también con el uso del segundo idioma (Inglés) con el fin de que los egresados tengan un perfil capaz de proyectarse como líderes en la sociedad. (2023, p.12)

**Filosofía:** En el PEI podemos encontrar la filosofía del IEFM

La IE considera al educando como un ser íntegro, con actitudes, aptitudes, habilidades y destrezas, por tanto, ofrece una educación basada en el modelo pedagógico institucional humanístico como integrador, el cual está fundamentado en valores y conocimientos que les permita ser competentes en un mundo globalizado. La labor pedagógica de la institución es encaminar al educando hacia una formación integral que le permita interactuar con el entorno, tomar decisiones y ser destacado por su convivencia y valores que lo proyecten como un ser social. (2023, p.12)

En el PEI se menciona además que la institución se rige a partir de cuatro principios institucionales, según el IEFM “son el conjunto de conceptos que orientan las actitudes, acciones y decisiones de toda comunidad educativa, dándole sentido a su razón de ser y como elementos reguladores de la norma, que señalan el camino de la vida institucional.” (2023, p.12), Estos principios son:

- **Dignidad Humana:** sostienen este como “el pilar desde el cual se construye la sociedad, además resaltan la importancia en que sea incondicional e inherente a cada persona independientemente de sus condiciones”. (IEFM, 2023, p.13)
- **Autonomía:** reconocen este como “el derecho que tiene toda persona a decidir por sí misma sobre los aspectos que la afectan en cada uno de los aspectos de su vida, pero además recalcan la importancia del conocimiento del deber y como las acciones individuales pueden afectar a los grupos sociales”. (IEFM, 2023, p.13)

- Reciprocidad: “está estipulado como la base esencial para la comprensión y práctica de los derechos humanos, en el cual todos los miembros de la sociedad y de la comunidad educativa buscan que se dé una correspondencia desde el buen trato”. (IEFM, 2023, p.13)
- Alteridad: es definida por la institución como “un principio que, partiendo del reconocimiento del ser, posibilita la construcción de propuestas comunes concertadas” (IEFM,2023, p.13), adicional, plantea que, desde la comprensión de las diferencias, la pluralidad, la reciprocidad y la búsqueda del bien colectivo para materializar el Horizonte Institucional.

Partiendo de lo anterior, podemos reconocer que la institución entiende estas nociones como los ejes centrales y focos primordiales para la formación, es decir, que son estos principios los encargados de guiar las acciones de la comunidad educativa, para alcanzar los objetivos misionarios y visionarios establecidos.

#### **1.4 LA PAZ EN LA EDUCACIÓN**

Partiendo de las necesidades sociales y académicas que se evidenciaron en el momento inicial de observación, nos planteamos la búsqueda de posibles propuestas pedagógicas, que pudieran contribuir en el desarrollo de las clases de matemáticas y que permitieran además abordar un componente social enmarcado en el campo de la Paz en Colombia.

Es así como finalmente encontramos que actualmente la educación escolar de Colombia imparte la Cátedra de la Paz, como respuesta a las necesidades del posconflicto por las que atravesaba el país tras la firma de los acuerdos de Paz realizados el 24 de noviembre de 2016, durante el gobierno de Juan Manuel Santos. Estos se llevaron a cabo con el fin de que cesara la guerra con las Farc-EP.

Este espacio fue creado bajo la Ley 1732 del congreso de la Republica y finalmente se reglamentó en el 2015 bajo el Decreto 1038, ambos documentos públicos establecen que “la Cátedra de Paz es un espacio obligatorio de enseñanzas en todas las Instituciones Escolares (IE) desde Prescolar hasta la Media” (Presidencia de la República, 2015, parr. 7).

En el artículo 4 del decreto 1038 del 2015 menciona los contenidos de la Cátedra de la Paz, adicionalmente refiere a las IE’s que deben abordar al menos dos temáticas; en el mismo decreto se establece que las áreas de Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y educación ambiental, y

Educación ética y en Valores humanos deben incorporar los planes de estudio de la Cátedra de la Paz, pero pudimos notar que desde dichas propuestas no se hace mención directa a las matemáticas.

### 1.5 PALABRAS QUE GUÍAN

Al indagar sobre investigaciones previas desarrolladas que profundizaran en la línea de la construcción de la paz, encontramos que desde la década de los 80's hay publicaciones referentes al estudio de las prácticas matemáticas de diferentes grupos culturales, es decir, planteamientos propios de la etnomatemática, y encontramos de en la actualidad, investigaciones que profundizan específicamente la integración la paz con en el currículo escolar matemático.

Encontramos autores como Quiceno y Montoya (2020), quienes en su trabajo “matemáticaS, paz y educación en la escuela” nos plantean como las matemáticas pueden jugar un papel en el vínculo con la Paz, además muestran las matemáticas de maneras con una propuesta diferente a la transmisión de conocimientos abstractos, como es comúnmente visto en las aulas tradicionales, finalmente, resaltar la coherencia que debe haber entre las instituciones y las realidades de los contextos que habitan los estudiantes.

Por otro lado, contamos con trabajos cercanos como el realizado por Cardona y Rico, “El arte en la clase de matemáticas para la construcción de una paz integral” (2023), quienes en su publicación buscan presentar el vínculo entre las matemáticas y el arte, además de presentar la contribución que esta puede significar para fomentar la paz integral, esta vista desde el desarrollo de los valores éticos, la conciencia y la cooperación.

Finalmente, encontramos como referente a Ubiratan D'Ambrosio, quien brindó a esta investigación, bases teóricas desde sus propuestas referentes a la etnomatemática, mostrándonos que la relación entre formación matemática y las practicas sociales propias de cada cultura, ha sido ampliamente investigada desde décadas anteriores, y específicamente, en sus propuestas encontramos elementos que desarrolla las ideas para sustentar la formación matemática para la paz.

El hallazgo de estos autores, investigaciones y planteamientos, posibilitaron que el desarrollo de un proyecto que enmarcara la importancia de proporcionar a las matemáticas una permanente relación con otras disciplinas, especialmente en un enfoque educativo que promueva la comprensión intercultural y el diálogo, elementos fundamentales para la construcción de la Paz.

Tras haber relacionado la información contextual con los planteamientos teóricos, reconocemos que el reconocimiento del vínculo de la formación en matemáticas y la Cátedra de la Paz es un desafío educativo complejo en Colombia, es así como proponemos la pregunta que guiará nuestra investigación: *¿Cuál es la vinculación de la Cátedra de la paz con la formación de las matemáticas?*, con el objetivo general de: *Analizar el vínculo entre la Cátedra de la Paz con la formación en las matemáticas.*

## **1.6 ¿POR QUÉ MATEMÁTICAS Y PAZ?**

En la actualidad, en Colombia es importante reconocer la búsqueda de la Paz como un objetivo fundamental de las diferentes instituciones gubernamentales, esto, dado el contexto lleno de desafíos históricos y sociales que rodean al país, el cual se ve marcado por conflictos armados, que, si bien se han buscado finalizar, resulta ser una problemática más compleja, ya que, es generada por componentes sociales, culturales, económicos, etc.

Es por esto que, en esta investigación se buscó relacionar la Cátedra de la Paz con la formación de las matemáticas tomando la educación como un medio en el cual se establece la relación y que además se presenta como una herramienta para la promoción de valores fundamentales para la paz y la convivencia.

Dada la naturaleza del trabajo y la problemática establecida, consideramos pertinente abordar desde el enfoque de la etnomatemática, ya que este nos brindó las herramientas necesarias para valorar el aula desde la diversidad, respetando el contexto descrito de la institución, es decir, la etnomatemática se presentó como una estrategia pedagógica que medió la planeación y el análisis de las actividades.

Consideramos que la incorporación de las matemáticas contextualizada en la institución nos ofreció la oportunidad de vincular de diferentes áreas académicas con la construcción de la paz, aún desde las tensiones sociales existentes en el aula, siendo así un medio para el fortalecimiento de los vínculos comunitarios y el fomento de valores que contribuyen a la convivencia.

Es así como consideramos la pertinencia de esta investigación, por el aporte que se presenta al explorar el vínculo que se genera en el aula entre la Paz y la formación en las matemáticas, en la búsqueda de proponer nuevas formas de presentar la educación matemática y como esta puede contribuir en la transformación de la educación para la promoción de la paz en el país.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

En este apartado ampliaremos la visión de los entendimientos a los que llegamos de los elementos necesarios para el desarrollo de la investigación; esto, desde nuestra formación universitaria partiendo de referentes conceptuales, es decir, buscaremos definir lo que representarán nociones como la Paz o la Educación Matemática.

## **2.1 PAZ.**

Inicialmente queremos resaltar que, para nuestra investigación, la Paz brindará una visión amplia y flexible, que partirá desde el significado que los alumnos brindarán a partir de su experiencia, su contexto y su historia, ya que reconocemos que el valor de la Paz es otorgado por cada sujeto de acuerdo a sus prácticas de vida.

Teniendo en cuenta lo anterior, iniciamos la búsqueda de alternativas educativas que nos brindaran nociones sobre la Paz, de esta manera encontramos a Jean-Marie Muller como uno de los referentes clave; es Muller (2002), quien nos comparte que la noción de "no violencia" llegó al mundo occidental gracias a Gandhi al realizar una traducción significativa del término "ahimsa". Este aporte también destacó la importancia del conflicto en el proceso hacia la Paz y nos acerca al aporte que brinda el desarrollo de la no violencia a la sociedad, dando así valor y reconocimiento a lo necesario que se hace el conflicto para la búsqueda de la Paz.

Esto da pie entonces a una primera característica de la Paz para esta investigación, donde no será entendida como la ausencia del conflicto, sino que, más bien, hará referencia a su relación indispensable, ya que es necesaria la existencia de una para que se dé la existencia de la otra; en palabras de Quiceno y Montoya (2020):

la paz no podría pensarse con base en la ausencia del conflicto, porque para obtener la paz se tiene que transitar por caminos de lucha. Ese proceso por la paz es inacabado, se construye con los pueblos, los niños, los adultos, las comunidades y con cada sujeto. (p. 35).

Es así como llegamos al concepto de Paz que trabajamos en esta investigación, ya que será la que guiará esta investigación en gran medida, enmarcándola como un campo de investigación, además, como concepto guiará el desarrollo metodológico. Este concepto está ampliamente influenciado por las ideas de D'Ambrosio (2011), quien además nos plantea sus ideas desde una visión de las "matemáticas humanísticas".

Ahora, teniendo esto presente, para entender la Paz Total en palabras de D'Ambrosio (2011), él afirma que “si el objetivo es la Paz, la educación es la estrategia más importante para conseguir que el individuo esté en Paz consigo mismo y con su entorno social, cultural y natural y se sitúe en una realidad cósmica” (p. 206). Partiendo de esto, fue posible para nosotros categorizar entonces cuatro dimensiones, nombradas por él e interpretadas por nosotros como:

### ***2.1.1 PAZ MILITAR***

La entendemos como la resolución de situaciones de conflictos armados entre naciones o grupos dentro de una nación; busca además la prevención de estos conflictos entre pares. En palabras de Muller (2002): “la existencia humana no es el estar del hombre en el mundo, sino su estar con los otros” (p. 12). Entendemos además que esta dimensión va ligada directamente a la sana convivencia.

### ***2.1.2 PAZ SOCIAL***

La comprendemos como el estado en el que las personas que viven en una sociedad o comunidad puedan convivir entre sí, priorizando el interés por el bienestar de toda la ciudadanía; en esta línea Salazar nos plantea que “desde esta dimensión, (...) nos referimos a las condiciones de bienestar, justicia, solidaridad, concordia y equilibrio que deben alcanzarse en una sociedad para erradicar de ella la violencia” (2010, p.26).

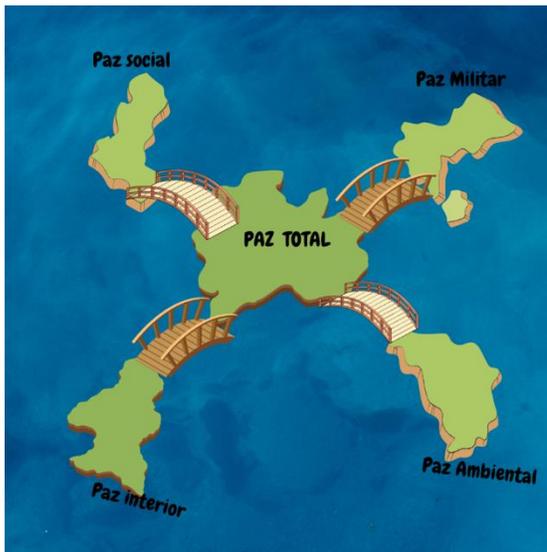
### ***2.1.3 PAZ AMBIENTAL***

La asimilamos como el equilibrio que debe haber en la relación entre los seres humanos y la naturaleza, es decir, poder utilizar el medio ambiente de manera sostenible sin perjudicarlo o afectarlo. De acuerdo Alvarado, “es un constructo en surgimiento que se vincula como una subcategoría de la construcción de paz. (...) La construcción de paz ambiental actúa como concepto bisagra entre temáticas de seguridad ambiental y apuestas de paz estables, duraderas e incluyentes” (2022, p.23)

### 2.1.4 PAZ INTERIOR

La interpretamos como el estado del ser que se encuentra en armonía consigo mismo y el medio que lo rodea. Esta dimensión involucra la manera como uno puede convivir consigo mismo relacionada con la autoestima, la autopercepción y el autoconcepto, en esta misma línea D'Ambrosio (2011) nos propone la Paz interior como un estado de armonía interna que permite la convivencia pacífica con uno mismo y con los demás.

Tomamos estas dimensiones como una forma de plantear y abordar la PAZ TOTAL, esta es posible al llegar al cumplimiento de todas; en términos de D'Ambrosio, quien nombra esta (la Paz total) como el deber ser de una utopía de aspiración continua, en la cual “Es el ser [sustantivo] humano buscando ser [verbo] humano” (2011, p.205).



**Figura 1.**

*Islas de las dimensiones de la Paz hacia la PAZ TOTAL. Recurso propio*

La Figura 1 muestra nuestra interpretación inicial del concepto de la PAZ TOTAL, donde cada una de las dimensiones las interpretamos de manera independiente (islas autónomas) que

buscan una conexión (cada uno de los puentes) hacia la idea de la PAZ TOTAL, la isla central, que es cuando todas las islas están conectadas con la PAZ TOTAL.

## 2.2 LA PAZ EN EL MARCO LEGAL

Partiendo de los planteamientos estatales, en el decreto 1038 del 2015, en el artículo 4º, se da a conocer el contenido, en el cual se establecen las siguientes temáticas:

- a) Justicia y Derechos Humanos.
- b) Uso sostenible de los recursos naturales.
- c) Protección de las riquezas culturales y naturales de la Nación.
- d) Resolución pacífica de conflictos.
- e) Prevención del acoso escolar.
- f) Diversidad y pluralidad.
- g) participación política.
- h) Memoria histórica.
- i) Dilemas Morales.
- j) Proyectos de impacto social.
- k) Historia de los acuerdos de Paz nacionales e internacionales.
- l) Proyectos de vida y prevención de riesgos.

Partiendo de esta estructura de las propuestas curriculares, decidimos dar una correspondencia con lo expuesto por D'Ambrosio con las cuatro dimensiones de Paz, considerando así que a cada una de estas es posible otorgarle las temáticas de la siguiente manera:

**Paz interior:** Dilemas morales, proyectos de vida y prevención de riesgos.

**Paz social:** justicia y derechos humanos, prevención del acoso escolar, diversidad y pluralidad, participación política, memoria histórica.

**Paz ambiental:** Protección de las riquezas culturales y naturales de la nación.

**Paz militar:** Resolución pacífica de conflictos, historia de los acuerdos de Paz nacionales e internacionales.

## 2.3 EDUCACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS

Dada la naturaleza del trabajo, fue clave para nosotros basarnos en una visión más amplia de las matemáticas algorítmicas escolares, una que nos permitiera movilizar la formación desde unos saberes presentados por y para el desarrollo de una perspectiva social, es decir, que, al realizar esta investigación, buscamos presentar una perspectiva diferente de la educación matemática.

Es así como buscamos dar entendimiento a la educación matemática; en términos de Quiceno y Montoya quienes nos dicen que: “No solo se trata de pensar en matemáticas en la escuela, sino que este espacio se movilice (...) desde las prácticas sociales en las que se desarrollan los sujetos.” (2020, p.16), otorgando de esta manera un carácter integrador a esta investigación.

En esta búsqueda quisimos plantear el aula de matemáticas desde la perspectiva que nos menciona D’Ambrosio, quien nos dice que “hay que hacer unas matemáticas impregnadas de valores éticos, concepto que para muchos carece de sentido. El reto consiste en dar sentido al concepto de Ética Matemática” (2011, p. 204).

## 2.4 ETNOMATEMÁTICA

Para esta investigación elegimos la Etnomatemática como estrategia pedagógica que nos otorgará las bases teóricas, pues desde sus propuestas plantea que las formas de entender el conocimiento son diversas, siendo así como nos permite valorar las maneras de concebir el mundo que no forman parte del ritmo “occidental” que tradicionalmente se ha impuesto en los ambientes de aprendizaje; es de esta manera que la Etnomatemática invita a valorar y entender el uso de las matemáticas, desde el reconocimiento de las culturas, prácticas sociales y contextos.

