

Justicia Climática en el Aula: una propuesta desde el ABP para el abordaje del Cambio Climático en el municipio de Amagá, Antioquia

Trabajo de Grado para Optar por el Título de Licenciados en Ciencias Sociales

**Javier del Cristo Marrugo Cárdenas
Juan Diego Páez Acosta**

**Asesora
Edith Andrea Ortegón Lancheros**

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Humanidades

Departamento de Ciencias Sociales

Licenciatura en Ciencias Sociales

2025

Dedicatorias

Las bases de la construcción, no solo de este proceso académico sino de la persona que soy hoy, se las debo a Orlando y Diana, quienes nunca han soltado mi mano, aquellos que nunca me prohibieron, pero siempre me aconsejaron, de quienes aprendí en un primer momento lo que es el enseñar con amor. A Aida, Lina, Paola, Wendy, Andrés y Carlos, porque me enseñaron que a la familia la hace el querer y no solo el apellido.

A Javier, por creer y ser un gran amigo

Juan Diego Páez

A Dios, quien siempre estuvo salvándonos en el camino, especialmente aquel día en que sentimos que éramos Humboldt y Bonpland. Y porque hiló tan perfecto el destino, cruzándome a un buen compañero. ¡Ay del solo!, que cuando cayere, no habrá segundo que lo levante.

A mi madre Gladys y a mis abuelas, Margarita y Blanca Rosa, cuyos nombres ya dicen mucho; mujeres amorosas, comprensivas, luchadoras e indispensables, que me inspiraron coraje y sin las cuales no habría llegado hasta aquí.

A mis queridas hermanas, siempre dispuestas a escuchar mis preocupaciones.

A mi padre, con quien quizá no compartimos muchas palabras, pero su apoyo en momentos clave también valoro profundamente.

A mi familia, porque han sido raíces y refugio; con ellos aprendí a recibir y agradecer la vida como una bendición.

Javier Marrugo Cárdenas

Agradecimientos

Fue un honor haber llevado a cabo esta investigación en un municipio lleno de paisajes hermosos y personas cálidas como las de Amagá. Agradecemos a la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Amagá y a los estudiantes de 10-C, por su disposición y entrega. A Catalina, compañera de viajes, vida y aprendizajes, espero que la vida siempre nos elija. A Julián y Juan José por ser seres maravillosos. A la coordinadora Rocío del Socorro Gregory, quien, a pesar de las múltiples responsabilidades que conlleva su labor en la institución, siempre estuvo dispuesta a atender nuestras inquietudes con alegría, amabilidad y disposición.

A los maestros, que con gran diligencia nos ofrecieron parte de su tiempo y sus espacios, permitiéndonos dialogar y conocer más sobre sus experiencias y trayectorias de vida. Agradecemos, a todos los estudiantes que nos ayudaron en esta tarea, especialmente a Laura Salas, cuyos aportes, y ocurrencias dejaron una huella especial en nosotros. A ella, que con perseverancia luchaba hasta el último momento por cumplir sus deberes académicos, le deseamos el mejor de los futuros, su curiosidad, unida a su dedicación, seguramente la llevarán a convertirse en una excelente persona.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por abrirnos las puertas y permitirnos conocer a grandes personas y amigos: Juan, Cata, Nataly, Pedro, Valentina, Alejandro y William, con quienes compartimos valiosos y divertidos momentos.

A nuestra maestra y tutora Edith Andrea, por su constante acompañamiento, paciencia, amor y rigurosidad. El azar nos permitió encontrarnos con usted y aprender en sus clases de Currículo, que, como es de esperarse en una universidad pública, a veces se tornaban impredecibles, entre eventos aterradores y otros francamente agradables.

Maestra, sin sus gestiones, su compromiso y esa forma tan especial de adoptarnos académicamente, sinceramente no sabemos qué habría sido de nosotros.

A Renán Vega, por sus valiosos aportes al desarrollo de este trabajo y a la comprensión crítica del cambio climático. Así como a todos los maestros que, con sus enseñanzas, contribuyeron a este proceso formativo.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	6
INTRODUCCIÓN	8
Justificación	11
¿Por qué en Colombia, Antioquia y en Amagá?.....	26
Impactos del cambio climático en Colombia	27
Planteamiento del problema	31
Pregunta problema	42
Objetivo general	43
Objetivos Específicos	43
CAPITULO I	43
Caracterización municipio de Amagá	43
Cambio climático / eje medioambiental en Amagá	47
Contexto geográfico y social de la IEENSA	48
Infraestructura	52
Población estudiantil	55
Inclusión	57
Diversidad	58
Aspectos convivenciales	60
Clima emocional	62
Proyectos ambientales y Cambio Climático.	64
Recursos educativos sobre CC usados por maestros	67
CAPITULO II	74
Estado del arte	74
Metodología de búsqueda	75
Artículos de investigación	77
Trabajos de grado	85
CAPITULO III	107
Marco teórico	107

Cambio climático (CC)	107
Adaptación y mitigación	123
Vulnerabilidad	127
Variabilidad Climática	131
Espacio Geográfico	132
CAPITULO IV	137
Marco metodológico	137
Enfoque investigativo: Investigación Cualitativa	138
Enfoque pedagógico: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	141
Propuesta Didáctica: justicia climática en el aula	145
Resultados y análisis	148
Sesión 1: Presentación, apertura y contextualización	149
Sesión 2: Preguntas de investigación	153
Sesión 3: Abordaje de CC y sus aspectos generales	156
Sesión 4: Calentamiento global y cambio climático	161
Sesión 5: Reflexión y retroalimentación de los conceptos	170
Sesión 6: Identificar y afianzar	173
Sesión 7: Sesión de cierre, adaptación, mitigación y vulnerabilidad.	181
CAPITULO V	199
Conclusiones	199
Respuesta a la pregunta planteada:	199
En relación con los objetivos	200
Lo que funcionó y no	204
Recomendaciones	205
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	206
ANEXOS	212

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronología de políticas sobre Cambio climático, a nivel nacional y global.....	11
Tabla 2. Libros sobre el CC en la biblioteca de la IENSA	68
Tabla 3. Trabajos de grado analizados	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Impactos del CC en el mundo.	33
Figura 2. Mapa de Distrito de Manejo Integrado.....	46
Figura 3. Mapa del municipio de Amagá	49
Figura 4. Grietas en las calles y viviendas de Amagá, evidenciando los riesgos inminentes de remoción de masas	51
Figura 6. Cancha Escuela Normal Superior de Amagá.	53
Figura 7. Primera intervención en el grado 10-C	56
Figura 8. Respuesta de un estudiante anónimo sobre fase dos temas “el cambio climático”.	72
Figura 9. Respuesta de una estudiante anónima sobre fase dos temas “el cambio climático”.	72
Figura 10. Estrategias de adaptación y mitigación" (Cisneros y Amézquita, 2015, p. 23).	104
Figura 11. Muestra de una planeación.....	145
Figura 12. Rúbrica tipos de investigación primera sesión.	151
Figura 13. Sistema Caldas Lang.....	157
Figura 14. Interpretación mapa Caldas Lang.....	159
Figura 15. Movimientos, de la tierra y variabilidad climática.	161
Figura 16. Infografía sobre Clima, Tiempo Atmosférico, Calentamiento Global y Cambio Climático.....	163
Figura 17. Dibujo partículas por millón (ppm) CO2.....	165
Figura 18. Respuesta estudiantil sobre impacto de millonarios en el cambio climático	166

Figura 19. Respuesta estudiantil sobre influencia de multinacionales en el cambio climático.	167
Figura 20. Respuesta estudiantil, relación entre riqueza y estilo de vida contaminante....	167
Figura 21. Percepción estudiantil sobre la desigualdad climática grupo 7	169
Figura 22. Percepción estudiantil sobre la desigualdad climática grupo 8	169
Figura 23. Representación gráfica de la variabilidad climática en el océano Pacífico.....	171
Figura 24. Tabla de respuestas quiz.....	174
Figura 25. Definición de Cambio climático de un grupo de estudiantes grado10°C	178
Figura 26. Expresiones gráficas creadas por los estudiantes de 10°C	181
Figura 27. Grupo 1 Noticia “Caso Barrio la Jabonería”:	185
Figura 28. Grupo 2 Huracán Milton.	186
Figura 29. Grupo 3 Aviones Caza huracanes	188
Figura 30. Grupo 4 Impuesto al carbono	189
Figura 31. Grupo 5 Paneles solares en Amagá por Cueros Vélez.	190
Figura 32. Actividad final, cartografía de vulnerabilidad al CC en Amagá.	193
Figura 33. Barrio la Jabonería, Mapa de vulnerabilidad.	197
Figura 34. Impacto de industrias de carbón, areneras, curtiembres en casco urbano de Amagá.	198

INTRODUCCIÓN

El cambio climático se hace presente como una de las principales problemáticas del siglo XXI, con impactos evidentes sobre los sistemas naturales, sociales y económicos a nivel global. Sin embargo, su abordaje ha estado mediado por narrativas dominantes que, en su mayoría, presentan una visión homogeneizadora de la crisis, en la que se diluyen las responsabilidades y se construye un relato en el que todos somos culpables por igual. De esta manera, la perspectiva “antropocéntrica” es ampliamente difundida en los medios de comunicación, discursos institucionales e incluso en algunos discursos políticos, invisibilizando las desigualdades estructurales que configuran la crisis climática de manera profunda; ello impide el reconocimiento de los mayores responsables de la aceleración de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente el dióxido de carbono (CO₂), que se disparó exponencialmente desde lo que se puede considerar como la consolidación del capitalismo en 1989, coincidiendo con un notable incremento en las cifras globales.

Lejos de ser una consecuencia fatal del desarrollo humano, el cambio climático debe entenderse como una manifestación de un modelo de producción y consumo hegemónico cimentado en la lógica capitalista, que tiene dentro de sus premisas fundamentales la acumulación ilimitada de capital a través de la explotación sin medida de los bienes comunes naturales. Una lógica que promueve un sistema extractivista, industrializado y profundamente desigual, en el que las decisiones de unos pocos, pero poderosos actores como los gobiernos del norte global, grandes corporaciones transnacionales y élites económicas, han generado efectos

desproporcionados sobre poblaciones que no sólo han contribuido mínimamente al problema, sino que además enfrentan las peores consecuencias.

Desde esta perspectiva crítica, el presente trabajo de grado se distancia de la noción del cambio climático como un fenómeno únicamente “natural” o “inevitable” y lo enmarca dentro de un análisis más profundo que articula las dimensiones sociales, ecológicas, económicas, políticas y culturales. En este marco, el concepto de “justicia climática” se convierte en eje central del análisis, al permitir desentrañar las relaciones de poder, responsabilidad y vulnerabilidad que atraviesan la crisis ambiental. La justicia climática no sólo denuncia la inequidad en la distribución de los impactos del cambio climático, sino que también exige que las soluciones no reproduzcan ni profundicen las desigualdades existentes. De ahí que se proponga un enfoque que identifique con claridad a los principales emisores, benefactores e impulsores del sistema socioeconómico que ha puesto en jaque las condiciones de vida en el planeta.

A partir de lo anterior, el trabajo se desarrolló metodológicamente bajo la investigación cualitativa con un enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual permitió estructurar una propuesta didáctica centrada en la problematización de la crisis climática desde el aula. En ese sentido, el enfoque favorece una aproximación crítica y activa por parte de los estudiantes, al tiempo que promueve la reflexión, colaboración y análisis para comprender las múltiples dimensiones de esta problemática y sus implicaciones. El ABP, además, permitió que el diseño de las sesiones partiera de las preguntas, intereses y experiencias de las y los estudiantes, generando así una mayor apropiación e implicación frente a las problemáticas abordadas.

Frente a esta crisis multidimensional, la educación se presenta como una herramienta fundamental no sólo para la comprensión de los fenómenos climáticos, sino también para la

formación de sujetos críticos, conscientes y comprometidos con la transformación e interacción de las realidades que los rodean. Es de esta manera que la educación geográfica adquiere un papel relevante, pues permite leer el espacio de manera crítica y las relaciones sociales que lo configuran. En este trabajo, se concibe el aula como un espacio en el que se problematizan las causas estructurales del cambio climático y se construyen saberes situados, al tiempo que se cuestiona el modelo de desarrollo imperante.

Así, este trabajo busca aportar desde el ámbito educativo al debate en torno al cambio climático, proponiendo una mirada que cuestione las soluciones tecnocráticas o individualistas que han dominado las premisas internacionales. No se trata de insistir en que la responsabilidad recaer en los hábitos de consumo de cada individuo, sino de señalar cómo esos hábitos están profundamente condicionados por estructuras económicas, culturales y políticas que benefician a unos pocos a costa del deterioro ambiental y la precarización de las mayorías, profundizando sus vulnerabilidades.

Por lo anterior, los apartados que se van a abordar son: el capítulo I, en el cual se caracteriza el municipio de Amagá así como la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Amagá y lo que está relacionado entorno al CC en ambos. El capítulo dos, donde se encuentra el estado del arte, así como la metodología que se utilizó para la búsqueda del mismo. El capítulo tres, en el que se aborda el marco teórico con los apartados de cada uno de los conceptos centrales del presente trabajo. En el cuarto capítulo se hallan tanto el marco metodológico con su enfoque investigativo y enfoque pedagógico, como la propuesta didáctica con cada uno de los resultados y análisis de las siete sesiones que se llevaron a cabo. Por último, en el capítulo cinco se encuentran las conclusiones, las cuales se dividieron en: respuesta a la pregunta planteada, en relación con los objetivos, lo que funcionó y no, y las respectivas recomendaciones. Luego de

esto, se pueden observar tanto la bibliografía como el enlace que redirige hacia la carpeta en línea con los anexos correspondientes.

Justificación

- ¿Por qué abordar el cambio climático?

A lo largo de los años, como humanidad, hemos tomado conciencia de que enfrentamos diversas crisis ambientales, tales como la contaminación y la pérdida de biodiversidad. No obstante, a partir de finales del siglo XX, la problemática ambiental del Cambio Climático (CC) ha comenzado a ser considerada un tema de mayor relevancia a nivel global. En este sentido, diversos trabajos, como el del profesor Rincon (2021) y el de la Gobernación de Antioquia con su "Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia", entre otros, coinciden en establecer una cronología sobre esta preocupación. Este análisis se puede resumir de la siguiente manera, tanto para Colombia como en la escala internacional:

Tabla 1. Cronología de políticas sobre Cambio climático, a nivel nacional y global.

Año	Evento	Descripción
1970	Debates Globales entorno a lo ambiental	Surgen debates y ola de conciencia sobre la crisis ambiental que se expresan en los siguientes eventos y publicaciones de la tabla.
1970	Revista "The Ecologist" y	En enero de 1972 aparece el "Manifiesto por la Supervivencia." Es un documento elaborado por "The Ecologist", revista que trata temas ambientales, fundada en 1970 en Inglaterra. En el que se señala la urgencia de abordar los problemas ambientales. El trasfondo que sustenta y da forma al Manifiesto no es sino el de concienciar a la comunidad internacional y promulgar la regeneración misma del ser humano, para renacer con una nueva filosofía de vida integradora en la que el medio ambiente no quede supeditado a un

	<p><i>Manifiesto por la Supervivencia</i></p> <p>(The Ecologist's Blueprint for Survival)</p>	<p>supuesto progreso contra natura. Amparado por la participación de científicos británicos de todos los campos (biólogos, zoólogos, geógrafos, genetistas, economistas y bacteriólogos), el documento de Redondo (2010) afronta los problemas del medio ambiente con una visión holística como única forma de aproximación válida para la consecución de un objetivo común.</p>
1972	<p>Informe de Club de Roma "<i>Los límites del crecimiento</i>"</p>	<p>Trata sobre el deterioro ambiental del planeta Tierra y hace explícita la relación entre el crecimiento económico y los componentes naturales. Allí se argumenta que es necesario hacer una revisión urgente de las actividades e instituciones humanas porque en su mayoría ejercen practicas insostenibles que han llevado a un deterioro ambiental grave, agotamiento de recursos naturales, pérdida de biodiversidad, cambio climático y otros problemas que amenazan la supervivencia no solo de otras especies, sino también de la humanidad misma.</p>
1972	<p>Conferencia de Estocolmo por Naciones Unidas.</p> <p>Creación del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)</p>	<p>Evento internacional que aborda cuestiones ambientales y sienta las bases para futuras discusiones y acciones. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia, en 1972, fue la primera en hacer del medio ambiente un tema importante. Los participantes adoptaron una serie de principios para la gestión racional del medio ambiente, incluida <i>la Declaración y el Plan de acción de Estocolmo para el medio humano</i>.</p> <p>Está, marcó el inicio de un diálogo entre los países industrializados y en desarrollo sobre el vínculo entre el crecimiento económico, la contaminación del aire, el agua y los océanos y el bienestar de las personas de todo el mundo. Su principal resultado fue él "Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente" (PNUMA). (Naciones unidas: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.)</p>
1970 - 1980	<p><i>La Carta de la Tierra</i> y</p>	<p>Surge "<i>La Carta de la Tierra</i>", se enfoca en la conservación del medio ambiente a través de la conciencia ecológica y la educación. Es un documento con dieciséis principios y valores que impulsan un movimiento global hacia la sostenibilidad. De igual manera, se puede</p>

	<p>Educación Ambiental</p>	<p>decir que es un marco ético para las acciones encaminadas a construir una sociedad global más justa, sostenible y pacífica en el siglo XXI.</p> <p>Es el producto de un diálogo intercultural mundial de una década de desarrollo de políticas, planificación y decisiones y de muchas otras maneras. (Carta de la Tierra, s.f.)</p> <p>Fue en 1994, que Maurice Tronga y Michael Gorbachov lideraron una iniciativa respaldada por el Gobierno holandés para desarrollar la Carta de la Tierra [...] (Carta de la Tierra, s.f.)</p> <p>De igual manera, para estos años se celebran eventos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminario Internacional de Educación Ambiental, Belgrado, 1975. - Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (Tibis, 1977)
<p>1988</p>	<p>Creación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)</p>	<p>Fue establecido en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para que facilitara, a los responsables de las políticas, evaluaciones periódicas de base científica sobre el cambio climático, sus impactos y sus futuros riesgos y las opciones de adaptación y mitigación.</p> <p>El IPCC no lleva a cabo una labor de investigación propia. Señala los casos en los que existe un acuerdo en la comunidad científica, los casos en los que hay diferencias de opinión y los casos en los que se necesita más investigación. (...) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2020)</p> <p>Desde 1990 esta institución ha presentado seis informes de evaluación (IE):</p> <ul style="list-style-type: none"> • (IE1): Publicado en 1990. • (IE2): Publicado en 1995. • (IE3): Publicado en 2001. • (IE4): Publicado en 2007. • (IE5): Publicado en 2014. • (IE6): Publicado en 2023.

		<p>De igual manera, el IPCC se ha aliado con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para la elaboración de informes especiales como, por ejemplo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Calentamiento global de 1,5 °C (octubre 2018)</i> • <i>El cambio climático y la tierra (agosto 2019)</i> • <i>Los océanos y la criosfera en un clima cambiante (septiembre 2019)</i> <p>El IPCC en cada ciclo de trabajo desarrolla unas temáticas que se asignan en grupos y cada uno de estos desarrolla un informe. Dichos informes se enfocan en aspectos específicos del cambio climático, como la ciencia física, la vulnerabilidad, la adaptación, la mitigación y otros temas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases físicas (Grupo 1) • Mitigación del Cambio Climático (Grupo 2) • Impacto, adaptación y vulnerabilidad (Grupo 3) • Informe de síntesis <p>Al finalizar el ciclo, se elabora un "Informe de Síntesis", que integra y resume la información clave de los informes individuales de cada grupo de trabajo. Este informe de síntesis proporciona una visión global y un resumen de los hallazgos más importantes, destinado a informar a los responsables políticos y al público en general sobre el estado actual del conocimiento científico en relación con el cambio climático. (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2020)</p>
1992	<p>“Cumbre de Rio”. También denominada “Cumbre de la Tierra”</p> <p>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)</p>	<p>Enfocada en el desarrollo sostenible y educación ambiental. Durante esta conferencia, se abordaron diversas preocupaciones ambientales y se discutieron estrategias para abordar el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la deforestación, el uso sostenible de los recursos naturales y otros problemas ambientales globales.</p> <p>Uno de los resultados clave de esta <i>“Cumbre de Rio”</i> fue la adopción de la <i>“Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”</i> por sus siglas (CMNUCC), que estableció un marco para la cooperación internacional en la lucha contra el cambio climático.</p> <p>La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Los 197 países que han ratificado la Convención se denominan Partes en la Convención. (United Nations Climate Change)</p>

		<p>b) Preparación e intercambio de material educativo sobre el cambio climático, elaboración y aplicación de programas de educación y formación, incluido el fortalecimiento de instituciones nacionales y la formación de expertos, especialmente en países en desarrollo.</p>
1997	<p>Firma del Protocolo de Kioto</p>	<p>En este se establecen compromisos para reducir las emisiones de GEI, los cuales no tuvieron mucho respaldo por parte de los países desarrollados. Este protocolo adoptado en 1997 en Kioto - Japón es un complemento de la CMNUCC. El protocolo de Kioto es el instrumento de esta institución para hacer trabajar a los países que más emiten GEI para que cumplan objetivos concretos en el periodo 2008-2012.</p> <p>Lo anterior es en virtud del principio de “responsabilidad común pero diferenciada y capacidades respectivas”, porque reconoce que son los principales responsables de los actuales altos niveles de emisiones de GEI en la atmósfera. En el sitio oficial de Naciones Unidas para el cambio climático no se especifica que Estados no lo ratificaron. Sin embargo, algunos de los países que lo firmaron son: Alemania, Francia, Reino Unido, Japón, Canadá, Australia, Rusia. Y uno de los países no firmantes es Estados Unidos.</p>
2001	<p>Colombia publica su Primera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático</p>	<p>La primera comunicación es un informe que los países presentan a la Convención para informar sobre sus acciones y resultados en relación con el cambio climático.</p> <p>En el caso de Colombia fue coordinada con el IDEAM, se realizaron proyecciones para el año 2050; las cuales se resumen acá brevemente pero que son tratados más adelante en este trabajo, con la sistematización que realizó Pabón (2003) y otras de sus proyecciones utilizadas para presentar esta 1ª comunicación.</p> <p>A partir de las proyecciones para el año 2050, que generó esta Primera Comunicación, de un aumento en la temperatura media anual del aire para el territorio nacional entre 1°C y 2°C y de una variación en la precipitación entre ± 15%, de la desaparición del 78% de los nevados y el 56% de los páramos y de un ascenso del nivel del mar de aproximadamente 40 cm en la costa Caribe y de 60 cm en la costa Pacífica, se concluyó que el país es altamente vulnerable a los efectos del Cambio Climático, a pesar de emitir únicamente el 0,25% de las emisiones globales de dióxido de carbono. (Pabón, 2003)</p> <p>De igual manera, en esta comunicación, se presentó un análisis del Inventario Nacional de GEI para los años 1990 y 1994. Además, se</p>

		<p>identificaron los ecosistemas más vulnerables al cambio climático y las medidas de adaptación que el país estaba tomando.</p>
2005	<p>Entra en vigor el protocolo de Kioto</p>	<p>Como se mencionaba fue aprobado en 1997 pero hubo un proceso complejo de aceptación por parte de algunos Estados hasta que entró en vigor el 16 de febrero del 2005. En ese orden, Posada (2008) menciona:</p> <p>En 1994 la mayoría de los países firmaron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, con la intención de cooperar para mantener el fenómeno bajo control. Sin embargo, cuando años después se negocia el protocolo de Kyoto asignando compromisos de reducir las emisiones de GEI, casi no se logra suficiente respaldo para que entrara en vigor. La razón es que la convención y el protocolo parten de que la responsabilidad, aunque compartida, es diferenciada; es decir, hay una responsabilidad histórica de aquellas naciones que han emitido más GEI en el pasado. Esto explica por qué las naciones en desarrollo no tienen compromisos de reducción de emisiones de GEI, aunque hoy sean grandes emisores, como China. “Asumir los compromisos de Kyoto implica costos y restricciones al crecimiento industrial para las naciones desarrolladas y una ventaja competitiva para las naciones en desarrollo que todavía no tienen compromisos. Por esta razón, un número significativo de naciones se negaron a firmar el protocolo de Kyoto y respaldaron públicamente su posición argumentando la supuesta falta de evidencia concluyente” (Posada. C, 2008, pp. 18-19)</p>
2015	<p>La ONU aprobó la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible.</p> <p>COP 21 - Acuerdos de París</p>	<p>La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es un plan de acción mundial adoptado por todos los países miembros de las Naciones Unidas, en 2015 contaba con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de aplicación universal, que, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible en el año 2030.</p> <p>Se adoptó el Acuerdo de París el 12 de diciembre de 2015, cuyo objetivo es limitar el calentamiento global a menos de 2 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales, con esfuerzos para limitarlo a 1.5 grados Celsius. Entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, después de que más de 55 países que representan al menos el 55% de las emisiones mundiales lo ratificaran.</p>

2016	<p>Consolidación de <i>Política Nacional de Cambio Climático (PNCC)</i></p> <p><u>SISCLIMA</u></p>	<p>La PNCC son lineamientos territoriales y sectoriales para prepararse a los cambios esperados del clima.</p> <p>El Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA) es un marco institucional y político importante sobre cambio climático a nivel descentralizado. Crea dos instancias coordinadoras del sistema: los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC) y la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC).</p>
2018	<p>Colombia presentó el “CONPES 3918 de 2018</p>	<p>El CONPES 3918 es una estrategia para la implementación de los ODS en Colombia” que presenta las metas trazadoras del país para el logro de los ODS en Colombia”</p> <p>Según Hurtado (2017) en 2003, se emitió el CONPES 3242, que se centró en la "Estrategia Nacional para la Venta de Servicios Ambientales de Mitigación de Cambio Climático", con el objetivo de establecer pautas o normas esenciales para la introducción de proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en el país.</p> <p>En ese orden, el CONPES 3242 es una estrategia que proporciona pautas o normas sobre cómo los proyectos MDL, relacionados con la reducción de emisiones de CO2, podrían ser desarrollados y comercializados en el mercado global de reducción de emisiones. Estas acciones son importantes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático.</p> <p>El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en la práctica puede resumirse de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Potencial de Energía Limpia en un País en Desarrollo: Un país en desarrollo con un alto potencial de energía limpia, como la energía eólica o solar, atrae la atención de empresas o inversionistas de países industrializados. 2. Inversión en el Proyecto: Una empresa o inversionista de un país industrializado decide invertir en un proyecto de energía limpia en el país en desarrollo. Este proyecto se implementa para generar electricidad a partir de fuentes renovables, reduciendo así las emisiones de GEI. 3. Reducción de GEI y Generación de Créditos: El proyecto de energía limpia reduce significativamente las emisiones de GEI en comparación con la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles. Como resultado, genera Certificados

		<p>de Reducción de Emisiones (CER) equivalentes a las toneladas de CO2 que ya no se emiten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Propietario de los CER: Los CER generados pertenecen inicialmente al proyecto o a la empresa que lo financió en el país industrializado. Estos CER representan una reducción real de las emisiones de GEI. 5. Venta de CER: La empresa o el proyecto pueden vender estos CER en el mercado internacional de carbono. Los compradores pueden ser empresas, gobiernos o entidades que buscan compensar sus propias emisiones de GEI o cumplir con sus compromisos de reducción. 6. Financiamiento para Futuros Proyectos: Los ingresos obtenidos de la venta de CER pueden reinvertirse en proyectos adicionales de reducción de GEI o energía limpia, tanto en el país en desarrollo como en otros lugares. Esto puede incluir proyectos similares o cualquier otra iniciativa que reduzca las emisiones de GEI. 7. Contribución al Desarrollo Sostenible: Además de la reducción de emisiones, estos proyectos de energía limpia supuestamente pueden tener un impacto positivo en el “desarrollo sostenible” del país anfitrión al crear empleos locales, mejorar la infraestructura y promover tecnologías limpias. <p>En general, el MDL permite que las empresas o inversionistas de países industrializados inviertan en proyectos de energía limpia en países en desarrollo. A cambio, obtienen CER que pueden vender en el mercado de carbono. El financiamiento obtenido puede reinvertirse en más proyectos ecológicos, lo que beneficia tanto a la reducción global de GEI como al desarrollo económico de la región anfitriona.</p>
Actua lidad	UNESCO - Educación sobre el Cambio Climático	La UNESCO implementa el programa de Educación sobre el Cambio Climático para el Desarrollo Sostenible, buscando un papel central de la educación en la respuesta al cambio climático, utilizando estrategias, métodos pedagógicos, sensibilización a través de medios de comunicación y alianzas.

	Desafíos en Colombia	A pesar de las políticas y estrategias formuladas, el sistema educativo colombiano enfrenta dificultades para desarrollar mecanismos efectivos para la conservación de los ecosistemas ambientales, sociales y económicos, enfrentando la pérdida progresiva de la biodiversidad que amenaza el futuro del país.
--	----------------------	--

Fuentes: Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica del documento.

Con lo anterior, se evidencia el progreso y compromiso, al menos político, de Colombia en la formulación y ratificación de políticas para hacer frente a la crisis climática. Por otro lado, el tema del cambio climático constituye una problemática, pues sus consecuencias son cada vez más evidentes, no se pueden negar, ya que los recientes estudios como los del IPCC han demostrado que la actividad humana ha alterado el sistema climático, la atmósfera, la hidrósfera, la biosfera y la geosfera, y sus interacciones. En ese orden, están en juego diferentes escalas que van desde lo local hasta lo global, y, por lo tanto, resulta pertinente abordarla de manera integral, pues, como menciona Massey (2012) la humanidad al ser parte del espacio debe ser consciente de que existe una red de relaciones y conexiones que no se limita solo a lo humano, pues existen otros vínculos que contribuyen a su producción, el espacio está en constante evolución.

En ese sentido, somos y dependemos del espacio y sus dinámicas, pues este surge de un conjunto de interrelaciones no solo humanas ni físicas, por ende, si dichas relaciones cambian con el tiempo, todo se ve afectado. Con ello, un enfoque integral implica considerar las contribuciones provenientes de diversos ámbitos: el conocimiento arraigado en las comunidades afectadas por esta problemática, las ciencias y disciplinas naturales, así como las ciencias sociales. Además, se debe valorar el papel crucial de la educación, la pedagogía y las instituciones educativas, las cuales ofrecen herramientas para catalizar cambios culturales y comportamentales necesarios para

abordar no solo la crisis ambiental, sino también los desafíos humanos inherentes. Es fundamental reconocer tanto las acciones a largo plazo como aquellas a corto plazo, así como el papel de las instituciones ambientales a nivel nacional e internacional, cuyos llamados e informes presentan evidencia irrefutable de la urgencia de la situación.

Es decir, abordar el CC de manera integral implica entender que el planeta tierra es un todo interconectado y por lo tanto es urgente prestar atención a ese conjunto de prácticas que nos han llevado a esta situación, desde distintas miradas y opiniones. Por consiguiente, una de estas prácticas negativas puede ser la idea económica del “crecimiento sostenido “y la “competencia” que se mantiene, desde mediados del siglo XIX, en gran parte de las sociedades occidentales y que se puede ilustrar con el concepto de “techo de cristal”.

El mencionado techo de cristal, en verdad, está hecho de energía, lo que equivale a decir que está compuesto principalmente de petróleo. Veamos, sin energía no hay actividad económica, sin energía no se mueven los camiones, ni las excavadoras o los tractores, por no hablar de los coches. No hay plástico, ni fertilizantes ni depuración de aguas, ni servicios sanitarios. Sin energía nada funciona, pero resulta que ese techo está compuesto también de otras cosas, de contaminación y de problemas financieros y sociales. (Turel. A, 2020, p. 10)

En pocas palabras, el techo de cristal hace referencia a la suma de distintas problemáticas que poco a poco dificultan más la lógica del crecimiento sostenido. Además, las soluciones que se proponen no logran alejarse del modelo económico predominante. En se orden, la humanidad se

encuentra frente a varias crisis, la energética (con sus picos del petróleo), la financiera y ambiental. De igual manera, se nos pone de relieve varios desafíos en lo social, cultural, económico y político. En esta última, los Estados y gobiernos del mundo se encuentran frente a dos escenarios; “progreso económico” o “crisis ambiental”. En vista de los riesgos que acarrearán cada uno de estos, muchos gobiernos tratan de reconciliar ambos escenarios bajo el concepto de “Desarrollo Sostenible” el cual de alguna manera sigue ignorando lo mencionado hace poco, solo basta con ver las dificultades con que se ratificó el protocolo de Kioto para entender estos dos caminos.

En ese sentido, la lógica del crecimiento sostenido, desde mediados del siglo XIX, ha contribuido a la alteración que sufren las distintas variables que componen el clima generando así una serie de amenazas a la supervivencia de millones de personas y otras especies; algunas de estas incluyen olas de calor, hambrunas por la reducción de superficies cultivables, inundaciones, conflictos internos, aumento de la violencia, desplazamientos poblacionales, desastres, enfermedades, escasez de recursos hídricos, colapso económico, pérdida de biodiversidad.

En primer lugar, es importante destacar la vinculación necesaria entre el Cambio Climático (CC) y la educación, ya que esta última no solo capacita y forma a las personas para actuar de manera efectiva, sino que también sensibiliza, promueve el pensamiento crítico, y fomenta la participación ciudadana. Con lo anterior, en el trabajo "Educación para el cambio climático y saberes ambientales en declaraciones del alto segmento de la COP25" Prosser, Arboleda, y Bonilla (2020) observaron que, aunque algunos Estados como el Vaticano reconocen la importancia de la educación en la transformación de modelos de consumo y producción, las menciones específicas al respecto son limitadas en los discursos analizados durante la COP25. Esto sugiere que, a pesar

de su relevancia, la educación tiende a ser relegada en convenciones y políticas, considerándola como una solución a largo plazo. Esta subordinación se debe al enfoque predominante de algunos actores, quienes priorizan abordar la urgencia de la crisis climática como un problema de corto plazo.

Por lo tanto, la relación entre CC y educación apunta directamente a fomentar la conciencia, el conocimiento y, sobre todo, a promover acciones concretas, pues, por lo general se suelen presentar disonancias entre las ideas y las acciones, lo cual destaca la importancia de abordar esta problemática a través del análisis de vulnerabilidades, adaptación y sus impactos a escala local y nacional. En segundo lugar, es evidente que el CC tiene impactos en muchas dimensiones de la vida humana; seguridad alimentaria, salud, habitabilidad en algunas regiones etc. En este sentido, si se ignoran los efectos del CC en estos ámbitos, la falta de acción puede aumentar los problemas económicos, financieros, de infraestructura, alimentación y salud de los diferentes territorios, regiones y naciones. Generando así conflictos sociales y migraciones. En conclusión, es pertinente abordar esta problemática en la escuela pues es un multiplicador de las amenazas y desigualdades ya existentes. Una educación en CC anclada con conceptos de adaptación mitigación, y análisis de vulnerabilidades en una zona, ciudad, municipio etc, podría contribuir a la reflexión, pensamiento crítico apropiación, compromiso y búsqueda de soluciones a una problemática que tienes efectos en distintos ámbitos.

- ¿Por qué desde geografía o desde las ciencias sociales?

Las ciencias sociales no pueden obviar este problema del cambio climático. Algunos referentes como Welzer (2008) mencionan que toda la responsabilidad suele caer sobre los teóricos de las ciencias naturales, tal vez eso se refleja en algunos de los informes que ellos dan

sobre estas problemáticas que efectivamente logran persuadir y hasta asustar. Además, a las ciencias sociales se les ve relegadas de este problema, pues la mayor parte del análisis de esta problemática se ha abordado desde otras disciplinas, rescatando los importantes aportes de algunos autores con perspectivas sociales y se puede evidenciar también en la escuela y en cómo se aborda el componente ambiental y climático; por lo menos en algunos de los documentos más importantes como lo son los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en los que el cambio climático, como ese componente grueso y de amplia importancia, se le ve reducido únicamente a temas como la relación entre el clima y la economía.

Lo anterior, nos puede estar revelando que la problemática del cambio climático se aborda usualmente y en su mayoría desde los aspectos ecológicos y en las ciencias naturales. En consecuencia, autores como Maritza Torres (citada en Bonilla, 2021) nos hacen un llamado, por ejemplo, a esa falta de integración e interdisciplinariedad y diálogo de saberes tanto en la educación ambiental, como de los referentes en los aspectos sociales.

De igual manera, tal vez por su ámbito de trabajo estas personas o investigadores naturales a veces no quieren involucrar las variables sociales en los análisis de cambio climático necesarias para calcular la dimensión social del cambio climático o sus consecuencias sociales, sino que se lee en su mayoría desde las variables naturales. Sin embargo, referentes como Welzer (2008) resaltan que los científicos naturales, aun así, logran poseer conciencia de los problemas, pero no logran analizar verdaderas soluciones sociales. Eso lo hacen, por ejemplo, al final de sus libros, con el “¿qué se puede hacer?” En ese orden, la ciencia natural hace un gran análisis del cambio climático, pero esto contrasta con sus propuestas de solución o cuando esas mismas soluciones sub-complejizan el problema que menciona, recayendo en las medidas subsanables con dinero como lo son los impuestos al carbono, la implementación de energías “verdes”, etc.

De ahí la importancia del diálogo e intervención de las ciencias sociales para persuadir sobre la alfabetización climática, abordar las implicaciones sociales, económicas y políticas y el análisis de fenómenos como los colapsos sociales, los conflictos de recursos, las migraciones masivas, las amenazas a la seguridad, el miedo, la radicalización, las economías de guerra y violencia.

En definitiva, un énfasis desde las ciencias sociales para abordar esta problemática podría explicar, por ejemplo, como las actividades económicas y el modelo de producción actual está estrictamente relacionado con las diferentes crisis ambientales. Como resultado, considerar a la geografía como un eje de importancia para lograr ese diálogo interdisciplinar podría ayudar a abordar las distintas dimensiones de esta problemática (sociales, naturaleza, biosfera, clima)

En conclusión, una educación geográfica que fomenta la interdisciplinariedad aborda temas como: la política, el medio ambiente, la adaptación, la planificación urbana; que pueden servir a los estudiantes para adquirir las habilidades necesarias para participar verdaderamente como ciudadanos (no como un voto más) en la toma de decisiones y la resolución de problemas en sus comunidades y en la sociedad en general. De igual manera, la geografía ayudaría a identificar las áreas más susceptibles o vulnerables a eventos climáticos extremos, como inundaciones, sequías y tormentas, y evaluar cómo estas afectan a las comunidades; a visualizar y entender los cambios en el entorno físico debido al cambio climático; la educación geográfica en ese sentido nos hablaría de la injusticia climática, pues las comunidades en el planeta y en Colombia están geográficamente distribuidas de manera desigual en términos de vulnerabilidad al cambio climático.

En términos generales, los aportes que puede realizar la geografía para abordar el CC son pertinentes, pues esta permite, entre muchas otras cosas, identificar poblaciones más vulnerables, como aquellas en áreas propensas a Además, se debe resaltar que el conocimiento geográfico

facilita la planificación de estrategias de adaptación y mitigación, pues si las personas comprenden la topografía, la hidrografía y otros aspectos geográficos de su entorno, pueden ser más resilientes y diseñar medidas efectivas, como la gestión de los bienes naturales y la planificación urbana para enfrentar la crisis climática y sus efectos.

¿Por qué en Colombia, Antioquia y en Amagá?