Como nos plantea D’Ambrosio

Lo cotidiano está impregnado de los saberes y quehaceres propios de la cultura. A cada instante, los individuos están comparando, clasificando, cuantificando, midiendo, explicando, generalizando, infiriendo y, de algún modo, evaluando, usando los instrumentos materiales e intelectuales que son propios de su cultura. (2008, p. 22),

Esto da noción de que las matemáticas están profundamente ligadas a las dinámicas sociales y culturales de cualquier comunidad, esto nos permite entender la etnomatemática como la

disciplina que nos ofrece ideas diferentes sobre las matemáticas a partir del conocimiento del entorno y del contexto social.

Ahora bien, La etnomatemática, intenta ver las matemáticas no desde un punto de vista estático y establecido, sino que busca comprender como matemáticas funcionan desde las diferentes practicas sociales propias de cada comunidad. Pero es importante aclarar que no por esto desaprueba o minimiza los conocimientos matemáticos académicos, pues esta perspectiva reconoce que hoy son esos conocimientos incorporados en la modernidad los que conducen nuestra cotidianidad. Para D'Ambrosio “No se trata de ignorar ni rechazar el conocimiento y comportamiento moderno. Pero sí que se mejoren, incorporando los valores de la humanidad” (2008, p. 42).

De esta manera, la etnomatemática genera un espacio de intercambio entre culturas, pero también permite a los estudiantes ver la pertinencia durante las actividades propias de las comunidades. De esta manera, es gracias a la etnomatemática que es posible lograr que los procesos de enseñanza de las matemáticas se convierten en una experiencia apropiada a las necesidades.

## **2.5 INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Cuando hablamos de integración curricular como elemento central de esta investigación, nos referimos a la relación que podemos encontrar entre contenidos de dos áreas de conocimiento diferentes del currículo escolar, puntualmente en el desarrollo de este trabajo hablaremos de Matemáticas y Cátedra de la Paz; proponiendo así el desarrollo integral de los estudiantes dentro del contexto sociocultural determinado.

La integración curricular, además, no se limita a la presentación de contenidos de distintas asignaturas, sino que implica la organización de los contenidos desde ejes articulados, para que sean más pertinentes para los estudiantes. Al respecto, Blanco señala que la Integración Curricular es la “organización de los procesos de aprendizaje que se centran en el análisis de ejes-problemas desde la óptica de las diferentes áreas del saber, lo cual incorpora las necesidades, los intereses y los problemas de los involucrados en el proceso” (2015, p.4).

La integración curricular permite que la enseñanza no se perciba como algo fragmentado entre asignaturas, sino que permite involucrar de manera más cercada la realidad social de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje contextualizado y significativo. Este tipo de propuestas

curriculares se encuentran en línea con las propuestas de D`Ambrosio sobre la etnomatemática, que como presentamos anteriormente, permite conectar el conocimiento académico con las prácticas sociales propias de cada comunidad.

Así, la integración de la Cátedra de la Paz con la formación de las Matemáticas permite la comprensión de la lectura del contexto, y posteriormente, la adaptación de las actividades, respondiendo a las necesidades de la comunidad educativa y promoviendo un enfoque interdisciplinario, el cual busca que los estudiantes logren comprender como los conocimientos matemáticos pueden aportar al desarrollo de la resolución de conflictos.

## **2.6 EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA LA PAZ**

Es común relacionar el uso de las matemáticas con la guerra, ya que se usan para crear armas o calcular trayectorias; es común, entonces, que desde la escuela se aprende a usar las matemáticas para la guerra. Al respecto, D`Ambrosio (2011) menciona un ejemplo del cómo se usa una ecuación de segundo grado para calcular la trayectoria de una bala de cañón.

Pero consideramos que, de igual manera, las matemáticas pueden ser utilizadas para mediar los procesos escolares de postconflicto y construcción de la Paz; decimos, entonces, que la educación matemática para la Paz será vista como una herramienta para el análisis, ya que esta nos brindará una postura como profesores de matemáticas, desde la visión de D`Ambrosio quien afirma qué:

Un profesor de matemáticas debe utilizar las matemáticas como herramienta para el quehacer docente, no ser un educador como excusa para la divulgación de habilidades matemáticas; con esto se espera que las áreas del conocimiento deberían estar al servicio de los maestros; y si se quiere llegar a un camino de Paz, las matemáticas deberían ser el vehículo para llegar a ella por medio de la educación. (2011, p.204).

Podemos decir entonces qué la educación matemática para la Paz brinda a los estudiantes la oportunidad de descubrir nuevas aplicaciones de las matemáticas según las diferentes necesidades, pues se ofrece un espacio para la reflexión y el análisis, desde la propia perspectiva matemática, sobre las necesidades reales y concretas de los estudiantes, permitiendo que el aprendizaje se vuelva más pertinente a sus realidades.

### CAPITULO 3: MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación fue realizada en una escuela oficial del barrio Miranda ubicado en la comuna 4 de Medellín. Esta se encuentra ubicada en la parte nororiental de la ciudad; los participantes de la investigación fueron estudiantes del grado décimo, en donde predominaban los niveles socioeconómicos medio-bajo.

Dada la naturaleza de nuestra investigación y el tipo de datos que serían recolectados a lo largo de la investigación, fue importante contar con una metodología que nos permita valorar las percepciones y sentires de los estudiantes sobre las matemáticas y su relación con la Paz, desde un enfoque cualitativo, es por esto por lo que, el desarrollo de esta estará enmarcado bajo un método interpretativo hermenéutico.

Consideramos además a la hermenéutica por el importante papel que representa en la educación general, ayudándonos a nosotros como docentes a lo que se puede estar expresando desde los comportamientos y actitudes de los estudiantes, no solo durante las sesiones desarrolladas, sino en la cotidianidad; Rueda nos afirma que “en educación la hermenéutica tiene un papel importante, no solo en el campo de la investigación educativa sino en el trabajo diario” (2009, p.4).

Según Rueda (2009, p.5) “la hermenéutica nos ayuda a interpretar, comprender y analizar el significado de pensamientos y acciones”. Por lo anterior, las actividades que diseñamos para la recolección de información tuvieron un enfoque para que sus repuestas fueran dibujos, escritos o intervenciones orales en cada sesión.

La recolección de la información fue guiada de la siguiente manera: Observación del participante, análisis de documentos institucionales y públicos; diseño de las actividades y recolección de información escrita de las reflexiones de los estudiantes, para finalmente realizar un análisis en el cual cada una de las actividades ocuparía el valor de categoría a analizar.

#### 3.1 OBSERVACIÓN

Consideramos que la observación es una fuente de información, ya que según Santos Guerra “La observación es la piedra angular de los métodos de investigación cualitativa. Observar no

consiste simplemente en mirar, sino en buscar. Lo cual exige un principio estructurador de la mirada y del pensamiento.” (1998, p.425). Por lo anterior si observamos de manera crítica, no solo estaremos percibiendo los hechos tal como se presentan, sino que buscaremos algún significado.

Durante la asistencia a la institución, en la cual realizamos la recolección de datos, acompañamos a los estudiantes durante las actividades y llevamos a cabo el proceso de observación en las clases de matemáticas; también, realizamos las observaciones pertinentes en los descansos pedagógicos de los estudiantes y consideramos el contexto de la comunidad que rodea a la institución.

Los criterios de observación en el aula fueron la actitud de los estudiantes durante la realización de las actividades, la disposición general en el aula, la comunicación entre compañeros, tanto en las actividades de grupo como en la socialización de las actividades individuales, la relación entre los estudiantes y el profesor, y el cuidado de los estudiantes de los espacios

### **3.2 ANÁLISIS DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES**

Desde el inicio de la investigación, tomamos como punto de partida los documentos oficiales propuestos por el MEN como los “desempeños en educación para la paz” (2015) y los “estándares básicos de competencias ciudadanas” (2004), para el desarrollo de temáticas referentes a la Paz y la convivencia, como curso obligatorio en las instituciones públicas. A partir de este análisis, buscábamos identificar en qué medida la implementación se daba en la institución, además de qué manera se estaba buscando la integración con otras áreas de conocimiento.

Este ejercicio inicial nos brindó información importante sobre nuestro punto de partida. Lo primero es que en la institución el proyecto de Cátedra de la Paz solo se relaciona con el área de Ética y valores humanos, definiendo entonces que nuestra propuesta debía ser llevada al aula desde las áreas ya establecidas.

Además de las observaciones realizadas, establecimos que las sesiones serían abordadas desde el planteamiento contextual histórico del país, brindando así información que serviría para dar un sentido a relación que se busca entre la formación de las matemáticas y la Paz, esto dado específicamente en el entorno colombiano, y sabiendo además que este planteamiento brindaría un papel mediador y articulador en la investigación.

Posteriormente, centramos nuestro foco en la recaudación de investigaciones anteriores que establecieran pilares para la planeación de las sesiones de las actividades, fue de esta manera que encontramos autores como D'Ambrosio, Quiceno y Montoya, quienes ya realizaban planteamientos sobre la educación de las matemáticas-Paz, dándonos así un foco más claro para las intervenciones.

Finalmente, realizamos una revisión bibliográfica sobre las herramientas investigativas y de escritura que serían utilizadas en relación con la metodología de implementación y el posterior análisis.

### **3.3 DISEÑO DE ACTIVIDADES**

Gracias a las observaciones realizadas en el aula, lo conversado con el docente cooperador y a la lectura de los documentos institucionales y de investigación, realizamos la planeación de unas sesiones que nombramos *Actividades*. Cada *Actividad* fue pensada para ser relacionada con cada una de las dimensiones de Paz que plantea D'Ambrosio.

Para la realización de cada *Actividad* utilizamos un formato de planeación que nos brindaba información sobre la secuencia que se llevaría en cada sesión, en este formato plasmamos el objetivo de la enseñanza, los objetivos de aprendizaje, los Estándares Básicos de Competencia, los Grupo-Competencia (descritos en los Desempeños de educación para la Paz), la descripción del desarrollo de la actividad y finalmente su reflexión.

Para la recolección de información se realizaron cuatro actividades, que a la vez ocuparán el valor de categorías a analizar posteriormente. Cada una está desarrollada con propuestas que nos llevan a relacionar respectivamente con las dimensiones de la Paz:

- Los números en la Paz.
- Colombia sin memoria.
- La naturaleza sobrepasa al hombre.
- Volar hasta donde habitan los sueños.

PLANEACIÓN DE SESIÓN				
Contexto				
Grado	Décimo			
Objetivos de enseñanza		Objetivos de aprendizaje		
Estándares Básicos de Competencia				
grupo-competencia				
Metodología	Actividades	Tiempo	Evaluación	Materiales
Inicio: motivación, exploración, indagar saberes previos.				
Desarrollo				
Cierre				
Referencias bibliográficas				
Reflexión pedagógica				

**Figura 2.**

*Formato de planeación de las sesiones. Recurso propio*

En las actividades que diseñamos, adoptamos un formato de taller en el que los estudiantes plasmaban sus ideas sobre Paz y la relación que hallaban con las matemáticas, cada una relacionada con la dimensión de la Paz pertinente; a medida que avanzaban las actividades, las preguntas se iban abordando de forma progresiva.

El desarrollo de estas actividades, en las cuales cada sesión abordaba un contexto histórico o social diferente, posibilitó a los estudiantes reflexionar y conectar sus respuestas con la dimensión de Paz que estábamos explorando. Este enfoque no solo fomentó la participación, sino que también promovió un ambiente de diálogo en el que los estudiantes podían compartir sus perspectivas y enriquecer el debate sobre el tema.

### 3.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Por consideraciones éticas de la investigación la información recolectada de los estudiantes fue protegida con el cambio de la identidad de estos; eso fue socializado con los estudiantes junto con el objetivo de las sesiones, para posteriormente enviar a cada estudiante un formato que debía ser diligenciado por sus respectivos acudientes para la autorización para la realización de estas actividades. El formato se pondrá a continuación.

### Consentimiento Informado de Participación

**Investigación:** "La paz: una posibilidad desde la formación en matemáticas"

Yo, \_\_\_\_\_, acudiente del alumno \_\_\_\_\_, estoy de acuerdo en que participe en la investigación titulada "La paz: una posibilidad desde la formación en matemáticas", la cual está adscrita a la Universidad de Antioquia como propuesta de investigación de la licenciatura en matemáticas, de la facultad de Educación, bajo la responsabilidad de los profesores Diego Alejandro Pérez Galeano y Oscar Guillermo Charry Gutiérrez. Entiendo que la participación es voluntaria y puedo decidir no participar o dejar de participar en cualquier momento sin dar ninguna razón y sin sufrir ninguna penalización. En caso de haber iniciado participación y decidir dejar de participar, puedo pedir que la información relacionada conmigo no sea tenida en cuenta para la investigación.

**Propósito de la investigación:** analizar el vínculo entre la cátedra de la paz con la formación en matemáticas y la formación en matemáticas

**Procedimiento:** los estudiantes del grado decimo aportarán en la investigación desde las reflexiones que serán producto de su participación durante las sesiones planificadas, brindando información como narrativas, imágenes y reflexiones. Los participantes tendrán acceso, siempre que lo deseen a todos los avances de la información. Los participantes conocerán y deberán concordar, antes de su divulgación, con los resultados de la investigación.

**Beneficios:** la contribución en el desarrollo de investigaciones para posibles aplicaciones en el aula. Es importante aclarar que no habrá ninguna retribución de tipo económico para los participantes ni para la institución de la que hacen parte.

**Riesgos:** no hay riesgos asociados a la participación en este estudio.

**Confidencialidad:** cualquier resultado de este estudio que pueda dar pistas acerca de la identificación del participante será confidencial (a no ser que el acudiente del participante decida lo contrario). La información será guardada en un archivador con acceso limitado y sólo se permitirá el acceso a la información bajo la supervisión del investigador principal o el comité técnico de la investigación y únicamente para fines académicos.

**Preguntas posteriores:** los investigadores responderán a los participantes cualquier pregunta relacionada con palabras, conceptos o procedimientos que no le sean claros ahora mismo o en el transcurso del desarrollo de la investigación, a través de correo electrónico o personalmente.

**Consentimiento:** entiendo que firmando esta autorización estoy de acuerdo en la participación del alumno \_\_\_\_\_ en esta investigación. Autorizo que los datos relacionados con el acudido sean usados para otros estudios bajo previa aprobación del Comité de Ética de la Institución.

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o mimicas para participar en el estudio; que dicha decisión la tomo en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas; que dicha decisión la tomo consciente y libremente.

\_\_\_\_\_  
Nombre y documento de identidad del acudiente

\_\_\_\_\_  
Firma del acudiente

\_\_\_\_\_  
Ciudad y fecha

### Figura 3.

*Formato de autorización para acudientes. Recurso de la Universidad de Antioquia*

Ya que nuestra investigación tuvo un enfoque cualitativo, fue nuestro deber realizar un respectivo análisis e interpretaciones a las respuestas que nos brindaron los estudiantes del grado décimo.

Para esta investigación elegimos a tres estudiantes, Laura, Julio y David; estos nombres fueron cambiados para proteger sus identidades y pensamientos. La razón de esta elección fue porque vimos gran entusiasmo en ellos tres y participaban de manera honesta y consciente en cada una de las *actividades* que les proponíamos.

Para el análisis, buscamos dar sentido a las respuestas de los estudiantes y complementarlas con ideas de diversos autores. Este método nos permitió ampliar las percepciones de los estudiantes y darles un enfoque teórico con ayuda de los autores y con nuestras percepciones le dimos sentido.

## CAPITULO 4: ANÁLISIS

En este capítulo haremos el análisis de las respuestas brindadas por 3 de los estudiantes, a los cuales nombraremos protagonistas de la investigación; para la realización del análisis proponemos cuatro categorías, cada una correspondiente a las *actividades* realizadas durante 4 sesiones; con esto buscamos *analizar el vínculo entre la Cátedra de la Paz con la formación de las matemáticas*.

En este capítulo presentaremos las *actividades* que realizamos en el aula, su acogida y como algunos estudiantes respondieron a ella. Los estudiantes fueron seleccionados porque consideramos que tuvieron una participación más activa durante las sesiones.

### 4.1 LOS NÚMEROS EN LA PAZ

En esta sesión trabajamos la dimensión de la Paz militar y nuestro objetivo fue mostrar cómo las matemáticas pueden ayudar en un conflicto bélico.

En un primer momento de la sesión vimos con los estudiantes la película “Código Enigma” bajo la dirección de Morten Tyldum; esta trata de presentar la vida del matemático Alan Turing y cuál fue su papel en la segunda guerra mundial gracias a que él descifró el Código Enigma de la Alemania Nazi.