Referentes como el profesor Pabón (2012) han realizado trabajos, a partir de modelos climáticos, enfocados en el análisis de los patrones climáticos del país desde mediados del siglo XX, la simulación de escenarios futuros para el siglo XXI, y la identificación de las evidencias del cambio climático en Colombia. Con lo anterior, los estudios mencionan que Colombia está involucrada en el tema del cambio climático desde dos perspectivas:

Colombia influye en el equilibrio de radiación entre la superficie terrestre y la atmósfera

Esto, principalmente a través del efecto albedo y la emisión de gases de efecto invernadero. En otras palabras, cuando se deforestan los bosques, la superficie pierde su capacidad de reflejar la luz solar (albedo), lo que hace que se absorba más calor y aumente la temperatura. Además, actividades como la quema de combustibles y la tala de árboles liberan gases como el CO₂, que atrapan el calor en la atmósfera y contribuyen al calentamiento global. Por eso, el país ha creado iniciativas como la “Estrategia integral de control a la deforestación y gestión de bosques”, con el fin de proteger los ecosistemas, reducir las emisiones contaminantes y avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Impactos del cambio climático en Colombia

Por otro lado, según Pabón (2003) Colombia se ve afectada por los cambios en el clima que son el resultado del fenómeno global del cambio climático; el país experimenta cambios en el clima que pueden incluir el aumento de las temperaturas, cambios en los patrones de lluvia y eventos climáticos extremos; estos cambios tienen efectos en diversos aspectos como la agricultura, la disponibilidad de agua, la biodiversidad y la economía.

Evidentemente, Colombia, como país en desarrollo, tiene muy poca influencia sobre el cambio climático, puesto que genera solo el 0,25 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que el futuro del planeta está en manos de las naciones industrializadas. Sin embargo, esto no le resta importancia ni responsabilidades frente al problema global. En ese orden de ideas, algunas de las tendencias recientes en el clima que, según Pabón (2003, 2005, 2012), evidencian el cambio climático en Colombia, desde este referente, son: el aumento de la temperatura del aire en Colombia a dos metros sobre la superficie, cambios en la precipitación de algunas regiones y, los principales impactos cómo:

Recesión de los glaciares de Colombia; entre 1940 y 1985, ocho glaciares colombianos desaparecieron, en la actualidad solo quedan cuatro nevados ubicados en estructuras volcánicas) el Huila, el Santa Isabel, el Tolima y el Ruiz) y dos sierras Nevadas (la del Cocuy y Santa Marta). Y el ascenso del nivel del mar; acá algunos referentes hablan de un comportamiento anormal de nivel del mar en la Costa Pacífica colombiana, pues hay un aumento constante en los últimos 50 años, este aumento se traduce en un incremento promedio de entre 3 y 5 mm. Este hallazgo es una evidencia de cambio climático y el fenómeno de la elevación del nivel del mar, que es un resultado directo del calentamiento global y, en consecuencia, acelera el derretimiento de las masas de hielo cercanas a los polos.

En continuidad con estas evidencias, también se han realizado estimaciones para finales del siglo XXI, basadas en simulaciones y escenarios de duplicación del dióxido de carbono. Según el autor, se proyecta un aumento diferenciado de la temperatura del aire entre 1 y 2 °C en diversas regiones del país, además de variaciones en el volumen anual de la precipitación, con cambios que oscilan entre -15 % y +15 %, dependiendo de la zona analizada. En cuanto al nivel del mar las estimaciones sugieren un posible aumento de aproximadamente 40 cm en la costa Caribe y de 60 a 65 cm en la costa pacífica colombiana para el año 2060.

Según las estimaciones presentadas, el territorio colombiano presentaría los siguientes cambios en el clima: Incremento diferenciado de la temperatura del aire entre 1.0 y 2.0°C y alteraciones del volumen anual de precipitación que oscilan entre -15% y +15% para diferente en las regiones del país (Pabón. C, 2003, p.15)

Además, desde otros referentes como Posada (2007) se prevé un impacto o degradación de los páramos que afectaría la oferta hídrica en Bogotá y capitales del Eje Cafetero. Esta situación pone en riesgo la seguridad hídrica de millones de personas y exige la implementación de estrategias de adaptación que consideren la protección de estos ecosistemas estratégicos, así como una gestión integral del recurso hídrico frente a los desafíos del cambio climático.

En cuanto a los corales del Caribe también serían fuertemente afectados, pues el territorio colombiano alberga un 30% de la cuenca del Caribe y tiene la tercera barrera coralina del planeta; el cambio climático puede causar la muerte o blanqueamiento de comunidades de coral afectando así la biodiversidad y generando una amenaza sobre el sector pesquero y la seguridad alimentaria de las comunidades costeras. De igual manera, para Colombia otro impacto previsto

es el aumento de las epidemias debido al dengue y la malaria dado que éstas prosperan en temperaturas muy cálidas y los grados que van en aumento, podrían significar la proliferación de este tipo de virus.

Por otro lado, la Gobernación de Antioquia (2018), ha desarrollado un “Plan Integral de Cambio Climático” para su departamento, en consonancia con otros planes y políticas formulados por el gobierno y distintas autoridades. En este plan se presenta un diagnóstico del departamento respecto al clima actual y los posibles escenarios frente al cambio climático para los años 2040, 2070 y 2100, a partir del análisis de variables climáticas registradas entre 1976 y 2005. También se abordan los riesgos de desastres que han afectado a Antioquia en los últimos años, los impactos negativos y positivos de la crisis climática, y se definen conceptos clave del plan como la adaptación basada en ecosistemas, la resiliencia y la mitigación.

Con lo anterior, el plan determina que las subregiones del departamento que presentarán cambios más drásticos serán el Magdalena Medio, el Bajo Cauca y Urabá, ya que son las zonas donde se proyecta un mayor aumento de temperatura. Curiosamente, estas mismas áreas fueron las que registraron mayor cantidad de lluvias en el periodo 1976-2005. Por otro lado, bajo los escenarios proyectados para 2040-2100, se prevé que el centro del departamento comenzará a recibir niveles aún mayores de precipitación, lo que puede significar más impactos derivados de estos eventos climáticos como inundaciones o remociones de masas.

De acuerdo al plan y su diagnóstico, en Antioquia gran parte de las emisiones de GEI están relacionadas con el cambio del paisaje natural, es decir, por la deforestación y aumento de la frontera agropecuaria. Se menciona que el departamento para el 2017 presentaba la mayor tasa de deforestación del país. En el 2016 deforestó 10.494 hectáreas de bosque ocupando el cuarto lugar de superficie deforestada en Colombia después de Caquetá, Chocó y Meta.

En este sentido, la relación del departamento de Antioquia y sus subregiones con los “desastres naturales” es extensa. Según la Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC. 2017), uno de los principales mecanismos de reporte que los países miembros utilizan para informar sobre sus avances en la implementación de la Convención, incluyendo acciones de mitigación, adaptación y educación, entre otras, así como el plan integral mencionado, se evidencia que el departamento está altamente expuesto a riesgos de desastres significativos. De hecho, Antioquia encabezó la lista con la mayor cantidad de eventos extremos reportados en el periodo 1901-2015 (IDEAM, 2017).

A pesar de la constante tendencia en reducción de la precipitación, los eventos extremos reportados desde 1901 a 2015, con 3.310 ocurrencias indican que Antioquia es uno de los departamentos que presenta alto riesgo de inundaciones y remoción en masa. Su población se encuentra clasificada en grado de exposición a amenaza alta y muy alta, y se esperan impactos potenciales muy altos para los ecosistemas de litoral. El área normal de inundación de Antioquia es de 217.150 hectáreas (3,4% del territorio), sin embargo, durante La Niña 2010-2011, el área de inundación aumentó en 132 568 hectáreas adicionales (2,1% adicional). Estas cifras son bastante drásticas, teniendo en cuenta la baja capacidad de respuesta en las áreas donde la cota aumenta (PIGCCT, 2018, P.28-29)

El cambio climático intensifica la frecuencia y magnitud de eventos climáticos extremos, como las lluvias torrenciales asociadas a fenómenos de variabilidad climática tipo La Niña. En este sentido, el *Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia* (FAO y Gobernación de Antioquia, 2018) advierte que, a pesar de una tendencia general hacia la reducción de la

precipitación, entre 1901 y 2015 se registraron 3.310 eventos extremos en el departamento, posicionándolo como una de las regiones con mayor riesgo de inundaciones y movimientos en masa. Este comportamiento, junto con la alta exposición de la población y los ecosistemas, evidencia que el cambio climático no solo altera los promedios climáticos, sino que también agrava los impactos de fenómenos como La Niña, expandiendo significativamente las áreas de inundación y desbordando la limitada capacidad de respuesta de las comunidades más vulnerables.

Como se pudo evidenciar, a través esta caracterización que hacen los referentes mencionados, sobre las tendencias climáticas y escenarios futuros tanto para el país y Antioquia, se concluye que, por su biodiversidad, población, geografía, el departamento y sus subregiones presenta mayor vulnerabilidad y riesgos asociados a la variabilidad climática y cambio climático que desembocan en eventos relacionados al clima (aluviones, deslizamientos, avenidas torrenciales, inundaciones, crecientes súbitas, olas de calor, granizadas, sequías, etc.). De esta manera, la elección del municipio de Amagá, va en función de identificar sus principales vulnerabilidades en relación con este tipo de eventos en donde se considera que no es solo una tarea técnica del Estado, sino una oportunidad pedagógica para que los estudiantes, desde su experiencia, historias y contexto, reconozcan dichas problemáticas y participen activamente como ciudadanos críticos.

Planteamiento del problema

En relación con el CC “actual”, el planeta tierra ya ha pasado por varios de estos eventos a lo largo de su existencia, condicionando así la biodiversidad en diferentes periodos geológicos

como; al final del Ordovícico, en el Devónico tardío, a finales del Pérmico, a finales del Triásico, a finales del Cretácico.¹

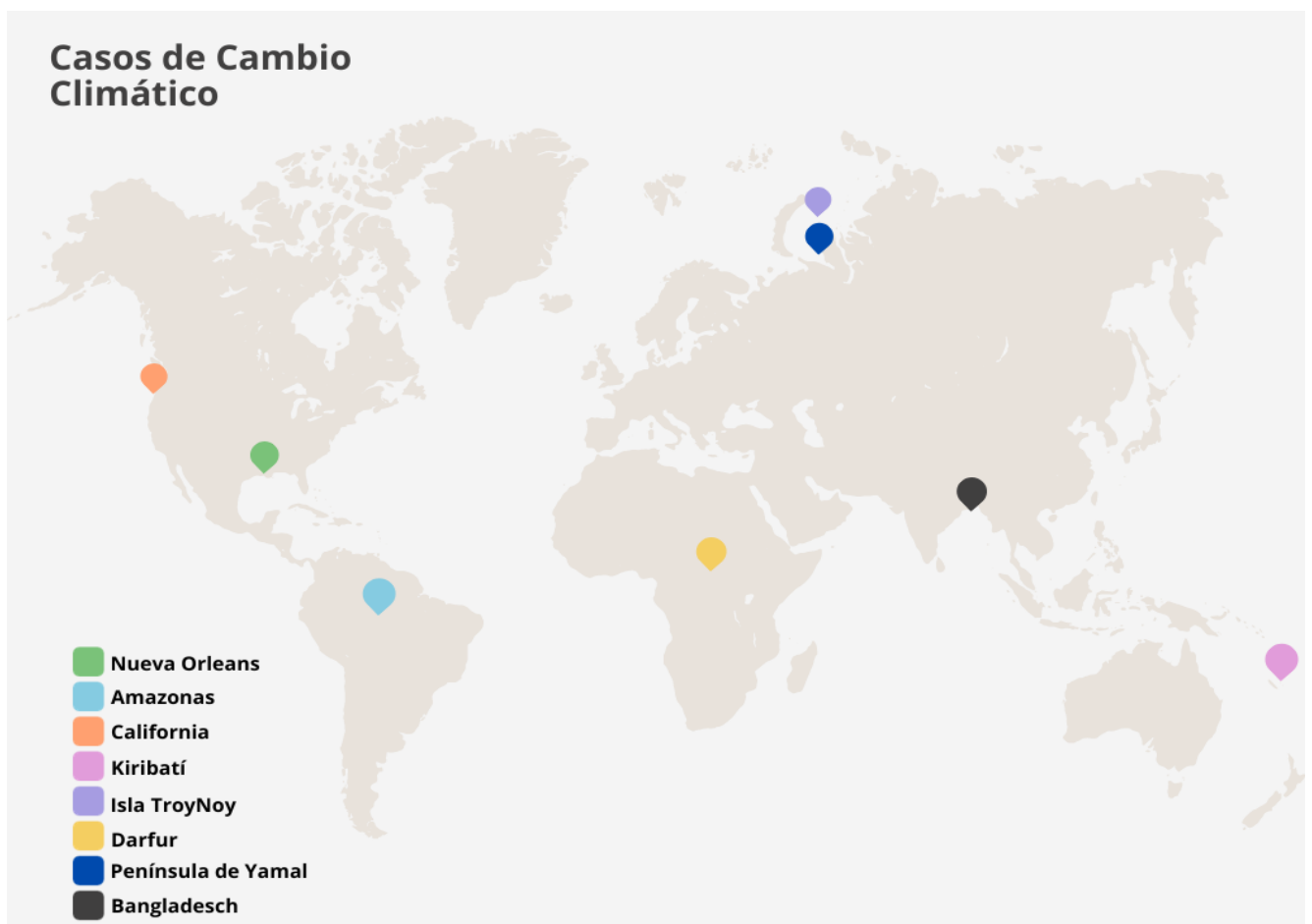
La Tierra ha experimentado cinco extinciones masivas antes de la que estamos viviendo hoy, cada una de las cual supuso un borrado tan completo del registro fósil que funcionó como un reinicio evolutivo; el árbol filogenético del planeta se expandió y se contrajo a intervalos como un pulmón: un 86% de las especies murieron hace 450 millones de años; 70 millones de años después, un 75%, 125 millones de años más tarde, un 96%; transcurridos otros 50 millones de años, el 80% y 135 millones después, de nuevo el 75%. (...) En realidad, en todas ellas, salvo en la que acabó con los dinosaurios, intervino el cambio climático producido por gases de efecto invernadero. La más notoria tuvo lugar hace 250 millones años; comenzó cuando el dióxido de carbono aumentó la temperatura del planeta 5 °C, se aceleró cuando este calentamiento desencadenó la emisión de metano, otro gas de efecto invernadero y acabó con casi toda la vida sobre la Tierra. (Wallace-Wells, 2019, p. 14)

En ese sentido, el autor menciona que, si bien ha habido ya extinciones y se han emitido GEI desde hace millones de años, también resalta que actualmente se está emitiendo CO₂ a la atmósfera a una velocidad alarmante, pues según la mayoría de las estimaciones, al menos 10 veces más rápido, un ritmo por lo menos 100 veces superior al de cualquier otro momento de la historia. Por consiguiente, se presenta un mapa con casos recientes que tienen relación con el cambio climático actual y de las primeras dos décadas del siglo XXI que nos aproximan a este

¹ Para conocer más sobre ellas puede consultar “The Big Five Mass Extinctions” en: Revista Cosmos: <https://cosmosmagazine.com/history/palaentology/the-big-five-mass-extinctions/>

problema. Esto para evidenciar que el CC ha generado impactos en diferentes ámbitos y partes del mundo.

Figura 1. Impactos del CC en el mundo.



Nota: Elaboración propia. Impactos del CC actual en el mundo. Estos casos se presentan sin ningún orden de relevancia. La figura busca presentar de manera sintética algunos casos

Para empezar, está el caso de Nueva Orleans. Así, el 29 de agosto 2005, el Huracán Katrina arrasó el suroriente de los Estados Unidos, causando graves daños materiales, por más de 80 mil millones de dólares, y dejando varias ciudades como Nueva Orleans bajo el agua. Como se sabe, para la formación de un huracán es necesario varios factores, entre esos que la temperatura del océano sea demasiado cálida por encima de 26°C; altos niveles de humedad en el aire y fuertes lluvias. Katrina cumplió con todo esto provocando así una marejada que fue la causante de la gran inundación de New Orleans. Así, Katrina se destacó de los huracanes anteriores por su intensidad, tamaño, alcance de daños y pérdidas, así como por las deficiencias en la respuesta y gestión de la crisis. Su impacto sirvió como un llamado de atención sobre la necesidad de mejorar la preparación para este tipo de desastres y la respuesta de emergencia en Estados Unidos. Este caso está directamente relacionado con el CC entendiendo que las condiciones que antes se consideraban “normales”, han cambiado, pues referente a este huracán, y a otros huracanes como los denominados Irma, Sandy, Harvey y Michael, menciona Wallace-Wells (2019) que eran sucesos que ocurrían cada 500 años o incluso, en el caso del Harvey, cada 500.000 años, cuestión que se ha agudizado con el calentamiento global, pues estos sucesos han comenzado a marcar lo que el autor llama “el fin de la normalidad” como el comienzo de una nueva era en la que nos alejamos de las referencias para hablar de estos fenómenos cada vez más intensos y frecuentes (p.20)

La ciudad de Nueva Orleans quedó sumergida en el colapso y hasta se dudó en reconstruirla. Según Welzer (2008), desde que se produjo esa catástrofe empezó a existir el concepto de “refugiado climático”, es decir, una persona en situación de fuga a causa de un suceso climático. De igual manera, este caso nos sirve para entender el término de injusticia

climática y el CC, como multiplicador de desigualdades. En esa línea, el autor explica que la mayoría de la población de esta ciudad, para el año en que se dio ese evento era afroamericana, y fue la que principalmente permaneció en la ciudad destruida, mientras que los de la posición más holgada pudieron huir. Además, estimó que unos 250.000 exhabitantes de Nueva Orleans no regresaron a la ciudad tras la evacuación, sino que se establecieron en otros lugares “[...] esto significa que, tras la catástrofe, Nueva Orleans posee una estructura poblacional diferente de la anterior” (p. 48). Concluye, en que la idea de “catástrofe natural” ahora es una negligencia semántica, y que debería empezar a considerarse como una “catástrofe social”.

En segundo lugar, lo que ocurre en estos momentos en las islas pertenecientes al archipiélago de Kiribati, ubicado en Oceanía sobre el océano Pacífico, es algo semejante o el anticipo de una catástrofe social.

Kiribati depende económicamente de las exportaciones de coco, la pesca, la ayuda exterior y las remesas enviadas por sus trabajadores en el extranjero. Debido a la precariedad de su economía, pero también a condiciones climáticas y ambientales, este pequeño país comparte los mismos problemas que muchas naciones en desarrollo, como dificultades para proporcionarles agua, comida y servicios a sus habitantes. Esto ya ha hecho que ciudadanos kiribatianos generen solicitudes de asilo por motivos medioambientales en otros países (BBC , 2020).

Por consiguiente, un efecto directo del CC en este país es el aumento del nivel del mar y como resultado el conjunto de 33 islas está en riesgo inminente de desaparecer. Por otro lado, este medio estima que en alrededor de 10 o 15 años Kiribatí quede bajo el agua. Asimismo, quedarían sin hogar sus habitantes, los cuales son alrededor de 100.000 personas, por lo tanto, según este artículo, estaríamos hablando de nuevos “refugiados climáticos”.

En tercer lugar, la isla Troynoy ubicada en el mar de Kara en el norte Rusia, constituye un caso especial en el año 2016, pues nos brinda un ejemplo de cómo la biodiversidad y especies como los osos polares se ven afectados con el CC, especialmente con el deshielo veloz en algunas islas como Troynoy. El diario “The Guardian” por medio de la agencia de noticias rusa “TASS” informo que un grupo de científicos y climatólogos quedo atrapado en la isla, en su centro de operaciones, rodeados por un grupo de 10 osos adultos. Al respecto, algunos interesados y directores de instituciones importantes informaron que cosas como esas ya habían sucedido antes en la isla y que dicho número de osos era algo normal o estándar. Sin embargo, otros afirmaron:

Yelena Novikova, dijo que un número tan grande de osos "no era estándar". Dijo que el comportamiento agresivo de los osos estaba relacionado con el cambio climático y la actual reducción del hielo marino. “Los osos suelen ir a otras islas, pero este año no lo hicieron. El hielo retrocedió rápidamente y los osos no tuvieron tiempo de nadar a otras islas”, dijo. "No hay comida en la isla [Troynoy], así que vinieron a la estación". Shevchenko dijo que los osos abandonarían la isla en busca de alimento a finales de octubre o principios de noviembre, cuando las aguas cercanas a la costa se congelan, ampliando su territorio (The Guardian, 2016).

En cuarto lugar, otro de los graves problemas que se derivan del CC, es la reaparición de enfermedades que por mucho tiempo han quedado atrapadas en las densas capas de hielo cercanas a los polos, por ejemplo en el 2016, en la península de Yamal, en Rusia, reapareció un brote de *Ántrax*, una enfermedad bacteriana que se transmite por medio de esporas entre los animales y que también es contagiosa para los humanos, esta enfermedad reapareció gracias al deshielo en las zonas polares y del permafrost ruso, acelerando así cada vez más, en estos sitios

cercanos al círculo polar, los efectos del calor. En este caso, un venado que llevaba enterrado 75 años en el permafrost quedó descubierto a causa del CC y, según los científicos, su exposición logro reanimar esta bacteria altamente peligrosa que conto con víctimas mortales -humanos y animales- en su gran mayoría venados (Doucleff, 2016).

En quinto lugar, la Amazonía representa otro panorama desalentador que evidencia con fuerza la crisis climática en Latinoamérica. Las recientes sequías han impactado gravemente el nivel de los afluentes del río Amazonas alcanzando mínimos históricos que han aislado a cientos de comunidades ribereñas y alterado profundamente sus modos de vida. Una muestra contundente de esta situación fue la nota periodística de Gustavo Basso a finales de 2023, donde se reportó que, en zonas por las que meses antes fluía el Solimões, ahora se extendía un gran desierto. A través de este evento, se evidencia cómo surge una crisis social, económica y cultural producto del cambio climático; entre sus consecuencias se encuentran la inseguridad alimentaria, la imposibilidad de mantener la agricultura familiar tradicional (ya que esta se configuró en torno a zonas inundables hoy secas) y el desplazamiento de comunidades ribereñas que deben abandonar territorios ahora improductivos e inhóspitos.

De igual manera, la crisis en las Amazonas no solo se ve en términos, sociales, económicos, sino también en biodiversidad. Gustavo en su nota expresa las consecuencias ambientales para el lago Tefé que ha sido afectado por la misma temporada seca:

El lago Tefé, antaño santuario de dos especies de delfines en peligro de extinción - el delfín rojo de río y el Tucuxi – ha sido escenario de una de las mayores tragedias para la fauna amazónica durante la estación seca. Alrededor del 10 por ciento de la población local de

1.500 animales murió entre finales de septiembre y principios de octubre de 2023 (Basso, 2023).

Por último, este periodista nos recuerda que esta región sigue siendo protagonista, pero ahora en términos de GEI; “La mayor fuente de emisiones de estos en Brasil no son las grandes ciudades, sino la deforestación y la quema de ecosistemas naturales, especialmente la Amazonía” (Basso, 2023).

En sexto lugar, los incendios forestales que afectan recurrentemente a California constituyen otro ejemplo de los efectos devastadores del cambio climático. En este contexto, los incendios de las últimas décadas (especialmente los de inicios de 2025) no pueden entenderse como eventos aislados o meramente naturales, sino como una consecuencia directa del calentamiento global. En consonancia con ello, en una entrevista realizada a Kaitlyn Trudeau, investigadora sénior de Climate Central, se afirmaba que “las condiciones de sequía prolongada, exacerbadas por el cambio climático, han dejado la vegetación seca y altamente inflamable”, lo que facilitó la rápida propagación del fuego (Ponce, 2025).

Asimismo, Ponce (2025) en su nota periodística presenta un dato desalentador: en las últimas décadas, la superficie afectada por incendios en California se ha quintuplicado, pasando de un promedio de 361 km² entre 1971 y 1995 a 1.710 km² desde 1996. Cabe destacar que este caso, al igual que el de la Amazonía, refleja cómo el cambio climático está desencadenando crisis ambientales, sociales y económicas a gran escala, transformando regiones enteras en zonas de alto riesgo e inestabilidad ecológica.

No se puede pasar por alto que, contrario a lo que muchos podrían pensar, esta problemática no se limita a sus lugares de origen ni se agota en sus impactos locales. Por el

contrario, tanto la deforestación como los incendios forestales funcionan como un circuito de retroalimentación que agrava progresivamente la crisis climática, pues cada bosque del mundo actúa como un sumidero de carbono, y su destrucción intensifica el calentamiento global. En palabras de Wallace-Wells (2019), “En California, un único incendio forestal puede contrarrestar todas las reducciones en las emisiones logradas ese año gracias a las enérgicas políticas medioambientales del Estado” (p. 91).

El conflicto en Darfur, en el occidente de Sudán, y el cambio climático están profundamente relacionados. Si bien el conflicto comenzó oficialmente en el 2003 con enfrentamientos entre grupos rebeldes y el gobierno sudanés, sus raíces se hunden en problemas más antiguos de competencia por los recursos naturales, agravados por el cambio climático.

En un país donde el 70% de la población vive en y del campo, si desaparecen los campos de pastoreo y la tierra fértil aparecen problemas. Los pastores nómadas necesitan praderas en las que sus animales puedan pastar, del mismo modo que los pequeños agricultores necesitan tierras para cultivar los cereales y las frutas que les permitan sobrevivir a ellos y a sus familias. Con el avance del desierto, los pastores reclaman para sí las tierras de los agricultores o viceversa. Hay un límite crítico por debajo del cual el interés por la supervivencia sólo se impone apelando a la violencia (Welzer. H, 2008, p.26).

De ese modo, Darfur es un ejemplo temprano y trágico de cómo el cambio climático puede actuar como multiplicador de amenazas sociales, económicas y políticas, transformando tensiones ambientales en conflictos violentos, esto se profundizará en el capítulo III.

Todos estos casos dan cuenta fehaciente de que el CC es un problema real y de gran envergadura donde están en juego países, personas, comunidades y la biodiversidad en su

conjunto. Cabe resaltar que, aunque la naturaleza en general no desaparecería completamente, hay ecosistemas frágiles en los que su daño ya es irreversible.

Por otro lado, vale la pena mencionar, que diversos trabajos insisten en que lo complicado del CC, es su incertidumbre, debido a que es un sistema complejo influenciado por muchos factores y “circuitos de realimentación” que hacen imposible o incómodo realizar estimaciones acertadas, de ahí también que esta problemática termine generando otras como el negacionismo climático, pues las predicciones que realizan ciertos modelos (matemáticos-climáticos), suelen basarse en datos de algunas variables climáticas en periodos extensos pero suelen no ser suficientes para definir un escenario seguro, sino apenas multiplicidad de escenarios posibles según las decisiones y medidas que tomen los diversos Estados y comunidades.

Se desconoce cómo interactúan estos sistemas -complejos y contrapuestos que efectos magnificarán y cuáles minimizarán- lo que hace que una oscura nube incertidumbre se cierne sobre cualquier intento anticiparse al cambio climático. Sabemos cómo sería el mejor escenario futuro, por poco realista que resulte, porque se asemeja mucho al mundo en el que vivimos hoy en día. Pero aún no hemos empezado siquiera a considerar esas cascadas que podrían llevarnos hasta el tramo infernal de la campana de gauss (Wallace-Wells, 2019, pp. 34-35).

Ahora bien, el negacionismo climático tiene muchas causas. Una de ellas es esa misma incertidumbre que mencionaba Wallace, pues, la falta de precisión en los modelos climáticos o predicciones científicas sobre las consecuencias lleva a muchos sectores económicos y actores sociales a una especie de conformismo y poca credibilidad en el trabajo de los científicos o en

otras palabras al “método científico” que le da su “validez”. Por otro lado, podríamos hacer referencia a los medios de comunicación que suelen ser la principal fuente de información para gran parte de la sociedad, en ellos el énfasis no suele estar en las consecuencias que puede traer para la humanidad, sino más bien en las consecuencias para otras especies y el aumento del nivel del mar, como una “crisis del mundo natural” y en caso más graves no se le toma realmente en serio.

Con lo anterior, el negacionismo es fruto de que la vida cotidiana de algunas personas “aparentemente” no se vean afectadas. En esa línea, algunos argumentaran desde su posición privilegiada o de comodidad que no han sentido dichos efectos. En este sentido, es posible entender la desesperación de la comunidad científica, pues son conscientes de que sus predicciones están sujetas a dicha incertidumbre, pero eso no significa que con el pasar de las décadas los efectos del CC no se hagan presentes y de una manera más pronunciada. Por otro lado, se podría argumentar que el negacionismo es una problemática que surge por la interferencia de poderes o corporaciones como petroleras o por la misma complejidad del tema, o incluso la falta de oportunidades que permitan un acercamiento académico de la ciudadanía a este tema.

Sin embargo, se debe resaltar el argumento de Gaudiano (2012) en el cual hace una crítica al “modelo comunicacional del déficit”. Esta última es una teoría que se utiliza en el contexto de la comunicación de la ciencia y la educación científica. Sugiere que la falta de conocimiento o de información en un público objetivo es la causa principal de la falta de comprensión o apoyo a ciertos temas, especialmente en áreas científicas o técnicas. En otras palabras, este modelo asume que si las personas no entienden un tema o no toman medidas al respecto es porque carecen de información o conocimientos adecuados sobre el tema. Desde ahí

se piensa que la solución es simplemente proporcionar más información sobre el cambio climático y sus implicaciones. Sin embargo, su principal crítica es que no tiene en cuenta factores psicológicos, culturales, políticos y económicos que influyen en las actitudes y comportamientos de las personas, pues asume que las personas actúan de manera racional y lógica una vez que tienen toda la información, lo cual no siempre es cierto.

En conclusión, el CC es una problemática porque es un multiplicador de amenazas y desigualdades que traen efectos negativos en distintas especies, ecosistemas, dimensiones de la vida humana como; seguridad alimentaria, salud, habitabilidad en algunas regiones; problemas económicos, financieros, de infraestructura, alimentación, gestión del agua, conflictos y catástrofes sociales, refugiados climáticos. De igual manera, como se vio, el negacionismo climático y la falta de acción como problema, no se debe únicamente a la falta de información, ya que en este pueden intervenir factores emocionales, económicos, políticos y sociales que influyen en las decisiones de las personas y de los gobiernos. Como afirmaba Gaudiano (2012) abordar el cambio climático va más allá de simplemente proporcionar información, también implica abordar estas complejas dinámicas.

Pregunta problema

¿De qué manera una propuesta didáctica situada en el contexto de Amagá puede contribuir a la comprensión del cambio climático, integrando la justicia climática, en los estudiantes de 10-C en la IEENSA?

Objetivo general

- Implementar una propuesta didáctica que aborde el cambio climático desde una perspectiva crítica y contextualizada, integrando la justicia climática con estudiantes del grado 10-C de la IEENSA en el municipio de Amagá.

Objetivos Específicos

- Diseñar una propuesta didáctica que propicie la comprensión crítica del CC en estudiantes del grado 10-C.
- Aplicar conceptos clave del clima y del cambio climático a través de actividades colaborativas que evidencien la comprensión de los estudiantes.
- Identificar las principales vulnerabilidades del municipio de Amagá frente al CC.

CAPITULO I

Caracterización municipio de Amagá

El municipio de Amagá, se encuentra ubicado en el Suroeste del departamento de Antioquia, queda ubicado sobre la cordillera central, presentando una topografía abrupta, la geología de la región se caracteriza por la presencia de diferentes fallas como la de Romeral y la falla de Sabanalarga. Amagá se divide en dos centros poblados, un corregimiento, y 18 veredas. Además, el municipio limita al norte con el municipio de Angelópolis, al sur con los municipios de Fredonia y Venecia, al oriente con el municipio de Caldas y al occidente con el municipio de Titiribí. Su cabecera municipal se encuentra ubicada a 36 kilómetros de la ciudad de Medellín (Alcaldía de Amagá, 2020).

Debido a su ubicación geográfica, Amagá se ve atravesada por diversos factores climáticos modificadores, como los vientos provenientes de diferentes zonas latitudinales, incluyendo los vientos alisios. Estos elementos, junto con fenómenos de variabilidad climática como El Niño y La Niña, y la presencia de sistemas dinámicos como la Zona de Confluencia Intertropical, juegan un papel crucial en la dinámica climática de la región. Además, la distribución temporal de la precipitación en Colombia está influenciada por estos factores, así como por el brillo solar, la temperatura media, la precipitación y la humedad relativa. Cabe mencionar que los factores determinantes del microclima de Amagá están influenciados por los vientos ascendentes del cauca y los vientos alisios del norte que barren grandes masas de aire húmedo que cruzan la región de sur a norte (Alcaldía de Amagá, plan de desarrollo juntos por la equidad 2020-2023).

El municipio tiene una temperatura media anual de 21.3° C y una precipitación anual bimodal con dos periodos secos y dos períodos lluviosos; los dos periodos lluviosos se presentan de abril a mayo y octubre a noviembre, los períodos con menor precipitación se encuentran en los meses de enero febrero y diciembre (Plan de desarrollo 2020–2023 Amagá, juntos por la equidad, 2020).

Áreas de importancia ambiental en Amagá

En el municipio de Amagá encontramos distintas áreas de importancia ambiental, entre ellas están los Distritos de manejo integrados (DMI); ecosistemas estratégicos como el bosque seco tropical; gestión de recurso hídrico en la cual se encuentra el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) Rio Amagá - Quebrada Sinifaná, que está conformada por una red de drenajes compuesta por 159 cuerpos de agua. El área de mayor

importancia para el municipio es el DMI Río Cauca, el cual abarca distintos municipios como lo son Bello, Medellín, Itagüí, Caldas, Amaga, La Estrella, Angelópolis, Heliconia, Ebéjico, San Jerónimo y San Pedro de los Milagros.

Corantioquia (2014) lo define de la siguiente forma:

Un DMI es un espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Es decir, con la categoría de DMI, se busca la protección de los ecosistemas en territorios donde la población humana puede hacer un uso sostenible de los bienes y servicios ambientales que provee. Para ello se define una zonificación del territorio con fines de manejo que determina el tipo de uso que se le puede dar al mismo (p. 6).

Figura 2. Mapa de Distrito de Manejo Integrado



Nota: Tomado de: (Corantioquia, 2014)

Dentro de esas áreas protegidas encontramos otra de gran importancia para el municipio, la cual hace parte de los ecosistemas estratégicos; se trata del bosque seco- Tropical (bs-T). Este es uno de los ecosistemas más amenazados y menos conocidos del país, además, tiene particular importancia en la estabilización de los suelos, en el ciclo de los nutrientes, la regulación hídrica y climática, y la provisión de madera y alimentos, esto también depende del uso y abuso que se le dé a este ecosistema, por ello es de gran importancia la existencia y preservación de este tipo de bosque. Además, según el Instituto Von Humboldt (2014) este tipo de bosque tiene una biodiversidad única de plantas las cuales, por las condiciones de sequías extremas que se

presenta por algunos periodos en el año, se han logrado adaptar hasta convertirse en especies endémicas con características únicas propias de sus condiciones.

Cambio climático / eje medioambiental en Amagá

Por otro lado, para entrar a hablar directamente de la relación del municipio con el cambio climático, es de resaltar que no se encuentra algún documento por parte de la alcaldía u otra entidad que hable directamente de esta problemática, sin embargo, si se cuenta con información sobre algunas problemática asociadas al sector ambiental sus causas y consecuencias, pero no se menciona la problemática en cuestión; se habla sobre la contaminación por material particulado que sería lo más cercano; luego de la falta de capacitación en temas ambientales; contaminación de cuencas; problemas relacionados con la gestión de residuos sólidos; protección animal y falta de políticas, Aunque evidentemente se pueden relacionar con las crisis ambientales mencionadas.

Es de resaltar que el municipio cuenta con un documento clave para abordar el medio ambiente y su importancia, este es el Plan de desarrollo de Amagá 2020-2023. Del documento, llama la atención que tiene varios apartados dedicados al eje medioambiental y de productividad sostenible donde tienen un punto dedicado a los “programas, productos, resultados y metas”. Estos son una proyección a corto, mediano y largo plazo de una serie de programas que buscan contribuir a ese cuidado del medio ambiente y donde se evidencia la búsqueda de un trabajo en conjunto con distintas entidades y empresas de la mano de la población.

Cada uno de estos programas cuentan con un producto, un indicador de ese producto y con una meta, por ejemplo, el programa “Amagá le apuesta a la calidad del aire” tiene como objetivo mantener los niveles de calidad del aire establecidos en la normatividad vigente; el

producto de ese programa es la integración de más empresas e instituciones al Pacto de la Calidad del Aire; el indicador de ese producto es el aumento en el porcentaje de empresas del Municipio que hacen parte del Pacto por la Calidad del Aire; y la meta de ese programa es que el 80% de las empresas hagan parte de este pacto (Plan de desarrollo municipal Amagá 2020).

Así, son ocho programas en total que se estimaron en este apartado medioambiental del plan de acción 2020-2023 cada uno con sus respectivos productos y metas estimadas.

Si bien, esto es un aporte para la conservación del medio ambiente en el municipio, a noviembre del 2023 no hay un documento que soporte el alcance de estos proyectos, ni un balance general sobre la implementación de estos, tampoco de su aporte directo al cambio climático pues no lo aborda de manera puntual y directa.

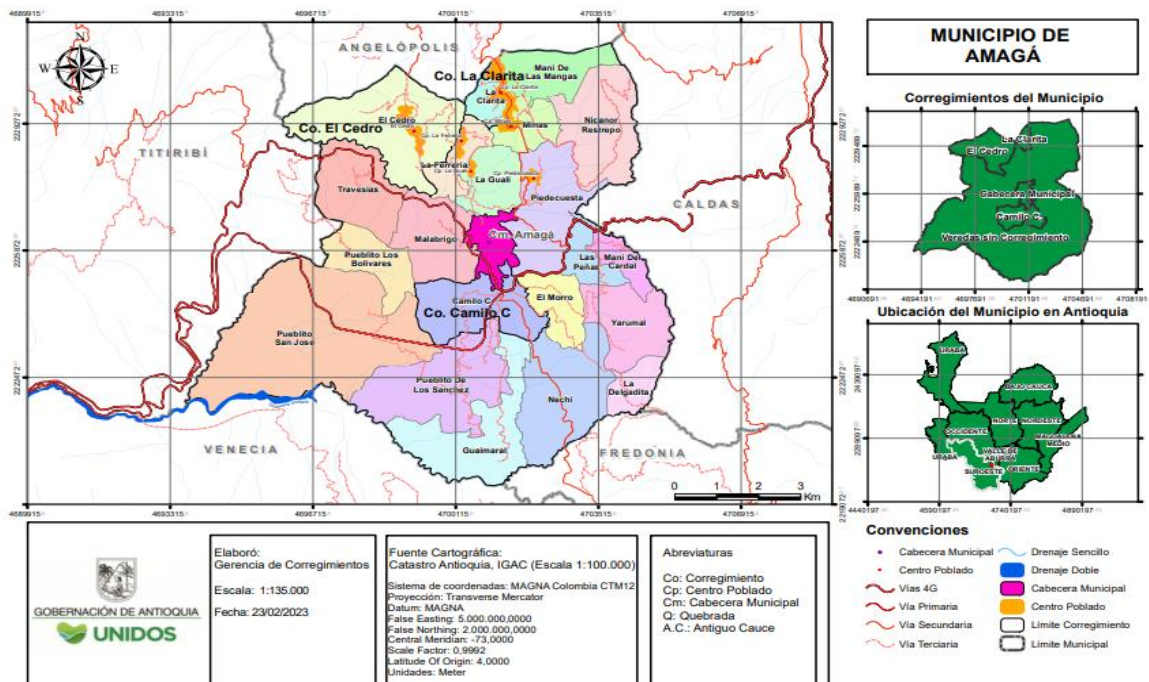
En este mismo plan de acción llama la atención que se tiene conocimiento de la responsabilidad de las empresas con el medio ambiente, de las cuales en algunas no hay un control de las autoridades competentes y generan contaminación en el aire por material particulado o realizan vertimientos dentro o cerca de las fuentes hídricas -incluso colocándolo como un problema identificado- pero no se observa ninguna propuesta y acción más seria o profunda hacia con estas empresas, más allá de buscar que hagan parte del Pacto de la Calidad del aire.

Contexto geográfico y social de la IEENSA

La Institución Educativa Escuela Normal Superior de Amagá se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio de Amagá, sobre la carrera 51 con calle 46, a pocos metros de la autopista Amagá - Medellín o Amagá - Titiribí. La escuela está a 550 metros del parque principal, lo que corresponde a 11 minutos de trayecto a pie. El municipio está caracterizado por un clima cálido que ronda los 29°C y con altas pendientes debido a su geografía montañosa. En

el trayecto mencionado, hay un desnivel de 57 metros (de 1363 m a 1420 m), con una inclinación promedio del 12,4%. Esto indica que, en promedio, el terreno tiene una pendiente considerable, lo que puede hacer el recorrido más demandante. Además, el tramo cuenta con una inclinación máxima del 23,1%. Esta tendencia de pendientes pronunciadas es característica del casco urbano del municipio (Google Earth, 2024).

Figura 3. Mapa del municipio de Amagá



Fuente cartográfica: Catastro Antioquia IGAC. Gerencia de Corregimientos. (2023, 23 de febrero). Mapa del municipio de Amagá.

Ahora bien, la institución está rodeada por una zona residencial, casas de autoconstrucción y solo una estructura de copropiedades, también llamada conjunto residencial. El municipio no se encuentra dividido por barrios, más bien por sectores, ejemplo de ello es la misma Normal Superior, el sector donde esta se encuentra es llamado el sector de “la escuela”. En este, no se evidencia, por lo menos con facilidad, presencia de la venta de estupefacientes u otras sustancias ilegales, además, según lo hablado con la coordinadora y demás profesores y

profesoras, dentro del colegio no se tienen activaciones recientes del protocolo correspondiente frente al posible expendio de droga. Respecto a las actividades económicas cercanas a ella, resalta la minería de carbón, que se ubica por fuera del casco urbano, pero la estructura subterránea de los túneles abarca una parte del mismo. Sin embargo, todo esto ha generado un impacto muy visible en la estabilidad de las edificaciones, esto se evidencia en grandes grietas en las calles e infraestructuras. A pesar de las dificultades, la comunidad del casco urbano sigue adaptándose a las condiciones de deterioro de las infraestructuras y trasladando sus hogares y locales, pero siguen viviendo con la amenaza constante de deslizamientos y colapsos estructurales. Todo lo anterior, es un desafío importante para el futuro del municipio y la escuela como lo resalta la coordinadora.

(...) Amagá por ser minero no siempre se respetaron los niveles de “hasta aquí puedo raspar” entonces se ha debilitado tanto la infraestructura que algunos dicen, no me consta, que Amagá en algún momento puede implosionar y quedamos aquí sembrados. Entonces, incluso hubo un pueblo, un barrio que tuvieron que desalojar, ese era “La Esperanza”, y hay otra parte hacia allá, [...] que bueno que se den una pasadita para allá y vean como el suelo se ha ido afectado y como se ha abierto entre otras partes donde se ha hundido totalmente el terreno (R. del S. Gregory, comunicación personal, 27 de mayo de 2024).

Por lo anterior, y efectivamente al visitar el sector de “La Jabonería”, se puede apreciar que las columnas y demás estructuras de las casas y locales se encuentran visiblemente afectadas, con grandes grietas, casas en proceso de demolición o ya demolidas y otras en proceso de desalojo por posible amenaza de remoción de masas.

Figura 4. Grietas en las calles y viviendas de Amagá, evidenciando los riesgos inminentes de remoción de masas



Nota: Foto tomada por los autores el 27 de mayo de 2024.

Por otro lado, el perfil social de las familias de los estudiantes tiene una dependencia marcada a la minería de carbón como principal fuente de empleo que puede resaltar la vulnerabilidad económica de la comunidad. Finalmente, las constantes remociones de masas en sectores como “La Jabonería” evidencian la necesidad de atención urgente a los riesgos geológicos que enfrenta la población, a pesar de la resiliencia de la comunidad, que continúa adaptándose a las adversidades, lo cual pone de manifiesto un fuerte sentido de pertenencia y cohesión. Sin embargo, es imperativo que el Estado implemente medidas para mitigar los efectos

del deterioro estructural y ambiental que amenazan tanto a la escuela como a la comunidad, garantizando así un futuro más seguro.

Infraestructura

La escuela Normal Superior de Amaga se destaca no solo por su compromiso con la formación de futuros maestros, sino también por su infraestructura; que en términos generales se podría decir que es adecuada. Lo anterior, se debe a que está muy bien ubicada y en términos paisajísticos armoniza perfectamente con el entorno montañoso de la región. En otras palabras, ofrece un ambiente propicio de zonas verdes para el aprendizaje y el desarrollo integral de sus estudiantes. En ese orden, la institución cuenta con dos patios; el principal, a la entrada de la institución; es un espacio que es muy frecuentado por distintos cursos para desarrollar actividades al aire libre, en la intervención se pudo notar el alto interés de los docentes en desarrollar actividades en este.

Figura 5. Patio entrada de la institución



Foto tomada por los autores el 27 de mayo de 2024.

Por otro lado, está el patio para actividad física, el cual se encuentra en óptimas condiciones para practicar diferentes deportes, es una cancha multipropósito que se ajusta a los distintos requerimientos de la institución, por ejemplo, cuando se lleva a cabo un evento de mayor magnitud al que se puede realizar en el aula máxima. Además, se puede observar que cuenta con un espacio verde muy amplio, rodeado de árboles y distinta vegetación que los mismos estudiantes se han encargado de plantar.

Figura 6. Cancha Escuela Normal Superior de Amagá.



Foto tomada por los autores el 27 de mayo de 2024.

Referente a las aulas, cada una está equipada con lo básico, sillas, mesas y su respectivo tablero, sin embargo, como mencionan algunos docentes, faltan recursos más allá de lo meramente estructural, inversión en herramientas que faciliten y permitan un acceso a la información adecuada, pues el material no se encuentra en las mejores condiciones o

simplemente es insuficiente para abarcar la mayor parte de la comunidad educativa. Esto se puede evidenciar en las conversaciones realizadas,

[...]aquí hay un aula de tecnología que es exclusiva solo para los profesores de tecnología, entonces llevan ahí a sus estudiantes a enseñarles pues lo básico de tecnología, hay unas tabletas que no son las más apropiadas pues, son pequeñas, que se descargan super rápido, entonces tampoco son adecuadas para utilizar estas herramientas tecnológicas, y no hay videobeams disponibles, hay un videobeam por cada campo de conocimiento y el campo de conocimiento es a veces hasta de diez profesores, entonces un videobeam que uno tiene que estar prácticamente mendigando[...] (s.n. comunicación personal, octubre 2024).

Por otro lado, es importante resaltar que existen varios espacios donde se plasman mensajes en carteleras informativas o afiches de sensibilización, con el objetivo de concientizar tanto a los estudiantes, como al personal de la institución frente a la diversidad y la inclusión, así mismo algunos mensajes e imágenes referentes a la ecología y cuidado del planeta. (Si desea profundizar, se puede dirigir al cuadro de aspectos físicos en los Anexos, carpeta #4).

En conclusión, la infraestructura de la Escuela Normal Superior de Amagá no solo refleja un espacio propicio para el aprendizaje, sino que también resalta la necesidad de modernización. En cuanto a la integración de entornos naturales y áreas recreativas tiene un gran punto a favor, sin embargo, es fundamental que la institución avance en la dotación de recursos tecnológicos y pedagógicos que complementen esta infraestructura.

Población estudiantil

La Escuela Normal Superior de Amagá cuenta con una población estudiantil diversa, empezando con una cifra global de 961 estudiantes quienes, según la coordinadora Rocío del Socorro Gregory, 414 son hombres y 487 mujeres. Además, la institución abarca dos grados de transición y dos grados de preescolar, con un total de dos grados por cada nivel desde la básica hasta la media. En las sedes rurales, que operan bajo el modelo de Escuela Nueva, se cuenta con 11 y 6 estudiantes, respectivamente, lo que refleja la diversidad y el alcance de la institución en áreas tanto urbanas como rurales (R. del S. Gregory, comunicación personal, 27 de mayo de 2024).

Con respecto a la edad de los estudiantes, la coordinadora Rocío del Socorro Gregory menciona: "Tenemos desde los 5 años que están en transición. Tenemos estudiantes aproximadamente de 17-18 años, algunos, muy poquitos en grado once." Y al referirse al origen de los estudiantes, mencionó:

"Podríamos decir que casi el 70-80 % de nuestra población es urbana. Y las de las sedes rurales el 100% es de población de allí, tiene que ser de las veredas, Travesías y Malabrigo" (R. del S. Gregory, comunicación personal, 27 de mayo de 2024).

En lo que refiere a los contextos socioeconómicos de los estudiantes:

"Nuestros estudiantes son fruto de lo que hay en la comunidad, ¿cierto? Porque no tenemos estudiantes foráneos, muy poquitos. Pero entonces la parte económica, la gran mayoría viene de padres mineros, indistintamente de hombres o mujeres, aquí también la mujer se mete a la mina. Entonces, el fruto es la minería, la alfarería y el comercio informal. Amagá

se ha llenado de mucho negocio entonces la economía informal también está haciendo el fruto del ingreso para muchas familias" (R. del S. Gregory, comunicación personal, 27 de mayo de 2024).

Ahora bien, respecto al grado 10-C encontramos 23 estudiantes en donde la población que más predomina son mujeres, no hay estudiantes con necesidades educativas especiales.

Figura 7. Primera intervención en el grado 10-C



Nota: Foto tomada por los autores 31 de mayo de 2024.

Inclusión

Continuando, el tema de la inclusión en La Escuela Normal Superior de Amagá se adoptan diversas estrategias y eventos como festivales para integrar y apoyar a estudiantes con necesidades educativas especiales. Ahora bien, las necesidades especiales que más resaltaron las directivas de la escuela son las auditivas y visuales, frente a ello la coordinadora menciona qué:

“[...] tenemos un estudiante discapacitado a nivel auditivo, tiene muy poquitos restos auditivos y gracias a esa situación y a la gestión de la rectora tenemos un modelo lingüístico. Verónica es la chica que le ayuda a Jerónimo en interpretación y ella le enseña a la comunidad la parte del manejo de lengua de señas, anualmente se hace aquí en la Escuela Normal el festival de “la canción sorda” en donde las personas e incluso los oyentes que les gustan se meten y se tienen que aprender, allí en la página donde les mostré lengua de señas ahí también pueden encontrar como ha sido lo del festival [...]” (R. del S. Gregory, comunicación personal, 27 de mayo de 2024).

Además, se encontró que la Normal Superior de Amagá cuenta con Hugo, un tiflólogo ciego que enseña a otros, y Lina, encargada del servicio de apoyo pedagógico. Lina atiende a estudiantes con diversas condiciones, como un niño macro cefálico en preescolar, estudiantes con TDAH, y un niño autista en noveno grado llamado Samuel, quien es bien conocido y aceptado por la comunidad escolar. De igual manera, la coordinadora comenta que el número de estudiantes con dificultades de aprendizaje o condiciones diferentes es de aproximadamente 85 personas.

Diversidad

En relación con la diversidad en la escuela, las comunicaciones de los docentes abordaron temas como la procedencia de los estudiantes y las diversidades sexuales. En ese sentido, los profesores la describen como una diversidad cultural muy amplia, pues para empezar se puede encontrar estudiantes que provienen desde lo regional de diferentes departamentos; Santa Marta, Huila; de municipios como Necoclí, Remedios; e incluso de países como Venezuela.

Ahora bien, uno de los temas que se desarrollaron en las entrevistas fue el impacto de la diversidad cultural y sexual en el clima escolar, la tesis principal debatida fue que, aunque la diversidad cultural en la escuela generalmente se acepta sin mayores dificultades, la diversidad sexual enfrenta retos más complejos. En ese orden, el profesor Yeison afirma que la diversidad está de alguna manera aceptada “[...] o sea en el colegio estamos ya tan acostumbrados a ver el tipo de diversidades culturales como parte de nosotros” (Buitrago, Y. Comunicación personal, de 2024).

Sin embargo, aclara que si existen más tensiones en cuanto al tema de diversidades sexuales indicando que "la discriminación que sí siento un poco más en la institución se debe a las diversidades sexuales" y que aún hay "muchísimo que trabajar en ese tema" (Buitrago, Y. Comunicación personal, de 2024, 5 de septiembre de 2024). Lo anterior, se evidencia, en las actitudes discriminatorias usando términos como "gay" y en las dificultades que enfrenta el personal docente para aceptar plenamente la diversidad sexual de otros maestros. El maestro continúa expresando que:

“Ahora entre colegas, los colegas es una cosa loca, los colegas, pues es que ellos entienden que por ser profesores lo tienen que aceptar, pero ese aceptar es más de "yo me lo mastico, pero no me lo trago." Pero no todos, o sea, sobre todo sobre las masculinidades es lo más

difícil; que los hombres podamos aceptar como tal su orientación, es lo complejo; con las mujeres no se nota tanto esa dificultad entre colegas, con los hombres se nota un poco y eso que no con todos, con unos dos o tres, pero no es mucho.” (comunicación personal, octubre de 2024).

Con lo anterior, se puede ver que profesores como Yeison resaltan por un lado la importancia de que los estudiantes provengan de diferentes regiones y países, pues esto permite conocer otras vivencias y conocimientos entre los y las mismas estudiantes. En conclusión, mientras que la diversidad cultural se acepta y enriquece el aprendizaje en la escuela, la diversidad sexual aún enfrenta desafíos significativos, especialmente en relación con las masculinidades y desde la misma planta docente de ahí que se requiera un esfuerzo continuo en la educación sobre estos temas para lograr una aceptación más profunda y consciente.

Continuando, algunos profesores manifiestan que la diversidad cultural en el aula se evidencia a través de los aportes y perspectivas únicas que los estudiantes traen de sus regiones de origen. Por ejemplo, cuando se abordan temas específicos de la región o del país, los estudiantes comparten sus experiencias y puntos de vista, enriqueciendo así el aprendizaje de todos. Buitrago (2024) destaca que:

“Sí, cuando trabajamos en temas particulares de la región, hay otros estudiantes que comentan: ‘Profe, en mi región se hace así’, o los estudiantes de Venezuela dicen: ‘Profe, en Venezuela nos pasa esto, esto y esto’. Entonces, es como si tomaran la vocería y dijeran: ‘Profe, queremos contar cómo es esto’, o cuando estamos hablando de cualquier aspecto muy propio de Colombia, brindan esa perspectiva distinta. Por ejemplo, cuando hablamos de Colombia, los chicos que vienen de Venezuela nos cuentan un poco sobre cómo vivieron ese conflicto” (comunicación personal, octubre de 2024).

Como se vio, ese intercambio de experiencias es más notable cuando se discuten aspectos particulares de la cultura o historia, como el conflicto colombiano, proporcionando a los estudiantes la oportunidad de conocer y entender diferentes perspectivas.

Aspectos convivenciales

Frente a lo convivencial, se resalta que la mayoría de los profesores entrevistados coincidieron en el respeto que sienten por parte de la comunidad educativa, hecho que en la intervención de los practicantes también se observó. Los profesores mencionan que sienten usualmente una buena relación y un trato amable de parte de los estudiantes como lo expresa el profesor Jaramillo (2024)

[...] Los estudiantes de aquí son muy, ¿cómo se podría decir?, muy humanos y todavía se dejan guiar, tú a ellos les puedes decir que hagan mil ejercicios y los hacen, claro que tampoco vamos a abusar pues, pero son estudiantes muy obedientes todavía, tú les puedes llamar la atención y te respetan, te agachan la cabeza, todavía te miran pues como ese maestro que les da orientaciones y ellos las deben de seguir, lo que no ocurre en otras instituciones que conozco pues que son estudiantes que se le enfrentan al maestro con cualquier llamado de atención, aquí nunca ha ocurrido eso (comunicación personal, octubre de 2024).

Por otra parte, el profesor Buitrago (2024) opina similar, sin embargo, discrepa en cuanto a la frecuencia de algunas problemáticas como las riñas, frente a ello comunica lo siguiente,

Obviamente, se encuentran sus altercados y hay sus peleas, tenemos sus momentos en los que hay una pelea y esa semana hay peleas todos los días, y

otros momentos en los que nada pasa, total, por todas partes, sobre todo en los grados inferiores [...] (comunicación personal, octubre de 2024).

Los profesores concuerdan en que en la convivencia general de la institución se hacen presentes términos como el respeto y la amabilidad para describirla, sin embargo, no se niega el hecho de que persistan algunos conflictos y la presencia del bullying en el colegio. Con lo anterior, en un ejercicio de contraste que surge de las entrevistas a algunos profesores y coordinadores se logran rescatar conclusiones similares respecto a la relación maestros – estudiantes en la Normal superior de Amagá y en comparación con experiencias pasadas de los mismos docentes en otras instituciones educativas y contextos; ellos y ellas reconocen que las relaciones que se dan en la Normal son muy horizontales y que incluso llega a sorprenderles, debido a que algunos estudiantes son “demasiado cercanos” a los profesores, hecho que difiere de las otras instituciones por las que han pasado y de las cuales mencionan que en ocasiones “no se les puede corregir y llamar la atención a los estudiantes”.

De igual forma, resaltan que a pesar de ser esto una gran ventaja en términos de convivencia es necesario para ellos “mantener o marcar una jerarquía entre docente- estudiante” ya que argumentan que en algunas ocasiones se pueden perder los respetos,

Y en ocasiones, siento que hay una relación muy de “parcería” que, a la larga, sí puede ser muy positiva, pero siento que, en ocasiones, es mejor manejar más esa figura de docente y no tanto de amigo, porque sí se van perdiendo, en cierta manera, los respetos. Pero la relación, como tal, es buena. En ocasiones, pienso que se exagera un poquito, pero en general, es bueno. (Buitrago. Y. comunicación personal, octubre de 2024)

En conclusión, se podría decir que los aspectos convivenciales en la Normal Superior de Amagá muestran una buena relación estudiante-docente, comparado con las experiencias que estos últimos han tenido en otras instituciones. Ahora, si bien se destaca “la obediencia” y “el trato humano” de los estudiantes, algunos docentes expresan inquietud sobre el equilibrio entre cercanía y “jerarquía”, pues, según los maestros, aunque una relación cercana puede fortalecer el ambiente escolar, también existe el riesgo de que se difuminen los límites necesarios para mantener el respeto mutuo. A pesar de ello, la convivencia en general es valorada positivamente, aunque persisten algunos conflictos usuales (claramente cuestionables) de la vida escolar, como las riñas y el bullying, especialmente en los grados inferiores.

Clima emocional

El panorama frente al clima emocional en la Escuela Normal Superior de Amagá se muestra desalentador, los y las profesoras están de acuerdo en que hay muchos estudiantes que sufren de depresión y ansiedad, que es, además, un tema para trabajar profundamente en la institución, el profesor Jaramillo, M. menciona que:

[...] hay muchos casos aquí de depresión, aquí murió un pelao' creo que por exceso de pastillas en un caso de depresión también, o sea, se han escuchado casos de que toman pastillas para acabar con su vida, hemos tenido pacientes, uno hace dos años que estuvo en el hospital de Bello (Antioquia), estuvo remitido como una o dos semanas en el hospital o sea a veces se logra ver bastantes problemas como mentales y emocionales en los estudiantes, y muchos casos de depresión[...]" (comunicación personal, octubre de 2024)

Sin embargo, la institución cuenta con un profesional de la salud, con un psicólogo que se encarga de llevar los casos que mencionan los profesores con preocupación. De igual manera, y a

pesar de que el docente Mario menciona que el psicólogo cuenta con amplia experiencia en su campo, se enfrenta a una resistencia por parte de los estudiantes a asistir a sus sesiones.

Por otro lado, es de resaltar las visiones que tienen algunos de los maestros respecto a la salud mental a nivel nacional, pues creen que es un claro ejemplo de cómo se está abordando, y las pocas medidas que se implementan no solo en las instituciones escolares sino en otros contextos:

Es que, o sea, que se tomen, sí. Ahora, ¿esas medidas que se toman son acordes? No sé. Creería que no, y es lo mismo que pasa con los proyectos que pone el gobierno. [...] temas como la salud mental, yo siempre les he dicho a los muchachos, es muy cuestionable que en un hospital trabajen 20 médicos, pero solo un psicólogo. Entonces, estamos diciendo que la salud mental no es importante. [...] O sea, pienso que ni siquiera el país está diseñado para trabajar la salud mental ni el manejo de esas emociones. Es un tema que sí se tiene que trabajar, que sí es necesario, que no tenemos todavía cubierto, enseñado, educado. No, es un tema muy amplio para educar.” (Buitrago, Y. Comunicación personal, octubre de 2024)

La situación emocional de los estudiantes en la Escuela Normal Superior de Amagá evidencia una alta prevalencia de problemas como la depresión y la ansiedad, esto muestra la necesidad de priorizar la atención a la salud mental dentro de la institución. De igual manera, la preocupación de los docentes no se limita a la escuela, sino que refleja un problema más amplio en el país, pues, según ellos, la falta de recursos humanos especializados como psicólogos y la falta de medidas adecuadas, muestran que la salud mental no recibe la atención necesaria a nivel nacional, lo cual afecta el bienestar emocional de los estudiantes. Finalmente, es evidente que

existe una necesidad urgente de educar sobre la importancia de la salud mental, tanto en las instituciones educativas como en otros contextos. Lo anterior, implica no solo aumentar la presencia de profesionales, sino también generar una cultura donde los estudiantes, padres y demás actores se sientan cómodos y motivados para buscar ayuda psicológica.

Proyectos ambientales y Cambio Climático.

Frente a los proyectos ambientales en la institución, se hace evidente que todos los docentes conocen y mencionan uno en específico, se tiene claro que existe un Proyecto Ambiental Educativo (PRAE) y quien lo maneja o está en cabeza de este es la profesora Gloria Villegas, quien pertenece a la Escuela Normal de la sede primaria, mencionan que es un proyecto bastante fuerte en esta sede, llamado “Guardianes de la naturaleza”, sin embargo, no han podido concretarlo de la misma manera en la sede principal. En el proceso de intervención en el escenario, se logra establecer comunicación con varios docentes y entre las preguntas del cuestionario se encontraban específicamente las referentes a los proyectos ambientales; las respuestas no enfatizaron ni profundizaron sobre lo que se está adelantando frente a este proyecto, pero si permiten deducir que no está articulado a algo en concreto y que, por el contrario, es una deuda de la institución.

En ese orden, los únicos proyectos y eventos ambientales dentro de la escuela que logran resaltar algunos docentes entrevistados son aquellos que están siendo impulsados desde el área de ciencias naturales y algunos docentes de física en el tema del reciclaje. De igual manera, se comenta que mes a mes se celebran con ellos los días importantes como el día del agua y el día del árbol.

[...] en estos momentos estamos nosotros, la profesora de física, con la de educación ambiental y yo, estamos en ese proyecto, pero es un proyecto que no se le ve como mucha funcionalidad porque no vemos una reunión, no vemos como unos objetivos claros de lo que hay que hacer, a veces porque nosotros tenemos que pertenecer a algo, al principio nos dice la rectora “bueno, ¿a qué comité van a pertenecer?”, mínimo deben pertenecer a uno, entonces por el área de ciencias siempre nos vamos por allá, “bueno, vamos a pertenecer al PRAE, pero no nos reunimos, o sea, falta mucho como meterle la ficha a eso, ahora que me lo mencionas es muy importante, pero si existe, si está, en el papel está.” (Jaramillo, M. comunicación personal, de 2024).

Por otro lado, en cuanto a la planificación de contenidos relacionados con el CC en el currículo, se encontró en las respuestas de los maestros momentos de sinceridad, pues, expresaron que si tienen dificultades a la hora de abordar el tema de CC en la escuela. Uno de los maestros, afirma que este se encuentra dentro del plan de área de ciencias sociales para los cuatro periodos. Sin embargo, el plan de área, para dicho momento, se encontraba en construcción y proceso de subirlo a la plataforma. De igual forma, comentan que la gobernación de Antioquia les exige trabajarlo en el aula a partir de una cartilla. Continuando, y pese a las dificultades mencionadas a la hora de explicar los contenidos que desarrollan específicamente en CC, algunos profesores consideran que, aunque es “fácil de abordarlo” consideran que simplemente se puede transversalizar, pero se pudo ver en sus respuestas que a veces asocian conceptos como CC con reutilización y reciclaje.

Pues, yo digo que eso es un tema muy transversal, es muy fácil de abordar, ¿cierto? Simplemente es poder hacer las cuñitas constantemente y relacionar cada tema que tenga

que ver con el medio ambiente o en el que se pueda trabajar. Es fácil abordarlo. Y lo otro es también sacar algunos espacios propios para trabajar determinado tema. Como le digo, tal vez falte darle un poquito más de profundidad o mayor constancia, pero sí se trabaja. (s.n. Comunicación personal, octubre 2024)

Por el contrario, otros docentes son totalmente certeros a la hora de indicar sus dificultades cuando se trabaja el tema y aceptan su desconocimiento en cuanto a causas y consecuencias de la problemática CC, pero resaltan la importancia y urgencia de abordarlo.

Bueno sinceramente no, no lo abordo, así como cambio climático no, como te digo manejo de residuos, pero ya directamente como influyen en el cambio climático no, pero bueno sería tenerlo ahí en el currículo. (s.n. Comunicación personal, octubre 2024)

En ese sentido, en las respuestas respecto a estrategias pedagógicas y materiales educativos que recomiendan para enseñar sobre el CC en el aula, los docentes reconocieron debilidades. Lo único que argumentan, divagando a veces un poco, es sobre la importancia de aprender a reutilizar, educar con el ejemplo, realizar maquetas, carteleras y rompecabezas sobre temas ambientales con materiales reciclados. Como se verá, no son específicos a la hora de responder frente al CC.

Bueno, pues importante es utilizar el reciclaje, como enseñar a utilizar la reutilización de los materiales, no solamente el reciclar por el reciclar. Porque con este no estaremos haciendo mayor cosa. La importancia es aprender a reutilizarlos. Entonces, enseñarles como la reutilización de esas cosas. ¿Qué hago yo si les pido un trabajo en una cartelera? Muchachos, esa misma cartelera, por el otro lado me la pueden traer. Ese cartón paja le

sirve por el otro lado. Si ustedes los van a votar, deme lo que yo los voy a utilizar para alguna cartelera. Yo los voy a utilizar para algún insumo de ustedes y así. Entonces, hay veces material que yo a ellos les llevo, que es de ellos, que ellos van a votar y yo los utilizo como para otra cosa, para hacerles un rompecabezas, una cartelera, algo así. Es como eso, como enseñarles, a más que reciclar, reutilizar el material, darle todo el uso posible. (s.n. Comunicación personal, octubre 2024)

En conclusión, el proyecto ambiental en la institución muestra una presencia desigual entre sus sedes, siendo más consolidado en la sede primaria bajo la dirección de la profesora Gloria Villegas con el programa “Guardianes de la naturaleza”, pero careciendo de un desarrollo concreto en la sede principal de la Normal. Se podría decir que existen iniciativas relacionadas con el reciclaje y la celebración de días ambientales, algunos de los docentes reconocen que el proyecto carece de reuniones claras y objetivos definidos, lo que lo deja como una deuda pendiente. Respecto al CC, los profesores expresan dificultades para abordarlo en el aula, tanto en términos de contenidos como de estrategias pedagógicas, aunque algunos lo consideran un tema transversal y de fácil integración. Sin embargo, falta una comprensión profunda y estructurada del CC, pues los enfoques solo están en la reutilización y reciclaje de materiales.

Recursos educativos sobre CC usados por maestros

La Institución Educativa Normal Superior de Amagá cuenta con el acceso a diferentes medios y herramientas que permiten introducir y abordar el CC cuenta con una biblioteca completamente equipada, que permite solicitar el préstamo de equipos como computadores, videobeam, libros y tabletas. Sin embargo, hay espacios que se encuentran cerrados y otros que son de uso únicamente por un área en específico. Algunos de los docentes manifiestan

inconformidad frente al cierre, por ejemplo, del laboratorio de química que lleva más de un año cerrado y se ha convertido en la “bodega” del colegio. Por otro lado, la sala de tecnología, que está restringida y únicamente puede ser usada por los profesores de tecnología, impidiendo el uso libre y limitando el acceso al conocimiento frente a temáticas de importancia global como el CC.

Por lo anterior, se realizó una matriz de revisión bibliográfica de algunos de los libros que abordan el tema central de esta investigación en la IEENSA, con el fin de evidenciar la presencia y facilitar la selección de este material, además en ella se presenta un breve resumen y las categorías centrales. Ahora bien, los criterios de la búsqueda, realizados con la ayuda de Olga, la bibliotecaria que nos guio en este espacio, fueron: la delimitación de las estanterías de las áreas de ciencias sociales y ciencias naturales, una vez delimitadas ubicar los apartados de educación ambiental, allí fueron ubicados los libros que se acercan a este tema, los cuales se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 2. Libros sobre el CC en la biblioteca de la IENSA

Nombre del documento	Autor(es)	Tipo de documento	Palabras clave
Reto a la contaminación. Ecotáctica: Manual del club Sierra para los activistas de la defensa del medio ambiente.	John Mitchell y Constance L. Stallings	Libro texto, compilación	Contaminación, Conservación, Naturaleza, Ambiente, Ecología
El medio ambiente. Un paseo por nuestro planeta.	Instituto Geográfico De Agostini S. p. A, Novara	Cartilla escolar	Medio ambiente, procesos naturales, efecto invernadero, cambio global, contaminación, ecodesarrollo, desarrollo sostenible.
Agua la crisis del siglo XXI.	National Geographic	Revista fotográfica	Agua, IV foro mundial de Agua.
Los derechos ambientales. Una visión desde el sur.	José María Borrero Navia, 1994	Libro de texto	Contaminación, leyes, derechos ambientales

El aire en que vivimos. La contaminación del aire: Qué debemos hacer para combatirla.	James Marshall	Libro de texto	Aire, contaminación, conservación, industrias, automóviles.
---	----------------	----------------	---

Dentro de la bibliografía que se observa en la tabla, las temáticas que más se repitieron son: la contaminación del aire, los derechos ambientales y brevemente temas relacionados con el cambio climático como efecto invernadero, desarrollo sostenible a partir de cartillas. Por lo general los documentos revisados son compilaciones de ensayos críticos de la década de los 70s que de alguna manera son un preámbulo de los debates ambientales que empiezan a surgir en esa misma, por lo tanto, no se habla directamente del CC a excepción de un solo documento. Si desea profundizar en las matrices de cada uno de estos documentos dirigirse a los anexos, (anexos, carpeta #4, instrumentos de caracterización)

Finalmente, si bien la biblioteca cuenta con recursos audiovisuales e internet para abordar esta problemática CC, en lo que respecta a los libros se puede concluir que son textos de más de 20 años, y cabe resaltar que la ciencia del CC -la climatología, meteorología, geografía, la física, química, geología y las ciencias sociales- está más actualizada, por ejemplo, con los informes del IPCC ya se cuenta con nueva información, y preocupaciones, el AR6 (sexto ciclo de evaluación sobre el cambio climático) es un claro ejemplo, pues en él, se proporciona información actualizada sobre el clima, acciones y el futuro. De igual manera, es necesario más copias o material didáctico en este tema, pues la institución cuenta con una sola cartilla, en este caso posiblemente se tendría dificultades con la disponibilidad en el material y con los tiempos de préstamo o posible pérdida del mismo. Sin embargo, el material encontrado es una excelente introducción a los debates ambientales y unos primeros esbozos a las consecuencias climáticas de la economía fósil.

Participación de estudiantes (primera intervención)

El grupo asignado a los practicantes está conformado por 23 estudiantes, distribuidos en 15 niñas y 8 niños con una edad promedio entre 15 y 17 años. El día de la aplicación del instrumento (anexos, carpeta #4) elaborado por los practicantes, con alrededor de 20 preguntas, diez de ellas para realizar un acercamiento con los estudiantes y las otras diez preguntas sobre aspectos del cambio climático y su entorno, se aplicó con plena disposición de los estudiantes y se evidenció interés en los temas asociados al CC. Además, se mostraron intrigados por algunos aspectos referentes a las causas y consecuencias en su entorno y responsables del mismo.

A continuación, se presentan las preguntas de la fase 2 y algunas de las respuestas de los estudiantes. Para esta parte, el enfoque estará en las preguntas asociadas al cambio climático y las preocupaciones ambientales de los y las estudiantes.

Preguntas 2ª Fase

1. ¿Qué te preocupa más sobre el medio ambiente y por qué?
2. ¿Crees que el Cambio Climático afecta a tu comunidad?
3. ¿El cambio climático afecta por igual a todas las personas del mundo?
4. ¿Qué le llama la atención o que le interesa del tema Cambio Climático?

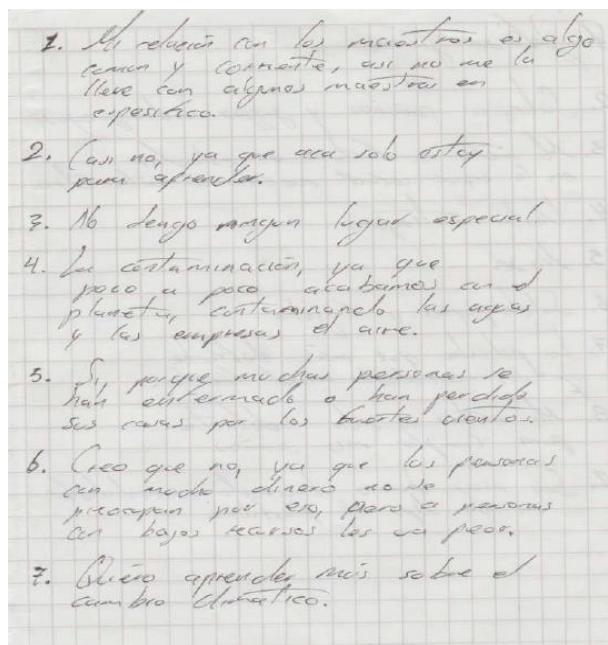
Para iniciar, la mayoría de las respuestas en el punto número uno estuvieron enfocadas en la contaminación del aire y el recurso hídrico argumentando que todos con sus acciones contribuyen a su aumento y que los esfuerzos por detenerla son pocos. Sin embargo, algunos de los estudiantes se alejaron de esta tendencia expresando la falta de conciencia en los temas

ambientales en general y otros su preocupación por la emisión de GEI. Por otro lado, en el punto número dos la mayoría a excepción de un estudiante, concuerdan en que el CC no solo afecta a su comunidad de distintas maneras sino a muchas otras. Algunos de ellos y ellas no profundizaron, pero los que lo hicieron se refirieron más a efectos negativos como: enfermedades, pérdida de viviendas por fuertes vientos, derrumbes, inundaciones, olas de calor y fuertes lluvias.

De igual manera, es de resaltar que algunas respuestas indicaban que el CC si los afectaba pero que no sentían sus efectos tan directamente. En ese mismo orden, las respuestas en el punto número tres están más divididas, algunos afirman que el CC afecta a todos por igual. Sin embargo, no profundizan o no explican por qué. En contraste, otro grupo de estudiante afirman que el CC no afecta a las comunidades del mundo por igual ya que creen que las condiciones materiales son determinantes para enfrentar sus efectos, es decir que el nivel de recursos juega un papel crucial.

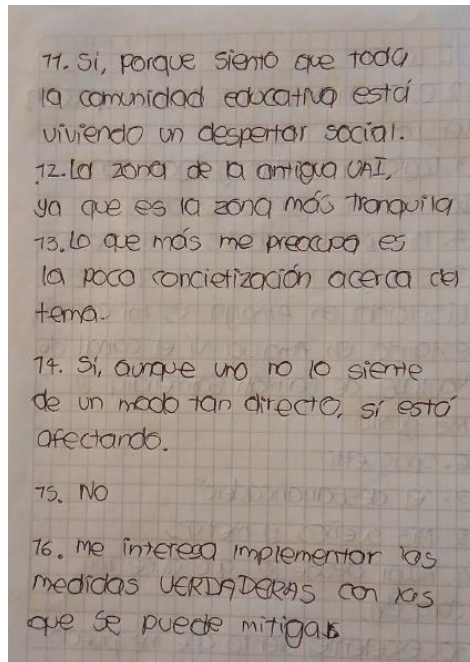
Finalmente, en el punto número cuatro, se puede encontrar que, a excepción de una persona, la mayoría de la población se nota interesada por trabajar el tema del CC y algunos resaltan que les interesaría profundizar en las consecuencias y las acciones que se están llevando a cabo para evitarlo. En este punto, es interesante mencionar que varios estudiantes tienen una mirada alentadora frente a esta problemática, esto se puede notar en la utilización de conceptos como “Evitar” “Controlar” “Mitigar”. Asimismo, se puede deducir, de algunas respuestas, el cansancio o poca fe, ya sea por los escasos resultados de las medidas que se llevan actualmente para enfrentar la problemática. Por ello, algunas estudiantes sugieren la necesidad de trabajar el CC desde las “Medidas verdaderas” para enfrentarlo de manera efectiva.

Figura 8. Respuesta de un estudiante anónimo sobre fase dos temas “el cambio climático”.

- 
1. Mi relación con los recursos es algo casual y constante, así me lo llevo con algunos maestros en específico.
2. Casi no, ya que acá solo estoy para aprender.
3. No tengo ningún lugar especial.
4. La contaminación, ya que poco a poco acabamos con el planeta, contaminando las aguas y las empresas el aire.
5. Sí, porque muchas personas se han enfermado o han perdido sus casas por los fuertes vientos.
6. Creo que no, ya que las personas con mucho dinero no se preocupan por eso, pero a personas con bajos recursos les va peor.
7. Quiero aprender más sobre el cambio climático.

Nota: Respuesta estudiante 1, mayo 2024

Figura 9. Respuesta de una estudiante anónima sobre fase dos temas “el cambio climático”.



Escuela Normal Superior de Amagá, 2024

En conclusión, la aplicación del instrumento a los 23 estudiantes mostró una actitud positiva y un genuino interés por el CC. Los estudiantes participaron activamente y demostraron curiosidad por el tema, lo que sugiere una disposición favorable hacia el aprendizaje y la reflexión sobre temas ambientales. Ahora bien, la mayoría de las respuestas destacaron la preocupación por la contaminación del aire y el agua, con un consenso en que las acciones individuales contribuyen a estos problemas y que las medidas actuales son insuficientes. Sin embargo, algunos estudiantes manifestaron una falta de conciencia general sobre temas ambientales y una preocupación particular por los GEI.

Por otro lado, exceptuando a un estudiante, todos los participantes reconocen que el CC afecta a su comunidad y a otras de diversas maneras pues las respuestas indicaron efectos negativos como enfermedades, pérdida de viviendas, y desastres naturales, aunque algunos estudiantes perciben los efectos del CC como menos directos. En cuanto a las respuestas sobre si

el CC afecta a todos por igual, están divididas. Mientras que algunos estudiantes creen en un impacto uniforme, otros argumentan que las condiciones materiales y el nivel de recursos son determinantes en la capacidad de enfrentar el CC, sugiriendo una percepción de desigualdad en la afectación.

CAPITULO II

Estado del arte

A partir de la revisión bibliográfica; en la que se encuentran libros, artículos, informes y tesis de grado y posgrado, el siguiente trabajo está enfocado en encontrar algunas similitudes, puntos de encuentro, diferencias y perspectivas entre lo que se ha escrito de cambio climático (CC) y la educación. De esta manera, se sitúan unos marcos de referencia para llevar a cabo este proyecto de investigación, por consiguiente, esta indagación documental puede contribuir a la construcción de una apuesta distinta y transformadora.

Con lo anterior, es preciso resaltar que el CC es uno de los principales retos que enfrenta la humanidad en este siglo XXI, pues, amenaza sus distintas actividades, rutinas, y patrimonios ecosistémicos en varias regiones del planeta, etc. En otras palabras, esta problemática amenaza no solo las posibilidades de supervivencia de las comunidades humanas sino de muchas otras especies. En ese orden, algunos de los efectos del CC ya han sido resaltados por algunos informes y sus conclusiones son claras, la actividad humana (teniendo en cuenta una repartición equitativa de la responsabilidad) desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad, ha sido la principal causa de la degradación medioambiental del planeta. Un claro ejemplo de estas actividades son las grandes cantidades de emisiones de GEI, la deforestación, destrucción de la

biodiversidad, que son producto de la lógica del “crecimiento sostenido” que ha mantenido el modelo de consumo occidental.