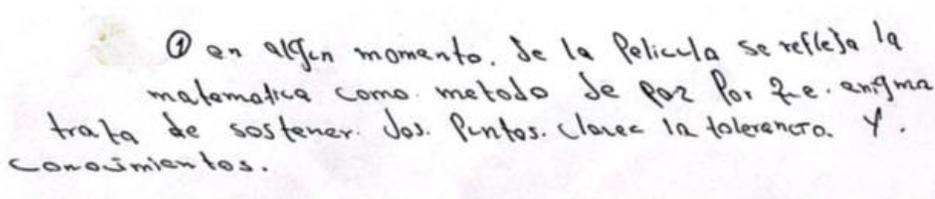
Después de ver la película, hablamos sobre los hechos presentados. Los estudiantes formaron equipos y respondieron una hoja formato taller con preguntas intencionadas que buscaban llevar a socializar el papel de las matemáticas en la segunda guerra mundial. Estas fueron las preguntas del taller:

1. ¿Consideran que en algún punto de la película se pudo evidenciar el uso de las matemáticas para la paz o la guerra? Describe las situaciones
2. ¿Consideran que las matemáticas usadas en la película aportaron a las luchas sociales? ¿Cuáles y de qué manera aportaron?
3. En la película, Alan Turing se cuestiona: “¿por qué a la gente le gusta la violencia?” ¿Qué respuestas darían ustedes?

**Figura 4.**

*Preguntas “Los números en la Paz” (Actividad 1, 29 de mayo de 2024)*

Estas fueron planteadas con tres objetivos, el primero fue presentar cómo las matemáticas pueden ser usadas para la guerra y para la Paz, para que esto fuera posteriormente analizado y socializado por los estudiantes, en sus grupos y después a nivel general; el segundo objetivo era visualizar cómo las matemáticas pueden aportar a las luchas sociales, fue en esta pregunta cuando notamos que se comenzaban a rozar los terrenos de la dimensión de la Paz social; Finalmente, el tercero, que los estudiantes se plantearan las razones por las cuales a las personas les gusta la violencia y se sienten bien con ella.

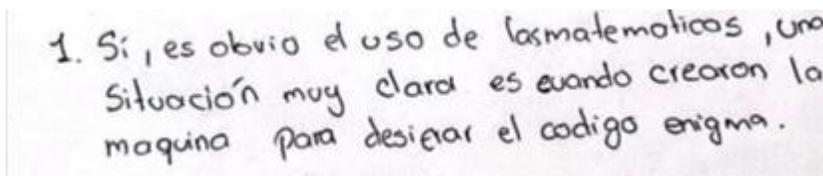


① en algún momento de la película se refleja la matemática como método de paz por q.e. enigma trata de sostener dos puntos clave la tolerancia y conocimientos.

**Figura 5.**

*Respuesta de la pregunta 1 de Julio (Actividad 1, 29 de mayo de 2024)*

Transcripción: “en algún momento de la película se refleja la matemática como método de Paz porque enigma trata de sostener dos puntos clave: la tolerancia y conocimiento”



1. Sí, es obvio el uso de las matemáticas, una situación muy clara es cuando crearon la máquina para descifrar el código enigma.

**Figura 6.**

*Respuesta de la pregunta 1 de Laura (Actividad 1, 29 de mayo de 2024)*

Transcripción: “Sí, es obvio el uso de las matemáticas, una situación muy clara es cuando crearon la máquina para descifrar el código enigma.”

DESARROLLO:  
 1 Respuesta: Si las matemáticas se usaron para la guerra alan Turing con su equipo descifraron el código enigma de los nazis y de esa forma ayudaron a los aliados a ganar la segunda guerra mundial y salvaron muchas vidas y otras no.

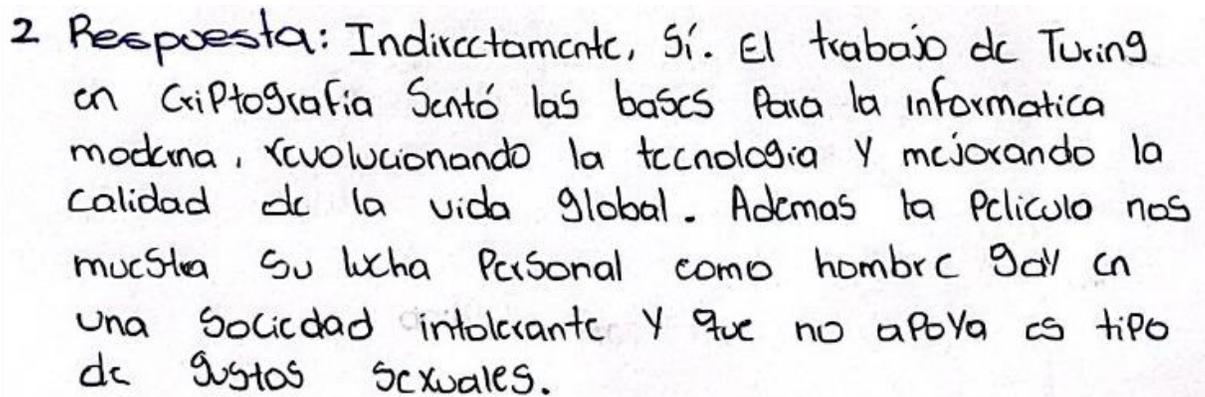
**Figura 7.**

*Respuesta de la pregunta 1 de David (Actividad 1, 29 de mayo de 2024)*

Transcripción: “Si las matemáticas se usaron para la guerra alan Turing con su equipo descifraron el código enigma de los nazis y de esa forma ayudaron a los aliados a ganar la segunda guerra mundial y salvaron muchas vidas y otras no.”

En la primera pregunta, los estudiantes compartieron la idea de que la descodificación de Enigma y las matemáticas estuvieron presentes para acortar los tiempos de guerra, ya que, como plantea la película (Tyldum, 2014) al resolver el código, la guerra se acortó alrededor de dos años y salvando 14 millones de vidas; también fue fundamental en algunas victorias trascendentales de los *Aliados*, como, por ejemplo, el *New Day* (desembarco de Estados Unidos en las playas de Normandía). Por lo anterior, podemos decir que las matemáticas tuvieron un papel fundamental en el desarrollo de la segunda guerra mundial salvando así millones de vidas.

Con el desarrollo de la película los estudiantes pudieron observar cómo las matemáticas aplicadas a un contexto pueden contribuir de manera significativa; en este caso a la guerra y a la Paz, los análisis estadísticos que hacían el equipo de Turing fueron vitales para el desarrollo de la guerra, para inclinar la balanza a su favor porque decidían sobre los ataques que podían responder para seguir oculto que Enigma ya había sido descifrado, ayudándoles a pensar sobre el ejercicio ético que puede conllevar este tipo de situaciones. Esta visión ayudó a los estudiantes a comprender que las matemáticas no se tratan de simples algoritmos y conocimientos teóricos.



2 Respuesta: Indirectamente, sí. El trabajo de Turing en criptografía sentó las bases para la informática moderna, revolucionando la tecnología y mejorando la calidad de la vida global. Además la película nos muestra su lucha personal como hombre gay en una sociedad intolerante y que no apoya es tipo de gustos sexuales.

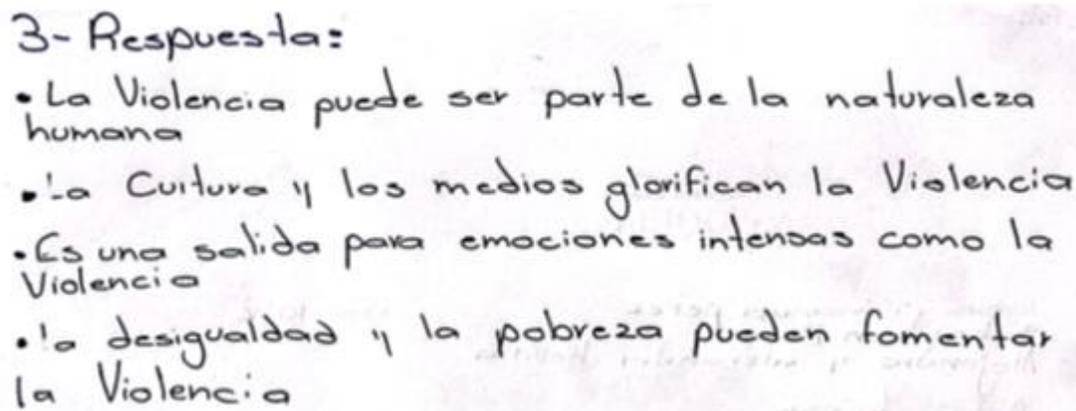
**Figura 8.**

*Respuesta de la pregunta 2 de David (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).*

Transcripción: “Indirectamente, Sí. El trabajo de Turing en criptografía sentó las bases para la informática moderna, revolucionando la tecnología y mejorando la calidad de vida global. Además, la película muestra su lucha personal como hombre gay en una sociedad intolerante y que no apoya es tipo de gustos sexuales”

La segunda pregunta, aunque no tiene que ver con los conflictos bélicos, está sumergida en el ámbito social de la época ya que Alan Turing fue condenado “por homosexualidad, considerada como un delito en el Reino Unido por aquel entonces, [y] sufrió un proceso de castración química que condicionó sus últimos dos años” (García-Longoria, 2023, p.59)

David expresa que Turing de forma indirecta apoyó las luchas sociales ya que él trabajó en la criptografía y gracias a él se tuvieron las bases para la informática moderna; gracias a lo anterior Alan se convirtió en una bandera de lucha en la comunidad LGBT, ya que ayuda a demostrar que las preferencias sexuales no están relacionadas con la inteligencia de las personas. Finalmente, García-Longoria (2023) plantea que Turing pudo haber hecho más adelantos y trabajos de no haber sido condenado por sus preferencias sexuales.

- 
- 3- Respuesta:
- La Violencia puede ser parte de la naturaleza humana
  - La Cultura y los medios glorifican la Violencia
  - Es una salida para emociones intensas como la Violencia
  - La desigualdad y la pobreza pueden fomentar la Violencia

**Figura 9.**

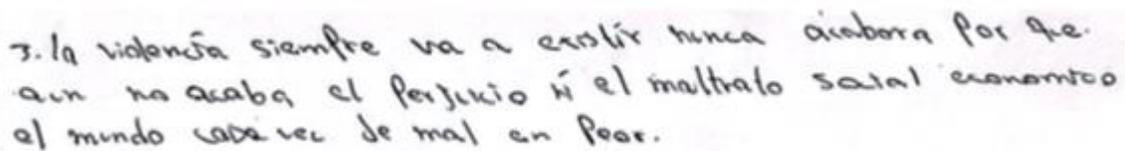
*Respuesta de David a la pregunta 3 (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).*

Transcripción: “La violencia puede ser parte de la naturaleza humana.

La cultura y los medios glorifican la violencia.

Es una salida para emociones intensas como la violencia.

La desigualdad y la pobreza pueden fomentar la violencia.”



3. la violencia siempre va a existir nunca acabará por que aun no acaba el perjuicio ni el maltrato social economico el mundo cada vez de mal en peor.

**Figura 10.**

*Respuesta de Julio a la pregunta 3 (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).*

Transcripción: “La violencia siempre va a existir nunca acabará porque aun no acaba el perjuicio y el maltrato social económico el mundo cada vez de mal en peor”.

David y Julio, en las figuras 9 y 10 respectivamente, afirman que una de las razones por las cuales se produce la violencia son las causas sociales y económicas, aquí empezamos a notar que poco a poco vamos conectando la dimensión de la Paz social, Martínez (2016, p.20) llama a esto violencia reactiva, ya que surge a partir de una agresión en este caso en el ámbito económico y social.

**Figura 11.**

*Respuesta de Laura a la pregunta 3 (Actividad 1, 29 de mayo de 2024).*

Transcripción: “A veces el humano está tan incompleto o desconforme consigo mismo que necesita usar la violencia, siendo egoístas, territoriales. Actúan con su instinto ancestral y desde el odio y la malicia”.

En una carta que Albert Einstein le escribió a Sigmund Freud en 1932 dice

¿Hay un camino para evitar a la humanidad los estragos de la guerra? Es bien sabido que, con el avance de la ciencia moderna, este ha pasado a ser un asunto de vida o muerte para la civilización tal cual la conocemos; sin embargo, pese al empeño que se ha puesto, todo intento de darle solución ha terminado en un lamentable fracaso. (1974, p.183)

Lo anterior conecta con lo que se plantea en la Figura 10, “la violencia siempre va a existir”; se forma una paradoja donde pese que se resuelve un conflicto bélico, nuevas formas de violencia y tensiones van emergiendo en otras ubicaciones, o incluso en la misma, y como consecuencia final tenemos otro conflicto bélico.

Nos cuestionamos sobre el funcionamiento de la guerra, ya que, se requiere de muchos hombres que estén dispuestos a actuar en ella bajo el mandato de un grupo de “altos mandos”, sin embargo estos hombres que van a luchar en dicha guerra están bajo los intereses de este grupo de personas y como lo afirma Laura en la Figura 10 “El hombre está tan incompleto y desconforme consigo mismo, que necesita la violencia, siendo egoístas, territoriales”, podemos decir que a causa que este grupo de personas que se sienten inconformes e incompletas mandan a los hombres a una guerra.

Con lo anterior también podemos cuestionar sobre por qué los hombres van a la guerra obedeciendo a un grupo de personas, dispuestos a sacrificarse. En la carta de Einstein a Freud afirma que “El hombre tiene un apetito de odio y destrucción. En épocas normales existe en un

estado latente, y únicamente emerge en estados inusuales; pero es relativamente ponerla en juego y exaltarla hasta el poder de una psicosis colectiva” (1974, p.185)

Las tres respuestas afirman que la violencia siempre va a existir, ya que, por un lado, es parte de la naturaleza humana y, por otro lado, plantea que la violencia es parte de su instinto, además agregan que “el mundo cada vez de mal a peor”.

En la película se plantea que el hombre se siente atraído hacia la violencia porque le gusta ejercer control y orden hacia los otros. La anterior idea conecta con Martínez quien dice que “Las causas de la violencia activa engloban a un grupo de factores marcados por la dominación, por el deseo de conquista sobre otros que permita su sometimiento psicológico, sexual, físico o la extracción de patrimonios materiales de éstos” (2016, p.20). Según este autor, la violencia activa es aquella donde se empieza a agredir a las personas o grupo, un ejemplo, es la problemática del bullying donde una persona agrede a la víctima de forma física o psicológica donde la última se siente sometida ante el primero.

## 4.2 COLOMBIA SIN MEMORIA

En el desarrollo de esta actividad se tuvo como objetivo principal desarrollar la Paz enfocada en la dimensión social, centrada en el contexto colombiano; en este momento se generó el primer enlace directo que nos relacionaría las diferentes dimensiones, ya que al tomar la decisión de abordar “la memoria histórica” en el entorno colombiano (abordada en el aula desde Cátedra de la Paz) notamos que inicialmente estaría vinculado con la dimensión social, pero también con la militar.

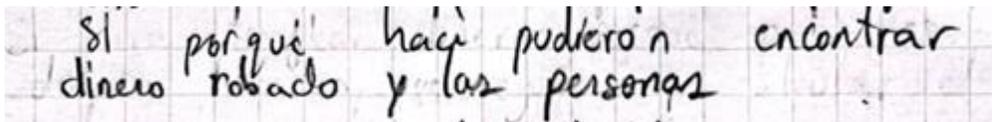
Para iniciar la sesión, se dio el espacio para la reproducción de dos videos; la *intro* de la serie "Escobar, el patrón del mal" y "píldoras para la memoria: falsos positivos"; estos nos permitieron contextualizar y hacer un recuento histórico a los estudiantes sobre la Colombia de los 80's y de los 2000.

Inicialmente, se realizó una corta conversación donde los estudiantes compartieron las relaciones que encontraron entre los videos proyectados y su entorno; esto dado que el conflicto urbano actual puede ser visto como una secuela de los conflictos armados del pasado, dada la conformación de sus integrantes, según Prieto “de las casi 12.100 capturas de miembros de estas bandas entre 2006 y 2012, alrededor de 1.700 son desmovilizados” (2013, p.3)

Posteriormente, se plantearon tres preguntas, con el fin de visualizar cómo las matemáticas pueden contribuir en la resolución de conflictos sociohistóricos, y abordar, además, la percepción que tienen los estudiantes respecto a la relación entre el valor personal y el valor numérico. Estas preguntas que ayudaron a guiar la sesión fueron:

- ¿Crees que las matemáticas ayudaron a la lucha contra el narcotráfico? ¿por qué?
- ¿Crees importante hablar sobre nuestra historia? ¿por qué?
- ¿Crees que para el estado solo somos un número? ¿por qué?

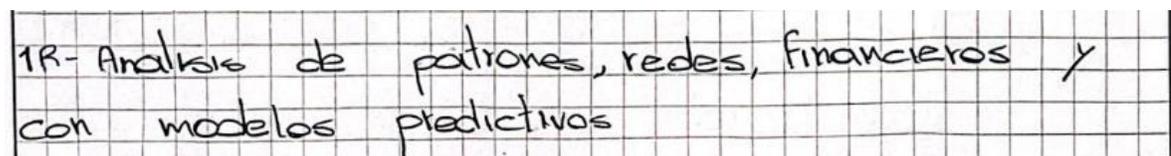
La primera pregunta estuvo directamente relacionada con la lucha contra el narcotráfico que tuvo su auge en los años 70s y 90s, y la contribución de las matemáticas en los hechos presentados mediante el primer video.