En ese sentido, es importante empezar a contextualizar el CC con la educación, ya que esta es considerada por muchos trabajos como un factor importante para generar reflexión por medio de procesos de pensamiento crítico sobre esta problemática y a partir del reconocimiento de las acciones que contribuyen a su empeoramiento. Además, esta es un pilar esencial para generar procesos de adaptación y mitigación como también análisis de vulnerabilidades.

Por lo anterior, el CC en Colombia es evidenciado por distintos autores con casos tan evidentes como: la agudización del Fenómeno del Niño, la recesión de los glaciares; entre 1940 y 1985 ocho glaciares colombianos desaparecieron, en la actualidad solo quedan cuatro nevados ubicados en estructuras volcánicas el Huila, el Santa Isabel, el Tolima y el Ruiz y dos Sierras Nevadas; la de Cocuy y Santa Marta. Continuando, este problema se puede evidenciar también en el ascenso del nivel del mar; algunos referentes hablan de un comportamiento anormal de este en la Costa Pacífica colombiana, pues hay un aumento constante en los últimos 50 años. Por otro lado, las recientes sequías e incendios en ecosistemas de páramos en el año 2024 en Colombia, bosques en Chile y Brasil. En ese orden, la revisión de la literatura nos hace un llamado sobre la importancia de abordar esta problemática desde la educación, análisis de vulnerabilidades, adaptación y mitigación, ya que Colombia cuenta con un bien ecosistémico que será necesario para lograr estos procesos de mitigación y supervivencia de las generaciones futuras.

Metodología de búsqueda

Se realizó una matriz documental a partir de los 14 documentos analizados. Dicha matriz (anexos, carpeta #3, fichas de lectura) es resultado de una filtración exhaustiva y revisión de literatura relacionada al tema central que es el cambio climático. En ese sentido, se parte de esta

y se elaboran combinaciones con las demás categorías, estas combinaciones fueron: cambio climático y educación, cambio climático y geografía, cambio climático en Colombia, educación ambiental y alfabetización climática. A demás, respecto a trabajos de grado se hizo una indagación de 5 documentos del repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. En cuanto a artículos de investigación, se analizaron 9 encontrados en bases de datos académicas; repositorio de la Universidad Externado de Colombia, Revista colombiana de geografía, Revista mexicana de investigación educativa, Departamento de geografía de la UNAL, Boletín ciencias de la tierra, Google Académico, Scielo, Redalyc. A su vez, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se tuvieron en cuenta 4 trabajos de grado, bien sea de maestría, doctorados, licenciaturas, ingenierías y por parte de la Universidad de Antioquia 1 solamente, tesis doctoral.

Continuando, para iniciar la búsqueda de fuentes, se procedió con la selección e inclusión de palabras clave en los repositorios pertinentes y en consonancia con la línea de investigación sobre educación geográfica. Entre estas palabras clave se incluyeron términos como cambio climático, adaptación, vulnerabilidad, educación, alfabetización climática, geografía y Colombia, como se mencionó previamente. Estas palabras se combinan estratégicamente para obtener resultados relevantes. Cabe destacar que la mayoría de los documentos y autores identificados provienen de Latinoamérica. Además, se estableció como criterio temporal de los años 2000 en adelante, período en el cual los debates sobre temas ambientales adquirieron mayor relevancia a nivel internacional.

Frente a las categorías que más se mencionan en los documentos se encuentran cambio climático, naturaleza, desigualdad, neoliberalismo, industrias, biodiversidad, materias primas,

conflicto, migraciones, educación ambiental, política, GEI, producción, pedagogía crítica, geografía, ambiente. En este sentido, las categorías a simple vista nos hablan de su importancia en la discusión sobre la alfabetización climática. La razón por la que estas categorías son tan frecuentes en los documentos posiblemente se debe a que el cambio climático tiene múltiples dimensiones ya que no es solo un problema ambiental, sino que también está vinculado con cuestiones políticas, sociales y económicas.

Por ejemplo, el cambio climático puede influir en la desigualdad, los conflictos, las migraciones y la política. Por lo tanto, estos temas están interconectados y son fundamentales para comprender la complejidad del cambio climático, pues desde los aspectos socioeconómicos y políticos se mencionan repetidamente categorías como "conflicto", "migraciones", "política" y "producción". En otras palabras: estos términos indican la necesidad de comprender cómo las decisiones políticas, los intereses económicos y los conflictos sociales pueden influir en el CC y cómo se abordan los desafíos asociados.

Artículos de investigación

En los artículos de investigación encontrados se abordan distintas temáticas relacionadas con esta problemática global Cambio Climático, algunas de estas son: El CC efectos y consecuencias, políticas públicas relacionadas con el cambio climático, la relación entre Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y CC, marco normativo con ordenamiento ambiental. Por otro lado, se trabajan conceptualizaciones y enfoques para analizar el concepto de vulnerabilidad frente al CC como, por ejemplo: resultado de un proceso, y, por ende, como un elemento externo al sistema; y como característica interna del sistema, que, a la vez, lo expone y lo hace susceptible al daño; enfoque riesgo amenaza (RA), enfoque construcción social del riesgo (CSR), enfoque integrado (EI). Continuando, se abordan las relaciones entre la percepción-educación-

teorías en los discursos de “alto segmento” -refiriéndose a líderes políticos, ministros, jefes de estado y figuras influyentes- de la COP25. En otras palabras, las diferentes visiones y enfoques que los oradores pueden tener sobre cuestiones ambientales y el CC con relación a la educación.

En esa misma línea, existen trabajos que establecen la relación entre Educación-CC-Comunidades rurales de Colombia; en donde se indaga por las percepciones y conocimiento que tienen los campesinos sobre esta problemática global y las falencias de la educación a la hora de abordar este tema. De igual manera, siguen los trabajos y debates en torno al concepto de vulnerabilidad en los humedales, pero ya no solamente relacionado con factores como el CC sino teniendo en cuenta factores ecológicos y sociales que deben ser tenidos en cuenta para hacer una correcta evaluación de vulnerabilidad en un ecosistema de esta clase, pues estos trabajos analizan que los humedales son unos de los ecosistemas más susceptibles al clima cambiante. Con todo esto queda claro que no solo la intervención humana, o el CC afectan la identidad de los humedales, sino también la proliferación de plantas invasoras, la falta de luz que oxigene el agua, el uso del suelo y las fuentes hídricas, la sedimentación y múltiples factores que intervienen en la relación con el ecosistema, incluso se desprenden 18 factores de vulnerabilidad.

Finalmente, también se identifican investigaciones enfocadas en estimar escenarios futuros relacionados con el CC en el contexto nacional. Los estudios abordan temas como la acidificación del océano y su impacto en las costas del país, así como el análisis de evidencias del calentamiento global observadas desde la segunda mitad del siglo XX. Además, muestran cómo se ha avanzado en la elaboración de metodologías para proyectar condiciones climáticas en el siglo XXI, incluyendo variables como el ascenso del nivel del mar, el calentamiento y la acidificación de los océanos, y las implicaciones sobre los ecosistemas marinos y costeros, así como sobre los “bienes y servicios” que estos proveen.

- **Diferencias y similitudes:**

En cuanto a las similitudes, en el aspecto educativo encontramos que trabajos como los de Pabón y Lozano (2005) y Lampis (2013) nos brindan un panorama con connotaciones científicas. Sin embargo, no se quedan únicamente con lo cuantitativo o la cifra que habla sobre estimaciones a largo y corto plazo con algunos cálculos específicos, por el contrario, se observa que autores como Lampis (2013) prestan importancia a ir más allá de lo cuantificable y critica los enfoques que simplemente se refieren a esto, sin profundizar lo cualitativo o percepciones, similar a lo que hacen Pabón y Lozano (2005) quienes comentan al final de su artículo la necesidad y el papel fundamental de la educación en estos temas, pues, según ellos, por medio de esta se puede llegar a una concientización sobre los efectos a largo plazo de los diferentes fenómenos que se agudizan por el CC.

Siguiendo la misma línea, sobre educación, Prosser et al., (2020) en su trabajo abordan este ámbito desde el análisis de discursos y los conceptos de “Saber ambiental sometido” y “Saberes ambientales hegemónicos” en las declaraciones de algunos entes de la COP 25. Concluyen que la educación y los temas educativos no han ocupado una posición central en las conferencias y eventos interestatales previos, siempre han sido temas de interés secundario.

Además, desde Enrique Leff, mexicano experto en sociología y temáticas ambientales, problematiza estos discursos de las figuras políticas y demás autoridades de la COP 25. Así, es preciso mencionar que Prosser et al., (2020) argumentan que las diferentes perspectivas o racionalidades en torno a cuestiones ambientales y climáticas también entran en conflicto y competencia por el poder. En consecuencia, estas perspectivas influyen en cómo las personas

perciben, imaginan, conocen y dan significado al medioambiente. Además, estas perspectivas contribuyen al surgimiento de estrategias dominantes que buscan valorizar y apropiarse del medioambiente.

En ese sentido, el concepto de "saber ambiental sometido" surge en el contexto del campo socio - ambiental crítico, el cual propone la necesidad de un enfoque creativo que pueda desafiar y cambiar las visiones dominantes sobre cuestiones ambientales, e incluso romper con las perspectivas impuestas por actores poderosos. En ese orden de ideas, los autores argumentan que el concepto de "saber ambiental sometido" es relevante tanto en el contexto de las conferencias sobre medio ambiente como en las COP relacionadas con el cambio climático, pues, en estos eventos internacionales, se encuentran en juego diversas perspectivas y racionalidades sobre temas ambientales y climáticos, algunas de las cuales son dominantes y otras están en desventaja, por ejemplo, las comunidades rurales, juventudes etc.

En otras palabras, Prosser et al., (2020) mencionan que los saberes ambientales se refieren a los conocimientos y perspectivas que las personas tienen sobre el medio ambiente y los problemas ambientales. En este contexto, se identifican dos tipos de saberes: los saberes hegemónicos, que son los conocimientos promovidos por las élites políticas, científicas y económicas, y los saberes sometidos, que provienen de grupos marginados o comunidades afectadas de manera desproporcionada por los problemas ambientales. Un ejemplo de saberes ambientales hegemónicos podría ser la creencia de que las soluciones tecnológicas y económicas son las principales formas de abordar el cambio climático, promovida por líderes políticos y científicos. En su trabajo destacan cuatro tipos de saberes; el gubernamental, el científico, juvenil, indígena.

Lo anterior, Pabón y Lozano (2005), Lampis (2013) y lo de Prosser et al., (2020) podría decirse que guardan relación con el trabajo de Plata e Ibañez (2020) en cuanto a la educación rural en el municipio de La Calera, pues estas últimas refieren que la educación ambiental y el CC en el municipio es un tema no muy trabajado o casi que secundario, pues en su investigación definen el cambio climático, exponen sus efectos y se contrasta con los métodos aplicados donde denotan que el público analizado, si bien conoce acerca de este fenómeno, no entiende a profundidad sus efectos y consecuencias.

Plata e Ibañez (2020) evidencian también que solo la reforestación ha sido una de las políticas implementadas para combatir el cambio climático y de acuerdo con el estudio realizado se nota claramente el cambio geográfico del municipio, la contaminación del agua y por la explosión demográfica deforestación masiva del territorio, las sequías de algunos ríos también se ven reflejadas y con ello cambios sociales y de producción.

Los autores encuentran que la educación con respecto a este tema no ha sido efectiva si se ha realizado, y la mayoría de los pobladores refieren su pleno conocimiento del tema por la internet y no reconocen como tal la difusión mediante socializaciones y campañas, esto representa una debilidad en el método educativo que se ha aplicado para este tema en especial, lo que afecta la adaptación para buscar soluciones coherentes con respecto al territorio. De esta manera, se refleja la importancia de una educación enfocada al CC como lo mencionan todos los autores pues la Educación Ambiental (EA) le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico.

Ahora bien, refiriéndonos a las políticas públicas en relación al CC y los POT Hurtado (2017) analiza la importancia de incorporar esta problemática del CC, la adaptación y mitigación

en estos instrumentos, especialmente en los municipios, para así mismo minimizar y prevenir los efectos del CC, pues, según ella, en algunos de estos territorios la planificación ambiental es baja, además las consecuencias del CC en los distintos territorios pueden variar y todo esto depende, dice ella, de las estrategias implementadas en los POT en relación a la adaptación y mitigación al cambio climático. De igual manera, explica cómo la vulnerabilidad de diferentes ecosistemas se relaciona o se mide con su capacidad de adaptación y recuperación frente a situaciones adversas. Por ejemplo, los páramos, que son ecosistemas de alta montaña, son sensibles al calentamiento global, lo que podría resultar en la disminución de sus áreas y la pérdida de biodiversidad. Por otro lado, los bosques podrían enfrentar una disminución de las precipitaciones, lo que podría llevar a sequías y a un aumento del riesgo de incendios forestales.

Como se vio, los trabajos ya abarcan los conceptos de adaptación, mitigación y especialmente vulnerabilidad en ecosistemas y entornos humanos, de ahí entonces que surjan diversas conceptualizaciones y enfoques para esta categoría como se muestra en el trabajo de Franco et al., (2012) en donde explican que para el ecosistema de humedales se debe tener en cuenta su carácter y funcionalidad, en otras palabras, su identidad, en donde no solo se debe tener en cuenta la amenaza CC, sino también otros aspectos o factores que determinan una mayor vulnerabilidad para dicho ecosistema, en palabras más sencillas, hay factores económicos, sociales y ecológicos que combinados con el CC que pueden afectar los humedales de Colombia. Algunos de los que mencionan son: Régimen de humedad del suelo y subsidencia, cobertura y atributos funcionales de la vegetación terrestre, atributos funcionales de la flora acuática, estructura de los humedales en el paisaje, impactos ambientales y sistemas productivos.

Finalmente, en cuanto a los escenarios y estimaciones para Colombia, la literatura es amplia, pero se destaca sobre todo Pabón (2003), (2005), (2012) y (2015) en cada uno de estos

artículos que realiza, brinda estimaciones, tendencias globales y tendencias nacionales. algunos de estos trabajos fueron la base para el documento presentado por Colombia como su comunicación nacional a la Convención de las Naciones Unidas sobre CC que es un informe que presenta cada país a la convención para informar sobre sus acciones y resultados en relación con el cambio climático. Por otro lado, sus trabajos explican cómo se identificaron las evidencias del cambio climático en Colombia, lo cual se logró a través del análisis de datos climatológicos de distintas estaciones desde mediados del siglo XX como también otras fuentes. Asimismo, explican cómo se elaboran escenarios futuros para el país a partir de modelos climáticos para ver la evolución del clima en el país, dentro de las tendencias que encontró Pabón que son más evidentes, se encuentran los glaciares y el ascenso del nivel del mar.

El profesor Pabón menciona que el cambio climático en Colombia se manifiesta en la reducción de la extensión de los glaciares de montaña. Entre 1940 y 1985, ocho glaciares colombianos desaparecieron y la recesión de las lenguas glaciares se está produciendo a un ritmo estimado de 15 a 20 metros por año. La pérdida de espesor de los glaciares varía entre 1 y 2 metros por año. Existe evidencia de que el ritmo de retroceso ha sido más acelerado en las últimas décadas del siglo XX, según los datos recopilados por Flórez en 1998. Este retroceso de los glaciares es una consecuencia directa del calentamiento global y del cambio climático en Colombia. Menciona que esto tiene implicaciones significativas en términos de suministro de agua dulce, ya que estos glaciares alimentan ríos y ecosistemas de alta montaña.

En cuanto al comportamiento del nivel del mar en la Costa Pacífica colombiana el profesor revela un aumento constante en los últimos cincuenta años. Este aumento se traduce en un incremento promedio de entre 3 y 5 milímetros por año, el hallazgo es una evidencia del cambio climático y del fenómeno de la elevación del nivel del mar, que es un resultado directo

del calentamiento global. Además, el aumento del nivel del mar tiene implicaciones importantes para las zonas costeras, ya que puede provocar la erosión de las playas, la intrusión de agua salada en acuíferos costeros y un mayor riesgo de inundaciones.

Frente al aumento de la temperatura, se proyecta un calentamiento de 1 a 1.5 grados Celsius en Colombia. Esto podría llevar a un desplazamiento hacia altitudes más altas de los cinturones bioclimáticos, lo que afectaría a cultivos sensibles a la temperatura. Algunos cultivos podrían sufrir variaciones en sus rendimientos, con impactos positivos y negativos. También se espera una intrusión de aguas saladas en sistemas de agua dulce en zonas costeras, lo que afectaría la vida animal y vegetal de estos cuerpos de agua. Además, se esperan alteraciones en la distribución de la precipitación en todo el país. Algunas regiones podrían experimentar un aumento en la precipitación, mientras que otras podrían experimentar una disminución. Estas variaciones en la lluvia pueden afectar la agricultura y la disponibilidad de recursos hídricos.

Por otra parte, las diferencias que se pueden observar en cada uno de los textos son claras, desde la temática trabajada hasta la importancia que le dan a cada enfoque, se puede observar que algunos de ellos se inclinan por únicamente brindar datos, que resulta muy importante, pero también se pueden ver aquellos que van más allá y son propositivos. Además, se observa que no hay mucho sobre la relación entre POT y cambio climático, lo que determina que no haya con qué contrastar la visión que se le da desde Hurtado (2017). Cada uno de estos trabajos más allá de tener diferencias, nos brindan distintas perspectivas que son necesarias retomar y tener en cuenta para el análisis.

Aportes a investigación:

Cada uno de estos trabajos aportó, por ejemplo, la necesidad de abordar y adoptar los conceptos de adaptación, mitigación y vulnerabilidad en Colombia debido a la relevancia que varios autores le dan a estos, en términos sociales, ecosistémicos, económicos. También aporta un sustento en la importancia del abordaje del CC por medio de la educación ambiental, además de dotar el trabajo de varias cifras que respaldan y enfatizan en la gravedad de este fenómeno global que incide directamente en Colombia con unos posibles escenarios y estimaciones futuras que necesitan ser abordadas de manera crítica porque es necesario generar cambios en la forma en la que se suele abordar esta problemática debido a que hay saberes hegemónicos que se siguen perpetuando imposibilitando los cambios necesarios y justifican un discurso en pro del modelo económico y político predominante y de carácter netamente extractivista que agrava aún más la problemática ambiental CC.

En ese sentido, los trabajos revisados no solo contribuyen a enriquecer el marco conceptual de esta investigación, sino que permiten identificar tendencias comunes y vacíos en la manera en que se ha abordado el cambio climático en Colombia desde diversas perspectivas. A continuación, se presenta una tabla que sintetiza los principales aportes de cada uno de los trabajos seleccionados, con el objetivo de visibilizar cómo se ha construido el conocimiento en torno al cambio climático, la educación ambiental y las dinámicas sociales asociadas.

Trabajos de grado.

Tabla 3. Trabajos de grado analizados

Autor, fecha, Institución y programa	Título	Enfoque teórico - metodológico
Arriero Pérez, M. A. (2020). Universidad	Saberes que circulan alrededor del ambiente:	El trabajo de grado no se centra en el CC, pero adopta un enfoque interpretativo o hermenéutico, dentro del paradigma cualitativo, basado en la comprensión de los

<p>Pedagógica Nacional.</p> <p>Departamento de Biología</p> <p>Línea de investigación trayectos y aconteceres</p>	<p>posibilidades para la enseñanza ambiental desde el anime en la escuela colombiana.</p>	<p>aspectos simbólicos y significativos de la vida social y del lenguaje.</p> <p>De igual manera, la autora resalta que este paradigma se fundamenta en el constructivismo de Seymour Papert, donde el aprendizaje se da a través de la interacción del sujeto con su entorno.</p> <p>Por otro lado, la metodología utilizada se centra en la investigación cualitativa, enfocada en comprender las relaciones entre los individuos y su entorno, especialmente en el contexto educativo de la clase de biología.</p> <p>Esta metodología se desarrolla en tres fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocimiento: <p>La autora realiza una revisión documental sobre el ambiente y el anime, categorizándola para comprender su papel en la educación y la sociedad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Consolidación: <p>Sistematiza los documentos recopilados y se construyen matrices separadas por subcategorías, estas matrices se convierten en fichas con citas textuales para su análisis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Cierre: <p>Reflexiona sobre la investigación realizada y se construye una propuesta enfocada en el anime como recurso para la enseñanza ambiental y presenta tres perspectivas de anime y desarrolla posibles protocolos con preguntas guía que pueden adaptarse según las necesidades del maestro.</p>
<p>Blanco Saavedra, C. A. (2022).</p> <p>Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Lic.Ciencias Sociales</p>	<p>La educación ambiental alternativa e integradora: partiendo de una lectura del contexto hacia una propuesta de construcción curricular.</p>	<p>El autor, utiliza como enfoque el pensamiento crítico, es por esto que hace un análisis a las formas en las que se concibe el cambio climático y problematiza e invita al cuestionamiento de lo que se sabe sobre lo ambiental, lo cual es precisamente el objetivo del trabajo, dotar de una perspectiva crítica y reflexiva a la enseñanza ambiental.</p> <p>La metodología que se llevó a cabo principalmente fue la recolección de datos, el autor no menciona como tal una metodología, sin embargo, se pueden identificar tres etapas en las que se llevó a cabo esta investigación partiendo de la</p>

<p>Línea de investigación en geografías críticas y educación.</p>	<p>revisión y recolección de fuentes teóricas.</p> <p>El objetivo principal de recolección, exposición y análisis menciona el autor, sirve para ayudar a comprender al lector las múltiples perspectivas desde las cuales se puede entender el ambiente y las relaciones de la sociedad con la naturaleza, considerando su uso potencial y variado en la educación.</p> <p>Las otras dos etapas son: realizar un análisis crítico al sistema educativo en relación a la educación ambiental y por último el desarrollo de una propuesta pedagógica integradora. Sobre esta propuesta pedagógica, se puede poner un claro ejemplo del carácter crítico con el que se le dota a toda la investigación, en específico la sesión número seis de la implementación en donde el autor menciona (en el apartado de intencionalidad) lo siguiente:</p> <p>Poner en cuestionamiento las ideas de la sostenibilidad ambiental de la perspectiva desarrollista, se pretende analizar su discurso para evidenciar que tan coherente es con los objetivos que promulga y que tan cercano está a generar un cambio, asimismo con cualquier otra corriente que parezca en la clase. (Blanco, 2022, pp. 144).</p> <p>Cabe mencionar, que este autor aborda o hace su revisión teórica más desde la Educación Ambiental y las formas en que se ha concebido, es decir, sus perspectivas. Por lo tanto, su trabajo no se enfoca en abordar el CC de manera directa.</p> <p>Enfoque liberal sobre el medio ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Economía de frontera. · Desarrollo sostenible. · Economía circular. <p>Enfoque pensamiento crítico sobre el medio ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Marxismo. · Ecosocialismo. · Ecología Social. · Sumak Kawsay (Buen vivir). · Ecología Política. · Ecología Profunda. · Ecofeminismo.
---	--

		<p>Enfoque posmodernista sobre el medio ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Postdesarrollo. - Decrecimiento sostenible.
<p>Jáuregui Montañez, S. (2017).</p> <p>Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Departamento de Biología</p> <p>Línea de investigación Enseñanza ambiental: Retos y Perspectivas</p>	<p>Una mirada crítica y reflexiva frente al cambio climático para maestros de biología en formación de la Universidad Pedagógica Nacional.</p>	<p>Este trabajo se centra en el paradigma epistemológico hermenéutico interpretativo y enfoque metodológico cualitativo.</p> <p>La autora menciona que las problemáticas del CC no las aborda sólo desde el ámbito social sino desde otras dimensiones como lo político.</p> <p>Este trabajo primero presenta diversos documentos relacionados con el cambio climático, como informes de conferencias, el Acuerdo de París, la política nacional de cambio climático y estrategias de adaptación y mitigación.</p> <p>El análisis de contenido se realiza de manera sistemática y objetiva para identificar aspectos relevantes y categorías de análisis.</p> <p>Ahora bien, la segunda fase de la investigación consiste en la revisión documental sobre enseñanza ambiental, con el objetivo de establecer elementos de análisis crítico en relación con la política, para eso examina trabajos de autores que demuestran ese enfoque interpretativo como: Latouche, Tortosa, Leff, Huanacuni y Vargas, que ofrecen perspectivas reflexivas sobre el cambio climático y la enseñanza ambiental.</p> <p>Finalmente, en la tercera fase, desarrolla un material educativo (cartilla) que fomenta la reflexión crítica entre los maestros de biología en formación sobre la Política Nacional de Cambio Climático, utilizando imágenes, infografías y texto seleccionado para crear un recurso visualmente interesante y ordenado.</p> <p>Además, integra los elementos de análisis obtenidos en las fases anteriores y realiza una validación interna del recurso por un experto en enseñanza ambiental.</p> <p>Finalmente, este enfoque teórico y metodológico se</p>

		<p>evidencia en varias fases, especialmente en el número dos y tres pues se resalta que hay muchas estrategias propuestas desde el Estado y dentro de la planificación de la gestión del cambio climático, como:</p> <ul style="list-style-type: none">● La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono,● Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático,● Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones por Deforestación y la Degradación Forestal,● Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres,● Estrategia de Protección Financiera Frente a Desastres● Estrategia Nacional de Financiamiento Climático. <p>Además, su enfoque teórico y metodológico se evidencia en la crítica que hace a los distintos Gobiernos que han pasado, por no difundir claramente las estrategias de la política a la población, lo que dificulta la comprensión y participación ciudadana en la mitigación del cambio climático.</p> <p>Es por eso que la autora propone una difusión masiva de la política, utilizando medios de divulgación alternativos y enfatizando en la educación sobre el cambio climático en las escuelas, pues se espera que con la cartilla elaborada sobre políticas públicas y aportes desde distintos autores los</p> <p>[...] futuros licenciados en biología, sean los que lleven el voz a voz de la situación actual del planeta y que puedan ser partícipes de la formación entre colegas, para luego lograr una divulgación con las personas de la comunidad en general, mostrando creativamente todos y cada uno de los puntos de la política, pues los maestros en formación de la universidad han mostrado sus múltiples destrezas para que el ciudadano del común se entere de las situaciones del país, pues esta tiene que ser la oportunidad de seguir avanzando en la senda de publicar todo lo que se hace desde el gobierno [...] (Jáuregui, 2017, pp. 58).</p>
--	--	--

<p>Guzmán Clavijo, K. J. (2016).</p> <p>Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Lic. Ciencias Sociales.</p> <p>Línea de investigación Didáctica del medio urbano.</p>	<p>¿Cómo diseñar un proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el calentamiento global a partir de los procesos de conceptualización que realizan los estudiantes de conceptual B, del instituto Alberto Merani?</p>	<p>La autora utiliza como metodología de referencia a la investigación cualitativa, en ella se busca el sentido o los sentidos que tiene el fenómeno para los protagonistas, en este caso para la población, dotándolos de importancia.</p> <p>Para este trabajo específicamente se adoptó esta metodología concordando con el principio de que “la realidad se construye socialmente y no es independiente de los individuos”.</p> <p>Esto es, la perspectiva cualitativa supone que el orden social es el resultado de las negociaciones y los conflictos que se constituyen intersubjetivamente” (Rodríguez de Moreno, E, Otálora, A & Von Prah, A. 2016)</p> <p>En este trabajo se hace evidente la utilización de esta metodología pues la autora se refiere a construir conjuntamente con los estudiantes.</p> <p>Menciona también que junto a sus estudiantes se buscó llegar a una comprensión holística del calentamiento global partiendo de una conceptualización construida de la mano de ellos.</p> <p>También se refiere a la importancia de esta metodología, pues una de las características principales de ella es el poder reconsiderar algunos aspectos imprevistos y de incorporarlos al proceso investigativo, cosa que Guzman reafirma de la siguiente manera:</p> <p>[...] y en ese recorrido fue necesario reconsiderar aspectos que inicialmente no se tenían previstos, se hizo uso de instrumentos de análisis como las encuestas de tipo Likert y las entrevistas, entre las estrategias se cuentan las ayudas audiovisuales, las discusiones, los juegos de roles, entre otros que se contemplan en la investigación cualitativa. (Guzmán, 2016, pp. 77).</p> <p>Además de ello, el trabajo también utiliza el modelo interestructurante, y pedagogía dialogante, la autora menciona que su función y objetivo es tomar los modelos presentes como escuela nueva o activa, escuela constructivista y escuela tradicional, reconociendo que en cada uno de ellos hay aspectos a rescatar. La función principal de la escuela en este modelo es el desarrollo integral del estudiante, más que simplemente el aprendizaje</p>
---	--	---

		<p>de contenidos.</p> <p>La pedagogía dialogante, en ese mismo orden y dentro del modelo interestructurante, reconoce al estudiante como un actor activo en su propio proceso de aprendizaje. Se establece una relación de proximidad y dialéctica entre el docente y el estudiante, donde el diálogo y la mediación son esenciales para garantizar el desarrollo integral del individuo.</p> <p>Este enfoque reconoce que el conocimiento se construye de manera activa e inter estructurada a través del diálogo pedagógico entre el estudiante, el saber y el docente como se puede evidenciar cuando hace mención la autora a la construcción conjunta del concepto.</p>
<p>Veloza, L. (2021).</p> <p>Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Lic. Ciencias Sociales.</p>	<p>Geografía física como base para la enseñanza sobre amenazas socio naturales en la localidad de Usaqué.</p>	<p>Investigación llevada a cabo con metodología de Investigación Acción, con enfoques hacia la geografía física y el aprendizaje significativo:</p> <p>Se lleva a cabo un enfoque cualitativo, con la utilización de la investigación acción. Entendiéndola como un proceso de reflexión para la comprensión de las situaciones sociales vividas y las acciones humanas para comprender sus problemas. Dentro de este método, una vez se logre la comprensión profunda de los problemas, se encaminan las acciones a modificar o cambiar la situación.</p> <p>En este trabajo se identifican y comprenden las problemáticas desde lo más general a lo más específico, en este caso, la presencia de amenazas de índole socio- natural como la remoción de masas, para posteriormente inmiscuirse y llevar a cabo acciones con fin de generar reflexión y posibles soluciones desde lo individual y colectivo</p> <p>Por otra parte, la autora utiliza el enfoque pedagógico de aprendizaje significativo que no se limita a la memorización, sino en comprender e interiorizar los contenidos enseñados y aprendidos para ser aplicados luego en la cotidianidad. Contenidos que han de ser aprendidos de forma no arbitraria y sustantiva o no literal.</p> <p>Así, el material instruccional o pedagógico que se elabore deberá estar diseñado para superar el conocimiento memorístico general y tradicional de las aulas y lograr un</p>

		aprendizaje más integrador, comprensivo, de largo plazo, autónomo y estimulante (Soria, et al. 2007) citado en Veloza.
<p>Cisneros Ramírez, L. E., y Amézquita Picón, J. L. (2015)</p> <p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas</p> <p>Ingeniería Forestal</p> <p>Trabajo de grado</p>	<p>Estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático desarrolladas por comunidades forestales en Colombia</p>	<p>Las autoras no hacen mención de forma explícita sobre la metodología utilizada. Sin embargo, su trabajo tiene un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) pues recopilan y construyen un concepto de Comunidad Forestal a partir del análisis de información secundaria (documentos, artículos) sobre estrategias de adaptación y mitigación desarrolladas por comunidades en Colombia para enfrentar el CC.</p> <p>En ese orden, la metodología de su trabajo la dividen en 3 fases:</p> <p>1-) Revisión de información secundaria:</p> <p>Internacional, plataformas virtuales, páginas web, bases de datos. Información nacional a partir de palabras claves como cambio climático comunidad forestal adaptación mitigación.</p> <p>2- Estructuración de la información encontrada:</p> <p><u>Identificación de comunidades forestales en Colombia</u></p> <p>Explicación o construcción del concepto comunidad forestal, compilación de las estrategias y registro en Excel.</p> <p><u>Filtrado de estrategias a partir del concepto comunidades forestales.</u> Diseño de matriz con indicadores.</p> <p>3-) Selección de Estrategias de Adaptación y mitigación al Cambio climático.:</p> <p>Descripción de Estrategias seleccionadas.</p>
<p>Ahumada Santiago, S. M., & Puentes Ramos, D. I. (2021)</p> <p>Universidad</p>	<p>Representaciones sociales sobre el cambio climático en los estudiantes de la básica primaria</p>	<p>La metodología utilizada en este proyecto de investigación se enmarca en el paradigma interpretativo y sigue un enfoque cualitativo con carácter fenomenológico, centrado en las representaciones sociales.</p> <p>Las autoras llevan a cabo un tipo de estudio diagnóstico compuesto por dos fases:</p>

<p>Distrital Francisco José de Caldas</p> <p>Maestría en educación</p> <p>Tesis de grado</p>	<p>de la sede Rafael Manjarrez valle de Fonseca, La Guajira.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Descriptiva ● Explicativa. <p>En la fase descriptiva, se utilizaron dos etapas: en la primera etapa, se aplicó el instrumento del dibujo, cuyos resultados llevaron a la elaboración del segundo instrumento, una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas, correspondiente a la segunda etapa.</p> <p>Posteriormente, en la fase explicativa, se llevó a cabo la aplicación de la escala Likert.</p> <p>La aplicación de estos instrumentos la realizaron en distintos momentos, para identificar las representaciones sociales de los estudiantes de la básica primaria sobre el cambio climático en la sede Rafael Manjarrez Valle.</p> <p>Para garantizar la objetividad de la investigación, consideraron el criterio de contrastación entre las representaciones sociales encontradas en este estudio y las reportadas en la literatura.</p> <p>Además, se aplicó la triangulación de los resultados obtenidos de los tres instrumentos utilizados.</p> <p>Según las autoras esto les proporciono mayor fiabilidad y validez a los hallazgos de su investigación.</p>
<p>Chain Granados, J. D. y Garnica Garnica, L. T. (2016)</p> <p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas</p> <p>Especialización en Gerencia Ambiental Trabajo de Grado</p>	<p>Percepción de los Habitantes de Barranquilla Sobre las Causas y Efectos del Cambio Climático en la Ciudad.</p>	<p>El trabajo se basó en una investigación con enfoque cuantitativo debido a la necesidad de recolección de información por medio de encuestas para, según las autoras, recopilar las percepciones de los habitantes sobre las causas y efectos del CC y evaluarlas, y así generar un plan de acción frente a esas percepciones, clasificando la necesidad de abordar ciertas problemáticas y realizar proyectos a corto, mediano y largo plazo.</p>

<p>Vargas Barajas, D. L. y Mateus Rincón, S. E. (2020).</p> <p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas</p> <p>Administración Ambiental</p> <p>Trabajo de Grado</p>	<p>Lineamientos bioéticos asociados con las políticas de cambio climático en Colombia.</p>	<p>Los autores se inclinan a una metodología hermenéutica, esta es un enfoque interpretativo que busca comprender el significado de los fenómenos sociales a través de la interpretación de textos, discursos y contextos.</p> <p>Para el caso de esta investigación específicamente, se centra en interpretar el contexto social y ambiental de los problemas estratégicos ambientales relacionados al CC en Colombia y también relacionarlos a los lineamientos, principios y postulados de la bioética para la formulación de políticas relacionadas a este fenómeno.</p> <p>Este se considera un enfoque cualitativo que centra su idea en que la comprensión humana se logra a través de la interpretación y la interacción con el mundo y los textos. La razón de considerarlo un enfoque cualitativo se debe a que busca comprender los significados y las experiencias de las personas en sus contextos</p> <p>De forma más precisa, la investigación hermenéutica se centra en la interpretación y comprensión del significado de los problemas ambientales y la formulación de las políticas asociadas al CC en Colombia a través de la interpretación de textos, discursos y contextos socioambientales.</p>

Nota: Elaboración propia

Universidad Pedagógica Nacional

- **Contextualización**

Luego de la revisión del repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional salen a la luz varias temáticas dentro de las cuales está la educación ambiental (EA), calentamiento global, cambio climático, geografía, adaptación, mitigación, currículo, políticas nacionales, estrategias audiovisuales. En cuanto a la geografía, varios de los trabajos la entienden como un puente disciplinar entre lo social y lo natural para comprender el saber ambiental de manera amplia. De igual manera, presentan apuestas para cambiar la EA tradicional, pues desde enfoques teóricos

como la pedagogía crítica apuntan a resolver estos problemas desde diversas posturas ambientales logrando a su vez cambios en los currículos escolares.

- **Similitudes y diferencias:**

Respecto a similitudes, los trabajos de grado analizados suelen mencionar en primer lugar la importancia de la EA y los currículos escolares. Por ejemplo, Blanco Saavedra (2022) plantea que en Colombia hay un desconocimiento por lo ambiental y lo geográfico, lo cual ha llevado a un manejo deficiente de los bienes naturales y una falta de políticas ambientales efectivas y, por otro lado, muchos de los currículos escolares ponen obstáculos a propuestas innovadoras. En ese sentido, solicitan una EA enfocada desde lo interdisciplinar y tener cuidado con sus contenidos curriculares o las formas en que se enseña, pues a veces ella está permeada por enfoques de responsabilidades individuales, pasando por alto dinámicas sistémicas.

Continuando, Blanco (2022) hace un énfasis en las políticas neoliberales que permean tanto a la educación y la cultura como también la importancia de que los conceptos o saberes adquiridos por los estudiantes trasciendan a sus comunidades ya que de esta manera se estaría evidenciado la apropiación de currículo escolar como una forma para transformar la realidad. Con lo anterior, también se encuentran trabajos que si bien rescatan varios puntos de la postura de Blanco (2022) terminan distanciados al manejar lo que él denomina “enfoque liberal de responsabilidades individuales” que es básicamente la búsqueda de soluciones basadas en el capitalismo verde y en el señalamiento de responsabilidades y acciones individuales.

Sin embargo, es importante mostrar que a pesar de esas dificultades hay apuestas por una EA innovadora. Por ejemplo, Guzmán (2016) en su trabajo resalta la importancia y logros que puede traer la enseñanza a través de los conceptos para tratar temas como calentamiento global, la mitigación y el fortalecimiento de la conciencia en los ciudadanos y los procesos participativos en problemáticas ambientales, pero adoptando una visión o enfoque liberal antropocéntrico, lo cual significa (en pocas palabras) que el ser humano en su conjunto tiene la culpa y no hay una repartición equitativa de las responsabilidades o daños que se externalizan en términos ambientales. Ahora bien, una similitud con el trabajo de Blanco Saavedra (2022) es que ambos recomiendan la necesidad de la interdisciplinariedad en el currículo escolar, Guzmán explica que, por lo general, estos temas se relegan a las ciencias naturales. Finalmente, ambos resaltan la necesidad de abordar el tema del CC en el proceso educativo.

Ahora, como se ha evidenciado, cada uno de los y las autoras, hacen un llamado al diálogo entre las ciencias sociales y las ciencias naturales para abordar amenazas como el CC. Por ejemplo, Jáuregui (2017) en su trabajo hace una revisión previa de artículos sobre enseñanza ambiental para analizar críticamente la Política Nacional de Cambio Climático en Colombia y así desarrollar un material educativo sobre el CC que informe y genere procesos de reflexión en futuros maestros de la Lic. en biología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Sin embargo, es conveniente resaltar que, si bien dentro de sus conclusiones hace un llamado a la interdisciplinariedad (en términos de tomar elementos teóricos y metodológicos de las ciencias sociales para hacer el análisis de temas como las políticas del C.C a nivel nacional) su material educativo está dirigido solo a la comunidad de Lic. en biología. Otra similitud con algunos

trabajos es que dentro de su estructura tuvo en cuenta temas de adaptación y mitigación al CC y Educación ambiental.

De igual manera, Jáuregui (2017) crítica que el gobierno y sus políticas nacionales respecto al CC tienen una difusión reducida, pues no logran transmitir claramente sus estrategias con las comunidades lo cual dificulta su participación en procesos de mitigación. Esto puede tener relación con lo que menciona Blanco (2022) acerca de la poca difusión de problemas de tal magnitud lo cual puede fortalecer el desconocimiento. A su vez, se pueden observar propuestas interesantes que si bien no se centra en la temática CC si lo hacen para una EA desde lo emocional y audiovisual. Arriero (2020) demuestra que es posible problematizar saberes sobre el ambiente en la escuela a través del anime, ella argumenta que este tiene un impacto emocional que puede fomentar la reflexión ya que el anime se concibe como un recurso audiovisual que permite explorar temas como la interconexión de los ecosistemas, la relación entre la tecnología y el medio ambiente, la importancia de la biodiversidad, los desafíos del cambio climático, entre otros.

Además, en esa línea de la contextualización de las problemáticas ambientales, la adaptación, mitigación, análisis de riesgos y vulnerabilidades, encontramos trabajos como los de Veloza (2021), en el cual parte desde lo más básico hasta lo más complejo, haciendo el ejercicio de caracterización y, posteriormente, la explicación de algunas generalidades sobre la geografía del país y del sitio de implementación. Esto le permite anclar su propuesta a la gestión del riesgo y a la explicación de los distintos tipos de amenazas, con el fin de que sus estudiantes reconozcan las vulnerabilidades presentes en su entorno y las causas de estas, ya sean naturales, antrópicas o socio-naturales.

Lo anterior tiene gran importancia, pues si bien su tema no está directamente relacionado con la temática del cambio climático (CC), sí representa un ejercicio claro de la relación que existe entre la geografía y las problemáticas ambientales. En este caso, dicha relación se manifiesta a través de características como el tipo de suelo y la pluviosidad, factores que pueden desencadenar consecuencias derivadas de fenómenos naturales, como la remoción de masas y sus consecuentes riesgos.

Si tenemos en cuenta que el cambio climático tiende a acelerar los procesos asociados al clima, como los fenómenos de variabilidad climática, es posible afirmar que eventos como el fenómeno de La Niña están asociados a un aumento en la frecuencia e intensidad de los denominados "desastres naturales", lo cual hace aún más urgente y relevante este tipo de ejercicios pedagógicos orientados a la comprensión del riesgo y la construcción de resiliencia desde el territorio.

Finalmente, y como se mostró en el cuadro, los enfoques teóricos y metodológicos adoptados a grandes rasgos fueron: enfoque crítico reflexivo, participación activa, contextualización de los problemas ambientales, constructivismo, pedagogía dialogante, modelo interestructurante, metodología cualitativa y pedagogía relacional

- **Aportes a investigación:**

Como se vio, cada una de estas investigaciones de trabajo de grado con sus respectivas implementaciones son un llamado y punto de partida para abordar la importancia de un tema tan trascendental como lo es el CC, debido a su coyuntura y cambios que trae en distintos ámbitos, como por ejemplo lo social, económico y político. De esa manera, los trabajos brindan aportes y

elementos importantes sobre la planificación, adaptación, mitigación y análisis de vulnerabilidades y sobre la vital unión que estas deberían tener con la educación ambiental y la escuela. Por otro lado, dejan también aprendizajes y un campo de oportunidades para fortalecer la enseñanza del CC de una manera contextualizada o desde las necesidades y perspectivas que tengan las comunidades locales, pues como se trata de demostrar, no hay mención a investigaciones que relacionan la enseñanza del CC en municipios como Amagá o no es muy frecuente que si vincule la geografía con el análisis de vulnerabilidades de un contexto específico como también la búsqueda de estrategias para afrontar los riesgos que traen estas problemática ambientales.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

- **Contextualización:**

De igual manera, se realiza la consulta en el repositorio de la Universidad Distrital de Bogotá, encontrándose varios documentos, entre ellos trabajos de grado para optar por títulos de maestría, especializaciones, licenciaturas e ingenierías. Las temáticas abordadas son diversas. Por ejemplo, desde el área de ingeniería, se discuten temas como estrategias de adaptación y mitigación empleadas en comunidades forestales para enfrentar los efectos del CC, cabe resaltar que este tipo de trabajos están muy de la mano del enfoque liberal “desarrollo sostenible”. Desde la maestría en educación, se habla de la recolección y clasificación de las percepciones sobre el CC en estudiantes de primaria del departamento de la Guajira, para luego brindar una apuesta de enseñanza aprendizaje que fortalezca la visión sobre esta problemática.

Continuando, desde el área de gerencia ambiental, los trabajos toman las políticas nacionales del CC en Colombia y analizan su efectividad y cómo están articulados con otros

entes territoriales. Se habla de “lineamientos bioéticos” en donde el principio central es el “principio de precaución”. A través de éste, los autores presentan varias propuestas cómo fortalecer la participación ciudadana desde la escuela, evaluar los procesos de la expansión de la frontera agropecuaria, generar procesos para recuperar estructura ecológica en entornos urbanos, etc.

Por otro lado, el repositorio de la Universidad Distrital sigue mostrando gran interés en el concepto de “percepción”, esta vez desde el departamento del Atlántico. En este trabajo se hace una recolección de información por medio de encuestas, hechas a una pequeña muestra de la población, para identificar y “diagnosticar” lo que ellos entienden por algunos temas asociados al CC, como sus causas y efectos, con el fin de desarrollar una serie de proyectos encaminados a mejorar precisamente la percepción que tienen los habitantes de la ciudad frente a temas como la contaminación, la emisión de gases entre otros. Estos proyectos se basan en el ya bastante nombrado “desarrollo sostenible”.

El trabajo recopila una serie de documentos que precisamente abordan la adaptación y mitigación a nivel nacional, además de instituciones que regulan y tienen incidencia en el abordaje del CC y sus posibles apuestas para que el impacto de este fenómeno no sea mayor.

A partir de las respuestas de las encuestas, por medio de un esquema o matriz se clasificaron los problemas evidenciados, y la medición de la priorización así entonces se clasifica cada problemática con una escala de Baja, Media y Alta. Lo importante de ello no está en la simple clasificación por medio de cada criterio sino el qué se hace con esto. En este caso, la herramienta o apuesta que se desprende de cada problemática es una serie de proyectos enfocados a esas problemáticas halladas, estos proyectos propuestos son la herramienta y aporte de las investigadoras desde su área para con el CC, los proyectos se dividen en tres ejes

temáticos que son industria, ordenamiento territorial y educación, de cada uno se desprenden dos proyectos, cada uno con su objetivo.

- **Similitudes y diferencias**

En los trabajos de Granados y Garnica (2016), Ahumada y Puentes (2021) se puede identificar que ambas utilizaron el concepto de percepción en cada uno de sus trabajos. Sin embargo, le dieron una finalidad diferente. En el primero, por medio de las encuestas, se recogieron las percepciones de una muestra de los habitantes de Barranquilla para posteriormente formular proyectos encaminados a mejorar estas percepciones ambientales que tienen de la ciudad, en el segundo, las autoras utilizaron las percepciones (recolectadas mediante técnicas de entrevista y dibujos) de estudiantes de primaria para analizar los conocimientos específicos relacionados con el CC (efecto invernadero, calentamiento global, causas, consecuencias, gases de efecto invernadero) para luego desarrollar una unidad didáctica encaminada a fortalecer dichos conceptos. Pues encontraron del análisis de los resultados que los estudiantes de la básica primaria tienen representaciones sociales sobre el cambio climático que están influenciadas principalmente por lo que ven o escuchan en los medios de comunicación. Estas representaciones tienden a ser alejadas de sus propias realidades, aunque algunos estudiantes reconocen la influencia humana en el cambio climático.

Otra similitud que se puede identificar es la utilización y abordaje del enfoque del “desarrollo sostenible” junto con el “antropocéntrico”. En el trabajo de Granados y Garnica, es explícito el uso del primer término, pues en la bibliografía usada para el trabajo, se puede evidenciar el uso en su mayoría de documentos oficiales y gubernamentales que se enmarcan en este tipo de economía y desarrollo, inicialmente propuesto por la ONU, que, a priori, es amigable

con el medio, pero que en realidad la falta de articulación, regulación y políticas claras en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático desfavorece la premisa en la que este “desarrollo sostenible” en verdad es sostenible.

Las propuestas están encaminadas a una mitigación en la que se mejoren los cumplimientos legales, se generen beneficios por implementar mecanismos de desarrollo “limpio” (difícilmente cierto). Si bien la propuesta de estos proyectos es un elemento valioso, para una ciudad primordialmente industrial no se exige un cumplimiento normativo estricto, lo que en Colombia y en la mayoría de los países caracteriza este enfoque. Por el lado de Ahumada y Puentes (2021) el enfoque de este trabajo resulta antropocéntrico, ya que se centra predominantemente en las responsabilidades individuales en relación con el cambio climático. Esto queda evidenciado en la formulación del problema, donde se enfatizan casos o problemas asociados con el cambio climático en el Departamento de La Guajira, mencionando la siembra y producción de arroz, el aumento del mototaxismo y el transporte por carretera como los principales impulsores del cambio climático. Aunque se hace mención de la minería de carbón a cargo de multinacionales, se destaca en mayor medida la contribución de los habitantes locales y sus actividades productivas o cotidianas a esta problemática.

Esta perspectiva parece hacer que los estudiantes entiendan que toda la humanidad es la culpable de esta problemática. Por lo tanto, se ve una inequidad ambiental, ya que actividades como el mototaxismo son insignificantes en comparación con otras industrias que causan un mayor daño en el mundo. Además, este enfoque antropocéntrico se refleja en la elaboración de la unidad didáctica, con la pregunta orientadora, "¿Cómo desde mi contexto y las actividades del hogar puede contribuir a la reducción de las causas del cambio climático?", no aborda otras posibles responsabilidades de actores con mayor poder en este problema.

De igual manera, parece no aprovechar el contexto en el que se encuentra la escuela, pues no hace uso de la problemática ambiental de la mina de carbón del Cerrejón, pues particularmente el tipo de minería practicada es a cielo abierto, la cual es una de las prácticas más dañinas para los ecosistemas afectando las fuentes hídricas y posteriormente en su proceso de exportación emitiendo toneladas de GEI diarias. Todo lo anterior, sin mencionar la utilización arbitraria del cauce del río Rancherías en beneficio particular de la compañía Glencore, propietaria de este. En ese sentido, sería beneficioso para un análisis más completo considerar la influencia de políticas gubernamentales, acciones corporativas y otros factores estructurales en la lucha contra el cambio climático, permitiendo así una comprensión más integral y equitativa de la problemática ambiental.

En los trabajos de Cisneros y Amézquita (2015) Matheus y Vargas (2020) en cuanto a similitudes se podría decir que realizan un recorrido por la literatura nacional, especialmente documentos elaborados desde las distintas instituciones ambientales o gubernamentales. En Cisneros y Amézquita (2015), analizar las políticas de Colombia frente al CC, tiene el objetivo de encontrar o hallar estrategias de adaptación y mitigación desarrolladas hasta el momento por comunidades campesinas, indígenas, entre otras, para así estructurar y compilar la información. Con lo anterior, encuentran que las comunidades forestales han adoptado estrategias para enfrentar el cambio climático, pero se desconoce su efectividad y alineación con políticas internacionales, de ahí que sea crucial entender estas experiencias para mejorar la adaptación, pues las estrategias de las distintas políticas elaboradas por el país no son las únicas que deberían ser tenidas en cuenta. Sin embargo, ha de resaltarse que dentro de estas 30 estrategias que encontraron hay varias vinculadas con el desarrollo sostenible y del beneficio económico como lo demuestra esta gráfica.

Figura 10. Estrategias de adaptación y mitigación" (Cisneros y Amézquita, 2015, p. 23).



Nota: estrategias abordadas por comunidades forestales

Ahora bien, en Cisneros y Amézquita (2015) se nombran directamente varias estrategias para la adaptación y mitigación al CC cómo, por ejemplo: los sistemas agroforestales que son, según estas autoras, una estrategia clave para adaptarse al cambio climático. Estos sistemas combinan árboles, cultivos y animales en un mismo lugar para mejorar la calidad del suelo, resistir mejor el clima extremo, proporcionar beneficios económicos y ambientales ya que los Sistemas Agroforestales, como los silvopastoriles, no solo mejoran la productividad de la tierra, sino que también ayudan a mitigar el cambio climático al capturar carbono del aire. Son útiles en épocas de sequía y lluvia, proporcionando alimento para los animales y protección contra el calor extremo Cisneros y Amézquita (2015). En ese orden, otros beneficios son:

- Aumento de resistencia a los fenómenos climáticos extremos, a través de la retención del agua.
- Mejoramiento de suelos, con el aporte que hacen en la fertilidad, y reducción de enfermedades y ataques de plagas.

- La sombra que aportan contribuye a reducir la temperatura, y a mejorar el crecimiento de los cultivos.
- Los sistemas agroforestales muestran una importante sinergia entre la adaptación y mitigación ya que sirven como secuestro de carbono e ingresos rurales.

En general, Cisneros y Amézquita (2015) explican que estos se usan como estrategia de adaptación al CC cuando hay sequías prolongadas en periodos de mucha lluvia, son un recurso alimenticio para los animales en épocas secas cuando los pastos reducen disponibilidad comestible y mitigan el estrés por calor en los animales aumentando la productividad de leche. Ahora, la diferencia de este trabajo con Matheus y Vargas (2020) radica en que este último habla de “principios bioéticos” como “el principio de precaución” que es en esencia el más importante y una especie de norma que sirve de guía a la hora de realizar una acción. De esta manera, los autores esperan o piden que se tengan en cuenta a la hora de formular políticas ambientales como por ejemplo en las políticas de adaptación y mitigación al cambio climático.

- **Aportes a la investigación**

Estas investigaciones analizadas le brindan al presente trabajo una serie de elementos aprovechables como los recorridos históricos a través de políticas frente al cambio climático los cuales tienen una rigurosidad notable en la recopilación de documentos que se llevaron o se están llevando a cabo en los que se aborda el CC a nivel nacional.

Nos brindan un panorama de las características primordiales de este fenómeno como el derretimiento del manto de nieve a nivel global, aumento del nivel del mar, aumento de la presencia de CO₂ en la atmósfera entre otras que afectan el equilibrio en los ecosistemas

mundiales y contribuyen a la aceleración de procesos asociados a los “desastres naturales” con sus diversas consecuencias económicas, políticas y sociales. Por esto, mencionan la importancia de una correcta aplicación y gestión de las políticas ambientales en Colombia elaboradas con el propósito de mitigar el CC.

El reconocimiento de la importancia de abordar este tema por medio de la educación y percepciones es característico de las investigaciones que se analizaron. Además, cada una, bien sea en momentos específicos o como eje principal resaltan la necesidad de una educación que responda a esta realidad. Asimismo, los trabajos encontrados nos muestran cómo las comunidades, y los estudiantes también tienen percepciones asociadas a lo natural, cambio climático, fenómenos meteorológicos o términos propios de la naturaleza que deben ser tenidos en cuenta como una forma de conocimientos previos necesarios a la hora de realizar un proceso de enseñanza y aprendizaje.

De igual manera, estos trabajos revelan que en la mayoría de escuelas el cambio climático en primaria no es abordado de una manera completa, pues algunas de sus representaciones sociales frente a la problemática actual CC están más asociadas a fenómenos naturales como las estaciones o variabilidad climática y no tanto a la contaminación y emisión de gases de efecto invernadero y contaminación de la atmósfera, es decir, los trabajos concluyen en que hay dificultades en conceptos claves para abordar el CC.

Por otro lado, estos trabajos, son una apuesta por mejorar la participación ciudadana desde la escuela, pues hacen recomendaciones tales como: mejorar los proyectos como el PRAE. Sin embargo, otro aporte puede ser la importancia de ampliar o explorar relativamente nuevos enfoques ambientales diferentes al Desarrollo Sostenible, un claro ejemplo de esto son los

lineamientos bioéticos los cuales son interesantes y tienen un potencial para aportar a las políticas frente al CC y a la educación misma.

CAPITULO III

Marco teórico

En el siguiente apartado se tratarán las categorías clave que direccionarán el trabajo de grado. En primer lugar, se abordará el componente disciplinar geográfico, donde se analizarán en detalle las diversas categorías y perspectivas que presentan los autores sobre cada una de ellas, las cuales también servirán de guía para la implementación de la propuesta pedagógica. En ese sentido, se abordarán las categorías: “cambio climático”, “adaptación y mitigación”, “vulnerabilidad”, “variabilidad” y “espacio geográfico”. En segundo lugar, se tratará un componente pedagógico en el cual se seleccionaron los enfoques pedagógicos que servirán de base para el diseño e implementación de la propuesta. Finalmente, en un último apartado, se definirá el enfoque investigativo que guía el trabajo y que pretende contribuir a la educación geográfica y a los retos ambientales, como el cambio climático.

Cambio climático (CC)

El CC es uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad en este siglo XXI, se ha convertido en un problema de diversas dimensiones; la económica, social y hasta la ética. Este fenómeno, caracterizado por el calentamiento global, aceleraciones y cambios en los patrones climáticos, ha provocado ya diversas transformaciones en el planeta.

Por lo anterior, para comprender mejor el CC, el presente trabajo se basa en diferentes perspectivas teóricas que presentan algunos autores, abordando sus causas, consecuencias, y

posibles escenarios. Para iniciar, es pertinente presentar la definición que se hace desde la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo primero, se le define como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables" (IPCC, 2013, p. 188).

Ahora bien, esta definición es acertada en tanto se refiere a alteraciones significativas y duraderas en patrones climáticos globales (temperatura, precipitación, viento, humedad) y ecosistemas. Sin embargo, más adelante se resalta la importancia de revisar algunos de los planteamientos de dicha definición en términos de “justicia climática”. Por otro lado, es preciso hacer una distinción entre los conceptos “cambio climático” y “calentamiento global”. Este último es un aumento de las temperaturas promedio en la atmósfera del planeta tierra, cuya principal causa es el aumento en las emisiones de GEI como el dióxido de carbono (CO₂) el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O). En ese sentido, es este fenómeno el que ha llevado al cambio de los patrones climáticos mencionados anteriormente, de esta manera, cobra sentido lo expresado por Malm,

El calentamiento global es el efecto involuntario por excelencia. Lo más probable es que un industrial algodonero de Lancashire de principios del siglo XIX que decidiera renunciar a su vieja rueda hidráulica, invertir en una máquina de vapor, levantar una chimenea y hacer un pedido de carbón a una mina cercana, no contemplara la posibilidad de que aquellas decisiones suyas pudieran tener relación alguna con la extensión del hielo del Ártico, la salinidad del suelo en el delta del Nilo, la altura de las Maldivas, la frecuencia de las sequías en el Cuerno de África, la diversidad de especies en la selvas tropicales de

Centroamérica, la disponibilidad de agua en los ríos asiáticos o, ya puestos, el riesgo de inundaciones en el Támesis y el litoral inglés (2020. pp 11-12).

Lo anterior, significa que este fenómeno no fue una consecuencia intencionada de la revolución industrial. Asimismo, Malm (2020) recuerda que los industriales del siglo XIX estaban era enfocados en mejorar la eficiencia y aumentar la producción, sin tener en cuenta los efectos negativos a largo plazo de sus decisiones. En consecuencia, recuerda que cada evento climático extremo que se vive hoy en día en el mundo lleva la huella de todas las actividades humanas pasadas que han contribuido al calentamiento global y seguramente las actuales lo serán para las próximas generaciones. En ese sentido, Malm (2020) expresa que el CG y el CC son fenómenos complejos, ya que las acciones humanas están interconectadas y generan consecuencias a largo plazo que no siempre podemos asociar a una única causa directa.

De manera que esto plantea un nuevo reto al resaltar la importancia de la “economía fósil” en la historia moderna. Ahora bien, y como se afirmó anteriormente, desde la literatura científica el CC se entiende como un fenómeno que abarca una variedad de eventos climáticos, que tienden a ser más extremos, además de cambios a largo plazo en el clima de diferentes regiones del planeta. Sin embargo, aunque no todos los eventos climáticos extremos pueden atribuirse directamente al cambio climático, su frecuencia e intensidad general han aumentado como resultado de este fenómeno.

Continuando, desde el contexto nacional, el geógrafo y profesor titular de la Universidad Nacional de Colombia, Pabón (2012), al tratar el concepto de CC menciona que el país ha experimentado un crecimiento en la investigación y la recopilación de datos relacionados con la problemática. Por consiguiente, se ha considerado que eso es un claro reflejo de la creciente

preocupación por sus impactos en el país y la necesidad de comprender y prepararse para estos mismos. En ese orden, dichos estudios e investigaciones sobre el CC se han desarrollado desde dos perspectivas temporales, una llamada “*Pasado distante*” y otra “*Actualidad*”. De manera que, para el primer caso, el profesor expresa que en el país varios autores proporcionan inicialmente un rango de temperaturas para el periodo “*pleniglacial*” en Colombia, indicando que la temperatura media del aire estuvo entre 6 y 8 grados Celsius (C°) por debajo de las temperaturas actuales (hace aproximadamente 25,000-15,000 años).

De igual manera, recuerdan que el hielo en las montañas colombianas para ese periodo descendió hasta altitudes ligeramente inferiores a los 3,000 metros sobre el nivel del mar. Para Pabón (2012) y las demás investigaciones, todo esto parece indicar que las regiones montañosas de Colombia experimentaron condiciones glaciales con la presencia de hielo a altitudes más bajas de lo que se observa en la actualidad.

En concordancia con esta perspectiva temporal, Wallace-Wells (2019), menciona en su libro “El planeta inhóspito” que las cinco extinciones masivas que se han dado en el planeta Tierra han sido por causas naturales en las que el CC, en este caso ocurrido en el “*pasado distante*”, genero impacto.

La más notoria tuvo lugar hace 250 millones de años; comenzó cuando el dióxido de carbono (CO₂) aumentó la temperatura del planeta cinco grados centígrados, se aceleró cuando ese calentamiento desencadenó la emisión de metano, otro gas de efecto invernadero, y acabó con casi toda la vida sobre la Tierra. Actualmente estamos emitiendo CO₂ a la atmósfera a una velocidad bastante mayor; según la mayoría de las estimaciones, al menos diez veces más rápido. Ese ritmo es cien veces superior al de cualquier otro momento de la historia humana previa al comienzo de la industrialización (p.14).

En contraste, y como indicaba Wallace, existe la perspectiva del “cambio climático actual”. En Colombia, Pabón (2012) menciona que los primeros estudios sobre el “cambio climático actual” se llevaron a cabo por Lozano y Pabón en 1995, y posteriormente en colaboración con otros autores en 1996. Ahora, todos estos trabajos sirvieron como una recopilación inicial de información sobre el tema y, desde entonces, se han desarrollado múltiples investigaciones que han analizado diversas manifestaciones del cambio climático que está ocurriendo actualmente en Colombia. Para él, estos estudios han examinado varios aspectos del entorno natural del país y se han centrado en analizar las tendencias que se manifiestan a lo largo de un período extenso en variables climáticas con un enfoque particular en dos de ellas: la temperatura del aire y la cantidad de precipitación. En otras palabras, estos estudios se enfocaron en entender cómo la temperatura y la lluvia han cambiado en Colombia durante un largo período. Finalmente, nos recuerda que la expresión contundente del calentamiento global (CG) y del CC en el territorio colombiano es la reducción del área de los glaciares de montaña.

Cambiando de perspectiva frente al CC, Wallace-Wells (2019) aporta en su obra una nueva panorámica que señala que esta problemática no es una crisis del mundo “natural”, ni se limita a cómo afecta a la biodiversidad, a los osos polares o a las tortugas. Más bien, se trata de una crisis del “mundo humano”, derivada de un modelo de producción capitalista que se consolidó hacia 1989 junto con la promesa de un “crecimiento ascendente y sostenido”. Esta promesa, sin embargo, hoy se encuentra amenazada por el CC, que ya está provocando estancamientos económicos y alcanzando máximos nunca antes vistos, es decir, temperaturas globales récord, concentraciones de CO₂ en la atmósfera, frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos, pérdida de biodiversidad y costos económicos.

En ese mismo orden, Wallace-Wells (2019) en su obra se centra en los escenarios y consecuencias más alarmantes del cambio climático o como él lo denomina “cascadas” que tendrá que enfrentar la humanidad. Todo esto lo hace a través de un enfoque periodístico y sosteniéndose en los datos científicos más recientes de instituciones como el IPCC entre otras. Continuando, Wallace argumenta que el futuro de la humanidad está en grave peligro si no se toman medidas inmediatas y drásticas, pues las proyecciones actuales muestran un camino hacia un “planeta inhóspito”, con eventos climáticos extremos, pérdida de biodiversidad, hambrunas, enfermedades etc. De igual manera, su análisis promete un futuro con millones de migrantes o refugiados climáticos. Además, enfatiza que el tiempo para actuar se está agotando, y que la inacción frente a la crisis climática solo acelerará las consecuencias más catastróficas tanto en términos ecológicos, sociales y económicos.

Entonces, es el autor quien expone con cifras, casos, datos y proyecciones el impacto que ya ha comenzado a sentirse de manera directa, convirtiéndose en una especie de portavoz de los científicos que han sido ignorados. Advierte que el aumento de los GEI ha provocado un calentamiento global que, a su vez, ha intensificado en frecuencia y magnitud ciertos eventos climáticos. De ahí la connotación de “ya no naturales”, refiriéndose a fenómenos como incendios, inundaciones y huracanes, que en los últimos años se han vuelto más devastadores. Cuando ocurren estos eventos, transforman diferentes infraestructuras y elementos de las ciudades en peligros mortales para las personas. Así, el autor nos recuerda que muchos de estos fenómenos extremos, que no se presentaban con tanta frecuencia hace cientos o miles de años, según los registros históricos, han sido y serán cada vez más severos y frecuentes. Para respaldar esta afirmación, añade lo siguiente:

Cuando llegue 2040, es probable que el verano de 2018 nos parezca algo normal. Pero los eventos meteorológicos extremos no son cuestión de «normalidad»; son los rugidos que nos llegan de fenómenos climáticos cada vez peores. Este es uno de los rasgos más aterradores del cambio climático: no es que altere la experiencia cotidiana del mundo, que lo hace, y de forma drástica, sino que vuelve los sucesos extraordinarios que en épocas anteriores fueron inimaginables mucho más habituales, e introduce en el ámbito de lo posible nuevas categorías enteras de desastres. (Wallace-Wells, 2019. pp 95-96)

Para concluir, el análisis de Wallace-Wells (2019) ofrece una perspectiva contundente sobre la urgencia de enfrentar el CC desde una visión que va más allá de los impactos sobre la biodiversidad, centrándose en cómo este fenómeno pone en jaque a la humanidad misma. Al señalar que la crisis climática está enraizada en un modelo económico insostenible, el autor nos invita a replantear no solo nuestras acciones individuales, sino las estructuras globales que han perpetuado esta situación.

Su enfoque, basado en datos científicos actualizados y en proyecciones alarmantes, deja claro que el tiempo para actuar se está agotando, y que el costo de la inacción será catastrófico para las generaciones futuras. Las consecuencias no solo serán ecológicas, sino también económicas, sociales y humanitarias, lo que subraya la necesidad de una respuesta inmediata y coordinada a nivel mundial. Wallace-Wells nos advierte que, de no hacerlo, nos encaminamos hacia un futuro marcado por desastres climáticos impredecibles y un planeta cada vez más inhóspito, donde la adaptación será cada vez más difícil y costosa.

Por otro lado, y apuntando a una perspectiva más psicosocial de la problemática CC se encuentra Harald Welzer; sociólogo de la Universidad de Hannover; sus áreas de investigación

se han centrado en la memoria, la perspectiva psicosocial del Holocausto judío y estudios sobre la violencia social. Su obra “*Guerras climáticas. Por qué mataremos (y nos mataran) en el siglo XXI*” brinda conceptos clave como los “*refugiados climáticos*” “*adiaforización*” y nos habla de la “*primera guerra asociada al clima*”, estos conceptos nacen a partir de conflictos como el de Sudán del norte y del sur, exactamente en la región occidental de Darfur, el origen de este nos dice Welzer, reside en gran parte por los cambios generados por el clima.

Este conflicto surge a partir de una sequía y expansión continua del desierto del Sahara que afectó el norte de Darfur, lo cual llevó a enfrentamientos entre dos grupos, pastores nómadas (árabes) y pequeños agricultores (comunidades negras), por las pocas tierras que quedaban. Para Welzer este tipo de enfrentamientos son ejemplos de lo que le espera al resto del siglo XXI, pues de no transformarse las formas de producción y no afrontar esta problemática con la importancia sociopolítica que merece, no se puede hacer mucho frente a un inminente colapso de la civilización.

Este siglo será testigo no solo de *migraciones masivas* sino también de la resolución violenta de *problemas de refugiados*, no solo tensiones en torno de los derechos de agua y extracción, sino de *guerras por los recursos*. [...] en este libro no se especulará tanto sobre los futuros posibles, sino que más bien se informará cómo y para qué se ejerció la violencia en el pasado y se la usa en el presente, para así poder calcular qué futuro le espera en el siglo XXI. Dado que la violencia *constituye siempre* una opción de actuación humana es inevitable que también se encuentren soluciones violentas para los problemas causados por los cambios en las condiciones climáticas (Welzer, 2008. pp. 15-16).

Es decir, en este siglo es posible que los conflictos, las solicitudes o el número de refugiados, las hambrunas, y escasez de agua aumente a causa del CC. En ese sentido surge la categoría “refugiado climático” abordada desde el mismo Welzer (2008) denominando de esta manera a las personas que abandonan su país debido al aumento en las temperaturas o cambios extremos en sus ecosistemas (Darfur) que agravan la base de su supervivencia y modifican su cotidianidad. Por ejemplo, una situación que se suele estar dando desde África hacia Europa son los inmigrantes que llegan a las islas Canarias atravesando 1.200 km en botes en malas condiciones o en estrecho de Gibraltar. En ese sentido, Welzer (2008) afirma que la única solución que queda para los países de industrialización temprana es incrementar la seguridad fronteriza, un claro ejemplo de eso es “Frontex” (fronteras exteriores) donde ya no son importantes las fronteras individuales sino los márgenes de la Unión Europea (UE). Por lo anterior, el CC lo empiezan a considerar cómo un riesgo a la seguridad de sus estados (en términos de cantidad de inmigrantes) de ahí todas esas innovaciones tecnológicas centradas en la protección de estas fronteras.

En general, su obra tiene el objetivo de explicar desde una visión psicosocial cómo las personas deciden matar en las guerras; cómo se modifica la percepción del medio ambiente “Shifting baseline” (fenómeno en el que las personas no pueden percibir la gravedad de la situación actual si solo se compara con lo que han experimentado personalmente en sus vidas, en lugar de tener en cuenta la historia completa de un ecosistema); porque hay gente que quiere cambiar su libertad por seguridad. A grandes rasgos se presentan investigaciones sobre la violencia que se reparten en apartados “matar ayer” “matar hoy” “matar mañana” y como los conflictos climáticos que se esperan para este siglo pueden guardar semejanza con los eventos que se narran en ellas.

Como se vio, el autor también aborda la “justicia climática” al afirmar que existe una brecha de desigualdad al afrontar la crisis climática, ya que los países de industrialización temprana son los que menos resultan afectados por sus impactos, ya sea por sus planes, estrategias, economía, recursos tecnológicos etc. De ahí que él exprese que eso es “[...]una ironía amarga que se burla de cualquier expectativa de una vida justa” (Welzer, 2008. p.10).

En esa misma línea, Welzer (2008) toma el concepto de adiaforización de Zygmunt Bauman. El concepto se refiere a la “indiferencia”, es decir, al proceso en el que el acto, la acción y su propósito se vuelven moralmente neutros o irrelevantes. En otras palabras, vivimos inmersos en una cadena de acciones interconectadas que no podemos ver en su totalidad, ni tampoco comprender todas las consecuencias de estas acciones. Esto ocurre porque las personas están atrapadas en una burocracia económica, lo que las lleva a desvincularse de su responsabilidad moral sobre las consecuencias de lo que hacen. De ahí que también el autor asocie este concepto desde la “burocracia”, aún mejor, desde la “división del trabajo”. A partir de esto, el proceso de “adiaforización” puede describirse como un adormecimiento gradual que hace que las personas se vuelvan insensibles a las injusticias y daños que ocurren (p.34). También puede entenderse como la dilución o desaparición de la responsabilidad moral, justificada por la división del trabajo o especialización. En este sentido, la adiaforización en el contexto del CC se manifiesta en la desvinculación o dilución de la responsabilidad, tanto a nivel individual como empresarial.

Por ejemplo, la responsabilidad se diluye en sectores como la industria fósil, la minería, la ganadería y la moda, donde las multinacionales suelen argumentar que sus prácticas, que contribuyen a la emisión de GEI, son necesarias para mantener el “progreso” o para satisfacer la demanda del mercado. De esta manera, externalizan su responsabilidad, trasladándola a los

consumidores. Así, se observa el proceso de adiaforización, o la desvinculación de las consecuencias globales de sus acciones que contribuyen al CC.

En este punto, es importante destacar que, aunque existe un proceso de inimputabilidad respecto a las consecuencias de ciertas acciones en el cambio climático, en este trabajo se sostiene que esta problemática tiene responsables principales. No obstante, incluso los países menos “desarrollados” y las personas, mediante sus acciones cotidianas, continúan siendo parte del sistema de producción. Como menciona Welzer (2008), estamos inmersos en una “compleja cadena de acciones modernas” (pp. 34–36).

Un claro ejemplo de esto ocurre cuando las personas compran productos con una gran huella de carbono, lo que indirectamente contribuye al problema del CC y la deforestación. En este caso, la adiaforización hace que las personas crean que sus acciones son neutras o que no generan consecuencias a largo plazo en términos ambientales. En otras palabras, la responsabilidad se diluye a lo largo de la “cadena de acciones de producción y consumo”.

El problema de la desaparición paulatina de la responsabilidad es entonces un problema que se genera a partir de los propios procesos de modernización sociales, y en cierto modo representa el precio que hay que pagar para que continúe desarrollándose y creándose instituciones como éstas. La responsabilidad se transforma en competencia; por lo tanto, automáticamente también puede no competirme. Pero lo que quizá resulte aún más grave es que la responsabilidad solo pueda asumirse mientras exista una relación temporal entre la acción y la consecuencia de esa acción, una relación que permita una imputación recíproca. Mientras estemos frente a contextos lineales de causa y efecto que no

sobrepasen el tiempo de vida de los actores involucrados, estas imputaciones son posibles [...]. (Welzer, 2008. p 35)

Como se ha mencionado, es más fácil sentir responsabilidad cuando los resultados de nuestras acciones son evidentes o inmediatos. Sin embargo, en el caso del CC, esto no ocurre. Las consecuencias no ocurren dentro del ciclo de vida de los responsables, y por tanto surge el inconveniente de que nadie se siente responsable de los efectos a largo plazo. Asimismo, la adiaforización es un proceso complejo que resalta la necesidad de generar una responsabilidad más colectiva, sin negar, por supuesto, que los países más industrializados, que han contribuido en mayor medida a la contaminación por más de dos siglos, tienen una mayor responsabilidad y, por ende, una tarea más grande frente al planeta y la crisis climática. Generalmente, tanto las industrias como los consumidores ignoran las consecuencias de sus acciones, ya sea por desconocimiento, por la complejidad del problema o porque reducen la disonancia cognitiva con argumentos como “estamos cumpliendo con la demanda del mercado”.

En este sentido, el pensamiento de Malm (2020) es clave cuando señala que la dimensión del “tiempo histórico” es esencial para comprender tanto el CG como el CC, ya que estos problemas tienen raíces históricas, como las emisiones de GEI acumuladas durante siglos. Por lo tanto, el CC no puede entenderse únicamente desde una perspectiva espacial o de un lugar específico. Además, el concepto de adiaforización se conecta con la dimensión del “tiempo histórico” pues son factores que impiden políticas de mitigación efectivas frente al CC, ya que, en la primera, las consecuencias del CC son acumulativas, un claro ejemplo de eso es la Revolución Industrial, en la que sus consecuencias no se vieron inmediatamente sino hasta el día de hoy, y en la segunda, al ser una problemática inmersa en una compleja cadena de acciones, nadie se responsabiliza. Así Malm (2020) refuerza la visión de Welzer (2008) al afirmar que

acciones individuales, como usar el coche o viajar, dependen temporalmente de combustibles fósiles de hace cientos de millones de años. Este ejemplo resalta la importancia del tiempo histórico y cómo “el presente está atrapado en el pasado”.

De igual manera, el “tiempo histórico” cobra relevancia al observar cómo el 1% de la población mundial que concentra la riqueza, junto con las multinacionales, ha contribuido a la consolidación de la infraestructura fósil a lo largo de la historia moderna.

Los coches no se han inventado ahora; se fueron extendiendo a lo largo del siglo XX. La opción de viajar en ellos en vez de tranvía, autobús o bicicleta está condicionada por una gigantesca infraestructura de terminales petrolíferas, refinerías, plantas de asfalto, redes viarias, gasolineras - por no hablar de la industria del cine, los grupos de presión, las vallas publicitarias - que no ha caído del cielo en este instante sino que se ha ido construyendo a lo *largo del tiempo*, y que ha acumulado un peso y una inercia tales que ha terminado por excluir otras formas de transporte, o al menos por impedir que puedan ser mayoritarias. A eso es a lo que algunos se refieren con la expresión Carbón lock-in: una cementación de tecnologías basadas en los combustibles fósiles que bloquea toda alternativa y obstruye las políticas de mitigación del cambio climático: un fruto envenenado de la historia (Malm, 2020. p 20).

En conclusión, ese proceso de adormecimiento o fragmentación de la responsabilidad a lo largo de la compleja cadena de acciones, junto con la desconexión temporal entre causa y efecto, tanto por parte de las multinacionales como de los individuos, es lo que impide que se asuma la responsabilidad moral frente a problemáticas como el CG y el CC. Lo anterior, también dificulta la implementación de políticas efectivas de mitigación y adaptación.

Para cerrar el cómo se asume y desde qué posturas se asume el CC, es pertinente complementar con un término que aborda y profundiza el profesor Vega (2019) pues, precisamente en su libro “El Capitaloceno” el autor hace un recorrido por la crisis climática a la que se enfrenta la sociedad provocado por la lógica capitalista, modelo hegemónico de producción que, como se ha visto, ha afectado al mundo de manera acumulada desde el momento en el que se empiezan a utilizar los combustibles fósiles y su recrudescimiento en el momento en el que se consolida este modelo. Vega (2019) utiliza el termino capitaloceno para discutir el vocablo genérico de Antropoceno, este último, se refiere al impacto que ha tenido el ser humano en su conjunto sobre el planeta Tierra y que, según el autor, tiende a imponerse en el vocablo de la burocracia científica internacional. Se propone en este debate sustituir este término genérico por el de capitaloceno, al cual se le considera más preciso al igual que en el presente trabajo, pues de esta manera se subraya que “el capitalismo tiene implicaciones geológicas de larga duración, lo que, por supuesto implica plantearse la urgencia de sustituirlo, so pena de que este sistema genocida y ecocida nos destruya a todos” (2019, p 315).

Por otro lado, y aclarando la razón por la que se propone discutir al inicio de este apartado la definición que hacen desde el IPCC acerca del CC, donde afirma que es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global, es precisamente desde Vega que se invita a cuestionar de manera crítica esta concepción antropocentrista donde se reparte la culpa de manera equitativa como lo hacen en medios periodísticos, gubernamentales y hasta artículos científicos, claramente el atribuirlo a la humanidad entera es un caso, como mencionaba Welzer (2008), de injusticia climática, pues, como reafirma Vega (2019):

Antropoceno es un término falaz, con el cual se nos responsabiliza a todos de la devastación ambiental que genera el capitalismo, inculcando indistintamente a las generaciones pasadas como a las actuales, lo cual es doblemente falso. En el pasado no ha sido igual el impacto ambiental de las sociedades que han existido, aunque algunas de ellas hayan destruido un ecosistema o contribuido a la extinción de determinadas especies vegetales o animales (como la megafauna, por ejemplo), porque lo de ahora es distinto por su escala y velocidad. Esta diferencia se explica porque en las sociedades anteriores al capitalismo el deterioro ambiental era resultado de las penurias (hambre, frío, enfermedades ...) que intentaban sortearse valiéndose de lo que los miembros de esas sociedades encontraban a su paso, bien fueran animales escasos, árboles. [...] En el capitalismo, por el contrario, la aniquilación ambiental está ligada a la sobreproducción, al deseo de acumular, de competir, de maximizar ganancias individuales (p. 10-11).