**Figura 12.**

*Respuesta de Julio a la pregunta 1 (Actividad 2, 5 de junio de 2024)*

Transcripción: “¿Por qué? Si porque haci pudieron encontrar dinero robado y las personas”



**Figura 13.**

*Respuesta de David a la pregunta 1 (Actividad 2, 5 de junio de 2024)*

Transcripción: “Análisis de patrones, redes, financieros y modelos predictivos”.

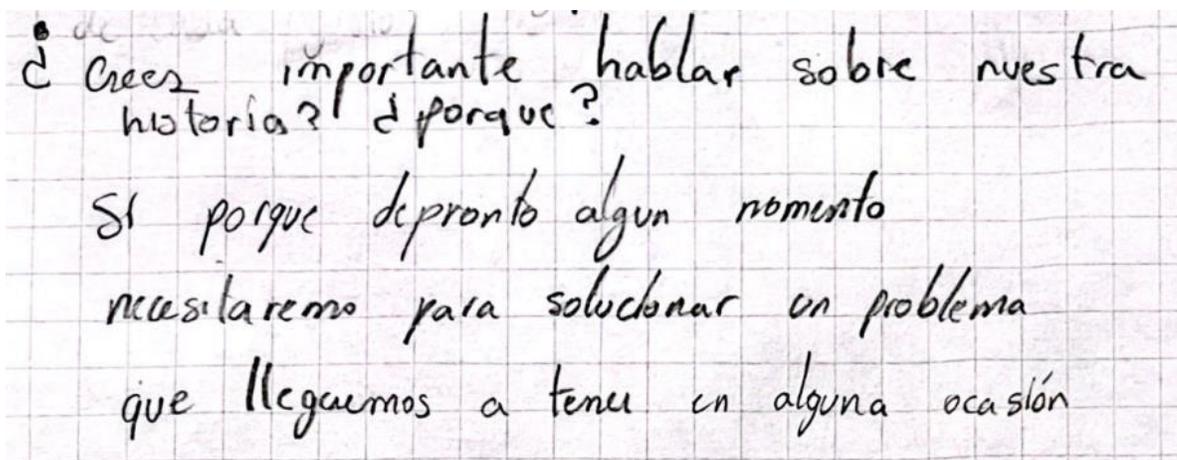
Podemos interpretar que ambos estudiantes plantean los aportes desde dos puntos diferentes. Primero podemos considerar a Julio quien nos plantea los aportes que fueron utilizados posconflicto, estos son mencionados en el informe final de la “Comisión para el Esclarecimiento de la Verdad, la Convivencia y la No Repetición” en un intento por ofrecer una respuesta al número de víctimas que había dejado el conflicto armado. Ellos, en la búsqueda de información profundizaron en “técnicas estadísticas y probabilísticas para intentar estimar el universo de

víctimas en el marco del conflicto armado” (2022, p.45), esto fue dado bajo el proyecto de Integración de datos y Estimaciones estadísticas.

Es de esta manera como podemos entender que las matemáticas fueron esenciales en la recolección y presentación de datos, sobre las personas a quienes vulneraron sus derechos humanos, brindando a sus familias una respuesta que en muchos momentos era más que un número, era la respuesta a años de búsqueda y cuestionamientos.

Por otro lado, David nos presenta las herramientas que fueron utilizadas durante la época señalada, notamos entonces que muchas de estas fueron socializadas anteriormente en la actividad “los números en la Paz”, en las cuales resaltamos la relación de los números y la Paz cuando nos planteaban como el desarrollo y la aplicación matemática contribuía en la disminución de la duración de la segunda guerra mundial.

Fue notorio como las respuestas a las que llegó David son conclusiones dadas inicialmente en un contexto distante a su cotidianidad, pero gracias a esto lograron resignificar el entorno histórico colombiano.



**Figura 14.**

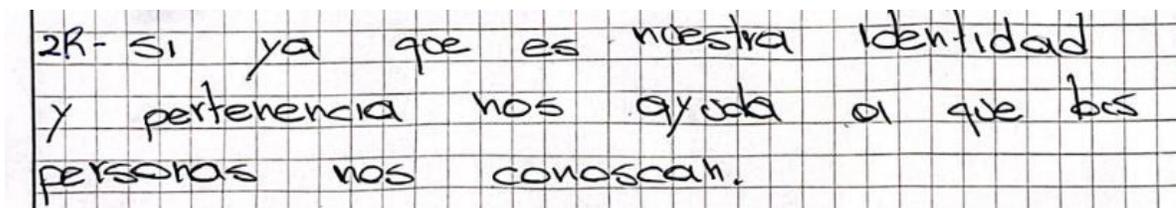
*Respuesta de Julio a la pregunta 2 (Actividad 2, 5 de junio de 2024).*

Transcripción: “¿Crees importante hablar sobre nuestra historia? ¿Por qué? Si porque de pronto algún momento necesitaremos para solucionar un problema que lleguemos a tener en alguna ocasión”

A partir de la respuesta que nos brinda Julio, da la importancia al conocimiento de la historia para la construcción de resolución en conflictos futuros, es decir que, al conocer el pasado, podemos tener las herramientas para actuar de manera diferente en el futuro.

Esta idea es también planteada por la comisión de la verdad en la presentación del informe final, en este nos expresan que hay futuro si hay verdad, esto resaltando la importancia “del proceso de reconocimiento de las atrocidades del pasado, para cerrar las heridas y ver con esperanza los nuevos tiempos.” (2022, p.26).

El Centro de Articulación e Innovación Social para la Transformación (2022, p. 7) define la memoria histórica como aquella que, en el caso de nuestro país, ha estado anclada a los sucesos violentos y la construcción de macrorrelatos en torno a eventos emblemáticos. Y plantea metodológicamente la necesidad de poner en diálogo múltiples voces, debido a su pretensión de reconstruir un relato que apunte hacia el derecho a la verdad.



2R- Si ya que es nuestra identidad  
y pertenencia nos ayuda a que las  
personas nos conozcan.

**Figura 15**

*Respuestas de David a la pregunta 2 (Actividad 2, 5 de junio de 2024)*

Transcripción: “Si ya que es nuestra identidad y pertenencia nos ayuda a que las personas nos conozcan”

Por otro lado, David resalta que la importancia de nuestra memoria histórica radica en el autoconocimiento, haciendo así que nuestra identidad este constituida por las experiencias. Sobre la memoria histórica Aguirre opina que:

es producto de un proceso colectivo, de la creación de un lenguaje y significación común a los miembros de una sociedad de forma tal que, cuando vuelvan al pasado, lo hagan de forma combinada, dotándose a sí mismos de un sentido compartido de ciertos eventos que, poco a poco, se van constituyendo como parte fundamental de su identidad. (2015, parr.10)

Siguiendo por los pensamientos de David con lo dicho por Aguirre, la memoria histórica nos permite estudiar los eventos del pasado que son parte de nuestra identidad. Pensamos que todos

los colombianos no debemos olvidar nuestra historia, ya que esta ha estado presente en el entorno social de todos, sea como víctimas directas o como observadores, que finalmente crean conciencia desde el medio que habitamos; somos colombianos y tenemos derecho a conocer la verdad de nuestro pasado.

Para la segunda pregunta quisimos enfocarnos en la importancia de la memoria histórica y lo que representaba para los estudiantes los hechos pasados del país, fue entonces que tanto David como Julio nos brindaron respuestas donde exteriorizaban la necesidad del conocimiento del pasado para la transformación del futuro.

La idea anterior conecta con lo que dice Aguirre el sobre la no repetición de los eventos del pasado “eso solo depende principalmente de los exatores del conflicto, garantiza el derecho a la verdad, especialmente por parte de las víctimas, convirtiéndose así en una herramienta para establecer parámetros de reparación que efectivamente coincidan con la realidad vivida y los daños ocasionados.”

Finalmente, preguntamos a los estudiantes sobre el valor que les otorgaban a los números y el que consideraban que el estado otorgaba a los ciudadanos, a partir de esto, notamos que los estudiantes percibían que el valor dado por el estado es deshumanizador, con ideas que resaltaban la violencia.

A photograph of a student's handwritten response on a grid background. The text is written in black ink and reads: "Si porque se vuelven algunos codicioso y comienzan a querer mas a demas se comienzan a comportar como animales".

**Figura 16.**

*Respuesta de Julio a la pregunta 3 (Actividad 2, 5 de junio 2024)*

Transcripción: “Si porque se vuelven algunos codiciosos y comienzan a querer mas y demás se comienzan a comportar como animales”

Julio, en la Figura 16, comenta sobre lo deshumanizador que se puede volver el hombre con respecto a la codicia refiriéndose a que “se comienzan a comportar como animales” desde un punto de vista asociado a lo económico.

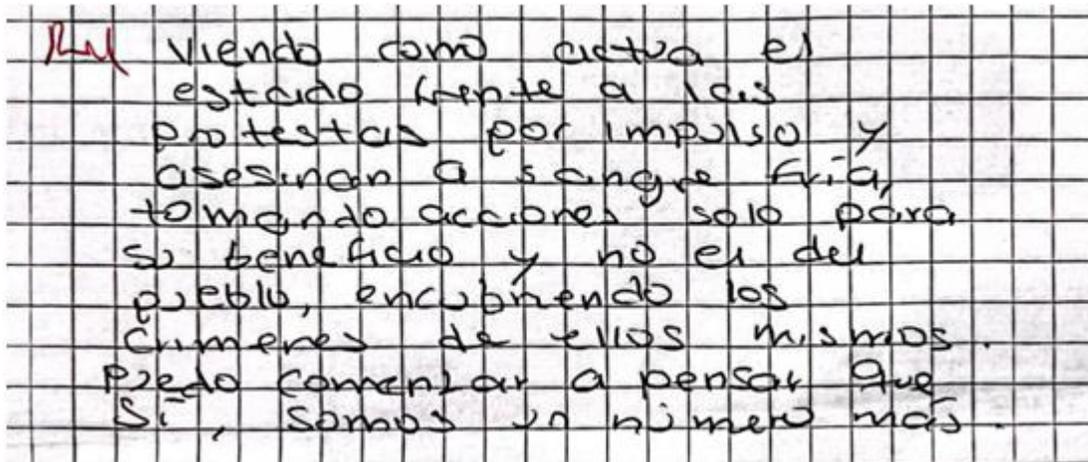
---

Tomando como punto de referencia las causas de la segunda guerra mundial, principalmente por el poder económico, podemos ver como un bando guiado por la ambición de querer poseer más tierras decidió dar el primer paso a una segunda guerra mundial; sin embargo, lo que plantea Erich Fromm “¿Exterminó Hitler por sí solo a millones de judíos? ¿exterminó Stalin por sí solo a millones de políticos?” (1966, p.8). Con lo anterior podemos notar como la codicia de un hombre o un grupo de hombres puede desencadenar el comportamiento violento de muchas personas que están dispuestos a sacrificar su vida, algunas de forma voluntaria y otras porque son obligadas, bajo un interés codicioso.

En el caso de Colombia, el acaparamiento y control de los territorios ha sido un común denominador en el conflicto armado, con respecto a esto Torres Mora, quien cita a Salinas, dice “el acaparamiento de tierras en Colombia ha sido fuertemente determinado por el conflicto armado, que ha dejado como saldo más de 5,1 millones de personas desplazadas y 6,6 millones de hectáreas despojadas (Salinas, 2012).” (2020, p.4)

Las consecuencias de lo anterior, fue que los campesinos tenían que abandonar sus tierras y desplazarse a las cabeceras municipales en condiciones desfavorables, todo en consecuencia de la ambición y codicia de un grupo de personas ya que no solo fueron guerrilleros y paramilitares quienes hacían estos actos.

Con respecto a la expulsión violenta de los campesinos de sus tierras, Torres Mora plantea que “curiosamente, ha sido capaz de estimular el desarrollo económico, por ejemplo, desplazando a los pequeños propietarios, cuyos márgenes de rentabilidad distan de los de la agroindustria, que toma el lugar dejado por aquellos (Gómez et al., 2015).” (2020, p.4). Con lo anterior podemos ver que a partir de un acto violento puede beneficiar económicamente a un grupo de personas a costa de un grupo más grande.



Viendo cómo actúa el estado frente a las protestas por impulso y asesinan a sangre fría, tomando acciones solo para su beneficio y no el del pueblo, encubriendo los crímenes de ellos mismos. Puedo comenzar a pensar que sí, somos un número más.

**Figura 17.**

*Respuesta de Laura a la pregunta 3 (Actividad 2, 5 de junio de 2024)*

Transcripción: “Viendo cómo actúa el estado frente a las protestas por impulso y asesinan a sangre fría tomando acciones solo para su beneficio y no el de su pueblo, encubriendo los crímenes que ellos mismos. Puedo comenzar a pensar que sí, somos un número más”.

Lo que dice Laura en la Figura 17, va en la misma línea de lo que dice Julio en la Figura 16, sin embargo, la visión de Laura es más general y está encaminada hacia las protestas y luchas sociales.

Con respecto a las protestas según el artículo 37 de la Constitución Política de Colombia plantea “Toda parte del pueblo puede reunirse y manifestarse pública y pacíficamente” (1991, p5). Mientras sea una protesta pacífica el pueblo tiene derecho a ella.

En el año 2021 en Colombia, algunos sectores poblacionales decidieron ejercer el derecho a la protesta por la inconformidad que existía en el manejo del país en el gobierno de turno. Con respecto al origen de las protestas, ONU Derechos Humanos plantea que “un contexto de creciente desigualdad social y económica en Colombia” (2022, p.6) , estas desigualdades sociales y económicas se agudizaron por la pandemia del COVID-19. Hasta que finalmente el estallido social de la época fue detonado por la reforma tributaria, muchos partidos políticos estaban en contra de dicha reforma, ya que, como ellos decían “atacaba” al colombiano promedio.

Las protestas fueron bautizadas como “Paro Nacional” y tuvieron una duración de 2 meses; durante en este tiempo en la mayoría de las ciudades se efectuaron marchas civiles, aunque también algunos grupos de personas realizaron a cabo una serie de bloqueos que no permitía el funcionamiento normal de estas ciudades.

En el primer día del Paro Nacional, 28 de abril, en el documento de los Derechos Humanos (DD. HH) plantea que

Según el Gobierno Nacional, del 28 de abril al 30 de junio, se realizaron 12.478 actividades de protesta social en 860 municipios de los 32 departamentos del país. El Gobierno Nacional calificó como pacíficas 11.060 manifestaciones –el 89% de ellas, y consideró que en 1.418 ocasiones (11%), se presentaron disturbios y acciones violentas en los que intervino el Escuadrón Móvil Antidisturbios de la Policía Nacional (ESMAD). (2022, p.9)

Las personas que participaron en las marchas convocadas en el Paro Nacional denunciaban de forma masiva, por medio de videos y testimonios, un posible abuso de poder de las autoridades. Los DD. HH afirma que:

El Gobierno Nacional informó que se iniciaron 231 investigaciones internas por presuntas faltas disciplinarias cometidas por la policía, incluidas 16 por homicidio, 108 por abuso de autoridad, 45 por agresiones físicas, 26 por lesiones personales, 12 por incumplimiento de órdenes y 24 por otras conductas. De las 231 investigaciones abiertas, 193 fueron cerradas y 38 se encuentran vigentes.

Según el Gobierno Nacional, la Justicia Penal Militar inició 34 investigaciones, algunas de ellas por casos de presuntos homicidios, al considerar que estos hechos serían actos vinculados con el servicio y no posibles violaciones a los derechos humanos. Seis de estas investigaciones fueron trasladadas a la jurisdicción ordinaria. (2022, p.56)

Con lo anterior podemos notar que si hubo un uso desproporcionado de la fuerza pública hacia los ciudadanos que estaban inconformes con las políticas del país en ese entonces. Entonces, de lo anterior y lo dicho por Laura en la Figura 17, es probable que piense en los hechos ocurridos durante el Paro Nacional donde el gobierno actuaba bajo sus propios intereses y no los del pueblo.

Al contrario de lo que estas ideas expresan, encontramos que el Estado, desde uno de sus documentos oficiales publicados por la Comisión de la Verdad, expresa:

Las consideraciones conceptuales y metodológicas no deben hacernos perder de vista aquello que parece evidente, pero en lo que debemos insistir: la guerra suele contarse en números de víctimas y afectaciones, en cifras y porcentajes, en estimaciones generales que intentan racionalizar el horror, pero detrás de cada uno de esos datos hay un mundo único e irrepetible (2022, p.56)

Al contrastar entonces las ideas que sostiene el estado de manera oficial, con la realidad vivida y contada por sus habitantes, podemos notar que no parecen tener algún tipo de relación; esto puede ser dado el desconocimiento de nuevas políticas, es así como reconocemos que debemos velar por el cumplimiento de los proyectos de la Cátedra de la Paz en las instituciones.