Además, el autor propone discusiones por ejemplo del impacto ambiental de los países pobres y los dueños del mundo, pues en cuanto a consumo de materiales, energía y agua, existe una brecha amplia entre unos y otros, resumida en una pequeña porción que consume más que la gran mayoría. Estos países industrializados son aquellos que externalizan la contaminación y generan además de un intercambio económico desigual, un intercambio ecológico desigual, pues si se tiene en cuenta que los países dependientes son, en su gran mayoría, aquellos que venden o prestan su tierra y biodiversidad para exportar bienes primarios a cambio de bienes manufacturados mucho más caros y de regiones más ricas, estos últimos no asumen los costos ambientales y el deterioro, pérdida de biodiversidad y bienes naturales a los que someten a estos países y regiones pobres. Frente a este término el autor menciona que:

Antropoceno tiene otra derivación práctica en cuanto a la forma de enfrentar la destrucción de la naturaleza, al remitir a falsas soluciones que no suponen modificar las relaciones capitalistas, sino que solo propone panaceas individuales, como sucede con el mal llamado "cambio climático" al que la propaganda corporativa de las multinacionales y las finanzas denominan como un "calentamiento antrópico". En tal marco "ya no se plantea la cuestión de cambiar las relaciones sociales; el combate para la estabilización del clima se vuelve esencialmente una cuestión personal de ética, moderación, humildad, e incluso ascetismo. Clases, desigualdades sociales, lobbies capitalistas y estructuras de poder desaparecen de la escena como por encanto, en beneficio de una culpabilización del individuo" Por las razones anteriores, tanto de tipo intelectual como político, debe hablarse de capitaloceno, para enfatizar el carácter doblemente destructor del capitalismo: de gran parte de los seres humanos (trabajadores, campesinos, mujeres pobres, comunidades indígenas ...) y de la naturaleza, nuestra madre tierra. (Vega. R, 2019, p 11)

El profesor Vega (2019) hace alusión al “mal llamado cambio climático” refiriéndose a que hoy en día se hace un abordaje superficial e individual del mismo, donde se simplifica un fenómeno mucho más complejo que podría considerarse como una “crisis multidimensional” que abarca; la alteración de los ciclos naturales, la producción de basuras, la extinción de especies, el pico del petróleo, la crisis alimentaria, las desigualdades sociales y en últimas el cambio climático, en otras palabras pide abordar estas problemáticas de manera interconectada, no simplemente desde lo que nos quieren vender las industrias, con las duchas cortas, la moderación, el ahorro individual y el reciclaje, que, si bien es importante, el foco debe apuntar hacia el modelo de producción y estructuras de poder hegemónicas a las que no les conviene especular con su producción.

A manera de cierre, en este trabajo se asume el CC como:

Fenómeno multidimensional que se caracteriza por afectar la atmósfera global, los ecosistemas y con ello las condiciones de supervivencia de las distintas especies y sociedades del planeta. La causa principal del fenómeno radica en las estructuras hegemónicas capitalistas instauradas desde hace aproximadamente 500 años, en los últimos dos siglos estas se caracterizan por una industrialización basada en el derroche excesivo de combustibles fósiles y altas emisiones de GEI cuyas consecuencias a largo plazo afectan de manera más pronunciada a las periferias y clases desfavorecidas.

Adaptación y mitigación

En el contexto del cambio climático que, como se ha visto, es hoy en día una realidad indiscutible y una problemática multidimensional, es necesario que se hable de conceptos como adaptación y mitigación, entendiéndolos como conceptos claves del clima que han sido ligados a políticas ambientales en su mayoría. El IPCC define estos conceptos como:

Adaptación: En los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima real y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y sus efectos.

Mitigación (del cambio climático): Intervención humana destinada a reducir las emisiones o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero. (2018)

De igual manera, cabe resaltar dos cosas; primero que existen dos tipos de adaptación las cuales son, según el IPCC, una reactiva (después de los impactos) o proactiva (previa a los impactos esperados); en segundo lugar, resaltan que la mitigación incluye el uso de energías renovables, y mejoras en la eficiencia energética como también restaurar ecosistemas (actúan como sumideros de carbono). Por otro lado, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en ese mismo sentido, menciona que

La adaptación se refiere a los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. Se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático. En términos sencillos, los países y las comunidades necesitan desarrollar soluciones de adaptación e implementar acciones para responder a los impactos del cambio climático que ya están ocurriendo, así como prepararse para los impactos futuros. (s.f)

Por las definiciones anteriores, se puede inferir que ambos conceptos están ligados a afrontar el CC por medio de esfuerzos o de reducir y de ajustarse al mismo. Estos conceptos y estrategias son complementarias y esenciales en caso de que sea posible que se lleven a cabo. En ese mismo orden, la CMNUCC (s.f) también menciona que esta adaptación puede ejecutarse en diferentes esferas, tanto a nivel local, regional y global y que sus estrategias pueden ir desde la construcción de defensas contra inundaciones hasta la modificación de las operaciones comerciales y políticas gubernamentales.

Estas categorías por lo general se asocian a acciones individuales y se maneja un discurso de este mismo orden por parte de los gobiernos, ligado al reciclaje, al ahorro de agua y de otro tipo de bienes naturales, en un esfuerzo por no ejecutar acciones que trasciendan más allá y de

ocultar los beneficios que se le otorgan a las empresas, como el hecho de que las multinacionales obtengan el acceso a bienes como el agua sin reparo alguno y que, por medio de retribuciones económicas, no se les cuestione las afecciones al entorno. Sin embargo, el éxito de estas categorías no depende únicamente de una sola de las partes, ni del gobierno solamente, ni del resto de actores en su individualidad interesados en el mismo. Como se ha visto, la relegación de estas responsabilidades ha conllevado a una impunidad, por lo que un actuar en conjunto es lo que se espera, con una participación real del estado en la adaptación y mitigación al CC.

Además de estas perspectivas, también se debe tener en cuenta el componente geográfico y social de ambos conceptos, pues claramente no todos los países cuentan con los recursos para la aplicación efectiva de políticas asociadas a ellos. Los países desarrollados tienen una amplia ventaja tanto en infraestructura como en tecnología y economía para hacer frente al CC, pues la adaptación depende en gran parte de estos otros factores, partiendo del hecho de que no a todas las personas les afecta de la misma manera los efectos de esta problemática.

Los impactos del cambio climático y la planificación y las acciones de adaptación no afectan a todos los ciudadanos de la misma manera. Los fenómenos extremos, como las inundaciones provocadas por fuertes lluvias o las olas de calor, ya tienen efectos más graves sobre los grupos vulnerables que sobre los grupos menos vulnerables. Los debates en el Grupo de expertos pusieron de relieve el hecho de que los recursos incluyen un amplio espectro de activos, incluida la capacidad de expresar las necesidades. Por lo tanto, la planificación y las acciones de adaptación pueden beneficiar a los grupos de población que se escuchan más que a los grupos más silenciosos o pasivos (Breil. et al, 2021, p. 87).

Conforme a lo anterior, Ludden (2021) también señala que la capacidad de adoptar medidas para mitigar el CC y beneficiarse de estas depende de múltiples factores

interrelacionados, entre ellos el de género, raza, ingresos, etc. La adaptación y la mitigación son dos conceptos fundamentales en la lucha contra el cambio climático. Ambos conceptos no solo permiten abordar los efectos presentes y futuros del cambio climático, sino que también buscan reducir sus impactos y prevenir daños mayores. Como se ha mencionado, la adaptación involucra ajustes en los sistemas humanos y naturales para enfrentar el clima cambiante, ya sea de forma reactiva o proactiva, mientras que la mitigación se centra en la intervención humana para reducir las emisiones de GEI y otros factores que agudizan esta problemática.

Asimismo, se destaca que estas acciones no son independientes entre sí, sino que deben trabajarse de manera conjunta para lograr una respuesta efectiva y global al cambio climático, algo que no se ha visto materializado realmente en los encuentros, conferencias y diferentes políticas encaminadas a ello, sino que se ha perpetuado únicamente en el papel por lo menos a nivel global. Las definiciones del IPCC y la CMNUCC también subrayan la importancia de desarrollar soluciones que incluyan tanto a las comunidades locales como a los gobiernos, reconociendo que los impactos del cambio climático no son uniformes y afectan de manera más aguda a los grupos vulnerables (Breil et al., 2021).

Además, se resalta la dimensión geográfica y social de estos conceptos, lo que refleja la desigualdad existente entre los países en términos de capacidad de adaptación y mitigación. Ludden (2021) señala, factores como el género, la raza y el nivel de ingresos influyen en la capacidad de las personas para beneficiarse de estas medidas. Esto pone de manifiesto la necesidad de una justicia climática que garantice que las estrategias no perpetúen o agraven las desigualdades existentes.

En conclusión, tanto la adaptación como la mitigación son componentes esenciales en las políticas climáticas, y su implementación efectiva depende de una acción conjunta entre

gobiernos, comunidades y empresas. No obstante, es crucial tener en cuenta las disparidades socioeconómicas y geográficas que afectan la capacidad de diferentes regiones y grupos para participar en estas estrategias. Solo a través de un enfoque inclusivo y equitativo será posible enfrentar los desafíos globales del cambio climático de manera sostenible y justa.

Considerando que el conocer de esta problemática, sus implicados, razones, consecuencias, y demás factores también contribuye a la formación de sujetos críticos, lo cual se puede traducir en un aporte a la adaptación pues, pues el conocer de su entorno lo puede llevar a modificar o prevenir sus efectos, y a la mitigación, pues el tener conciencia de ello, en el mejor de los casos puede llevar en algún momento a repensarse el modelo de producción hegemónico como el único posible.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación según el IPCC (2014), entendiéndolo de esta manera, en el contexto del CC se puede definir como la susceptibilidad de un sistema para afrontar los efectos adversos de esta problemática, particularmente asociados a la variabilidad del clima y a los fenómenos naturales extremos, así mismo, esta depende del carácter, magnitud y rapidez al que esté expuesto ese sistema, también de su capacidad de adaptación, por ende, también de su capacidad económica para afrontar estos fenómenos.

Colombia, al ser uno de los países con mayor biodiversidad del planeta, es altamente sensible y vulnerable a los cambios físicos que se pueden dar en los ecosistemas, como por

ejemplo el aumento de la temperatura y de precipitación. Estos ecosistemas, que pueden llegar a ser frágiles, se pueden alterar de manera irreversible en el caso de los paramos o nevados.

Al ser Colombia un país tropical y con pocas variaciones en la temperatura, puede sufrir consecuencias fatales a causa de estas alteraciones de la temperatura, -lo cual es el principal factor desencadenante del CC-, pues el aumento puede romper el equilibrio de los ecosistemas naturales que, como se ha visto, dependen de muchas dinámicas propias dentro de ellos como: la presencia de ciertas aves, insectos, mamíferos, microorganismos, etc. Lo anterior, claramente puede repercutir en la vida y actividades productivas de los seres humanos como explica Rincón (2021).

Los informes presentados por el Banco Mundial indican que Colombia presenta la tasa más alta de desastres naturales en el continente, así mismo ocupa el décimo lugar de los países con mayores impactos económicos ocasionados por desastres naturales, debido a que la mayor parte de sus habitantes reside en áreas expuestas a peligros naturales. Los fenómenos del Niño y la Niña que se han producido en los últimos años son una prueba fehaciente de ello, con generación de pérdidas billonarias para la economía del país, que suman entre 3 y 4 puntos del Producto Interno Bruto, teniendo un impacto negativo en los sectores agropecuario y de infraestructura (p. 66).

Por lo anterior, se puede afirmar que Colombia es altamente vulnerable al CC unas regiones más que otras, debido a una serie de factores, como características físicas, geográficas, económicas, sociales y de biodiversidad. En ese sentido, autoras como Hurtado (2017) a la hora de hablar de la vulnerabilidad del país al CC, explican que el ordenamiento territorial es un factor importante para reducir dichas susceptibilidades tanto en ecosistemas como en comunidades. De no tenerse en cuenta esta problemática dentro de los Planes de Ordenamiento

Territorial (POT) áreas como la producción agrícola o seguridad alimentaria se verían seriamente afectadas, pues patrones climáticos como: frecuencia de precipitación, altas y bajas temperaturas, disponibilidad de agua son cruciales para la producción agrícola. Hurtado (2017) es clara al recordar que más del 10% del PIB corresponde a este sector y además proporciona empleo a una buena parte de la población.

En ese orden, la seguridad alimentaria es un área vulnerable porque las consecuencias del CC se expresan en bajos rendimientos de los cultivos, proliferación de plagas, disminución en la productividad de distintos forrajes y pastos. En esa misma línea, Colombia y sus municipios son vulnerables en términos de estrés hídrico. Hurtado (2017) recuerda que los cambios en los patrones de esorrentía (el flujo de agua en forma de ríos y arroyos) y el derretimiento de glaciares debido al CC pueden aumentar el estrés ecológico en los ecosistemas del país.

De igual manera, el CC comprometerá la disponibilidad de agua para el riego de cultivos y comunidades humanas. En ese orden, Hurtado (2017) es clara al explicar la gravedad de la situación pues indica que aproximadamente el 50% del territorio nacional se verá afectado por la modificación en el funcionamiento del régimen hidrológico. De manera que dicha alteración del ciclo del agua tiene impactos significativos en diversas áreas por ejemplo las económicas que dependen del agua; como la agricultura; la generación de energía hidroeléctrica y la industria; abastecimiento de agua a las poblaciones urbanas y rurales, un claro ejemplo de esto son los racionamientos de los últimos años por la disminución de embalses y la necesidad de iniciar las plantas termoeléctricas como última opción, es decir, el suministro de agua para el consumo humano se está empezando a ver comprometido.

En primer lugar, la oferta hídrica se redujo, es decir, que cada año hay menos agua disponible para el consumo humano. Así, por ejemplo, mientras que en el año 2014 los municipios en riesgo de quedarse sin agua sumaban 318 para 2018 esa cifra se incrementó a 391, estos municipios se encuentran en 24 departamentos y con impacto dramático en la Guajira y Magdalena que tienen el 90% de su territorio en riesgo. Como se sabe la mayor parte del agua del país se concentra en Amazonía y el Pacífico mientras que en las regiones Andina y Caribe siempre han tenido menos agua, realidad agravada por las acciones que los habitantes han ejercido sobre el territorio y los ecosistemas (Rincón, 2021, pp. 69-70).

Continuando, otra área en la que el país es susceptible es la de los desastres asociados a factores meteorológicos. “Desde mediados del siglo XIX, el ritmo de la elevación del mar ha sido superior a la media de los dos milenios anteriores. Durante el periodo 1901-2010, el nivel medio global del mar se elevó 0,19 metros [0,17 a 0,21m.]” (Rincón, 2021, p.59). Con lo anterior, el análisis de Hurtado (2017), en términos de vulnerabilidad, también apuntan a dar información específica sobre la susceptibilidad de las zonas costeras e insulares de Colombia al CC pues menciona que el 4,9% de las áreas de cultivos y pastos en la zona costera del Caribe continental están amenazados por inundaciones. De igual manera, demuestra que existe una alta vulnerabilidad de las áreas ocupadas por la industria manufacturera en esa región, así como el 44,8% de la malla vial terrestre del mismo litoral.

En ese orden, las consecuencias del CC también se sienten en los ecosistemas marinos y costeros de Colombia. Hurtado (2017) explica la gravedad de la pérdida de cobertura de ecosistemas como los manglares, que son importantes para la protección costera y la biodiversidad marina. Además, se señala que Colombia cuenta con una extensa área de

manglares en el Pacífico americano. A todo eso súmese los daños en la infraestructura y afectación al suministro de agua potable en las poblaciones.

Finalmente, otra área susceptible es la salud humana, Hurtado (2017) explica hay un aumento previsto de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria y el dengue, en Colombia debido al CC. También destaca cómo la concentración de población y la pobreza en ciudades propicias para la proliferación de vectores pueden aumentar la vulnerabilidad.

Variabilidad Climática

Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) la variabilidad climática se define de la siguiente manera:

La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados (s.f).

Es decir, se refiere a los cambios o fluctuaciones –ya no naturales- del clima que ocurren en diferentes escalas de tiempo, para ejemplificarlo, puede ser el aumento de las lluvias por fuera de los parámetros establecidos, lo que ocurre ocasionalmente con el Fenómeno de la Niña para el caso concreto de Colombia, en donde aumenta la precipitación por fuera de los márgenes.

Cuando se habla de fluctuaciones “ya no naturales” nos remitimos a Wallace (2019) quien nos menciona que son eventos a los que ya no se les puede catalogar como naturales, pues las intensidades y duraciones de estos fenómenos superan la media debido a alteraciones derivadas del CG.

Espacio Geográfico

Como bien se sabe, la categoría “espacio geográfico” ha tenido diversas interpretaciones a lo largo del tiempo, como también ha sido susceptible a un olvido en favor de la dimensión “tiempo”, es decir, la historia ha sido más valorada que el análisis del espacio, siendo este último visto como un escenario estático en el que sucedían los hechos. En ese sentido, es desde los años setenta que se vuelve una categoría clave para comprender las interacciones entre los seres humanos y su entorno. En este contexto, es preciso mencionar la importancia de la Geografía radical para la definición de esta misma. Según Delgado (2003) este paradigma se desarrolló como una respuesta crítica a la Geografía cuantitativa y, en ese proceso, adquirió una perspectiva marxista para analizar las relaciones sociales de clase que dan forma al espacio geográfico. En ese orden, la geografía radical no solo pretendía estudiar el espacio sino transformarlo con el objetivo de cambiar la sociedad capitalista. Es decir, la geografía pretendía ya no solo comprender, medir, generalizar o hallar patrones en ciertos fenómenos, sino que, más bien, su enfoque está en entender las relaciones de poder y las dinámicas del capitalismo que le producen, para así luego criticar y transformar las desigualdades sociales que se manifiestan espacialmente.

Paso a paso fueron incorporando, sin un entendimiento total, el marxismo en diferentes versiones como marco teórico de referencia para construir el conocimiento geográfico. El rasgo distintivo del nuevo discurso geográfico es que privilegia "la dimensión social", en la que las relaciones espaciales son entendidas como manifestaciones de las relaciones sociales de clase en el espacio geográfico, producido y reproducido por el modo de producción (Delgado, 2003, p.79).

Con lo anterior, es evidente que la geografía radical empieza a entender dicha categoría como algo que está relacionado con la sociedad, es decir, que es producido por las relaciones

sociales o por sus interacciones entre si las cuales incluyen decisiones económicas políticas etc. De manera que las diferenciaciones y desigualdades que vemos en el espacio no son casualidades, sino que son productos de diversas decisiones, relaciones sociales y de poder de la sociedad. En ese sentido, Delgado (2003) nos recuerda que el espacio desde este paradigma no se puede ver como un contenedor o porción de tierra en la que hay unos objetos y que el “espacio” en sí mismo no explica nada, pues si solo se le mira sin un contexto no se puede entender el por qué está organizado de cierta manera, es decir, para explicarlo se necesita comprender primero las relaciones sociales o de clase, las políticas y económicas que lo producen. Respecto a la perspectiva que tiene a la geografía radical sobre el espacio, afirma Delgado (2003):

El espacio en sí mismo no explica nada, sino que necesita ser explicado. La geografía debe explicar los procesos de producción social del espacio geográfico, en lugar de centrar su interés sobre el espacio mismo y sus formas. Y esas explicaciones, puesto que no se encuentran en el espacio mismo, se deben construir apelando a las disciplinas de las ciencias sociales que se interesan por los procesos, como la historia, la sociología, la economía política, la antropología, o la ciencia política, entre otras. La geografía no debe hacer del espacio un fetiche, cuyo estudio pueda reducirse a la geometría de sus formas, sin tener en cuenta las condiciones históricas que lo generaron (p. 80).

Como se vio, la geografía radical resalta la importancia de entender el espacio no como un simple contenedor sino más bien como un producto de las relaciones económicas, sociales y políticas, lo cual implica que su análisis se apoye de la historia y la geografía. De igual manera, Delgado (2003) reconoce que no hay un consenso total sobre cómo interpretar y aplicar las teorías de Marx en la geografía, pues diferentes teóricos pueden entender y desarrollar estas

teorías de maneras variadas, lo que da lugar a un "discurso" geográfico que no es homogéneo. Sin embargo, desde esta perspectiva se resalta que el capitalismo organiza y reorganiza el espacio para asegurar su propia reproducción y continuidad como sistema hegemónico. En otras palabras, los cambios espaciales (urbanización, desplazamientos, relocalizaciones etc.) responde a las necesidades del capitalismo para adaptarse y resolver sus crisis de acumulación.

Así, por ejemplo, la expansión o ampliación de las áreas de mercado, la colonización y el imperialismo, la globalización y la conformación de bloques económicos y zonas de mercado libre, la relocalización de la producción y de la fuerza laboral, entre otras, son estrategias espaciales que el capitalismo ha utilizado a lo largo de su historia para constituirse y mantenerse como sistema hegemónico. La conquista espacial del capitalismo es clave, Lefebvre (1991), en el fortalecimiento y consolidación del capitalismo, pues le ha permitido, en buena medida, la solución de sus crisis periódicas de acumulación (Delgado. 2003, p. 82)

A manera de conclusión, para esta primera parte se podría decir que para los geógrafos radicales el espacio y su organización está íntimamente ligada a la estructura económica. Sin embargo, Delgado (2003) recuerda que en esta perspectiva eso no es suficiente y por eso se le explica también a través de relaciones sociales que son las que lo producen. Ahora bien, el presente trabajo adopta la perspectiva del "espacio-tiempo" de David Harvey como un producto social. Para iniciar Delgado (2003) nos recuerda que Harvey cuestiona que el "espacio" sea la categoría más importante en geografía, señalando que muchas disciplinas, como la física y la filosofía, también tratan el espacio y el tiempo. Entonces, para él, el concepto fundamental es el "espacio-tiempo", lo que implica que debemos considerar cómo interactúan entre sí.

De igual manera, Harvey sostiene que la geografía no debe solo describir la realidad, sino que debe ser una herramienta para transformar esa realidad, especialmente en contextos de desequilibrio e injusticia social. Por otro lado, respecto al giro que da desde la geografía cuantitativa a la radical él afirma que "*el espacio creado* reemplaza al *espacio efectivo* en cuanto principio predominante de organización geográfica" (Harvey, 1977, como se cita en Delgado, 2003, p. 84), de esta manera nos afirma que el espacio no es un contenedor físico, no es algo natural o fijo sino que es influenciado y estructurado por las relaciones sociales y económicas de una sociedad, pues la idea de espacio efectivo refiere a las características físicas y reales de un lugar, típico enfoque de la geografía cuantitativa, mientras que el espacio creado hace referencia a cómo el espacio es moldeado por las interacciones humanas y las estructuras de poder, especialmente bajo el capitalismo. Por otro lado, respecto a la organización del espacio, Delgado (2003) explica que Harvey hizo uso de la teoría de la renta para explicar dicho proceso. En pocas palabras, para él, el espacio adquiere valor de diferentes maneras; un valor de uso, que es la utilidad que le damos), y un valor de cambio, que es su valor en el mercado.

Asimismo, Harvey (1990, como se cita en Delgado, 2003) explica que la organización del espacio desde la perspectiva de la renta puede manifestarse de tres formas distintas, dependiendo de las circunstancias. En este sentido, el espacio no es algo fijo; por el contrario, varía según su uso. Harvey distingue entre el espacio absoluto, que se refiere al control exclusivo del espacio, como ocurre en una propiedad privada, y el espacio relativo, que cambia en función de factores como el tiempo, el costo y la facilidad de acceso, es decir, aspectos como cuánto cuesta llegar a un lugar o cuánto tiempo toma desplazarse, y espacio relacional el cual adquiere significado por las relaciones que las personas construyen en él (no es solo un lugar físico, sino que depende de cómo lo usamos o interactuamos en él). En otras palabras, desde la teoría de la renta, el espacio

cambia según quién lo controle (absoluto), cómo se use (relativo) o cómo se relacione con las personas (relacional). Adquiere valor según lo que los seres humanos hacen con él (inversiones, organizaciones, desplazamientos). Con lo anterior, Harvey demuestra que el espacio es algo activo, no es solo un lugar físico, sino también social y económico, pues son las decisiones de muchos actores las que lo producen y organizan.

Ahora bien, en cuanto la necesidad de desarrollar una teoría que explicara como el capitalismo produce y reproduce las desiguales espaciales, Delgado (2003) recuerda que Harvey aboga por hacer una combinación de dos dimensiones (espacio-tiempo) pues él creía que el marxismo ortodoxo se concentra demasiado en el tiempo y no toma en cuenta la importancia del espacio, por lo que aboga por una aproximación que combine ambos aspectos: lo histórico-geográfico y lo materialista. De esta manera, el “espacio-tiempo” es algo que creamos y cambiamos constantemente, y por supuesto las condiciones del modo de producción influyen en cómo se crean y reorganizan el “espacio-tiempo”.

En ese orden, y en cuanto al enfoque “Dialectico, relacional, histórico-geográfico y materialista” se entiende que el espacio no es algo neutro ni fijo, sino una construcción social que cambia a lo largo del tiempo, en relación con los procesos económicos, políticos y sociales, el capitalismo no solo transforma el tiempo sino también el espacio, adaptándolo a sus necesidades de acumulación. De esta manera, el enfoque de Harvey citado en Delgado (2003) afirma que:

En el Manifiesto Comunista de 1848, encuentra que la acumulación de capital ha sido siempre un hecho profundamente geográfico, y que, sin las posibilidades de expansión espacial, sin la reorganización espacial y sin el desarrollo geográficamente desigual, el

capitalismo no hubiera podido sobrevivir y consolidarse como sistema político-económico" (p. 89, como se cita en Harvey, 2000)

Como se vio, eso es un intento de reconstruir la historia geográfica de este sistema de producción (Delgado, 2003, p.89). A modo de ejemplo, está el caso de América, donde las potencias europeas establecieron colonias en lugares estratégicos para acceder a recursos valiosos, como oro y plata. Sin la capacidad de expandirse y reorganizar el espacio, el capitalismo no podría haber sobrevivido ni consolidado su poder como sistema político y económico.

En conclusión, la categoría “espacio” ahora es “espacio-tiempo” pues, para Harvey, son conceptos fundamentales para entender el mundo, esto significa que la geografía siempre está relacionada con la historia. Y, en el contexto del CC, esta relación “espacio-tiempo” puede explicar que es un problema ambiental resultado de procesos históricos, como la Revolución Industrial, que si bien han transformado el uso del suelo, la producción y el consumo, ha traído consecuencias a largo plazo producto de las acumulaciones de GEI por varios siglos; por el lado espacial la forma en que el CC se manifiesta varía según las regiones pues las comunidades vulnerables, especialmente en las periferias, experimentan sus efectos de manera más intensa debido a su ubicación y sus condiciones socioeconómicas.

CAPITULO IV

Marco metodológico

En este marco metodológico se abordarán tanto el enfoque investigativo como el enfoque pedagógico, que sirvieron como pilares para diseñar las sesiones de la intervención

pedagógica y guiar su ejecución. Estos enfoques están estrechamente alineados con la multidimensionalidad del cambio climático y la perspectiva crítica que se ha buscado desarrollar a lo largo del trabajo. Su propósito es promover una comprensión activa por parte de los estudiantes, no solo desde un punto de vista conceptual, sino también desde la práctica de su cotidianidad, integrando tanto los aspectos teóricos como prácticos.

La relación entre los enfoques seleccionados y el CC no es fortuita, pues ambos permiten una exploración multidimensional del mismo. El enfoque pedagógico está encaminado a promover la búsqueda, indagación y conciencia sobre el entorno de los estudiantes del grado 10-C de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Amagá, mientras que el enfoque investigativo proporciona las herramientas para analizar, reflexionar y construir conocimiento sobre las dinámicas del CC y su impacto en el municipio. Esta combinación busca interpretar, cuestionar y analizar los problemas derivados del cambio climático.

Enfoque investigativo: Investigación Cualitativa

El enfoque investigativo que se usará en este trabajo es la Investigación Cualitativa, este enfoque de investigación nos brinda una herramienta que permite comprender fenómenos complejos y multidimensionales como el CC, ya que se centra en la interpretación de experiencias, percepciones y en este caso, la cotidianidad de los y las estudiantes. De igual manera, permite tener en cuenta los significados que ellos y ellas atribuyen a esta problemática desde su espacio geográfico. Al emplear esta metodología se busca interpretar la manera en que se aborda, desde la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Amagá, el CC. Así mismo, la forma en la que los estudiantes lo comprenden y perciben desde su cotidianidad y su

inmediatez.

Por otro lado, la recolección de datos se llevará a cabo a través de técnicas como entrevistas semiestructuradas, observación participativa, análisis de documentos, análisis de la infraestructura, lo que nos permitirá acceder a información detallada y enriquecedora sobre las dinámicas educativas en torno al cambio climático. En esa misma línea, este enfoque de investigación, debido a su rigurosidad y flexibilidad, permite al investigador explorar otras formas de recolección de información, así como la creatividad a la hora de hacer un análisis a una problemática o un objeto de estudio.

[...] la creatividad se manifiesta en la capacidad de los investigadores de denominar categorías también con buen tino, formular preguntas estimulantes, hacer comparaciones y extraer un esquema innovador, integrado y realista de conjuntos de datos brutos desorganizados. lo que buscamos al investigar es un equilibrio entre ciencia y creatividades (Strauss y Corbin, 2002, p.14).

En ese sentido, al referirse a la investigación cualitativa Strauss y Corbin (2002) mencionan que este es un tipo de investigación que produce hallazgos a los cuales no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación, por lo tanto, expresan que puede ser funcional para investigaciones sobre la vida de la gente, experiencias vividas, emociones, fenómenos culturales, etc.

Por lo anterior, autores como Vera (2008) sintetizan las particularidades de este enfoque en ciertas características clave: El ambiente natural y el contexto en que surge el problema o asunto investigado constituyen la fuente directa y primaria de información, mientras que la labor del investigador se convierte en el instrumento central de la investigación; luego la recolección de datos tiende a ser mayoritariamente de carácter verbal, lo que facilita una comprensión

profunda de los fenómenos más allá de simples números; los investigadores no solo se enfocan en los resultados, sino que también dan gran importancia a los procesos involucrados, considerando ambos aspectos esenciales para una comprensión completa; el análisis de los datos se realiza principalmente de manera inductiva, permitiendo que las conclusiones emerjan a partir de la observación directa. Finalmente, este enfoque pone un gran interés en conocer cómo piensan los sujetos de la investigación y en entender el significado que ellos atribuyen a sus experiencias y perspectivas, lo cual enriquece aún más el análisis del fenómeno investigado.

En esa misma línea, Vera (2008) concluye que en la investigación cualitativa el análisis de los datos es mayormente de síntesis e integración de la información que se obtiene de los instrumentos y medios de observación. Por lo que es más importante un análisis descriptivo y coherente que pretenda lograr una interpretación minuciosa y detallada del asunto o problema de investigación.

A partir de lo expuesto, se concluye que la investigación cualitativa, por su enfoque interpretativo es la herramienta ideal para abordar un fenómeno tan complejo y multidimensional como el CC desde sus diferentes perspectivas. De manera que una flexibilidad metodológica, permite realizar un análisis profundo no solo de los datos recogidos, sino también de los significados y percepciones que los y las estudiantes atribuyen a su entorno y a la problemática en cuestión. Ahora bien, al interesarse por la experiencia y cotidianidad de los y las estudiantes y por su puesto en el contexto geográfico de la Escuela Normal Superior, este enfoque favorece un buen ambiente para la construcción de conocimiento y experiencias.

Además, la combinación de técnicas como entrevistas, observaciones y análisis documental, permiten una mayor comprensión de las dinámicas educativas en torno al tema CC.

Entonces, el enfoque cualitativo no se limita únicamente a la recolección de datos, sino que requiere un proceso de interpretación creativo, que permite que los hallazgos surjan de la propia realidad observada. De esta manera, se logra una interpretación que contribuye a su vez a una comprensión integral de la problemática.

Enfoque pedagógico: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Para el presente trabajo se aborda el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual es, según Díaz (2005), un enfoque pedagógico donde se destaca la necesidad de que los estudiantes indaguen e intervengan en su entorno y construyan por sí mismos aprendizajes significativos. El ABP tiene bases en las teorías constructivistas que van encaminadas a lo anteriormente mencionado. Para este enfoque el interés estriba en fomentar el aprendizaje activo, aprender mediante la reflexión y la experiencia práctica, así mismo, vincular el aprendizaje escolar a la vida, además de desarrollar habilidades de pensamiento y toma de decisiones, también vincula conocimientos procedentes de otras disciplinas.

Ahora bien, se puede decir que algunos de los objetivos de esta metodología, para Guevara (2011), son los siguientes:

1. Fomentar en el estudiantado la responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje.
2. Potenciar la capacidad de analizar críticamente y adquirir nuevos conocimientos.
3. Motivar al alumnado a enfrentar desafíos (problemas, situaciones o tareas) con iniciativa y entusiasmo.
4. Promover el trabajo en equipo, incentivando la colaboración para alcanzar un objetivo común.

En esa misma línea, la autora menciona que el (ABP) se caracteriza por ser un método activo en el que los estudiantes participan de manera constante en la construcción de su conocimiento. Este enfoque se orienta a la resolución de problemas diseñados específicamente para alcanzar determinados objetivos de aprendizaje. Además, pone énfasis en el estudiante como protagonista del proceso educativo, en lugar de centrarse exclusivamente en el docente o en los contenidos, Guevara 2011 lo menciona de la siguiente manera:

Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento. El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento. El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos (Guevara, 2011, p. 146).

Asimismo, el ABP fomenta el trabajo en equipo y la colaboración interdisciplinaria, ya que se desarrolla en grupos pequeños. La dinámica de este método se basa en la discusión de un problema, lo que permite que los estudiantes adquieran conocimientos a partir de la experiencia práctica. De esta manera, el ABP impulsa el autoaprendizaje y brinda la oportunidad de aplicar lo aprendido en contextos reales, además de ayudar a identificar y superar posibles vacíos en el conocimiento (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, 2007, citado en Guevara Mora, 2011).

Según estos autores, una clase basada en el (ABP) está mediada por una pregunta o varias que encaminen las discusiones, si bien, no hay una ley universal para la aplicación de este, si hay unas características claves que lo diferencian de otros métodos; como por ejemplo el rol activo del estudiante, la invitación a la criticidad y la mirada desde múltiples perspectivas. Por supuesto, las preguntas tienen que estar enfocadas en un problema que los estudiantes sean

capaces de analizar desde su contexto. En ese sentido, desde el ABP se espera que los estudiantes hagan participaciones diferentes a las típicas en métodos de enseñanza tradicionales. A continuación, se presentan algunas de las características deseadas en los estudiantes que participan en el ABP:

Una motivación clara hacia el aprendizaje; la disposición para trabajar en equipo; la capacidad para enfrentar situaciones extrañas; habilidades de interacción personal tanto intelectual como emocional, el desarrollo de la imaginación, competencias para resolver problemas, habilidades comunicativas efectivas, la capacidad de analizar su campo de estudio desde una perspectiva amplia, y destrezas de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensible. Todo esto es para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos por el maestro y su plan (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, 2007, como se citó en Guevara Mora, 2011).

Ahora bien, es importante mencionar que la evaluación en el ABP no se centra en resultados concretos o en la memorización de contenidos específicos, sino en el proceso de aprendizaje, en la capacidad del estudiante para construir significado, resolver problemas auténticos (en este caso uno tan complejo como el CC) y aplicar el conocimiento en contextos reales. Desde esta perspectiva, lo que se valora no es únicamente la respuesta correcta, sino el camino colaborativo para llegar a una solución fundamentada, así como el desarrollo de habilidades, argumentativas, investigativas y comunicativas.

De acuerdo con Ramírez (2021), la evaluación en el ABP debe contemplar tanto el producto final (como informes, planes de acción, presentaciones o propuestas) como el proceso colaborativo mediante el cual se llega a ese resultado. Para ello, es recomendable el uso de rúbricas analíticas que permitan valorar criterios como la viabilidad y claridad de la solución, la

profundidad en el análisis del problema, la integración de fuentes externas y la originalidad del planteamiento (Ramírez, 2021, p. 8). Además, esta evaluación debe comunicarse previamente al estudiante y acompañarse de retroalimentación cualitativa que favorezca la mejora continua.

De esta manera, la evaluación en el ABP se convierte en una herramienta formativa, más que en un dictamen final, promoviendo la reflexión crítica y la construcción colectiva de conocimiento que busca romper con la lógica tradicional de la evaluación como medición estandarizada, para dar paso a una evaluación coherente con los principios constructivistas del ABP.

En ese orden, y particularmente para el contexto de Amagá, Antioquia, este enfoque para el aprendizaje y la enseñanza del CC es relevante, pues el aumento de la temperatura, la alteración de las cuencas hídricas, la agudización de los efectos de los fenómenos de variabilidad climática, así como otros fenómenos climáticos locales, son en un principio percibidos por los y las estudiantes y, claramente, pueden ser abordados por ellos y ellas mediante diferentes herramientas. El ABP no solo facilita la comprensión de estos fenómenos y fomenta una indagación sobre los mismos, sino que también promueve un aprendizaje significativo al conectar los contenidos con las experiencias directas de los estudiantes en su entorno.

El ABP es especialmente útil en la enseñanza sobre el CC, ya que fomenta el pensamiento crítico y la reflexión sobre problemas ambientales contemporáneos. Este enfoque promueve que los estudiantes exploren activamente cómo el CC afecta su comunidad, conectando con fenómenos tangibles y evidencias empíricas.

A manera de cierre, se puede afirmar que la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la Normal Superior de Amagá, específicamente con los estudiantes del

grado 10-C, representa una oportunidad valiosa para fomentar un aprendizaje significativo y relevante en el contexto local. Este enfoque pedagógico no solo se alinea con los principios constructivistas y tiene cimientos en el aprendizaje significativo, sino que también permite a los estudiantes explorar activamente los efectos del CC en su comunidad. Al centrarse la formulación y resolución de preguntas, el ABP impulsa a los estudiantes para que tomen la iniciativa en su aprendizaje, promoviendo habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Propuesta Didáctica: justicia climática en el aula

Para la propuesta didáctica, se diseñó serie de planeaciones, cada una de ellas con unos momentos específicos en el abordaje de cada sesión y, como eje central, cada uno de los conceptos abordados en el marco teórico, además, teniendo en cuenta los planteamientos del Aprendizaje Basado en Problemas donde se presentan a lo largo de la sesión una serie de preguntas o pregunta que encamina el abordaje. Se llevaron a cabo alrededor de siete sesiones, según los espacios que cordialmente pudo gestionar la IENSA.

Cada una de las sesiones tiene el siguiente formato, para revisar el resto de las planeaciones revisar (Anexos, carpeta #1)

Figura 11. Muestra de una planeación

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Educación de calidad</small>	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Facultad de Humanidades Licenciatura en Ciencias Sociales PLANEACIÓN DE CLASE	
	Universidad Pedagógica Nacional	Curso: 10-C
	Fecha: 29/10/2024	Horas: 1 Sesión 7.
	Practicantes: Javier Marrugo Cárdenas. Juan Diego Páez Acosta	

MOMENTOS - DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y ACTIVIDADES

Inicio

Saludo inicial por parte de los practicantes y organización del salón.

Desarrollo

Para la primera parte de esta sesión se hará la siguiente pregunta al iniciar ¿Tienen todas las comunidades del mundo las mismas oportunidades para adaptarse y reducir los efectos del cambio climático? Se anotarán las respuestas y palabras clave de sus intervenciones.