### **4.3 LA NATURALEZA SOBREPASA AL HOMBRE**

En esta actividad buscamos explorar la dimensión de la Paz ambiental con los estudiantes, y tuvimos como objetivos identificar cómo las matemáticas pueden interactuar en el medio ambiente, y establecer si hay una relación entre la Paz y la naturaleza.

Para la realización de esta sesión el tema central fue la crisis de Hidroituango<sup>1</sup>, esta elección fue dada, ya que consideramos que los acontecimientos ocurridos en este lugar y tiempo nos brindan un discurso desde dos perspectivas, el progreso y las consecuencias de un uso irresponsable del medio ambiente.

Particularmente presentar esta problemática nos brindó una visión amplia de como violentar un medio puede desembocar en una cadena de consecuencias, es decir, aun cuando la problemática no estaba de manera directa en el entorno de los estudiantes, su pudo describir las consecuencias que llegaron a su contexto cercano.

Estos sucesos los presentamos mostrando la información oficial sobre los conceptos básicos del proyecto, seguido de algunas noticias donde muestran algunas consecuencias sociales de estos sucesos. Aquí establecemos que también abordamos conceptos relacionados con la dimensión de la Paz social.

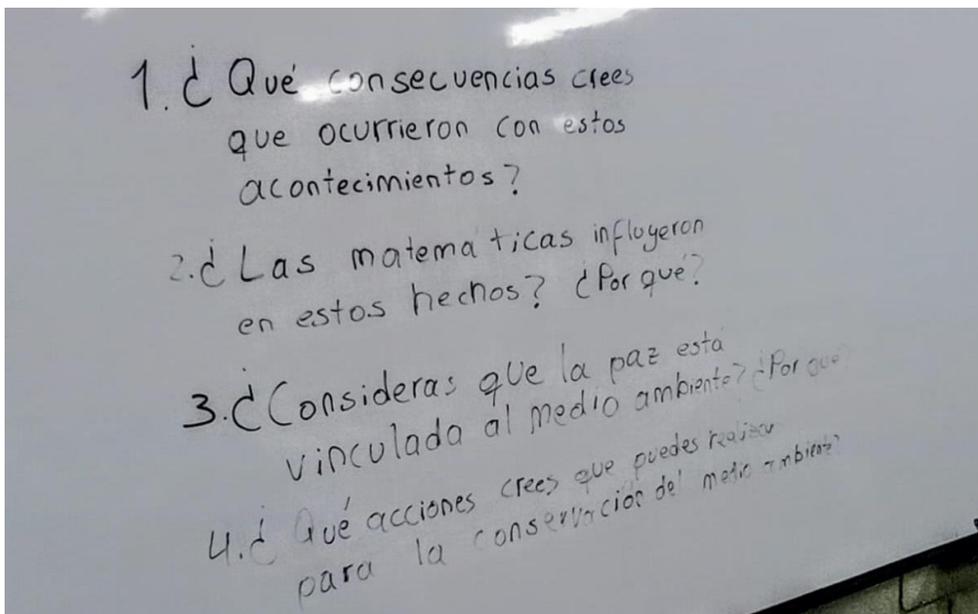
Al momento de indagar sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre los sucesos de Hidroituango, la mayoría de los estudiantes manifestaron no conocer sobre esta problemática, fue así como consideramos la importancia de trabajar las actividades enmarcadas en el lente de la memoria histórica, y para esto vinculamos a los estudiantes con dos videos aclaratorios.

---

<sup>1</sup> Es un proyecto para crear una hidroeléctrica cercana a Ituango, municipio del departamento de Antioquia, en el año 2018 sucedieron varias tragedias que involucraron inundaciones, desplazamientos y situaciones de violencia en las veredas cercanas.

El primer video que presentamos se titula “Hidroituango: historia del proyecto hidroeléctrico más importante de Colombia”. Este material audiovisual es de una investigación que realizó el diario El Espectador donde relata el proceso para la creación de la represa y se especifican elementos físicos y matemáticos. El segundo video se titula “¿Cuál es el verdadero impacto ambiental y social del proyecto Hidroituango?” de Noticias Uno; en él se discuten asuntos ambientales, económicos y sociales que son consecuencia de la catástrofe.

Después de los videos, planteamos cuatro preguntas donde nuestra intención fue que lo estudiantes pensarán cómo emergen las matemáticas en las acciones al medio ambiente, si podemos relacionar la Paz con el trato a la naturaleza y que pensarán acciones que ellos podrían realizar para su preservación.



**Figura 18.**

*Preguntas para la Actividad 3 (17 de julio de 2024)*

Transcripción: “1) ¿Qué consecuencias crees que ocurrieron con estos acontecimientos? 2) ¿Las matemáticas influyeron en estos hechos? ¿Por qué? 3) ¿Consideras que la Paz esta vinculada al medio ambiente? ¿Por qué? 4) ¿Qué acciones crees que puedes realizar para la conservación del medio ambiente?”

R/ Desplazamiento de personas, muertes, heridos destrucción del habitat etc...

**Figura 19.**

*Respuesta de David a la pregunta 1 (Actividad 3, 17 de julio de 2024)*

Transcripción: “Desplazamiento de personas, muertes, heridos, destrucción del hábitat, etc...”

David, en la Figura 19, responde como principal consecuencia el desplazamiento de las personas. Zuleta (2021, parr 5) menciona que “Pese a las incertidumbres y los riesgos, los constructores inundaron y destruyeron miles de hectáreas de tierra, sin dar aviso a las familias que han habitado ancestralmente dicho territorio”.

Con lo anterior, podemos notar que el desplazamiento forzado no solo es acción de grupos guerrilleros ni de grupos paramilitares, sino que la falta de empatía por parte de los involucrados en este accidente. Todas las familias que habían habitado todos estos territorios decidieron dejar atrás sus vidas que poco a poco fueron ahogadas por las aguas del río Cauca.

R/L Daños ambientales, Daños regionales hacia viviendas, Daños económicos por parte de la restauración, cierre de negocios, escuelas y centros sociales entre otras cosas.

**Figura 20.**

*Respuesta de Laura a la pregunta 1 (Actividad 3, 17 de Julio de 2024)*

Transcripción: “Daños ambientales, daños regionales, hacia viviendas, daños económicos por parte de la restauración, cierre de negocios, escuelas, centros sociales entre otras cosas”.

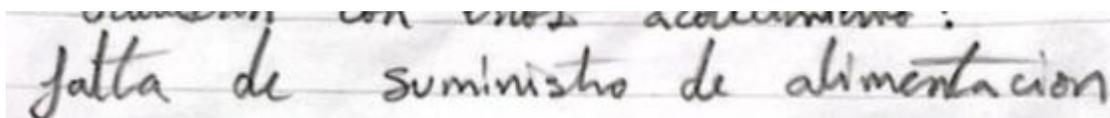
Las inundaciones no fueron el único problema, sino las avalanchas que ocurrían por las zonas por la inestabilidad del terreno; en palabras de Zuleta

La zona quedó altamente inestable por el súbito llenado. El 16 de mayo de 2018, el túnel que había colapsado se destapó por escasos minutos y produjo una avalancha que destruyó viviendas e infraestructuras comunitarias como puentes, hospitales, escuelas, iglesias, cementerios con enterramientos de víctimas del conflicto (2021. Parr 6.)

Lo anterior conecta con la idea de Laura en la Figura 20, ya que ella menciona que más allá de los desplazamientos también se afectó la economía de esos sectores ya que había que destinar recursos públicos y privados; incluso Zuleta menciona que “Luego de estos daños a las comunidades y al medio ambiente, no se garantizó reparación para las personas desplazadas por el proyecto, quienes ya se encontraban en una situación de vulnerabilidad.” (2021, parr. 7).

Podemos ver el abandono del Estado en las zonas más vulnerables del país independientemente de su significado, ya que esta zona había sido víctima del conflicto armado en los años 80’s. Este territorio vivió los estragos de la guerra en los años 80’s dejando una cifra de 2094 desapariciones forzadas (Zuleta, 2021. Parr 7.); para la Jurisdicción Especial para la Paz (JEP) estos territorios permiten revivir la memoria histórica de los horrores de la guerra.

Desde la planeación de esta represa se ha estado vulnerando la memoria histórica de estos territorios, que han sido vitales para el esclarecimiento de los hechos de las guerras pasadas que ha tenido Colombia.

A photograph of a handwritten note on lined paper. The text is written in dark ink and reads "Falta de suministro de alimentación". Above this line, there is some faint, partially visible text that appears to say "comunidad con unos acarreos".

**Figura 21.**

*Respuesta de Julio a la pregunta 1 (Actividad 3, 17 de julio de 2024)*

Transcripción: “Falta de suministro de alimentación”.

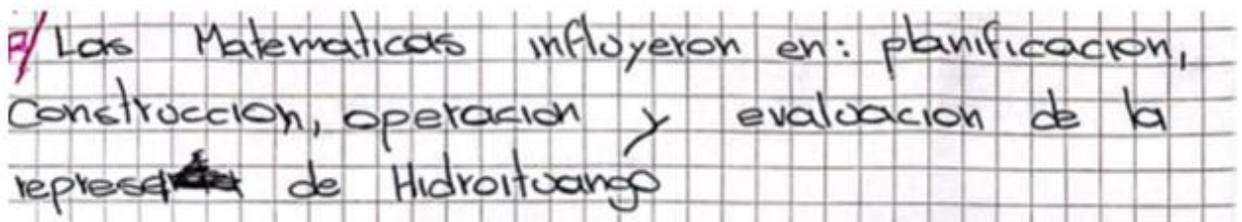
Por otro lado, las comunidades que fueron afectadas por la catástrofe de Hidroituango basaban su economía con la pesca en el río Cauca. Desde las primeras fases de este proyecto tuvo como consecuencia la baja población de los peces, vitales para movilizar la economía de estos territorios; y la última estocada fue el desastre anteriormente planteado.

Cuando un producto que siempre se ha vendido en un sector empieza a escasear, el valor monetario de ese producto irá en aumento provocando la inflación. Los pescadores no son los

únicos afectados por esto, ya que los pescadores venden el pescado a unos intermediarios, y estos lo venden a restaurantes y cadenas de supermercados.

Lo anterior provoca que se vean vulnerados tanto personas como sectores económicos porque las personas al saber que el producto ha subido su precio debido al desabastecimiento deja de comprar lo que antes solía comprar.

Finalmente, el video de la noticia del canal 1 aborda principalmente los daños ambientales por consecuencia del desastre de Hidroituango. Sin embargo, los estudiantes lograron identificar el impacto más allá de la naturaleza, entendiéndolo que al afectar de manera irresponsable al medio ambiente se pone en riesgo la calidad de vida de las comunidades.



R/ Las Matemáticas influyeron en: planificación, construcción, operación y evaluación de la represa de Hidroituango

**Figura 22.**

*Respuesta de David a la pregunta 2 (Actividad 3, 17 de Julio de 2024)*

Transcripción: “Las Matemáticas influyeron en: planificación, construcción y evaluación de la represa de Hidroituango”.

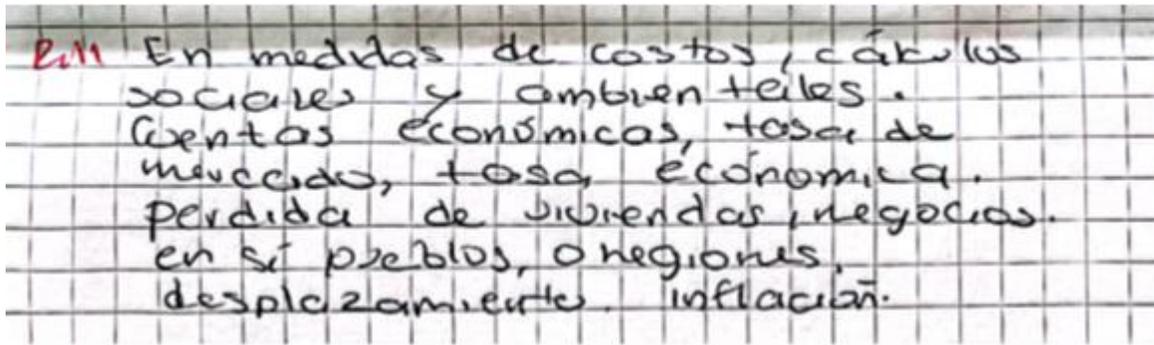


**Figura 23.**

*Características del proyecto Hidroituango (tomado de <https://www.larepublica.co/economia/epm-arrancara-en-una-hora-a-inundar-la-casa-de-maquinas-de-hidroituango-para-bajar-niveles-del-embalse-2724758>)*

En la Figura 22, David dice que las matemáticas han sido fundamentales a la hora de la planificación; según la Figura 23 nos podemos ayudar desde la matemática con el pensamiento métrico para elegir las dimensiones y la forma de la represa y el pensamiento espacial para la optimización de la ubicación y sentido. Luego este proyecto se complementa con la física, específicamente en la hidrodinámica para analizar el comportamiento del agua en los diferentes niveles de los caudales y en las ondas para analizar el comportamiento de la luz.

Lo anterior se conecta con el proceso de modelación matemática para poder proyectar, ya que a los ingenieros que les permite aplicar modelos predictivos frente a variables críticas como por ejemplo la cantidad de energía producida al año. Este enfoque interdisciplinario permite una ejecución exitosa del proyecto.



**Figura 24.**

*Respuesta de Laura a la pregunta 2 (Actividad 3, 17 de Julio de 2024)*

Transcripción: “En medidas de costos, cálculos sociales y ambientales. Cuentas económicas, tasa de mercado, tasa económica, pérdida de viviendas, negocios. En sí pueblos o regiones, desplazamiento, inflación”.

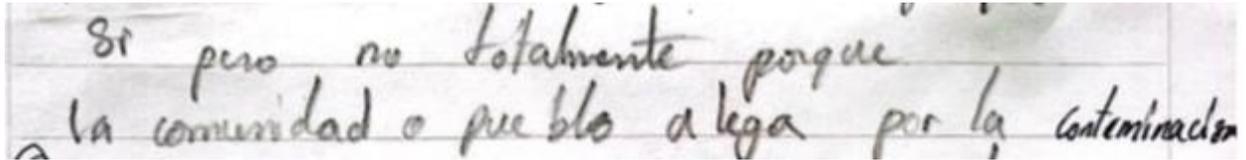
Laura, en la Figura 24, más allá de los conocimientos matemáticos que involucraron el proyecto, ella pensó en las matemáticas que se involucraron después de los siniestros; en un primer plano menciona las matemáticas que se usaron en la economía.

Según RazónPublica.com “De acuerdo con Empresas Públicas de Medellín (EPM), los retrasos costarán 7 billones de pesos, pues será necesario obtener los recursos financieros que no estaban previstos y asegurar el normal funcionamiento de la central hidroeléctrica.” (2019, parr. 4).

Otro el reporte es de la revista Portafolio quienes dicen “los costos para asumir esta emergencia ascienden a los 261.000 millones de pesos. No obstante, en caso de que la contingencia siga, las pérdidas podrían llegar, incluso, a los 180 millones de dólares.” (2019, parr. 10).

Laura no solo menciona el aspecto económico, también menciona aspectos sociales que se vieron involucrados; por ejemplo, en los desplazados, según Portafolio “Debido a la emergencia, las autoridades evacuaron a unos 113.000 habitantes de Puerto Valdivia y Puerto Antioquia, así como de los municipios Cáceres, Sabanalarga y Tarazá, situados a orillas del Cauca.” (2019, parr. 6)

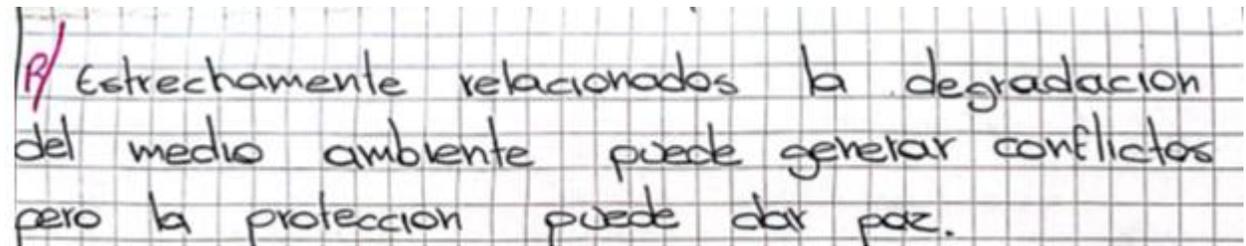
Hay que mencionar las problemáticas sufridas incluso desde antes de la planeación de la represa; los podemos encontrar registrados, por ejemplo, por el Movimiento de Ríos Vivos narra que: “(...) entre 1958 y 2018 se presentaron 110 masacres y 2.435 personas desaparecidas en los municipios de la zona de influencia de Hidroituango” (2018, parr 3).



**Figura 25.**

*Respuesta de Julio a la pregunta 3 (Actividad 3, 17 de julio de 2024)*

Transcripción: “Si pero no totalmente porque la comunidad o pueblo alega por la contaminación”



**Figura 26.**

*Respuesta de David a la pregunta 3 (Actividad 3, 17 de julio de 2024)*

Transcripción: “Estrechamente relacionadas la degradación del medio ambiente puede generar conflictos pero la protección puede dar paz”

No es común pensar que el cuidado del medio ambiente puede ayudar a la construcción de la Paz; nosotros como habitantes del planeta en muchas situaciones hemos aportado a la contaminación de la naturaleza con acciones pequeñas, y aquí es cuando el título de esta *actividad* toma poder, ya que, con las acciones en Hidroituango el hombre cree que puede superar la naturaleza y por diversas situaciones termina generando daño al ecosistema.

Julio y David, en las Figuras 25 y 26 respectivamente, afirman que hay estrecha relación del cuidado del medio ambiente con la paz, como ambos plantean la contaminación puede ayudar a unir a una comunidad en defensa de la naturaleza, para promover el cuidado del espacio que les rodea y aquí también abordamos aspectos relacionados a la Paz social; en palabras de Ide:

Un número creciente de estudios sugiere que la gestión ambiental cooperativa contribuye a la Paz, tanto a nivel interestatal como a nivel intraestatal. Los resultados son más sólidos en lo que respecta a la dimensión de las capacidades, pero también hay evidencia contundente

para la Paz en cuanto ausencia de conflicto violento y como acercamiento simbólico. Hasta ahora, las contribuciones de la gestión ambiental cooperativa para la Paz como integración sustancial eran poco comunes y se limitaban a ser locales. Además, el éxito de la construcción de la Paz ambiental depende en gran medida de una serie de factores de diseño y de contexto, como la participación local y la ausencia de una reciente escalada de conflictos. (2021, p.22).

Una situación similar a la de Hidroitungo, se produjo en el corregimiento de Buenos Aires, municipio de Suarez, departamento del Cauca, la represa se llama “Salvajina” y fue construida en los 80; según Sañudo et al

Es de aclarar que la obra de la Salvajina se presentó ante las comunidades como una posibilidad de mejoramiento de las condiciones de vida; sin embargo, tuvo graves impactos sobre los pobladores. Entre estas se encuentran principalmente las asociadas al despojo de sus tierras, de sus medios de producción y el desplazamiento forzado. (2016, p 389.)

El proyecto de Hidroitungo y el proyecto del Salvajina tienen común, en que al inicio fueron promovidos ante sus respectivas comunidades como un símbolo de avance. Sin embargo, este supuesto avance representó en pérdidas del territorio y en el desplazamiento forzado.

El proyecto del Salvajina no fue el único evento vivido por estas comunidades, años más tarde se enfrentarían a empresas mineras que poseían titulaciones y permisos sobre el territorio para la extracción de minerales, para el 2016 según Sañudo et al “Actualmente en esta zona se encuentran cerca de 6.500 hectáreas (93% del corregimiento) otorgadas o en proceso de solicitud a terceros para la explotación” (2016, p. 391).

La comunidad ha perdido casi la totalidad de sus tierras con estos dos proyectos; otro fenómeno que se presenta, que es común en Colombia, son las amenazas de muerte a quienes su principal interés es defender las tierras a sus dueños ancestrales, según Sañudo et al

En este contexto el uso de la violencia ha sido una constante. Desde que se empezaron a entregar los títulos, las amenazas y violaciones de los derechos humanos no han cesado. En opinión de Rico (2010), de la Silla Vacía, “la gente de La Toma está expuesta a las amenazas y violencia por parte de actores armados que parecen respaldar las explotaciones del oro en cabeza de los privados”. (2016, p. 389).

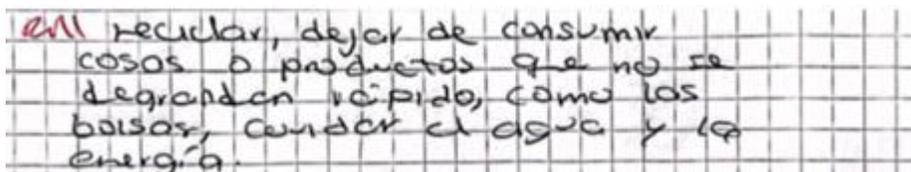
La comunidad se unió en el año 2010 en defensa de sus territorios, ejercieron su derecho a la protesta pacífica bloqueando la carretera y el gobierno respondió enviando al Escuadrón Antidisturbios (ESMAD para esa época) expulsando a la comunidad.

En ese mismo año se ejerció el derecho a la tutela en defensa de sus territorios ante la Corte Constitucional, este organismo se pronunció bajo la sentencia T-1045A/10 dictaminando que

Antes de empezar la exploración y explotación de un proyecto minero que se encuentre en territorio de las comunidades étnicas minoritarias, se debe desarrollar la consulta previa respectiva con las comunidades que puede ser o llegar a ser afectadas por dicho proyecto. (2010, p.1)

Con lo anterior, Sañudo et al dice que “Mediante esto se logró frenar la entrada de las multinacionales al territorio y se constituye en el recurso que posibilitó el fortalecimiento organizativo en torno a un proyecto en común: la defensa del territorio” (2016, p.397).

Con esto las ideas de Julio y David toman fuerza, ya que la Paz está estrechamente relacionada con el medio ambiente ya que la afectación de este genera conflictos en el territorio y es la misma comunidad quien debe unirse para su defensa; ya que si esta no lo hace nadie lo hará

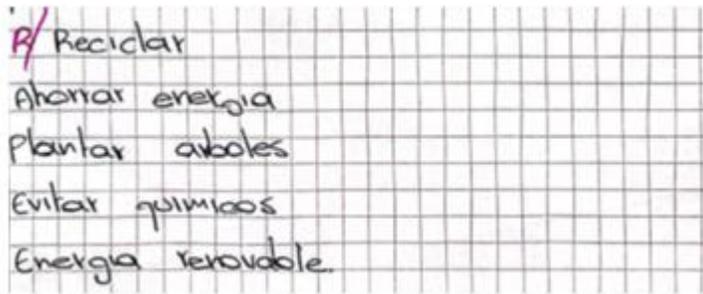


en reciclar, dejar de consumir cosas o productos que no se degradan rápido, como las bolsas, cuidar el agua y la energía.

**Figura 27.**

*Respuesta de Laura a la pregunta 4 (Actividad 3, 17 de julio de 2024).*

Transcripción: “Dejar de consumir cosas o productos que no se degraden rápido, como las bolsas, cuidar el agua y la energía”.



A handwritten list of five environmental actions on a grid background. The text is written in black ink, with the first word of each line underlined in red. The actions are: 'Reciclar', 'Ahorrar energía', 'Plantar arboles', 'Evitar químicos', and 'Energía renovable'.

**Figura 28.**

*Respuesta de David a la pregunta 4 (Actividad 3, 17 de Julio de 2024)*

Transcripción: “Reciclar. Ahorrar energía. Plantar arboles. Evitar químicos. Energía renovable”.

Aquí es donde exploramos el terreno de las Ciencias Naturales para justificar la importancia de los árboles como estrategia para ayudar al medio ambiente como lo dice David en la Figura 28.

Según La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México “Los ecosistemas forestales tienen la capacidad de disminuir el efecto invernadero a través de dos procesos relacionados al ciclo del carbono, la fijación o captura de carbono y la reducción de emisiones debidas a la deforestación y degradación forestal” (2018, parr. 1).

Según Caballero M. et al “Efecto invernadero, se refiere a un mecanismo por el cual la atmósfera de la Tierra se calienta, y es un mecanismo que ha existido desde que la Tierra tiene atmósfera” (2007, p.3). La atmosfera está compuesta por dos gases, el Nitrógeno (N) en un 79% y el Oxígeno (O) en un 20%; el resto (1%) equivale a diversos gases, como el dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) (Caballero. M, Et al, 2007, p.3).

El problema radica que aumente la concentración de los gases diferentes al N y O, ya que los gases anteriores ayudan a absorber la luz solar en un 20%, un 30% se refleja hacia el espacio y el 50% restante llega a la superficie de la Tierra. Según Caballero et al “la composición de la atmósfera afecta de manera fundamental al clima; mientras más gases de invernadero como el CO<sub>2</sub> se encuentren en la atmósfera terrestre, mayor será la temperatura global del planeta, y mientras menos haya, más frío será” (2007, p.5)

Por lo anterior, podemos decir que hay que reducir de manera eficaz los gases diferentes al N y O; aquí es cuando los árboles toman el papel protagónico ya que

Los bosques durante su crecimiento absorben el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera y lo convierten en carbono que se almacena en su tronco, raíces y hojas. Adicionalmente

queda carbono almacenado en el suelo, en la materia orgánica al ras del suelo (hojarasca) y en los árboles muertos. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, 2018, parr 2)

Ahora, si implementamos la estrategia de David de plantar más árboles, ayudamos a un cambio significativo del medio ambiente reduciendo la temperatura del planeta.

Hay que ser conscientes de que todos nosotros en algún punto hemos contaminado al medio ambiente, pero lo importante es como podemos apoyar al cambio de estas dinámicas dañinas y tomar responsabilidad del ecosistema. La ONU plantea que “la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha advertido que prácticamente todo el aire que respiramos está contaminado y que está matando a unos siete millones de personas cada año” (2022, parr. 2).

Una de las ideas que plantean Laura y David, Figura 27 y 28 respectivamente, es el reciclaje. Pero entonces ¿Qué es reciclar?, según National Geographic “Reciclar es, estrictamente, un proceso de transformación que utiliza varias técnicas, tanto físicas, como químicas y mecánicas, para obtener nuevos materiales o nuevas materias primas a partir de materiales que han sido usados, es decir, que han sido desechados” (2023, parr. 3)

En ese orden de ideas, reciclar es aprovechar los materiales usados para crear nuevos materiales o volverlos a usar. El reciclaje termina siendo un arma efectiva para cuidar al medio ambiente ya que nuestros recursos son finitos y si seguimos usando recursos de manera descarada, nuestras próximas generaciones tendrán problemas aún más graves de los que tenemos actualmente.

Otra ventaja del reciclaje es la reducción de gases de CO<sub>2</sub> y con esto podemos disminuir el calentamiento global; National Geographic citando a Ellen MacArthur dicen “De las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, la industria es responsable del 21%, aproximadamente, y sólo la producción de cuatro materiales (cemento, acero, plástico y aluminio) representa el 60% de estas emisiones” (2023, parr. 17).

Consideramos en este punto que las matemáticas jugaron un papel importante como alarma que lleva a la reflexión, ya que, al ser utilizadas como medio de divulgación, con un lenguaje cercano y visual, fue más fácil para los estudiantes visualizar la problemática y esto los llevó así a pensar en las diferentes maneras en que cada uno puede contribuir desde su individualidad.

#### 4.4 VOLAR HASTA DONDE HABITAN LOS SUEÑOS

En esta *actividad* abordamos algunos aspectos para la Paz interior. El objetivo fue que los estudiantes pensarán de forma crítica algunos aspectos personales. Finalmente, se realizó una reflexión sobre lo que pensaron y como podrían mejorarlos para fortalecer esa dimensión de Paz.

En el desarrollo de esta mencionamos algunas *categorías*: Familia, entendiendo como el tipo de relación con los familiares; Educación, el cómo se desarrolla en la vida académica; Social, en esta emergen las amistades y las relaciones amorosas; Descanso u Ocio, el tiempo que se da la persona para realizar actividades ajenas a las obligaciones; Deporte, el tiempo para entrenar el cuerpo; y Espiritualidad, el tiempo para fortalecer la mente (salud mental). Estas *categorías* son dadas porque consideramos que estos seis aspectos son de los más importantes de un adolescente.

Según Güemes-Hidalgo, et al (2017, p. 234) la adolescencia se divide en tres etapas: Adolescencia Inicial (desde los diez años hasta los trece años), Adolescencia media (desde los catorce años hasta los diecisiete años) y Adolescencia Tardía (desde los dieciocho años hasta los veintiún años). Al tratarse de un grupo de décimo la edad media para este grado es desde los quince años hasta los diecisiete años; por lo tanto, tratamos con adolescentes en etapa media.

La característica que mencionan Güemes-Hidalgo, et al “se caracteriza, sobre todo, por conflictos familiares, debido a la relevancia que adquiere el grupo; es en esta época, cuando pueden iniciarse con más probabilidad las conductas de riesgo.” (2017, p.234); Con lo anterior podemos decir que *Familia* es un punto importante para el adolescente.

Durante nuestra instancia universitaria hemos notado que la Educación es un eje importante en el desarrollo de una sociedad, porque permite cambiar realidades: Sanz P. y Serrano S dicen “La educación debe dotar a todo el alumnado de las capacidades para desarrollar una vida digna y plena, teniendo presentes las posibles necesidades educativas especiales temporales y/o permanentes que cada uno desarrolla en momentos concretos de su vida” (2017, p. 170).

Conociendo el territorio donde viven los estudiantes, la educación puede aportar al cambio de su comunidad; ya que la educación. Según la OCDE

Permite a los estudiantes consolidar y profundizar las competencias necesarias para continuar con la educación superior o ingresar en el mercado laboral. Además, contribuye a un círculo virtuoso de mayores tasas de empleo, generación de ingresos, recaudamiento

de impuestos e inversión y a mejores condiciones de salud, menos criminalidad y mayor compromiso cívico. (2016, p.215).

Con respecto a lo *Social*, Güemes-Hidalgo et al plantean que “En la adolescencia media, es muy poderoso el papel de los amigos. Se produce una intensa integración del adolescente en la subcultura de los amigos, de conformidad con sus valores, reglas y forma de vestir” (2017. p.240). Con lo anterior se deja en evidencia que el aspecto Social es fundamental para los adolescentes ya que existe esa necesidad de pertenecer a una subcultura para poder identificarse.

En la *Categoría Social*, también tomamos en cuenta el gusto sexual y romántico del adolescente; ya que en la adolescencia hay un aumento de testosterona en el varón y estradiol en la mujer, hormonas encargadas de los gustos sexuales.

Citando a Dumazedier en Aránzazu Albertos, et al “el ocio es el conjunto de ocupaciones que realiza el individuo de manera voluntaria, que se caracterizan por tres “d”: descanso, diversión y desarrollo, este último referido tanto a la formación como a la información.” (2020, p.5). Esta visión del ocio amplía de lo que tradicionalmente se cree sobre el ocio y brinda las posibilidades de formación en otros ámbitos, la adquisición de nuevos conocimientos y la creación de un equilibrio entre lo académico y lo personal.

La razón por la cual incluimos al ocio es las *categorías* es como uso constructivo del tiempo, a través de la realización de actividades, potencia su desarrollo óptimo. El estudio, actividad principal de muchos jóvenes, debe armonizarse con el valor en alza del ocio, para poder culminar con éxito su transición hacia la vida adulta. (Aránzazu A. et al, 2020, p.212)

Con lo anterior podemos concluir que el ocio “que tenga las tres d” ofrece mejores oportunidades para avanzar hacia una vida adulta plena y equilibrada.

Para la importancia de la *Espiritualidad* (salud mental) en adolescentes, la OMS plantea “La adolescencia es una etapa de crecimiento y formación marcada por cambios físicos, emocionales y sociales, en la que factores como la pobreza, el maltrato y la violencia pueden aumentar la vulnerabilidad a los problemas de salud mental” (2024-II, parr. 1).

En un contexto vulnerable que rodea al IEFM puede verse afectada su salud mental, debido a problemas económicos, familiares, violencia, entre otros; todas estas condiciones ayudan a que su salud mental se vea afectada. Es de vital importancia trabajar en la salud mental de los

adolescentes, ya que la depresión es de las principales enfermedades que más padecen y el suicidio es de las mayores causas de muerte (OMS, 2014, parr. 1).

Finalmente, con el *Deporte*, nos referimos a la actividad física. Actualmente existe la tendencia de que las personas cada vez se vuelven más sedentarias por las nuevas tecnologías como los dispositivos móviles, televisores, videojuegos o computadores. Lo anterior se apoya en los datos de la OMS quienes dicen que la cantidad de niños y adolescentes (desde los cinco años hasta los 19 años) que tienen sobrepeso aumento de un 8% en 1990 hasta un 20% en 2022, y con respecto a la obesidad pasó de un 2% en 1990 a 8% en 2022. (2024-I, parr. 9).

La falta de ejercicio físico no es la única causa para adquirir sobrepeso u obesidad, también tener una mala alimentación como los excesos de azúcares y de grasas saturadas. Cuando una persona tiene sobrepeso y obesidad aumenta las posibilidades de tener enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo II. Solo el ejercicio físico y teniendo una alimentación adecuada puede combatir los problemas de peso.