Posteriormente, se explicará el termino adaptación:

- se refiere a los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. Se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático. Se darán ejemplos enfocados a Amagá, como por ejemplo el del barrio La Jabonería y el desalojo de sus habitantes, como ejemplo de adaptación proactiva, pues el actuar antes de una posible por medio de una reubicación tragedia hace parte de este tipo de adaptación. IPPC (2018)

Luego de ello, para explicación sobre el termino mitigación se explicará a partir de esta definición: Mitigación (del cambio climático): Intervención humana destinada a reducir las emisiones o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero. (IPPC, 2018)

- Para ejemplificar la mitigación se hará colocando los ejemplos en las reducciones de los GEI por medio de impuestos, reducción en las concesiones mineras, reforestación, entre otras. Con estos ejemplos se les invitará a los estudiantes a aportar con casos de mitigación que conozcan.

Por último, son los estudiantes quienes explicarán el termino vulnerabilidad, se les invitará a dar su interpretación de este concepto, partiendo de la pregunta ¿por qué se dice que Colombia es altamente vulnerable al CC?

Algunas de estas respuestas nos pueden llevar a abordar cuestiones como el desplazamiento y la ubicación en terrenos geológicamente inestables, que directamente conduce a la respuesta a la pregunta inicial. No todo el mundo puede adaptarse de la misma manera y no todos los países contribuyen en igualdad de condiciones a la mitigación del CC

ACTIVIDAD

Se ubicarán los estudiantes en los cinco grupos de trabajo, una vez ubicados se les acercara unas imágenes con titulares de noticias a lo cual tendrán que responder si ese caso que ven en las imágenes es adaptación, mitigación y vulnerabilidad

Introducción: presentar el sistema Caldas-Lang, ya con este colocado en el tablero o en el suelo, ubicarnos espacialmente con uso de la brújula y con ayuda de marcas en la plancha de lugares conocidos en el casco urbano.

Pregunta Inicial: ¿Han notado afectaciones o alteraciones en las infraestructuras, que se puedan asociar al CC?

(Anotar sus respuestas en el tablero).

Desarrollo: 40 minutos

Explicar brevemente qué representa el mapa:

Muestra aspectos generales de Amagá con detalles sobre todo de lugares concretos como almacenes, empresas, tiendas, plazas de mercado, etc.

Actividad con notas adhesivas (20 minutos)

Materiales: Notas adhesivas de colores, lapiceros.

Indicaciones:

- A. Una vez ubicados los sitios más importantes de Amagá se pedirá que identifiquen con diferentes colores:
1. **Color 1 (Adhesivo Rosado):** Zonas que consideran vulnerables al cambio climático.
 2. **Color 2 (Amarillo):** Áreas cercanas a empresas o minas que podrían afectar el entorno (por ejemplo, por desechos en cuerpos de agua).
- **Discusión:** Mientras los estudiantes colocan las notas, promoverlos a que compartan sus percepciones sobre por qué consideran vulnerables ciertas áreas.

SOCIALIZACIÓN:

Reflexión grupal (10 minutos)

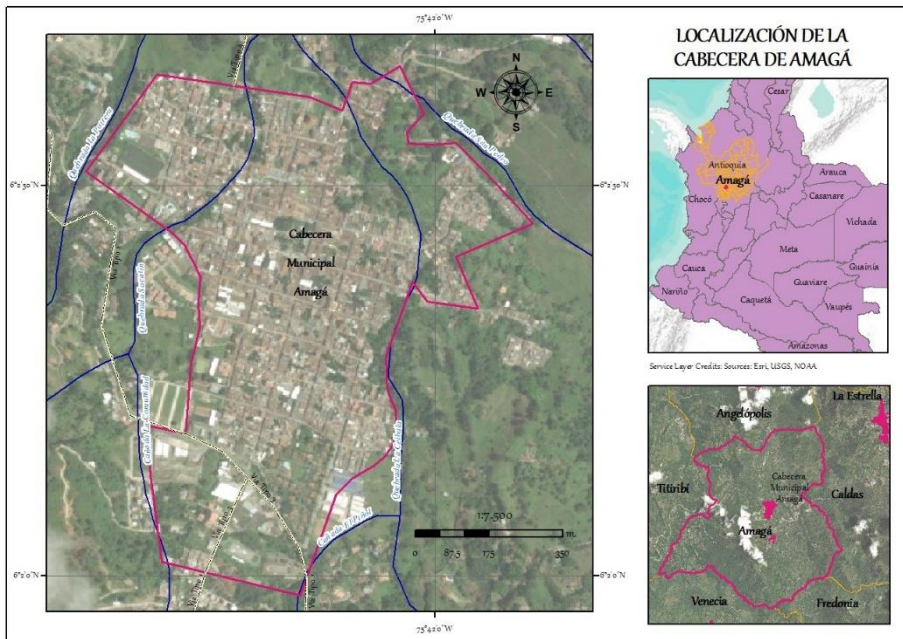
La reflexión será guiada por los practicantes y se brindará un espacio para preguntas personales, en el que se espera que los y las estudiantes compartan qué les llamó la atención del tema y por qué. Asimismo, se indagará sobre aquello que no comprendieron

del todo o que les generó dudas. Para finalizar, se realizará un resumen colectivo y se concluirá destacando la importancia del tema abordado.

Observaciones y reflexiones.

Este espacio se dejó en blanco con el fin de que los practicantes pudiesen registrar las observaciones y anotaciones de cada sesión día a día. Como algunas sesiones fueron en horas seguidas, hay unos diseños con esta parte vacía.

Adjuntos (Material)



Mapa de elaboración propia con base cartográfica de ArcGIS

Resultados y análisis

Se implementaron siete sesiones, según como dispuso el tiempo la institución y en consenso con los practicantes. Para ello se dividieron las sesiones en una hora y con propósitos de desarrollo ya determinados, cada sesión responde a los siguientes títulos: Presentación, apertura y contextualización; preguntas de investigación y planteamiento de los objetivos; abordaje de CC y sus aspectos generales; calentamiento global y cambio climático; reflexión y retroalimentación de los conceptos; identificar y afianzar; adaptación, mitigación y

vulnerabilidad. Estas sesiones cuentan con actividades que los estudiantes analizaron, discutieron, problematizaron y realizaron.

Sesión 1: Presentación, apertura y contextualización

En esta primera sesión se realizó una contextualización del ejercicio de intervención. Para ello, se retomó el ejercicio de caracterización desarrollado meses atrás y se invitó a los estudiantes a recordar los aspectos que consideraron importantes, así como aquello que les llamó la atención sobre el CC durante el primer acercamiento. A partir de esa intervención inicial, en la que surgieron diversas dudas e intereses, se tomó la decisión de diseñar las sesiones posteriores con base en sus inquietudes, con el propósito de construir un proceso participativo y significativo para ellos y ellas.

Con el fin de dar inicio a ese proceso, se abordaron los tipos de investigación: cualitativa, cuantitativa y mixta. En ese orden, la introducción respondió a la elección del Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI) -posteriormente cambiada por el ABP- como metodología orientadora de la intervención; este enfoque metodológico, centrado en el aprendizaje significativo, busca que los estudiantes desarrollen conocimientos y habilidades investigativas mediante la exploración, el análisis crítico y la formulación de respuestas frente a problemáticas o preguntas surgidas desde su propia realidad.

Dado que el CC es un problema con múltiples aristas, se consideró que los estudiantes podrían identificar una de ellas, contextualizarla en su entorno y, a partir de sus intereses, formular una pregunta de investigación que diera inicio a un proyecto. Lo anterior, debía desarrollarse en grupos de cinco personas, quienes contarían con el acompañamiento de los practicantes, el apoyo de los conceptos abordados y los trabajos realizados en clase. Se esperaba

que los estudiantes no solo formularan la pregunta, sino que también diseñaran instrumentos de recolección de información, buscaran datos en fuentes científicas, noticias, informes y métodos cualitativos, y aplicaran herramientas como encuestas y observaciones. Finalmente, debían sistematizar la información recolectada, dar respuesta a su pregunta y socializar los resultados, planteando posibles propuestas de solución o un análisis crítico de su entorno.

Los objetivos de esta sesión eran:

- Comprender las diferencias entre la investigación cuantitativa, cualitativa y mixta.
- Definir grupos y preguntas de investigación dentro del tema cambio climático en Amagá

La meta era que los estudiantes comprendieran las diferencias entre los tres tipos de investigación y pudieran aplicarlos en sus propias investigaciones futuras. Para ello, las actividades incluyeron una explicación teórica seguida de ejercicios prácticos, en los que se presentaron casos para que los estudiantes clasificaran el tipo de investigación correspondiente. Finalmente, en grupos variados, los estudiantes clasificaron títulos de investigación y asignaron su tipo, justificando sus respuestas a través de una rúbrica diseñada para evaluar la correcta clasificación (ver figura 12).

Para evaluar la profundidad de sus conocimientos y aprendizaje sobre el tema, se revisaron las justificaciones dadas en la rúbrica por los tres grupos. Algunos ejemplos de la rúbrica son los siguientes:

Figura 12. Rúbrica tipos de investigación primera sesión.

Tipo de Investigación	Título de Investigación	Justificación
Cualitativa	Percepciones de los habitantes de Amagá sobre el cambio climático	Se enfoca en obtener interpretaciones y opiniones subjetivas de los habitantes, lo que es característico de una investigación cualitativa.
Cuantitativa	Ubicación de perros abandonados en las calles de Amagá	Al buscar la ubicación se busca medir y hallar donde están los perros.
Cualitativa	Experiencias de campesinos frente a los cambios en el uso del suelo	Se está solicitando la opinión de los campesinos.
Cuantitativa	Cantidad de árboles talados en el último año en la región de Antioquia	Ya que se refiere a una cantidad
Cualitativa	Opiniones de los estudiantes sobre la implementación de energías renovables	Habla de opiniones y observaciones de los estudiantes.
Cuantitativa	Tasa de crecimiento poblacional en Amagá durante los últimos 10 años	Piden un porcentaje poblacional

Nota. Ejercicio realizado por uno de los grupos de estudiantes.

La rúbrica expuesta fue entregada a tres grupos conformados equitativamente por los estudiantes. En ella, cada grupo debía justificar su respuesta según el tipo de investigación que considerara más acorde con las características previamente analizadas. De estas, y sus seis apartados se puede evidenciar lo siguiente:

Percepciones de los habitantes de Amagá sobre el cambio climático:

El título de esta hipotética investigación es clasificado frecuentemente como cualitativa en todas las rúbricas, lo cual es correcto, ya que se centra en interpretaciones y opiniones subjetivas.

Ubicación de perros abandonados en las calles de Amagá

Acá se pudo evidenciar discrepancias en algunos grupos, pues, la consideraban cualitativa, mientras que otros la clasifican como cuantitativa. Sin embargo, se consideró con los estudiantes, que las respuestas variaron tal vez porque contemplaron que esto dependía del

enfoque, es decir, podría ser cuantitativa si se busca medir la distribución espacial de la cantidad de perros abandonados.

Experiencias de campesinos frente a los cambios en el uso del suelo

Todos los grupos la clasifican como cualitativa, lo cual es apropiado, ya que se basa en experiencias y testimonios.

Cantidad de árboles talados en el último año en la región de Antioquia

Mayormente clasificada como cuantitativa, lo cual es correcto, pues implica el análisis de datos numéricos. Sin embargo, hubo un error que se corrigió, pues erróneamente la clasificaron en un inicio como cualitativa.

Opiniones de los estudiantes sobre la implementación de energías renovables

Se observa una sola discrepancia en su clasificación. Algunas tablas la consideran cualitativa, lo cual es acertado, ya que analiza opiniones y no las cuantifica. No obstante, en otras se clasifica erróneamente como cuantitativa.

Tasa de crecimiento poblacional en Amagá durante los últimos 10 años

Todos los grupos acertaron, pues es clasificada como cuantitativa, lo cual es correcto, dado que se basa en porcentajes y cifras medibles.

Justificaciones

Las justificaciones varían en claridad y precisión. Algunas son concisas y bien fundamentadas, sin embargo, otras presentan confusión o imprecisión, lo que puede generar errores en la clasificación de los tipos de investigación. Se observa que, en la mayoría de las cualitativas, la justificación llega a ser redundante con lo que dice el título de la investigación,

pues consideran los practicantes que es mucho más fácil identificar una cuantitativa porque hay algunas palabras clave que permiten su caracterización de manera más rápida

En conclusión, los estudiantes tienen una comprensión básica de la diferencia entre investigación cualitativa y cuantitativa. Sin embargo, se evidencian algunas inconsistencias y errores en la clasificación. En esta sesión y como se tenía planeado a lo largo de las intervenciones nos permitiría abordar correctamente el ABI, que tiene como finalidad llevar a cabo una investigación por cada grupo. Sin embargo, debido a diversas dinámicas en la institución, como los arreglos en la planta física de la Normal, temas administrativos como la asistencia de organizaciones gubernamentales, semanas de recuperación programadas para esas fechas y espacios solicitados para la inscripción de estudiantes en eventos universitarios, no se pudo contar con el tiempo de los estudiantes en su totalidad para un mejor desarrollo de estas sesiones. Lo anterior, represento un reto a la hora de replantear la metodología, pues, los estudiantes avanzaron a lo largo de las sesiones en sus investigaciones e hicieron lo que caracteriza la metodología, plantearse un problema y objetivos, técnicas de investigación que incluyen la búsqueda autónoma de fuentes e información. Lastimosamente, no se entregó un producto final que pudiera dar cuenta de lo investigado por las razones anteriormente expuestas.

Sesión 2: Preguntas de investigación

En la segunda sesión, se siguió el orden del ABI, donde básicamente se llevó un conjunto de preguntas, pero inicialmente se esperaba que los estudiantes llevaran algunas propias o de interés relacionadas con el tema del CC en el contexto de Amagá. Así, los grupos podían escoger entre las que llevaban los practicantes y las que eran de su interés. Las preguntas por las que se inclinaron los cinco grupos fueron las siguientes:

- ¿Percibe o siente a Amagá con una temperatura más alta?
- ¿Qué zonas de Amagá pueden ser más vulnerables al CC y por qué?
- ¿Cómo contribuye la tecnología en el cambio climático?
- ¿Cómo ha cambiado el clima de Amagá en los últimos 10-20 años, según la percepción de los habitantes?
- ¿Qué prácticas sostenibles implementan las empresas y familias para mitigar CC?

Básicamente, la sesión se enfocó en las propuestas de investigación. Por ejemplo, se les retroalimentó sobre la redacción de objetivos y se brindaron recomendaciones sobre su tema y posibles fuentes de consulta. Además, a partir de la pregunta seleccionada, cada grupo definió los objetivos que orientarían su ejercicio.

Asimismo, la sesión permitió introducir de manera superficial cada concepto que se abordó en las sesiones siguientes, ofrecer una explicación inicial y, por supuesto, indagar sobre los saberes previos de los estudiantes, por ejemplo: temperatura, clima, variabilidad climática, con el fin de guiarlos en la modificación de su pregunta y a plantear sus objetivos.

Ahora bien, el hecho de que los grupos tuvieran la opción de escoger entre sus propias preguntas y las propuestas por los practicantes pretendía fomentar la autonomía de cada uno de ellos y ellas. En ese orden, se puede afirmar que las preguntas seleccionadas por los cinco grupos reflejan inquietudes diversas y relevantes sobre el CC, abordando aspectos perceptivos, tecnológicos, históricos y críticos. Por ejemplo, la primera pregunta “*¿Percibe o siente a Amagá con una temperatura más alta?*” se observa que está basada en la percepción subjetiva de los habitantes. Además, al ver esta situación, los practicantes consideraron que podía complementarse con datos meteorológicos para contrastar la percepción con la realidad, con lo

cual los estudiantes estuvieron de acuerdo, para esto se les sugirió la aplicación “*meteoblue*” que contiene datos históricos de la temperatura en Amagá y otras variables.

Continuando, con el análisis, la pregunta numero dos fue “*¿Qué zonas de Amagá pueden ser más vulnerables al CC y por qué?*” De esta, se puede interpretar que busca identificar factores de vulnerabilidad, lo que evidencia un interés por una aproximación más local a la problemática y aborda este elemento clave del CC. Ahora bien, en la pregunta número tres “*¿Cómo contribuye la tecnología en el cambio climático?*” se observó en este grupo una intencionalidad hacia una posible solución desde el lado de las tecnologías, por eso, a los practicantes les pareció interesante la pregunta, pues puede abordarse desde distintos enfoques como el impacto de la industria tecnológica o el papel de las energías renovables. En ese sentido, se les preguntó si estaban de acuerdo en manejar el enfoque del impacto de la industria en el municipio en relación con el CC.

“*¿Cómo ha cambiado el clima de Amagá en los últimos 10-20 años, según la percepción de los habitantes?*”, esta pregunta es complementaria a la primera, pero con un énfasis temporal. Por lo mismo, se consideró que podría enriquecer la investigación con los datos de la aplicación “*meteoblue*” para comparar relatos orales de su contexto con registros climáticos. Finalmente, en la pregunta número cinco “*¿Qué prácticas sostenibles han implementado las empresas y familias para mitigar el CC?*” nos remiten a la proyección y a la responsabilidad de los actores frente al CC, se debe mencionar que lamentablemente este grupo no tuvo tiempo para abordar su pregunta, lo que evidencia una limitación en la gestión del tiempo de la sesión.

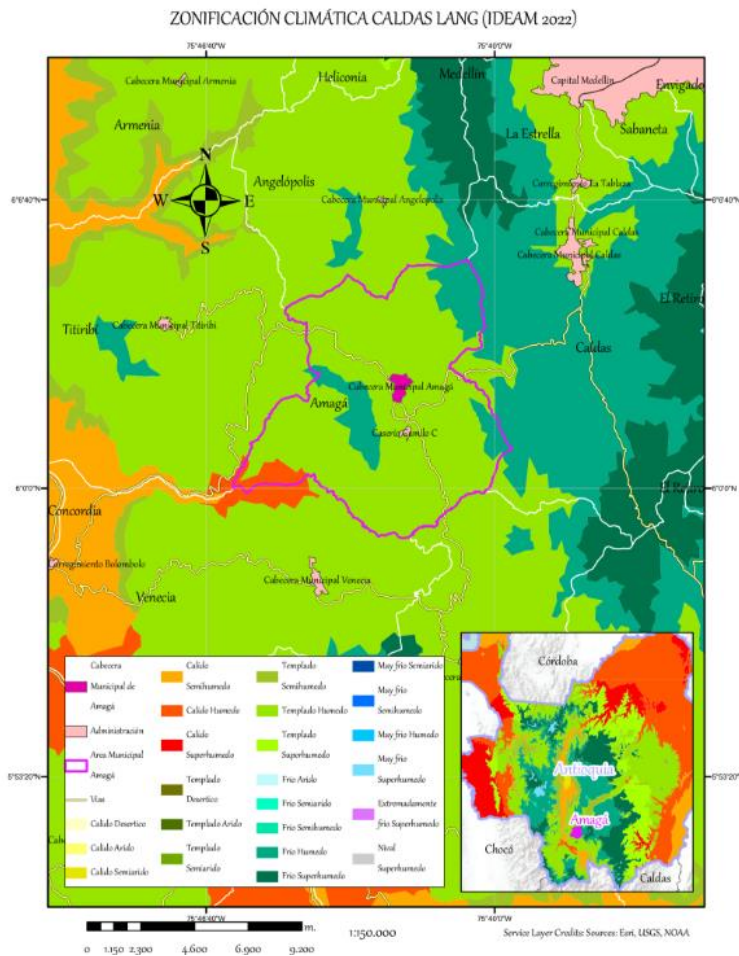
Para concluir, se hizo una introducción a conceptos clave como temperatura, clima y variabilidad climática, lo que sirvió para enmarcar mejor las preguntas de investigación y, también, abrió paso para continuar con el abordaje de los conceptos individuales en las sesiones

siguientes. Cabe resaltar que este ejercicio no se quedó simplemente en un objetivo sin completar. Se rescata que, a lo largo de las sesiones, los estudiantes demostraron tener un interés en la recolección de la información, hicieron revisión a las fuentes y seleccionaron la información que les resultaba más interesante y se ajustaba a sus preguntas. Al final de algunas de las sesiones, durante los diez minutos finales, los grupos se reunían y exponían a los practicantes lo que avanzaban en sus hallazgos con el fin de retroalimentarles y sugerirles fuentes, incluso adelantándose algunas veces a lo que se tenía planeado proporcionarles.

Sesión 3: Abordaje del clima y sus aspectos generales

En la sesión tres se empezó a abordar el CC y sus aspectos generales, para ello se utilizó el mapa generado por el sistema Caldas Lang, de elaboración propia y dos preguntas iniciales que guiaron dicha sesión, las cuales fueron:

Figura 13. Sistema Caldas Lang



Nota: Elaboración propia

1. ¿Qué es el clima?
2. ¿Qué es el tiempo atmosférico?

Al iniciar con las preguntas diagnósticas, se pudo evidenciar que varios estudiantes confundían los conceptos de “clima” y “tiempo atmosférico”, e incluso muchos no estaban familiarizados con este último término. Ante esto, se optó por abordar ambos conceptos por separado, buscando una explicación sencilla y accesible para el grupo. En ese sentido, el clima

hace referencia a las condiciones del tiempo que suelen repetirse en una región durante un periodo largo, generalmente de unos 30 años, según la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2017). Por ejemplo, cuando se habla de un clima cálido o lluvioso en cierta zona, se está describiendo un comportamiento del tiempo que se mantiene a lo largo del tiempo.

Por otro lado, el tiempo atmosférico, según Puente (2019), se entiende como las condiciones que se presentan en la atmósfera en un momento puntual o durante unos pocos días, es decir, si en un día hace sol, llueve o hay mucho viento, eso corresponde al tiempo atmosférico. De manera que esta diferenciación era necesaria para que los estudiantes empezaran a comprender mejor los dos términos y a relacionarlos con situaciones concretas de su vida diaria.

Sin embargo, lo que se notó en primera instancia es que los estudiantes, en su mayoría, invirtieron estas definiciones mencionando que clima es un fenómeno de corto plazo y el tiempo atmosférico a largo plazo. Con lo anterior, y para poder abordar claramente la diferencia entre estos dos conceptos se realizó una recolección de interpretaciones de los estudiantes sobre un mapa de zonificación climática Caldas-Lang del suroeste antioqueño para lograr abordar variables importantes que determinan el clima de una región como por ejemplo altitud, temperatura, precipitación entre otras.

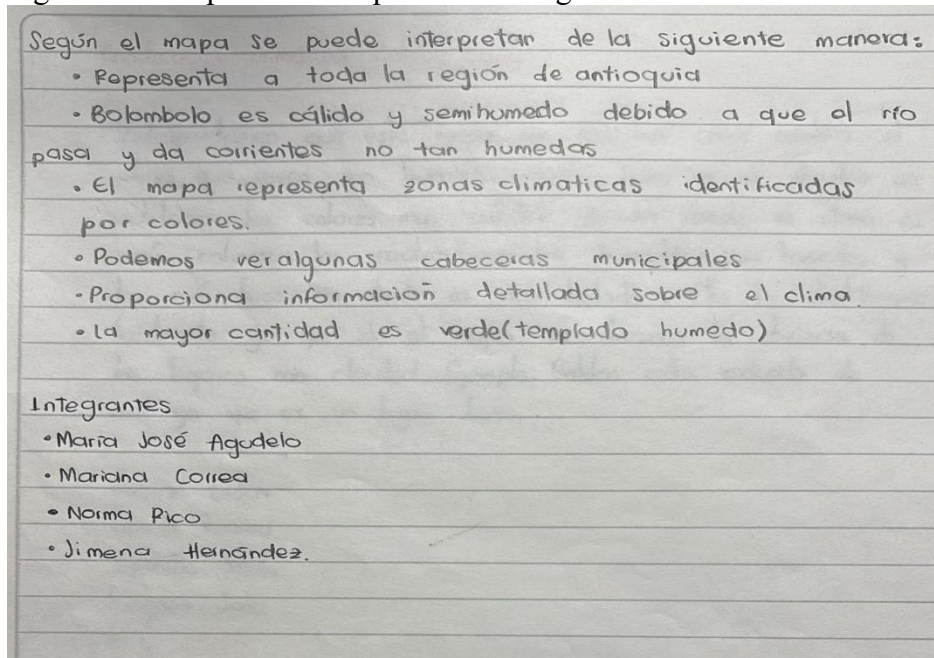
En ese orden, los estudiantes lograron identificar algunas variables climáticas, aunque lo hicieron de manera implícita o indirecta. Por ejemplo, al clasificar municipios como Caldas como una zona "fría", demostraron una lectura adecuada de las convenciones cromáticas del mapa, asociando correctamente los colores con las condiciones climáticas.

Un hallazgo relevante fue el uso del topónimo coloquial "Cielo roto" para referirse a Caldas, un apodo ampliamente reconocido entre los antioqueños debido a su clima lluvioso y

nublado. Este dato evidencia que los estudiantes no solo interpretaron el mapa desde lo técnico, sino que también incorporaron saberes locales, lo cual enriquece el análisis geográfico. En otras palabras, todos los grupos notaron que la leyenda cromática del mapa representa diferencias climáticas (verdes para templado, azules para frío, etc.)

Los estudiantes, si bien no abordaron explícitamente las variables climáticas, sí hicieron referencias indirectas a factores determinantes como la altitud (asociando zonas elevadas con frío) y la presencia de cuerpos de agua (relacionándolos con la humedad). Un ejemplo ilustrativo de esta comprensión implícita se observa en el análisis que realizaron sobre el corregimiento de Bolombolo (municipio de Venecia), donde señalaron: "Bolombolo es cálido y semihúmedo debido a que el río pasa y da corrientes no tan húmedas" (Estudiante 1, actividad en clase, 2024).

Figura 14. Interpretación mapa Caldas Lang



Nota: Ejercicio realizado por uno de los grupos de estudiantes.

En esta afirmación, se identifican dos relaciones clave: primero, reconocen que la ubicación de Bolombolo en el valle del río Cauca (zona de baja altitud) explica su clima cálido, mostrando una comprensión intuitiva de cómo la altitud afecta la temperatura. Segundo, al mencionar las "corrientes no tan húmedas", parece que querían aludir a la influencia del río en la regulación de la humedad, aunque la expresión resulte ambigua, probablemente intuían que, si bien el río aporta humedad por evaporación, otros factores del valle (como vientos o posición geográfica) moderan este efecto. En ese sentido, esta interpretación, fue un valioso punto de partida, pues demostró un esfuerzo por parte del grupo de establecer relaciones causales entre elementos geográficos y características climáticas.

Por otro lado, en esa misma sesión, y luego de trabajar las variables climáticas más importantes, desde dichas interpretaciones, la clase giro entorno al concepto del clima, y la variabilidad climática. Para hacer esta explicación de una manera sencilla, se diseñó un globo terráqueo con una bola de icopor y se dividió en dos con el paralelo del Ecuador de referencia para que quedara claro el hemisferio sur y el norte. Con esta referencia del planeta tierra, y un bombillo se pudo establecer la inclinación y la traslación necesaria para que se puedan dar los cambios climáticos periódicos y predecibles, en otras palabras, para que se puedan dar las cuatro estaciones básicas: otoño, primavera, verano e invierno. Cabe resaltar que más tarde y partir de esta actividad con el globo, también se pudo aprovechar para hablar sobre los fenómenos de variabilidad climática, como los cambios repentinos en el clima que pueden ocurrir y extenderse en diferentes escalas temporales (IPCC, 2013). De la misma manera, se ejemplificó uno de los fenómenos de variabilidad climática más conocidos: el fenómeno de El Niño y La Niña, también llamado Fenómeno de Oscilación del Sur.

En relación con lo anterior, cuando se indago por sus saberes previos respecto a la razón del por qué se da el patrón climático de las estaciones, se evidenciaron dificultades, pues mencionaron no saber la razón. En ese sentido, se les acercó el globo para que ejemplificaran o explicaran algunos de los movimientos que determinan este patrón, en otras palabras, se indagó por sus conocimientos sobre la rotación, traslación, e inclinación terrestre. Debido a esto, la fase final de la sesión se dedicó a la explicación y acercamiento a estos movimientos y conceptos claves para las demás sesiones.

Figura 15. Movimientos, de la tierra y variabilidad climática.



Nota: el globo que la estudiante tiene en sus manos donde observa la sombra fue con el que se explicaron los patrones climáticos. Elaboración propia.

Sesión 4: Calentamiento global y cambio climático

En esta sesión se abordó el Calentamiento Global, aclarando desde un principio que este concepto es diferente al del Cambio Climático, sin embargo, están estrechamente relacionados.

Para comenzar abordando el concepto, y en la lógica del ABP, según los autores Guevara (2011) y Diaz (2005) se hizo una pregunta para indagar los conocimientos previos: “¿Qué considera que es el Calentamiento Global?”, a la cual respondieron alguno/as estudiantes con facilidad que este está relacionado con el aumento del calor o de la temperatura del planeta. De estas respuestas, se partió a indagar con los estudiantes sobre el contexto histórico de este fenómeno (se discutió sobre la importancia de la revolución industrial e inicio de la economía fósil). Luego se les preguntó sobre el efecto invernadero, y en sus respuestas se evidenciaron algunas nociones sobre el concepto, mencionando factores clave como la temperatura del aire, la contaminación por vehículos y la polución en grandes ciudades, entre otros. Para profundizar en el tema, en primer lugar, se recolectaron ideas sobre qué creían ellos que eran los gases de efecto invernadero, encontrando así dificultades, ya que el único que conocían era el CO₂.

Con esta primera mención (de uno de los gases que más influyen en la problemática), el grupo permitió ahondar en la importancia e influencia de este en la vida. Como es bien sabido, se les resaltó su importancia en procesos como la fotosíntesis y su papel en mantener una temperatura adecuada para la Tierra. Se aclaró que el problema surge realmente cuando aumentan las emisiones de dicho gas, iniciándose así un aumento en la temperatura media del planeta.

Con lo anterior, se llegó a una conclusión general: “los gases de efecto invernadero son gases que pueden retener demasiada radiación”. En ese sentido, antes de aproximarnos al calentamiento global, se procedió a la entrega de una infografía que sistematizaba los conceptos tratados a lo largo de las sesiones.

Figura 16. Infografía sobre Clima, Tiempo Atmosférico, Calentamiento Global y Cambio Climático.



Nota: Elaboración propia

Ahora bien, para hablar del calentamiento global (CG) y del efecto invernadero (EI), es preciso recordar lo mencionado por Wallace (2019) y Rob Monroe (2018): “Desde antes del comienzo de la Revolución Industrial, los niveles de CO₂ han fluctuado a lo largo de los milenios, pero nunca han sobrepasado las 300 Partículas Por Millón (PPM), en ningún momento

de los últimos 800.000 años”. En otras palabras, estos autores afirman que, hasta hace 800 mil años, los niveles de CO₂ oscilaban entre 180 PPM y 280 PPM.

Durante los siglos XIX y XX, esos niveles superaron los 280 PPM hasta alcanzar las 380 PPM al finalizar el siglo XX. Hoy, en los últimos años, los estudios son claros en que estamos por encima de las 420 PPM. Lo anterior, representa un incremento importante respecto a los niveles preindustriales.

Sin embargo, para hacer más comprensibles estos datos en clase, se les preguntó si conocían el significado de la unidad “PPM”. En esta parte se evidenciaron dificultades para definirla. Para superar esto y analizar mejor el aumento de las PPM en los últimos años y su relación con el (CG) y el (EI), se construyó de manera conjunta con los estudiantes un dibujo que ejemplificaba el fenómeno.

En general, se ilustró y explicó en el tablero lo siguiente: un recipiente lleno de “piquis” azules, estas representan un millón de moléculas de aire tomadas de la atmósfera, De ese millón, 420 piquis son de color negro, que simbolizan las moléculas de dióxido de carbono, estas últimas son las que de alguna manera atrapan la energía (calor). Luego, se resaltó que lo importante y curioso es que, antes de la Revolución Industrial, los niveles de CO₂ oscilaban entre 180 y 280 PPM, pero entre los siglos XIX y XX subieron hasta 380 PPM. Es decir, estas unidas a escala macro puede explicar el aumento de la temperatura, pues son estas moléculas las que no permiten que la energía se disipe nuevamente hacia el espacio, es decir, el calor, queda atrapado circulando por toda la atmosfera, entre más CO₂ haya en una muestra de aire significa que más calor va a quedar atrapado en la tierra y por lo tanto se habla de un calentamiento del global.

Figura 17. Dibujo partículas por millón (ppm) CO₂



Nota: Elaboración conjunta con estudiantes

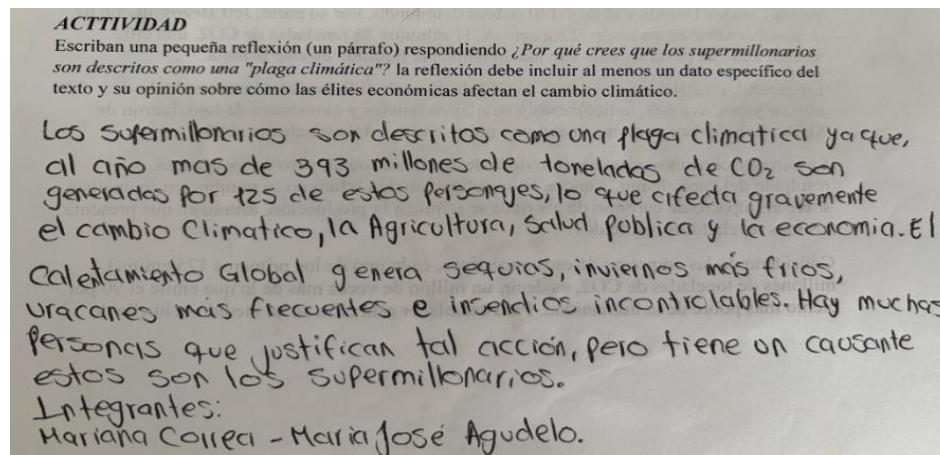
Luego de esto, era pertinente que la sesión transitara hacia un plano más profundo, el cual es “lo ético y la justicia climática”, en ese sentido, el próximo concepto a tratar era el CC desde ese enfoque. Para ello, se realizó una actividad en la que los estudiantes tenían que darle un análisis al texto “Los supermillonarios, una plaga climática” (anexos, carpeta #5 recursos), para esta actividad, se dividieron en siete grupos. El fin de esta, a través de su análisis e interpretación era darle, además del componente científico, un componente ético y social dando a entender la multidimensionalidad de la problemática del CC que mencionan Welzer (2018) y Vega (2019).

Este texto busca discutir y replantear concepto de Antropoceno en el que se nos culpa en un mismo grado a los seres humanos de esta problemática.

Por lo anterior, los estudiantes debían responder a la pregunta ¿por qué crees que los supermillonarios son descritos como una plaga climática? A lo que la mayoría respondió de manera fundamentada, empezando por las ideas clave extraídas del texto que, según sus respuestas, se puede dividir en cuatro ideas:

- El impacto desproporcionado de los “supermillonarios”, pues en general varios grupos citan las cifras exactas (393 millones de toneladas de CO₂ por 125 personas) o mencionan directamente su consumo de yates y jets privados que gastan millones de toneladas transportando a muy pocas personas.

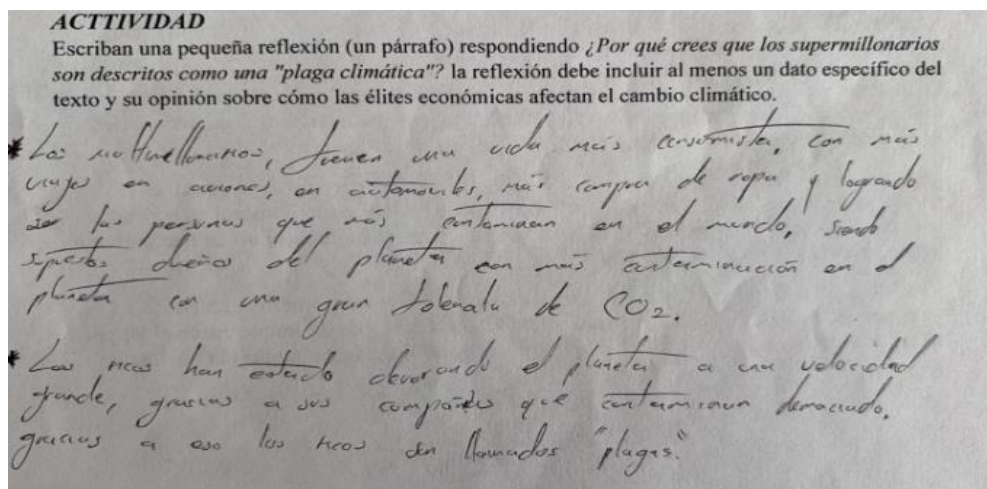
Figura 18. Respuesta estudiantil sobre impacto de millonarios en el cambio climático.



Nota: Cifras tomadas directamente del texto por las estudiantes de 10 C ENSA

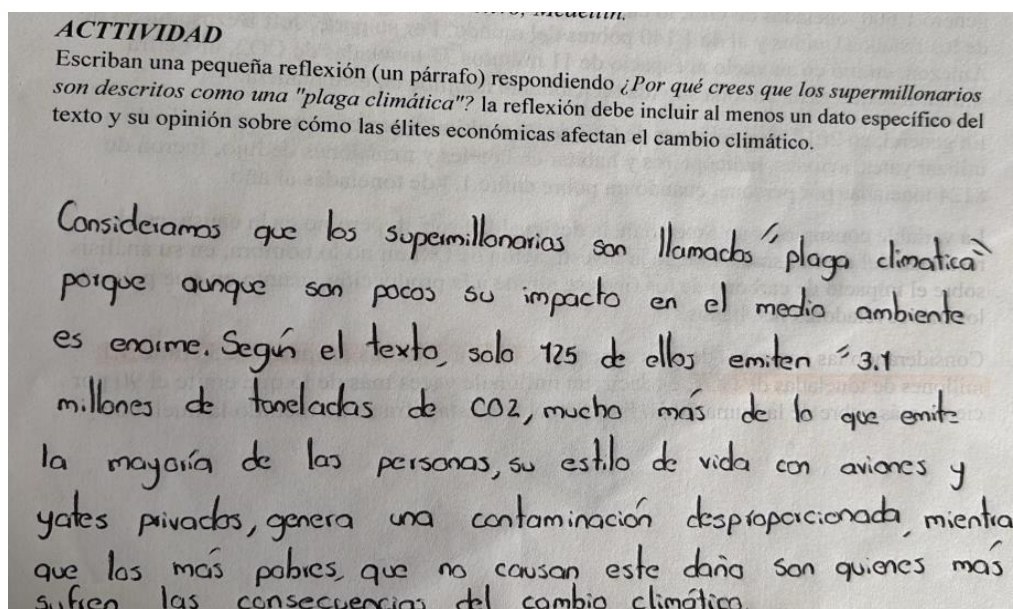
- La contribución a la crisis climática a través de sus empresas, algunos de los estudiantes señalan a los empresarios y sus compañías como los principales responsables.

Figura 19. Respuesta estudiantil sobre influencia de multinacionales en el cambio climático.



- Relación entre riqueza y estilo de vida contaminante, donde identifican que el estilo de vida lujoso que la mayoría de estos supermillonarios llevan, implica un alto costo ambiental.

Figura 20. Respuesta estudiantil, relación entre riqueza y estilo de vida contaminante.



- Desigualdad climática, como se puede ver en la anterior imagen el grupo de Isabela y Hollman también hacen una deducción clave con una mirada crítica, lo que los diferenció del resto de grupos, pues destacan que los pobres sufren más las consecuencias del CC, a pesar de que contaminan en cantidades mucho menores. Algo que también mencionan algunos autores.

Además de las ideas clave, cuatro de los siete grupos coinciden con autores como Welzer (2008), quien denuncia que las sociedades industrializadas han establecido un modelo de vida basado en el consumo intensivo y afirma que existe una brecha de desigualdad al afrontar la crisis climática, ya que los países de industrialización temprana son los que menos resultan afectados por sus impactos, lo que remite a la expresión ya mencionada en otro apartado diciendo que ello es “[...] una ironía amarga que se burla de cualquier expectativa de vida justa” (p10). La respuesta de estos cuatro grupos coincide con lo anterior, al señalar que los estilos de vida “cómodos” o “extravagantes” de los ricos son altamente contaminantes, por su parte el grupo siete (Juan Esteban y Emerson) se acerca a la mirada crítica “Welzeriana” al cuestionar la narrativa igualitaria y antropocéntrica: ¿cómo es posible que entre cinco supermillonarios se consuman 19.6 millones de toneladas?