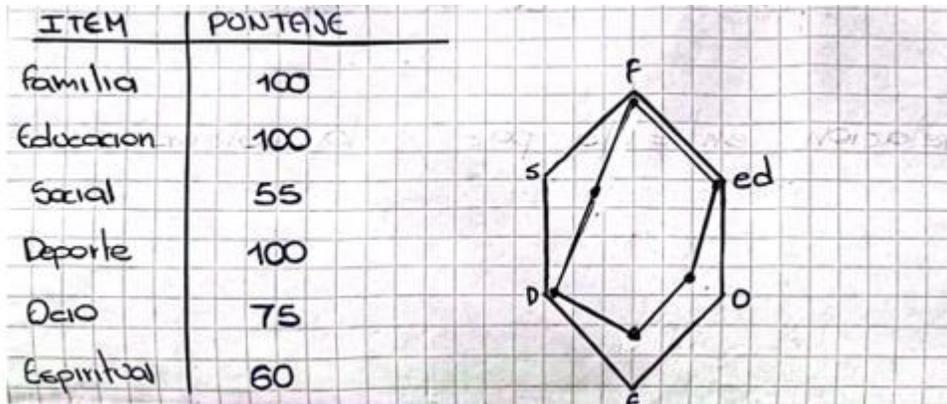
Ya mencionando las *categorías*, los estudiantes en una tabla de datos debían autoevaluarse con la pregunta “¿qué tanto has trabajado últimamente los siguientes aspectos en tu vida?” con un puntaje de 0 a 100; ya teniendo el valor numérico procedimos con la realización de una gráfica radial y al tener seis datos la construcción fue un hexágono<sup>2</sup>.

Hicimos nuestras propias tablas y gráficos en el tablero con el fin de que los estudiantes vieran que la actividad no buscaba ser intrusiva con ellos durante la construcción de su gráfico, sino que más bien buscaba las reflexiones a las cuales cada uno pudiera llegar y de ser compartir los pensamientos con el resto del grupo.

Para la construcción del gráfico les explicamos a los estudiantes que este consta de dos figuras: la primera que es la figura exterior, donde se representa con un polígono regular el número de datos y donde cada vértice representa el nombre del dato; y una segunda figura interior con el mismo número de lados cuyos vértices se encuentran proporcionalmente entre la distancia del centro de la figura al vértice exterior y el valor del dato obtenido entre el valor mínimo y el valor máximo. De esta manera con este gráfico pudimos realizar una comparación de los datos entre sí.

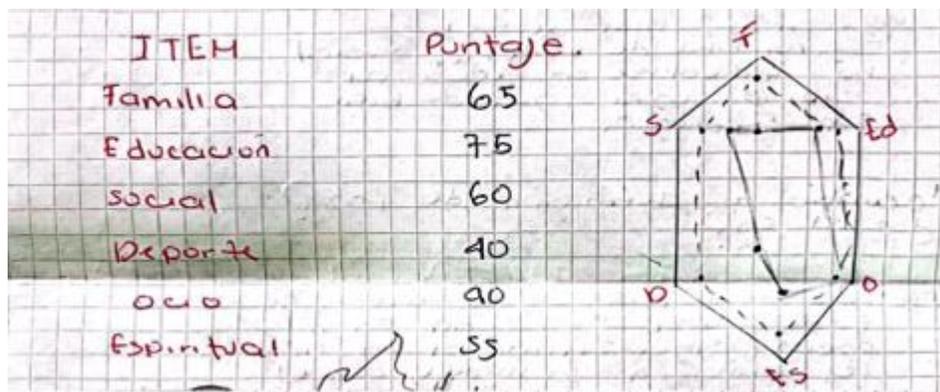
---

<sup>2</sup> Polígono regular de seis lados.



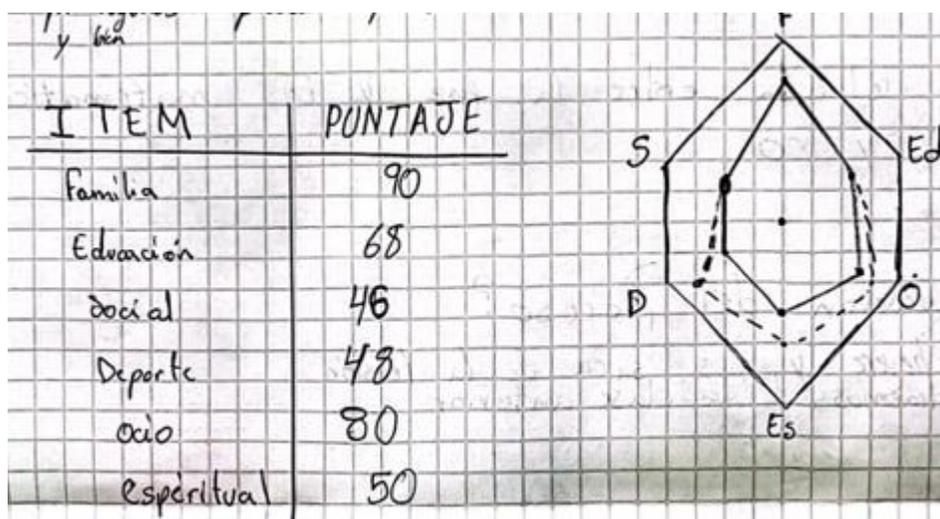
**Figura 29.**

Tabla de datos y gráfica de David (Actividad 4, 31 de julio de 2024)



**Figura 30.**

Tabla de datos y gráfica de Laura (Actividad 4, 31 de julio de 2024)



**Figura 31.**

Tabla de datos y gráfica de Julio (Actividad 4, 31 de julio de 2024)

Con las tablas anteriores nos podemos dar cuenta de que cada contexto de los estudiantes es muy diferente, y la suma de todos estos aspectos puede variar en su educación, en palabras de Cardozo, et al.

El contexto influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que el estudiante se encuentra inmerso en una realidad de experiencias que, como persona lo afecta directa o indirectamente; estos factores pueden ser exógenos, es decir, todo aquello que está por fuera de la institución educativa, tal como la familia, la salud-nutrición, el barrio, la economía del hogar y las políticas del Estado; también factores endógenos, aquellos que se encuentran al interior de la IE, tales como: la planta física, el equipo de docentes y directivos y el currículo en todas sus dimensiones; ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje necesariamente es integral. (2018, p.75).

Sin embargo, podemos encontrar algunas tendencias como el de la salud mental de los estudiantes está un poco por debajo de las demás *categorías*, anteriormente habíamos dicho que este factor incide desde el contexto de los estudiantes.

Por lo anterior, hay que fortalecer la salud mental de los adolescentes ya que la OMS advierte “Algunos adolescentes corren más riesgo de padecer trastornos de salud mental a causa de sus condiciones de vida o de situaciones de estigmatización, discriminación, exclusión o falta de acceso a servicios y apoyo de calidad” (2024-II, parr 6)

Otro aspecto que pudimos encontrar fue en la *categoría deporte* ya, en la Figura 29, encontramos a un estudiante que el deporte es parte de su vida; mientras que en las Figuras 30 y 31, no lo es. Lo anterior responde a la tendencia del sedentarismo y el aumento de enfermedades relacionadas al peso en los adolescentes, también otros factores para la falta de la actividad física son la falta de tiempo por los estudios, el aburrimiento y la pereza (Martinez, B., et al, 2012, p.46).

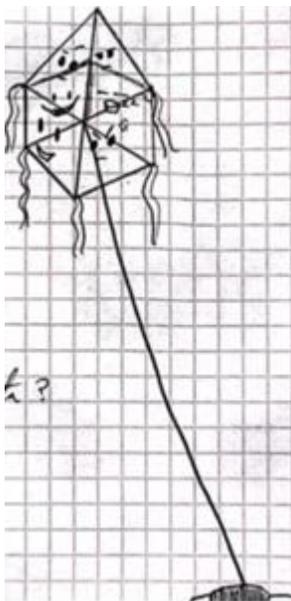
En la *categoría social* vemos que los estudiantes tienen un puntaje más bajo que el resto de las *categorías*, una posible causa podría la pandemia del COVID-19 ya que el confinamiento obligó a todas las personas a quedarse en sus casas para evitar más contagios por día de los que se tenía. Los jóvenes si querían hablar con sus amigos tenían que hacerlo de manera virtual, otros simplemente no lo hacían. Esta idea está respaldada por Insight Psicología “aunque algunos de ellos sacaron provecho para relacionarse virtualmente con sus compañeros, muchos otros pasaron

un largo periodo de tiempo sin tener interacciones sociales y se convirtió en el escudo perfecto para aquellos que se les dificulta esta área.” (2023, parr.5)

En las *categorías de Familia y Educación* son las *categorías* que tienen un puntaje mayor, esto refleja que hay algunos adolescentes tienen en mente avanzar con la educación y sus respectivas familias para transformar sus contextos.

Después, con las gráficas radiales en forma de hexágono hicimos una metáfora con las cometas, hablando de que las cometas permanecen en el cielo, considerando el cielo como si de los sueños e ilusiones y la libertad se tratara.

Nuestro mensaje no es decir que alguien sea mejor o peor que otro, o que el contexto de uno sea mejor que el del otro; ya que según Güemes-Hidalgo, et al “La adolescencia no es un proceso continuo, sincrónico y uniforme. Los distintos aspectos biológicos, intelectuales, emocionales o sociales pueden no llevar el mismo ritmo madurativo y ocurrir retrocesos o estancamientos.” (2017, p.234). Ya que como habíamos dicho anteriormente todos los aspectos varían según el contexto.



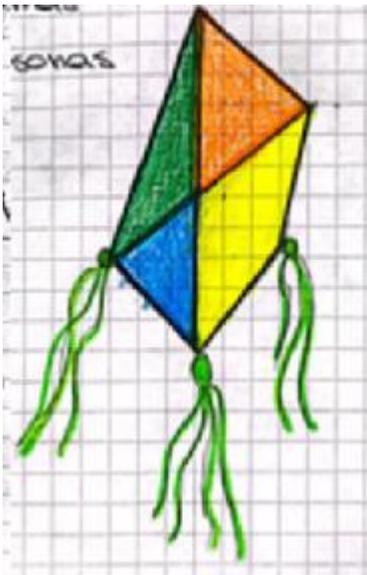
**Figura 32.**

*Cometa de Julio (Actividad 4, 31 de julio de 2024)*



**Figura 33.**

*Cometa de Laura (Actividad 4, 31 de julio de 2024).*



**Figura 34.**

*Cometa de David (Actividad 4, 31 de julio de 2024)*

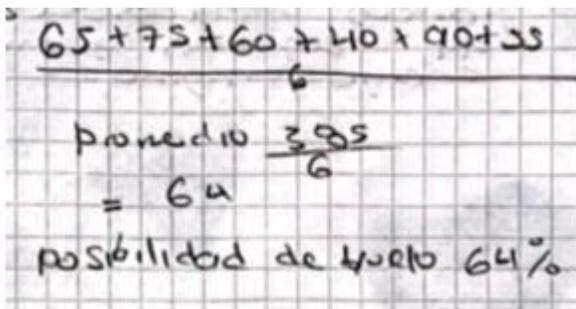
Con las cometas de diferentes formas que hicieron los estudiantes, notamos además que cada persona es un universo diferente, incluso aunque las cometas tuvieran la misma forma.

Las diferencias que nos hace estar en movimiento en el aire y nos ayuda a construir una comunidad donde cada persona tiene una perspectiva diferente; pero esto, lejos de plantearse como

una problemática, es visto como una oportunidad para aportar soluciones a las diferentes problemáticas.

Ahora movemos a los estudiantes a los porcentajes, les planteamos que una cometa perfecta que tuviera en cada *categoría* un puntaje de 100 tiene un 100% de mantenerse en vuelo y de resistir los vientos fuertes; entendiendo “mantenerse en vuelo” como seguir con sus sueños e ilusiones y los vientos fuertes como los problemas que la vida nos pone en el día.

Les preguntamos a los estudiantes cómo podríamos sacar el porcentaje, una de sus propuestas fue sacar el promedio de las 6 *categorías* y agregar el “%” al final, esta propuesta fue aceptada y finalmente realizada en el aula por cada estudiante.



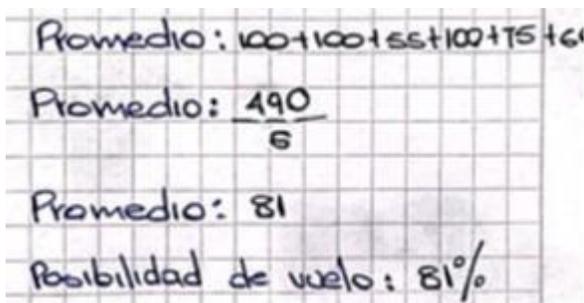
Handwritten student work for Laura showing a calculation of an average score and its percentage:

$$\frac{65 + 75 + 60 + 40 + 90 + 35}{6}$$

Promedio  $\frac{395}{6}$   
= 64  
Posibilidad de vuelo 64%

**Figura 35.**

*Posibilidad de vuelo de Laura (Actividad 4, 31 de julio de 2024)*



Handwritten student work for David showing a calculation of an average score and its percentage:

Promedio:  $100 + 100 + 55 + 100 + 75 + 61$   
Promedio:  $\frac{490}{6}$   
Promedio: 81  
Posibilidad de vuelo: 81%

**Figura 36.**

*Posibilidad de vuelo de David (Actividad 4, 31 de julio de 2024)*

Handwritten mathematical work on grid paper:

$$\text{Promedio} = \frac{90 + 68 + 96 + 78 + 80 + 50}{6} = 381$$
$$\text{Promedio} = \frac{381}{6}$$
$$\text{Promedio} = 63,6$$
$$\text{posibilidad de vuelo} = 63\%$$

**Figura 37.**

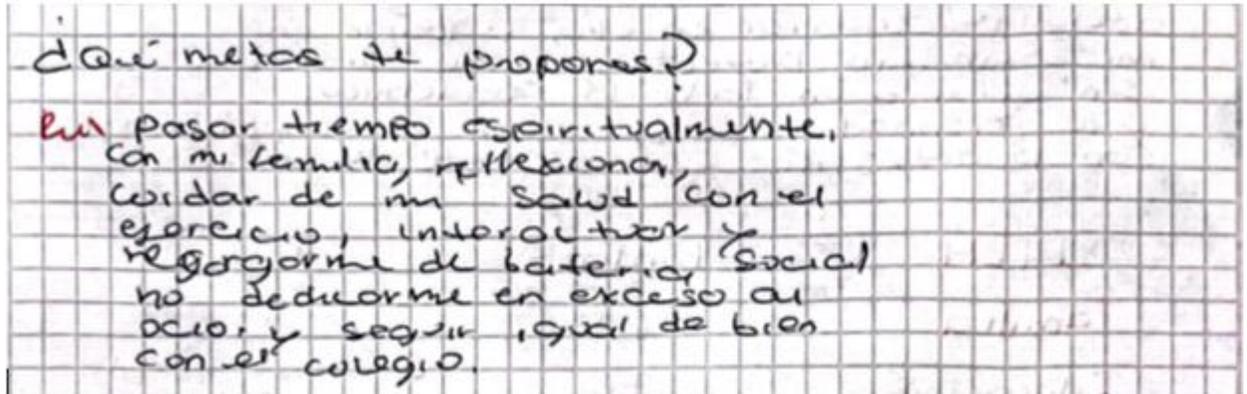
*Posibilidad de vuelo de Julio (Actividad 4, 31 de julio de 2024)*

Podemos notar que Laura y Julio, en las Figuras 35 y 37, tienen posibilidades del 64% y 63% de “mantenerse en vuelo”. Considerando el contexto que les rodean, que tienen sus problemáticas tanto a nivel social, cultural y ambiental; tienen un poco más de la mitad de seguir soñando y crecer de manera sana, pero sería ideal que trabajen en los aspectos que menos hayan trabajado últimamente.

Por otro lado, tenemos la posibilidad de vuelo del 81% en la Figura 36; David posee unas sólidas bases en donde apoyarse en los momentos problemáticos y de quiebre en la vida, sin embargo, debe seguir fortaleciendo en las *categorías*.

Citando a Matines-Gómez quien cita a Freire plantea que “el ser humano es inacabado y esta *incompletud* lo fuerza a ser más” (2017). Siempre tendremos aspectos que mejorar de nuestra vida; incluso si descuidamos algunos aspectos, nuestras “cometas” pueden verse afectadas.

Posteriormente les planteamos a los estudiantes qué harían para mejorar sus cometas, para que tengan más posibilidades de mantenerse en vuelo y, por lo tanto, seguir luchando por sus sueños.

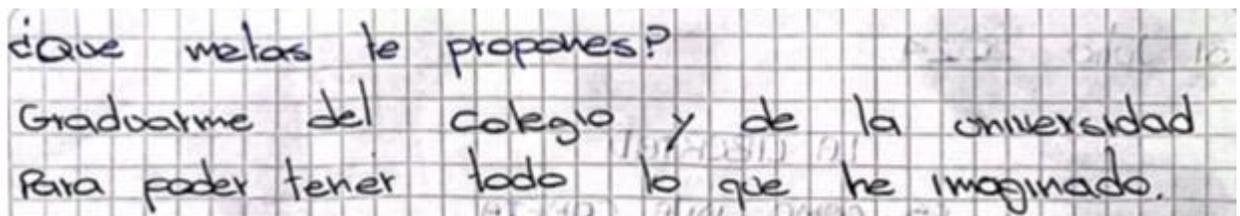


**Figura 38.**

*Respuesta de Laura a la pregunta final (Actividad 4, 31 de julio de 2024)*

Transcripción: “¿Qué metas te propones? R/ Pasar tiempo espiritualmente, con mi familia, reflexionar, cuidar de mi salud con el ejercicio, interactuar y recargarme de batería social no dedicarme al exceso de ocio y seguir igual de bien con el colegio”.

Laura en la Figura 38 se propone unas metas a corto plazo para mejorar su cometa de manera inmediata; estas metas a corto plazo se debe a que siente que su cometa tiene una posibilidad relativamente baja y quiere mejorar en los aspectos en que ella está fallando.



**Figura 39.**

*Respuesta de David a la pregunta final (Actividad 4, 29 de julio de 2024)*

Transcripción: “¿Qué metas te propones? Graduarme del colegio y de la universidad para poder tener todo lo que he imaginado”.

Por otro lado, tenemos a David quien plantea unas metas educativas a largo plazo; ya que, para él, la *Educación* puede cumplirle los sueños que se ha imaginado y no siente necesidad de trabajar en los demás aspectos ya que debe considerar que su cometa está bien.



**Figura 40.**

*Fotografía “Niños NO son soldados son SUEÑOS”. (Tomada el 29 de julio de 2024 en el IEFM)*

La **Figura 40**, es una fotografía tomada dentro del colegio, donde se refleja la lucha social que han pasado las niñas y niños dentro del territorio... un territorio donde sus derechos van por encima de cualquier otro, aun así, son objeto de vulneraciones, violaciones y violencias.

Con la metáfora de las cometas y su vuelo junto con esta imagen queremos mostrar quienes son el foco principal en los conflictos del país. Esta actividad refleja que los jóvenes de Colombia tienen sueños, metas y lo más importante son personas y no armas de una guerra sin cuartel.

## CAPÍTULO 5: AL FINAL DEL CAMINO

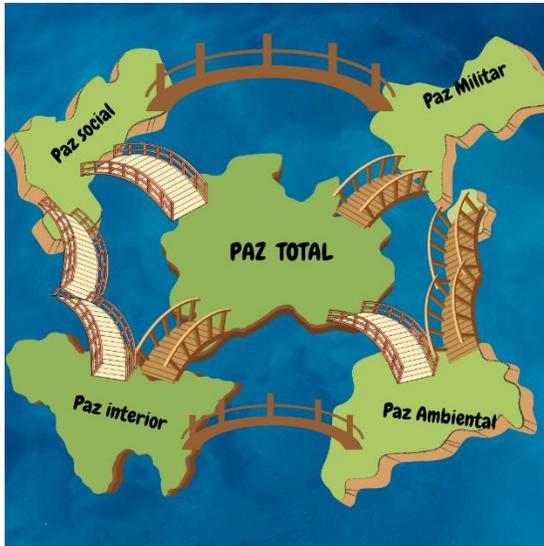
Al iniciar este camino, consideramos la importancia de plantear las clases de matemáticas según el contexto de la institución, para que, cuando llegásemos al aula los estudiantes no percibieran simplemente un conjunto de algoritmos; pero al conocer el contexto en el cual se encontraba la institución educativa, se volvió primordial para nosotros retribuir a la comunidad cada momento memorable que nos había marcado.

Por la razón ya mencionada, decidimos que nuestro campo específico de conocimiento nos brindaría un camino mediador hacia la paz y la convivencia, plasmando, así como objetivo *analizar el vínculo entre la Cátedra de la Paz con la Formación en Matemáticas*. Fue así como la integración curricular nos presentó un espacio oportuno para el desarrollo de las competencias ciudadanas y éticas, la memoria histórica, la resolución de conflictos y la comprensión del postconflicto.

Con respecto a la pregunta que guio nuestra investigación, la cual fue, *¿Cuál es la vinculación de la cátedra de la paz con la Formación en Matemáticas?* Está enmarcada en un enfoque cualitativo y hermenéutico; para dar respuesta realizamos el diseño de 4 actividades que relacionaban las dimensiones de la paz propuestas por D'Ambrosio con diferentes elementos matemáticos y posterior a su realización y socialización, se realizó el análisis de las respuestas y participaciones realizadas por tres estudiantes de décimo grado; finalmente al analizar dicha relación queremos resaltar los siguientes aspectos:

En primera instancia, en las intervenciones realizadas en el aula, encontramos que la integración curricular de las Matemáticas y la Cátedra de la Paz representaba un desafío, dada las resistencias existentes en el aula de clase de matemáticas, notamos entonces que la integración no solo hace que la implementación de la Cátedra de la Paz sea posible, sino ayuda a que resignificar la clase de matemáticas para muchos de los estudiantes.

En segunda instancia, queremos compartir nuestro entendimiento final sobre las dimensiones de Paz propuestas por D'Ambrosio, ya que inicialmente presentamos cada dimensión individual, pero tras el desarrollo de estas actividades pudimos notar que realmente se encuentran interconectadas en la conformación de lo que se denomina "Paz Total", resaltando así que el desarrollo de esta investigación nos brindó una nueva visión para futuros proyectos a desarrollar. La relación dada la podemos ver expresada en la **Figura 41**



**Figura 41.**

*Estructura final de las Islas de las dimensiones de la Paz hacia la PAZ TOTAL. Recurso propio*

En tercera instancia, las dimensiones de Paz de D´Ambrosio resultaron ser fundamentales para abordar las discusiones sobre la Paz, ya que aborda desde diferentes enfoques y perspectivas para la consolidación de una PAZ TOTAL. Esta postura no solo promueve la resolución de conflictos específicos, sino que fomenta el desarrollo competencias ciudadanas y éticas para alcanzar una convivencia individual, comunitaria y global de una manera óptima.

En cuarta instancia, notamos que la Cátedra de la Paz si conserva una relación estrecha con la formación de las matemáticas, contribuyendo significativamente al desarrollo de la construcción de la Paz y la convivencia, y consideramos que más allá de que las matemáticas puedan tener un papel mediador que contribuya en su sana convivencia y presente aplicaciones de los conceptos matemáticos al tiempo que expresan y hacen visibles las problemáticas presentes en su entorno, este trabajo nos permitió hacer conscientes a los estudiantes de sus posibilidades para contribuir en cada dimensión a nivel individual, ya que finalmente esto beneficiará a la comunidad.

En quinta instancia, invitamos a los educadores de matemáticas a integrarse con la Cátedra de la Paz porque los estudiantes pueden tener una percepción diferente de las matemáticas. Gracias a las Matemáticas pudimos explorar otras áreas del conocimiento, identificando como éstas no solo aportaban al desarrollo del pensamiento analítico y lógico, sino también a la reflexión sobre problemáticas del pasado, sociales, ambientales e interiores.

HASTA AQUÍ SOPLA EL VIENTO DE HOY...

## Referencias

- Aguirre J. Angela P. (2015). ¿Por qué es importante la memoria histórica en Colombia?. Revista Nova Et Vera, 1 (3). Recuperado el 5 de noviembre de 2024, <https://urosario.edu.co/revista-nova-et-vetera/cultura/por-que-es-importante-la-memoria-historica-en-colombia>
- Alvarado Castro, M., Sierra-Barón, W., & Oviedo Cordoba, M. (2022). Construcción de Paz ambiental: una revisión narrativa de su conceptualización. *The Qualitative Report*, 27(9), 1830-1907. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5564>
- Aránzazu, A., Osorio, A. y Beltramo, C. (2020). Adolescentes y ocio: desarrollo positivo y transición hacia la vida adulta. *Educación y Educadores*, 23 (2), p. 201-220, recuperado el 10 de noviembre de 2024, <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.2.3>
- Blanco, Nayibe T. (2015). La integración curricular y el uso de libro de texto en la escuela primaria [Versión electrónica]. *Revista de Lenguas Modernas*, N.22, 391-404. DOI <https://doi.org/10.15517/rfm.v0i22>
- Caballero, M. , et al. (2007). Efecto Invernadero, Calentamiento Global y Cambio Climático: Una perspectiva desde las Ciencias de la tierra. *Revista Digital Universitaria*, 8, (10), páginas 1-12, recuperado el 9 de noviembre de 2024, [http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/oct\\_art78.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/oct_art78.pdf)
- Cardozo Galeano, et al. (2018). Factores del contexto que influyen en las dificultades de aprendizaje. *Plumilla educativa*. 21(1), 59-79. DOI: <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.21.2975.2018>
- Comisión de la Verdad, (2022). *Anexo Estadístico: No matarás*. Comisión de la Verdad
- Comisión de la Verdad, (2022). *Hay futuro si hay verdad: Informe Final de la Comisión para el Esclarecimiento de la verdad, la Convivencia y la no Repetición. Hasta la guerra tiene sus límites*. Comisión de la verdad
- Comisión de la Verdad, (2022). *Hay futuro si hay verdad: Informe Final de la Comisión para el Esclarecimiento de la verdad, la Convivencia y la no Repetición. Ensayo Introductorio*. Comisión de la Verdad
- Corte Constitucional República de Colombia, (2010) *Sentencia T-1045A/10*
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática: Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. Limusa
- D'Ambrosio, U. (2011). A busca da Paz como responsabilidade dos matemáticos. *Cuadernos de Investigaación y Formación en Matemática*, 6(7), 201-225.

- Einstein, A y Freud, S. (1973). *¿Por qué la guerra?* (Rosenthal, L. Traductor). BN (1933)
- Fromm, Erich (1966). *El corazón del hombre* (Torner, Florentino M. Traductor). Fondo de Cultura Económica (1964)
- [García-Longoria. \(2023, junio\). Las cuatro revoluciones de Alan Turing. \*Alfa\*, 54, 59-63.](#)
- Güemes-Hidalgo, M. et al. (2017). Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 21, 4, p. 233-244, recuperado el 9 de noviembre de 2024, [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2017/06/Pediatria-Integral-XXI-4\\_WEB.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2017/06/Pediatria-Integral-XXI-4_WEB.pdf)
- Ide, T. (2021). *La construcción de la Paz ambiental*. Instituto Colombo-Alemán para la Paz (CAPAZ). <https://www.instituto-capaz.org/wp-content/uploads/2021/03/DT-1-2021espanol-v6.pdf>
- Insight Psicología, (2023), *Dificultades en niños y adolescentes postpandemia, alternativas de manejo exitosas*, recuperado el 10 de noviembre de 2024, <https://www.insightpsicologia.net/ninos-adolescentes-postpandemia/>
- Muller, Jean-Marie, (2002), *La no violencia en la Educación*
- La República. (2018). *Procuraduría pidió plan de contingencia ante emergencia de Hidroituango*, recuperado el 8 de noviembre de 2024, <https://www.larepublica.co/economia/epm-arrancara-en-una-hora-a-inundar-la-casa-de-maquinas-de-hidroituango-para-bajar-niveles-del-embalse-2724758>
- Mancera, Eduardo. (2021). El matemático en busca de la Paz. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Numero especial*. 332-344
- Martínez B. Alejandro C., et al (2012). Motivos de abandono y no práctica de actividad físico-deportiva en adolescentes españoles: estudio Avena. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12 (1), p.45-54, recuperado el 10 de noviembre de 2024, <https://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v12n1/articulo05.pdf>
- Martínez-Gómez, G. I. (2017). Recensión: Freire, P. (2016). El maestro sin recetas. El desafío de enseñar en un mundo cambiante. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 6(1), p. 405-408. <https://doi.org/10.15366/riejs2017.6>
- Martínez P. Agustín. (2016, diciembre) La violencia. Conceptualización y elementos para su estudio. *Política y cultura*, 46, 7-31
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía*. Recuperado el 12 de octubre de 2024 en [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf)
- Movimiento Rios Vivos (2018). Afectados por Hidroituango conmemoran a sus víctimas y piden rescatar su memoria. Recuperado el 10 de octubre del 2024. <https://centrodememoriahistorica.gov.co/afectados-por-hidroituango-conmemoran-a-sus-victimas-y-piden-rescatar-su-memoria/>
- Naciones Unidas Derechos Humanos (2022). *El Paro Nacional 2021: Lecciones aprendidas para el ejercicio del derecho a la reunión pacífica en Colombia*. Recuperado el 6 de noviembre de 2024, <https://www.hchr.org.co/documentos/el-paro-nacional-2021-lecciones-aprendidas-para-el-ejercicio-del-derecho-de-reunion-pacifica-en-colombia/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20el%20Gobierno%20Nacional%2C%20del,los%2032%20departamentos%20del%20pa%C3%ADs.>
- National Geographic. (2017, 17 de mayo). *¿Qué beneficios nos trae el reciclaje? 5 datos que necesitas saber*. Recuperado el 9 de noviembre de 2024, <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2023/05/que-beneficios-nos-trae-el-reciclaje-5-datos-que-necesitas-saber>
- Organización Mundial de la Salud (OMS), (2014). *La OMS pide que se preste mayor atención a la salud de los adolescentes*. Recuperado el 10 de noviembre de 2024, <https://www.who.int/es/news/item/14-05-2014-who-calls-for-stronger-focus-on-adolescent-health>
- Organización Mundial de la Salud (OMS), (2024-I). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado el 10 de noviembre de 2024, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud (OMS), (2024-II). *La salud mental de los adolescentes*. Recuperado el 10 de noviembre de 2024, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (2022). *El aire que nos mantiene vivos nos está enfermando, alertan expertos*. Recuperado el 11 de octubre de 2024, en <https://news.un.org/es/story/2022/09/1514011>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico. (2016). *Educación en Colombia* (Ministerio de Educación Nacional Colombiano, traductor). (2016). Recuperado el 9 de noviembre de 2024, [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-356787\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-356787_recurso_1.pdf)
- Portafolio. (2019). *¿Qué impactos socio-económicos deja la crisis en Hidroituango?.*, recuperado el 8 de noviembre de 2024, <https://www.portafolio.co/economia/que-impactos-socio-economicos-deja-la-crisis-en-hidroituango-526102>
- Presidencia de la República. (2015). *Decreto 1038 de 2015*, recuperado el 15 de septiembre de 2024 de [DECRETO 1038 DE 2015 \(suin-juriscol.gov.co\)](https://www.suin-juriscol.gov.co/Decreto%201038%20DE%202015)
- Prieto, Carlos A. (2013). *Las bacrim y el crimen organizado en Colombia*. Programa de Cooperación en Seguridad Regional
- Quiceno R. Maria A., Montoya O. Daniela. (2020). *matemáticaS, educación y Paz en la escuela* [Tesis de maestría]. Recuperada el 28 de agosto de 2024 de <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/1783>
- Razónpublica.com. (2019). *Las huellas financieras y económicas de Hidroituango*, recuperado el 8 de noviembre de 2024, [https://razonpublica.com/las-huellas-financieras-y-economicas-de-hidroituango/#:~:text=Y%20como%20Hidroituango%20es%20considerado,Producto%20Interno%20Bruto%20\(PIB\).](https://razonpublica.com/las-huellas-financieras-y-economicas-de-hidroituango/#:~:text=Y%20como%20Hidroituango%20es%20considerado,Producto%20Interno%20Bruto%20(PIB).)
- Ruedas Marrero, M., Ríos Cabrera, M., & Nieves, F. (2009). Hermenéutica: La roca que rompe el espejo. *Investigación y Postgrado*, 24(2), 181-201.
- Salazar Benítez, O. (2010). *Espacio público y Paz social*.
- Santos Guerra, M.A, (1999), La observación en la investigación cualitativa. Una experiencia en el área de salud. *Atención Primaria*, 24 (7), p. 425-430, recuperado el 11 de noviembre de 2024, <http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/2+Aten+Primaria+1999.+IC+La+Observaci%C3%B3n.pdf>
- Sañudo, M.F., et al. (2016). Extractivismo, conflictos y defensa del territorio: El caso del corregimiento de La Toma (Cauca-Colombia). *Desafíos*, 28(II): 367-409. Recuperado el 8 de noviembre de 2024, <https://www.redalyc.org/journal/3596/359646673010/#>

- 
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de México (2018). *Principales beneficios de plantar árboles*. Recuperado el 9 de noviembre de 2024, <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2023/05/que-beneficios-nos-trae-el-reciclaje-5-datos-que-necesitas-saber>
- Subsecretaría de Construcción de Paz Territorial y Universidad de Antioquia. (2022). *Memoria(s) que nos invitan a pensar*. Alcaldía de Medellín, Secretaría de la No-Violencia
- Vasquez-Russi, C.M. (2020). Enseñanzas y aprendizajes sobre Cátedra de la Paz en Colombia. *Educación y Educadores*, 23(2), 221-239.
- [Torres M. Alvaro G. \(2020\). Acumulación primitiva y acaparamiento de tierras en Colombia. Dinámicas del desarrollo, \*Papel político\*, 25. Recuperado el 6 de noviembre de 2024, <https://doi.org/10.11144/Javeriana.papo25.apat>](#)
- Tyldum, M. (Director). (2014). *Código enigma* [The Imitation Game]. Black Bear Pictures; The Weinstein Company.
- Zuleta, Isabel C, (2021). Hidroituango: Un desastre socioambiental con responsabilidad internacional, *Villes et culture dans les Amériques*, recuperado el 11 octubre de 2024: DOI: <https://doi.org/10.4000/ideas.10005>