Figura 21. Percepción estudiantil sobre la desigualdad climática grupo 7

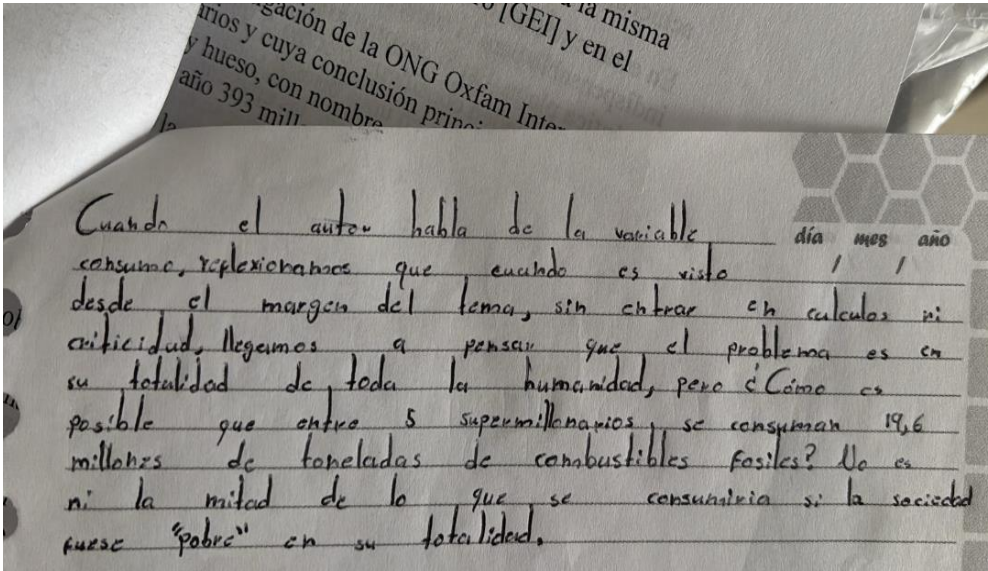
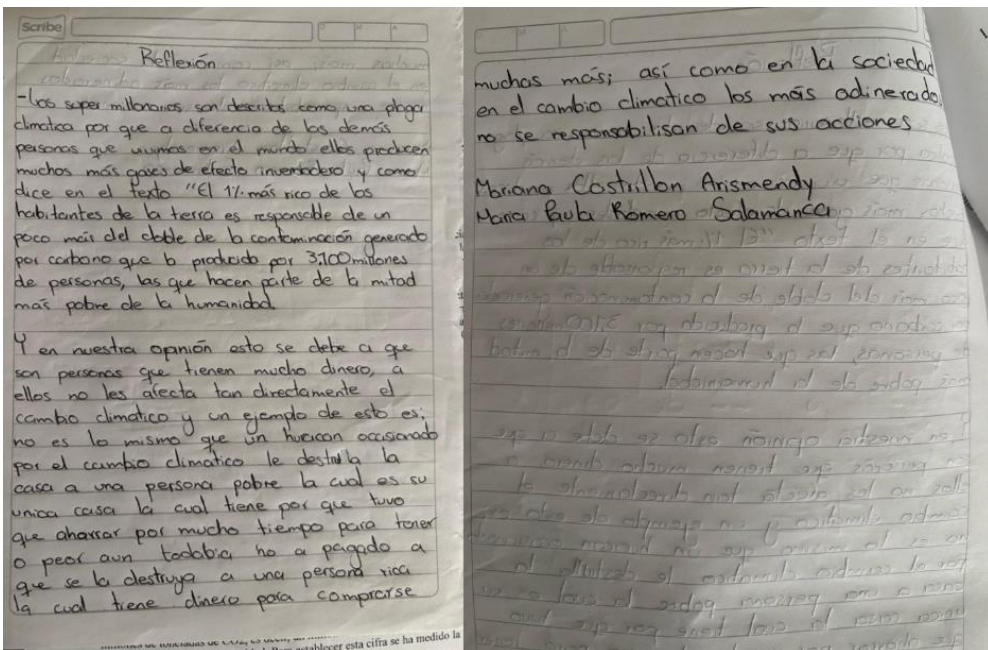


Figura 22. Percepción estudiantil sobre la desigualdad climática grupo 8



En ese mismo sentido, Vega (2019) ha trabajado el concepto de cómo los costos ambientales de la producción y el consumo del norte global se externalizan hacia los países del sur o hacia las poblaciones más pobres. Nuevamente, el grupo de Isabella y Hollman –sin

mencionarlo- tocan esa línea de análisis en la que señalan la desigualdad y la externalización de las condiciones críticas del CC las sufren más los pobres, a pesar de que estos no las causan, lo que el autor denomina “intercambio ecológico desigual”. Así mismo, el grupo de María José y Mariana mencionan los efectos en salud, agricultura y economía, aspectos que Vega (2019) relaciona como parte de una “crisis multidimensional” que abarca aspectos como la crisis alimentaria, el pico del petróleo, y la ampliación de las zonas de proliferación de enfermedades.

En esta sesión se pudo evidenciar a través de sus respuestas que la mayoría de los estudiantes comprendió bien el mensaje central del texto, aunque algunos de manera más descriptiva lo cual no es erróneo, sin embargo, hubo grupos que profundizaron más allá, reflexionando críticamente y relacionando el texto con las problemáticas estructurales - distribución de impactos, desigualdad social-. Además, se evidencia de manera satisfactoria que se pudo profundizar en conceptos como la justicia climática, la huella ecológica de clase y el capitalismo fósil.

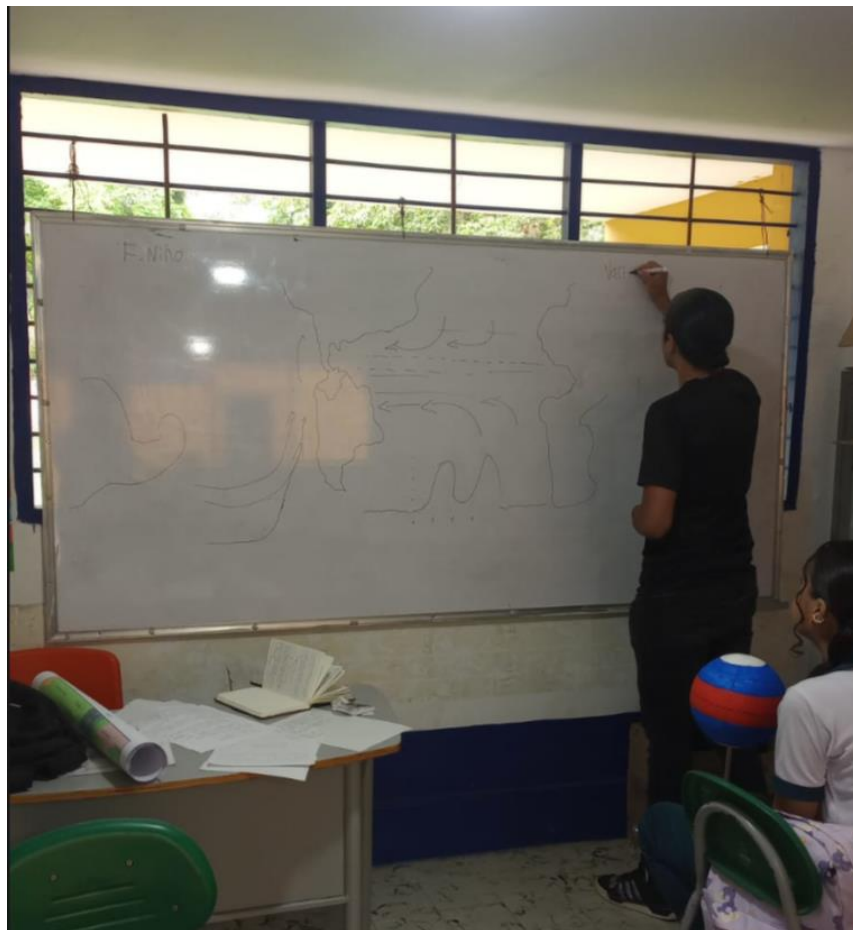
Sesión 5: Reflexión y retroalimentación de los conceptos

Esta sesión, junto con la tercera y la cuarta, se realizaron el mismo día. Esto se debió a que la institución, al verse ajustada en los tiempos, solicitó a los practicantes que llevaran a cabo las tres sesiones en una sola jornada, aprovechando que se desarrollaba una jornada pedagógica y no todos los docentes estaban presentes. De este modo, se pudieron cubrir los espacios disponibles, beneficiando a ambas partes

En la tercera hora, correspondiente a la quinta sesión, luego de un pequeño receso en el que estudiantes y practicantes compartieron y aprovecharon para merendar o tomar “el algo”, se profundizó en lo trabajado durante esas horas. Posteriormente, se procedió a profundizar un poco

más en la variabilidad climática por medio de un dibujo del océano Pacífico y la parte occidental de sur América, con este preguntamos a los estudiantes si nos podían graficar de cualquier forma cómo se vería un cambio repentino en una tendencia (condiciones climáticas normales del océano pacífico) por lo que dibujaron una gráfica de puntos en el tablero o algunos mencionaban algo similar a un electrocardiograma.

Figura 23. Representación gráfica de la variabilidad climática en el océano Pacífico



Nota: Elaboración propia.

Con lo anterior plasmado en el tablero, se representaron algunas corrientes oceánicas y los vientos alisios en el atlántico para explicar cómo estas variables influyen directamente en

diferentes fenómenos climáticos. Luego, se les preguntó si conocían o sabían que era el fenómeno del niño, a esto respondieron que lo relacionaban, con sequías, incendios, y recordaron las noticias de inicios de 2024 sobre el aumento de incendios repartidos por todo el país, por lo que se realizó la última pregunta de la sesión: ¿cómo se podría ver afectado el planeta si se calienta más de lo normal, sumado a fenómenos que de por sí ya generaban aumento en las temperaturas? No tardaron mucho tiempo en darle respuesta, pues al momento de la intervención en el año ya mencionado –primero en mayo y luego en octubre- recordaron la sequía y ola de calor por la que estaba pasando el país, donde mencionaron los incendios de gran intensidad de los primeros meses de ese mismo año en los páramos. Sumado a ello, mencionaron lo que en ese momento estaba ocurriendo con la inundación en la ciudad de Valencia en España con el paso de la DANA (depresión aislada en niveles altos) lo cual tiene coherencia con lo que menciona Wallace (2019) en lo que él denomina como “cascadas” cada vez más intensas a las que se tendrá que enfrentar la humanidad, con eventos climáticos extremos. El autor lo menciona de esta manera:

[...] son los rugidos que nos llegan de fenómenos climáticos cada vez peores. Este es uno de los rasgos más aterradores del cambio climático: no es que altere la experiencia cotidiana del mundo, que lo hace, y de forma drástica, sino que vuelve los sucesos extraordinarios que en épocas anteriores fueron inimaginables mucho más habituales. (pp. 95-96)

En el mismo sentido, la interpretación de la variabilidad climática que ilustraron como una especie de electrocardiograma que se puede alterar, o un diagrama de puntos con una fluctuación pronunciada, es correcta si se compara con la definición del IDEAM que nos dice que la variabilidad climática “se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos

estadísticos del clima en todas las escalas temporales [...]”. Este ejercicio permitió no solo afianzar conceptos fundamentales como el calentamiento global, el cambio climático, los gases de efecto invernadero y fenómenos asociados como El Niño o la DANA, sino también fomentar en los estudiantes una comprensión de cómo la alteración de las dinámicas naturales – y ya no naturales- impacta su entorno local y global. De esta manera, culminó una jornada intensiva de trabajo, en la que tanto los estudiantes como los practicantes evidenciaron avances significativos en la apropiación de los contenidos y en la reflexión colectiva sobre los desafíos ambientales contemporáneos.

Sesión 6: Identificar y afianzar

La sesión tuvo tres objetivos claves: afianzar conocimientos previos (CC, CG, variabilidad climática), evaluar comprensión mediante una prueba escrita y luego una actividad artística, por último, reforzar conceptos con retroalimentación inmediata. Es necesario resaltar que la retroalimentación tuvo que realizarse de brevedad, pues, los tiempos que la institución nos brindó eran muy limitados debido al cierre de año, por lo que la evaluación propuesta permitía revisar los resultados de manera rápida. En ese sentido, la metodología se resume en:

Prueba inicial: preguntas cerradas (selección múltiple, V/F), y abiertas para evaluar la precisión conceptual.

Dibujos: evaluación cualitativa de la representación visual de conceptos, en otras palabras, la representación simbólica

En ese orden, se inició la prueba y luego de ello se pudo analizar la comprensión de algunos conceptos. Los apartados a evaluar fueron los siguientes: Tiempo atmosférico y clima,

variables que influyen en el clima, calentamiento global, cambio climático, estos distribuidos en 9 preguntas que se resumen en la siguiente tabla de respuestas.

Figura 24. Tabla de respuestas quiz.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
1	x	v	x	v	v	v	x	x
2	x	x	x	v	v	x	x	x
3	v	v	v	v	v	v	v	v
4	v	v	x	x	v	x	v	v
5	v	v	x	v	v	v	v	v
6	v	v	v	v	v	v	v	v
7	x	v	v	v	x	v	x	x
8	x	x	x	v	v	v	v	v
9	v	x	v	x	x	x	v	v

Nota: Elaboración propia. La letra G representa los grupos, las columnas 1-9 número de preguntas, verde son respuestas correctas, rojo incorrectas, amarillo parcialmente correcto.

Las preguntas, contenían no solo preguntas técnicas sino también preguntas abiertas que pretendían que ejemplificaran y explicaran. De este ejercicio se pueden dar las siguientes conclusiones; los grupos en su mayoría tuvieron dificultades diferenciando el concepto clima del de tiempo atmosférico, pues se logró evidenciar problemas en la parte de escala temporal de estos fenómenos (largo y corto plazo). En ese sentido, como indica la tabla de respuestas, las dificultades también se transmitían a ejemplificar casos concretos o específicos para cada concepto de este apartado. Todo esto más tarde se tendría en cuenta para realizar una retroalimentación y nueva prueba para evidenciar la comprensión o mayor acercamiento al concepto. Continuando, en el apartado “variables que influyen en el clima” el panorama fue más alentador, pues, es claro que, cuando el grupo de estudiantes en su mayoría reconoce las principales variables que influyen en el clima de una región nos da cuenta de que pueden relacionarlas con problemas como el CC o explicar por qué ciertas regiones son áridas, templadas, o cálidas, así como realizar una vinculación con aspectos como la agricultura, la economía o la distribución de comunidades, es decir, a pesar de las dificultades iniciales, esto

nos demuestra que de alguna manera reconocen que el clima es resultado de factores como la latitud, altitud, precipitación y temperatura. Si se reconocen estas variables, es posible abordar temas como adaptación al CC y, además, como se vio anteriormente, pueden interpretar mapas climáticos, como el usado a través del sistema Caldas-Lang.

Por otro lado, al dirigirnos al apartado de calentamiento global y efecto invernadero, también nos encontramos con un horizonte positivo, en este bloque se evidencia que los estudiantes en su mayoría respondieron bien a las preguntas, pero, siguiendo los postulados de la evaluación en el ABP lo realmente importante fue su capacidad de argumentación en las preguntas abiertas, donde se evidenció un entendimiento importante de lo que es el calentamiento global y, en su mayoría, qué lo genera. Para el ABP, este proceso de entendimiento hace parte de los niveles de procesos cognitivos, si bien el ABP no evalúa contenidos ni hace uso de lo netamente memorístico, si considera, según Ramírez (2021), si se pueden establecer los criterios de calidad a la hora de valorar un producto.

En este sentido, en la mayoría de las respuestas abiertas se valoró la capacidad de argumentación de los estudiantes, quienes no se limitaron a repetir definiciones, sino que lograron explicar el fenómeno del calentamiento global de manera articulada. Muchos de ellos identificaron el aumento gradual de la temperatura terrestre como característica principal, así como los factores que lo desencadenan -como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y el uso intensivo de bienes naturales-. Además, algunos grupos, como el grupo 4, relacionaron el calentamiento global con consecuencias concretas, como la escasez de alimentos y el agravamiento de fenómenos naturales extremos.

De esta forma, el análisis de las respuestas demuestra que los estudiantes comprenden los conceptos centrales, no se puede afirmar que, en su totalidad, pero si de una manera bastante aproximada, sino que también son capaces de aplicar su conocimiento en contextos de explicación argumentada, tal como propone la evaluación en el ABP: privilegiar la construcción de significado, el pensamiento crítico y la integración de conocimientos previos con nuevos aprendizajes. En este caso, la identificación de causas, consecuencias y relaciones entre los fenómenos climáticos revela un nivel de comprensión y aprendizaje auténtico que promueve el Aprendizaje Basado en Problemas.

En el bloque temático relacionado con el cambio climático se incluyó una pregunta clave para evaluar la comprensión conceptual de los estudiantes: “*¿Qué fenómeno de variabilidad climática ha sido relacionado con los cambios en las temperaturas y climas extremos?*”. La opción más aproximada era el fenómeno de El Niño, sin embargo, se observó que cuatro de los ocho grupos eligieron la opción A: efecto invernadero, mientras que la otra mitad de los grupos restantes seleccionaron correctamente la opción C: fenómeno del niño. Este resultado refleja una tendencia general hacia la comprensión del fenómeno, aunque con cierta confusión conceptual. La selección de la opción A puede explicarse por varias razones, entre ellas, la familiaridad del término “efecto invernadero”, muy presente en los discursos mediáticos y escolares sobre el cambio climático, además de ser uno de los conceptos inmediatamente anterior de los que se abordó en la intervención, lo que probablemente generó una asociación, que aunque no es tan precisa como la opción correcta, no está completamente errada, pues el “efecto invernadero” de alguna manera incide en los cambios de temperaturas y es un factor clave en los fenómenos de variabilidad.

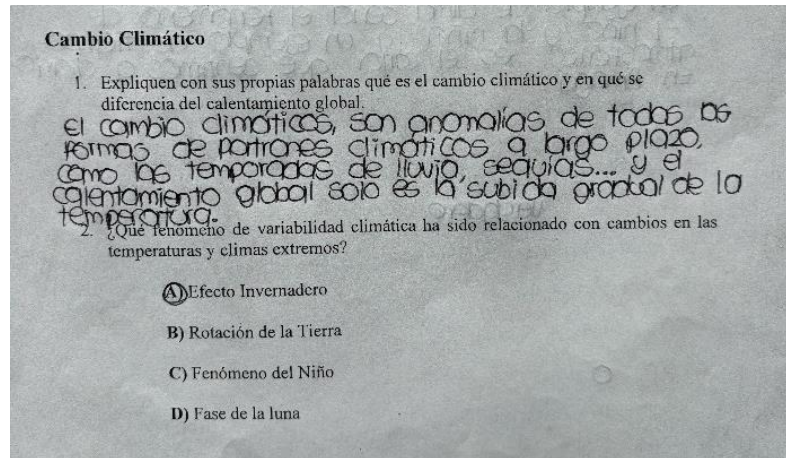
No obstante, es importante señalar que la otra mitad se inclinó por la respuesta más adecuada, lo que indica que pudieron diferenciar entre conceptos cercanos pero distintos, desde la perspectiva del ABP, lo valioso en este tipo de situaciones no es únicamente la respuesta correcta, sino que hay una aproximación en ambas respuestas, si bien una más precisa que la otra, se puede demostrar que no hay una confusión total donde lo relacionen a otros fenómenos que no inciden directamente en estos cambios en las temperaturas y climas extremos.

En este mismo bloque, pero en la sección de pregunta abierta sobre cambio climático, se propuso a los estudiantes una consigna que implicaba no solo reconocer definiciones, sino demostrar comprensión conceptual y sobre todo capacidad de explicación en sus propios términos: *“Expliquen con sus propias palabras qué es el cambio climático y en qué se diferencia del calentamiento global.”* Esta pregunta buscaba evaluar si los estudiantes eran capaces de distinguir dos conceptos comúnmente confundidos que al diferenciarse llega a facilitar la comprensión.

De manera general, se encontró que la mayoría de los grupos logró establecer una diferenciación entre ambos fenómenos, aunque con distintos niveles de precisión.

- Destaca positivamente la respuesta del grupo 6 (Laura Salas y Mariana Usma), quienes, sin usar un lenguaje técnico excesivo, lograron transmitir con claridad que el cambio climático implica anomalías en patrones climáticos a largo plazo, mientras que el calentamiento global es una subida gradual de temperatura. La mención de eventos como temporadas de lluvias y sequías da cuenta de una ejemplificación que nutre su explicación, lo cual demuestra una comprensión.

Figura 25. Definición de Cambio climático de un grupo de estudiantes grado 10°C



- De forma similar, el grupo 4 (Juan José Cardona y Dennis Loaiza) ofreció una respuesta concisa pero bien estructurada, al señalar que el cambio climático implica alteraciones significativas en el clima de la Tierra, diferenciándolo del calentamiento global como el aumento de la temperatura, lo que evidencia una distinción conceptual adecuada.
- El grupo 7 (Geovany Muriel y David Solar), hicieron un esfuerzo interesante por ejemplificar el cambio climático con cambios en los patrones climáticos regionales, lo cual permite ver que comprenden que se trata de transformaciones sostenidas en el tiempo. Es destacable también que utilizaron la palabra “aumento” para diferenciar el calentamiento global, una palabra simple pero precisa para caracterizar ese fenómeno.
- Por su parte, el grupo 8 (María José Agudelo e Isabela Villada) introdujo un elemento valioso al vincular el calentamiento global con los GEI, lo que indica que han integrado causas humanas del fenómeno. Sin embargo, su explicación habría ganado claridad si hubieran explicitado la idea de “cambios” prolongados como parte del cambio climático. Realmente la falta de esa palabra le hubiese dado un sentido totalmente claro.

En contraste, se observan algunas dificultades en las respuestas de otros grupos. Por ejemplo, el grupo 5 (Simón y Melani) asoció el cambio climático únicamente con la producción de CO₂ y sus efectos en la temperatura, lo que, si bien es parcialmente correcto, no alcanza a desarrollar la dimensión amplia del cambio climático como fenómeno sistémico. De manera similar, el caso del grupo 2 (Jefferson Jiménez y Valentina Romero), cuya respuesta indica una confusión conceptual importante, al interpretar el cambio climático como un mecanismo natural de la Tierra para frenar el calentamiento global, pues si bien algunos estudios hablan de este tipo de dinámicas en las que el planeta tierra interactúa, es lo contrario, el cambio climático es un resultado de ese calentamiento, por lo anterior, se puede decir que no diferenciaron los conceptos. Finalmente, algunos grupos no entregaron respuesta o borraron su participación, lo cual también debe considerarse en el análisis del proceso grupal y el compromiso con la actividad.

En términos generales, se observa que más de la mitad de los grupos fueron capaces de establecer una diferenciación adecuada entre los conceptos, ya sea por medio de explicaciones generales, ejemplos o la mención de causas humanas. Esto es coherente con los principios del ABP, donde la evaluación no se centra únicamente en respuestas correctas, sino en el grado de comprensión demostrado a través del discurso propio. Como señala Ramírez (2021), lo relevante es “establecer criterios de calidad a la hora de valorar un producto” y fomentar que los estudiantes construyan significado desde una perspectiva situada y crítica (p. 8).

Finalmente, es importante señalar que algunos grupos no entregaron respuesta o borraron su participación, lo cual también debe analizarse dentro del contexto en el que se desarrolló la actividad. Este tipo de situaciones no necesariamente refleja desinterés o falta de compromiso, sino que puede estar relacionado con factores externos que afectaron el desarrollo de la sesión.

En particular, es posible que la sesión anterior (de duración extensa y con gran carga conceptual) haya generado cierto agotamiento, lo cual pudo influir en la disposición para abordar la pregunta con la profundidad requerida.

Además, debe considerarse que en ese momento los estudiantes estaban ubicados en un salón provisional, sin acceso a recursos de apoyo visual o digital, lo cual pudo haber contribuido a comprender mejor los contenidos trabajados, sin embargo, también entendemos que el poco o nulo acceso a estos medios es una realidad en la mayoría de escuelas en Colombia y que, si bien se debe seguir en lucha constante para conseguir estos medios como menciona el profesor Jaramillo (2024) en su comunicación personal, también se debe contemplar esas realidades y leer los contextos donde se pueden y se van a aplicar estas sesiones. Este tipo de limitaciones logísticas también forman parte del proceso educativo y deben contemplarse al momento de evaluar no solo los productos finales, sino también las condiciones reales de aprendizaje, tal como lo propone el enfoque del ABP, que reconoce el contexto como un elemento clave en el desarrollo del pensamiento crítico y la solución de problemas.

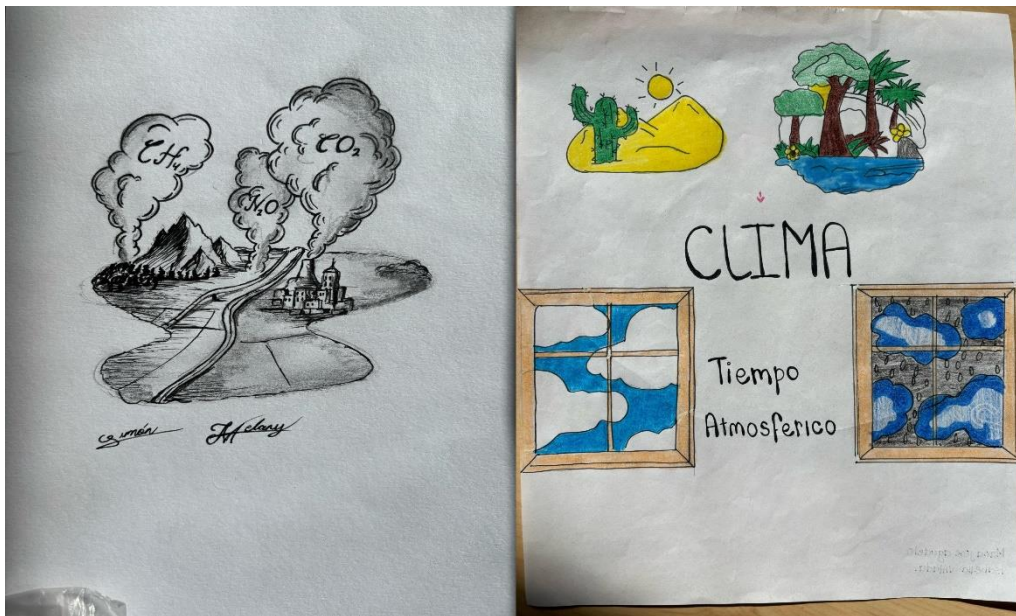
Para cerrar la sesión, se les pidió que realizaran un dibujo que representara los diferentes bloques que se abordaron en el cuestionario, se les dividieron las temáticas del dibujo según las dificultades que habían tenido en los puntos. A quienes tuvieron dificultad en la diferencia entre clima y tiempo atmosférico se les pidió que lo representaran con la explicación que dieron los practicantes, así mismo con el cambio climático, variables y los demás ejes o temáticas que se preguntaron. Para interpretar los dibujos se debe tener en cuenta, según Páez (2025) que:

No se les puede evaluar desde la subjetividad sobre si su dibujo es bonito o no, pues son representaciones y estas son subjetivas, pero lo que sí se puede evidenciar en un dibujo es

el desarrollo conceptual. Si su interpretación es subjetiva, su representación también lo es. (comunicación personal, abril 2025)

En concordancia con ello cada uno de los dibujos muestra eso, una evidencia de la representación de una conceptualización.

Figura 26. Expresiones gráficas creadas por los estudiantes de 10°C



Nota: Calentamiento global, Clima, Tiempo atmosférico.

Resultados de retroalimentación, sesión 6.

Sesión 7: Sesión de cierre, adaptación, mitigación y vulnerabilidad.

En esta última sesión, se abordaron los tres últimos conceptos faltantes, adaptación, mitigación y vulnerabilidad. La idea inicialmente fue indagar sus conocimientos previos sobre estos conceptos, por esa razón se inició preguntando al azar ¿qué creen que significan cada uno de estos? En vista de que no querían hablar, bien sea porque no sabían o porque no les apetecía se procedió a explicar cada uno de los conceptos desde el IPCC (2018).

En ese sentido, adaptación en esta sesión, en relación con la temática principal CC, se entendió como el conjunto de medidas y ajustes que realizan las comunidades, sistemas naturales, sectores económicos para enfrentar el clima cambiante. De igual manera, fue necesario profundizar en sus dos variantes, la reactiva y la proactiva. Además, se les recordó que este concepto es importante, pues como se resaltó en el transcurso de las sesiones los efectos del CC son inevitables. De tal manera, se profundizó en que la adaptación reactiva eran ajustes que se realizan después de que ha ocurrido un cambio o impacto negativo y que la proactiva se resumía en anticipar problemas futuros o tomar medidas desde temprano para evitar impactos o problemas del CC y que requería mucha planificación a largo plazo.

Con base en lo anterior, se solicitó de manera aleatoria a los y las estudiantes que proporcionaran ejemplos relacionados con los conceptos trabajados, y que, a su vez, los vincularan con situaciones concretas expuestas por los practicantes. Para ello, se presentó un caso contextualizado en su entorno cercano: la situación actual del barrio La Jabonería, en el municipio de Amagá, donde la inminente remoción de masas se evidencia en las crecientes grietas de las viviendas y en la exposición de las redes de tuberías. Esta problemática ha obligado a numerosas familias a desplazarse y abandonar sus hogares; incluso, algunos estudiantes del aula residen actualmente en dicho sector. A partir de este caso, se propuso a los y las estudiantes reflexionar en torno a la siguiente pregunta: ¿puede considerarse el desplazamiento de los habitantes del barrio La Jabonería una forma de adaptación reactiva o proactiva?

Parafraseando las intervenciones de los pocos estudiantes que participaron (específicamente Isabela Villada y Laura Salas), se destacó que el desplazamiento de los habitantes del barrio La Jabonería podría considerarse una medida proactiva, ya que aún no se había producido el colapso total del sector, esto lo diferenciaron de una respuesta reactiva que se

da únicamente después de percibir los daños. Isabela, además, aprovechó la oportunidad para compartir su perspectiva como habitante del barrio, señalando que, en cuanto a procesos de adaptación, mitigación y atención por parte de las autoridades, casi nunca se convoca a la comunidad a reuniones o espacios de diálogo.

Posteriormente, para abordar con mayor claridad el concepto de mitigación, se procedió a explicarlo a partir de la definición propuesta por el IPCC (2018), según la cual la mitigación del CC se entiende como una intervención humana orientada a reducir las emisiones de GEI o a fortalecer los sumideros naturales que los absorben. En ese orden, la definición sirvió como punto de partida para ampliar la comprensión del término en el aula, haciendo énfasis en que mitigar no implica únicamente reaccionar ante las consecuencias del CC, sino actuar de manera anticipada para evitar que esas consecuencias se agraven. Entonces, fue justamente esta idea la que se intentó transmitir y discutir con los estudiantes durante la clase, buscando que comprendieran la importancia de la mitigación como una estrategia clave para revertir o disminuir los efectos del CC.

Además, esto se problematizó nuevamente con casos, por ejemplo, la reducción de las emisiones de GEI por parte de algunas industrias con la implementación de estrategias de compensación por emisiones de carbono, captura y almacenamiento de este mismo a través de plantas. Sin embargo, en la clase se hizo énfasis en los peligros o la fachada de estas estrategias, pues es claro que en la práctica han demostrado ser problemáticas ya que dichas multinacionales continúan emitiendo GEI bajo el argumento de que están “compensando” sus emisiones al financiar proyectos de reforestación, conservación o tecnologías limpias en otras partes del mundo. En otras palabras, se les mencionó que las empresas más contaminantes han utilizado estos bonos para hacer greenwashing, es decir, lavar su imagen con fines comerciales mientras

siguen operando bajo modelos extractivistas y altamente contaminantes. Acá es pertinente mencionar lo que señala Vega (2019) sobre el carácter demagógico de muchas de estas promesas de mitigación:

Entre los acuerdos demagógicos, para la galería, se encuentra el anuncio de descarbonizar la economía -es decir, dejar de usar energías de origen fósil-y reemplazarlas por energías limpias, cuando al mismo tiempo los patrocinadores de la Cumbre fueron empresas petroleras y en el acuerdo final fueron excluidos el transporte marítimo y aéreo, como si estos no estuvieran entre los sectores que más queman energías fósiles ya que generan el 10% de las emisiones de GEI. Además, queda sobre el tintero la perspectiva de continuar con lo que se aprobó en Kioto de seguir contaminando a cambio de mitigar con acciones encubridoras, como, por ejemplo, producir GEI en industrias a base de carbono, pero sembrar bosques en otros lugares. (p. 285)

En ese sentido, la reflexión del profesor refuerza la idea de que muchas estrategias de mitigación no buscan transformar estructuralmente el modelo económico y energético dominante, sino que funcionan como mecanismos para evadir responsabilidades reales frente a la crisis climática.

Finalmente, el concepto de vulnerabilidad fue abordado en la sesión como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. Según el IPCC (2014), la vulnerabilidad comprende una variedad de elementos como la sensibilidad o susceptibilidad al daño, así como la falta de capacidad de respuesta y adaptación. Debido a limitaciones de tiempo, se optó por ejemplificar este concepto de manera concreta a partir de la pregunta orientadora: ¿Todas las personas son vulnerables en la misma medida? Las respuestas de los estudiantes fueron diversas,

lo cual permitió llegar a una conclusión colectiva: la vulnerabilidad no es homogénea, sino que está determinada por condiciones materiales específicas.

Con base en los aportes de los estudiantes, se resumieron algunos elementos clave para reconocer la vulnerabilidad. El primero fue la exposición, invitándolos a reflexionar sobre cuántos y qué tipos de riesgos están presentes en un territorio determinado. En segundo lugar, se abordó la sensibilidad, entendida como el grado en que una comunidad depende de ciertas actividades que pueden verse afectadas por el cambio climático; por ejemplo, los agricultores y campesinos suelen ser más sensibles a las variaciones del clima por su dependencia directa de los ciclos naturales para sus cultivos. Finalmente, se explicó el factor de *capacidad de adaptación*, que implica evaluar si una comunidad o territorio cuenta con recursos, conocimientos y condiciones para anticipar y responder a los riesgos.

Con lo anterior, los practicantes enfatizaron que comprender estos factores no solo permite una mejor caracterización de la vulnerabilidad, sino que también es clave para diseñar estrategias, políticas e intervenciones más eficaces orientadas a reducirla y fortalecer la resiliencia de las comunidades. En ese sentido, se procedió a realizar la primera parte de la actividad de la sesión a partir de casos concretos, los cuales los estudiantes debían clasificar según los conceptos previamente abordados. A través de este ejercicio, se buscó que los estudiantes pudieran aplicar lo aprendido de manera práctica y reflexiva. A continuación, se presentan algunas de las evidencias de este proceso.

Figura 27. Grupo 1 Noticia “Caso Barrio la Jabonería”:

Otro barrio en Amagá a punto de caerse

Las casas de La Jabonería en Amagá amenazan con venirse abajo, cada día hay una nueva grieta y ninguna solución. A falta de una respuesta oficial, corren por el pueblo versiones de que se debe a una falla geológica, otros aseguran que es consecuencia de la minería o de aguas perdidas por obras mal ejecutadas.



Nota: Periódico Regional El Suroeste: *¿Qué está pasando en La Jabonería?* 29 de diciembre, 2022

Lo que se pretendía con esta noticia era que el grupo que la seleccionara identificara que se trataba de un caso de vulnerabilidad que podría ser agravado por el CC. En sentido, el grupo 1, conformado solamente por Laura Salas, respondió que se trataba de un caso de vulnerabilidad y además menciona que los habitantes no son “proactivos”. En ese orden, su respuesta logra identificar el caso como un ejemplo claro de vulnerabilidad socioambiental, destacando la falta de soluciones institucionales y la exposición a riesgos físicos (grietas, posibles causas geológicas o mineras). En cuanto a la mención sobre la "no proactividad" de los habitantes del barrio se puede ver como ella interpreto desde su conocimiento local, al residir cerca del barrio afectado, lo que le permitió observar dinámicas comunitarias no explicitadas en la noticia pero que si ha notado en su diario vivir.

Figura 28. Grupo 2 Huracán Milton.

La ingeniosa estrategia de un latino en Florida para resistir el huracán Milton: “amarró” su casa al piso

Un puertorriqueño decidió no dejar nada al azar ante la amenaza del huracán Milton que se acercaba a Florida y con cuerdas, aseguró su propiedad para protegerla de los vientos extremos.



Nota: El Colombiano: La ingeniosa estrategia de un latino en Florida para resistir el huracán Milton: "amarró" su casa al piso. (11 de octubre de 2024).

En este caso, los estudiantes identificaron que era un caso de adaptación, pero no especificaron de que tipo. Efectivamente, mencionan que se trataba de una medida de adaptación, ya que el sujeto de la noticia responde directamente a un riesgo climático inminente (en este caso, un huracán). No obstante, es de resaltar que su análisis quedó incompleto al no especificar el tipo de adaptación al que se refiere (proactiva, reactiva).

Como se vio, la noticia en este caso podría clasificarse como adaptación reactiva, ya que se trata de una acción individual, no planificada desde una política pública, que busca reducir el impacto del fenómeno climático en la vida y bienes de una persona. En ese sentido, con la actividad se esperaba que respondieran de una manera más profunda, por ejemplo, que la acción del ciudadano era adaptación reactiva porque respondía a una amenaza inmediata o alerta

concreta y cercana, en lugar de ser una medida planificada con antelación o pensada como prevención a largo plazo (lo cual sería una adaptación proactiva o anticipatoria).

Figura 29. Grupo 3 Aviones Caza huracanes

MUNDO MIÉRCOLES, 25 DE SEPTIEMBRE DE 2024

En el ojo de la tormenta: así funcionan los aviones cazahuracanes y quiénes los tripulan

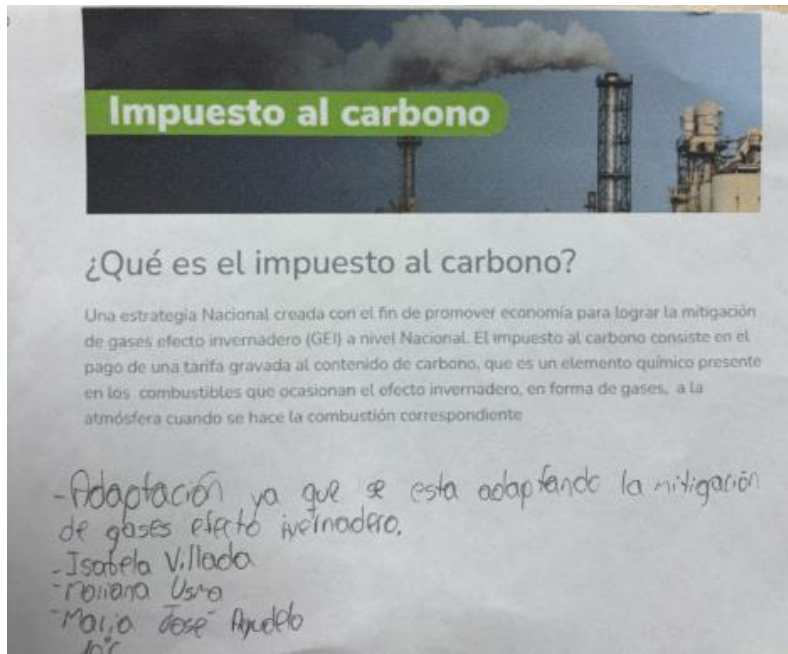
Los cazahuracanes se trata de uno de los trabajos más peligrosos y tienen como objetivo recopilar datos cruciales que ayudarán a proteger vidas y propiedades



Nota: El Sol de México: En el ojo de la tormenta: así funcionan los aviones caza huracanes. (25 de septiembre de 2024)

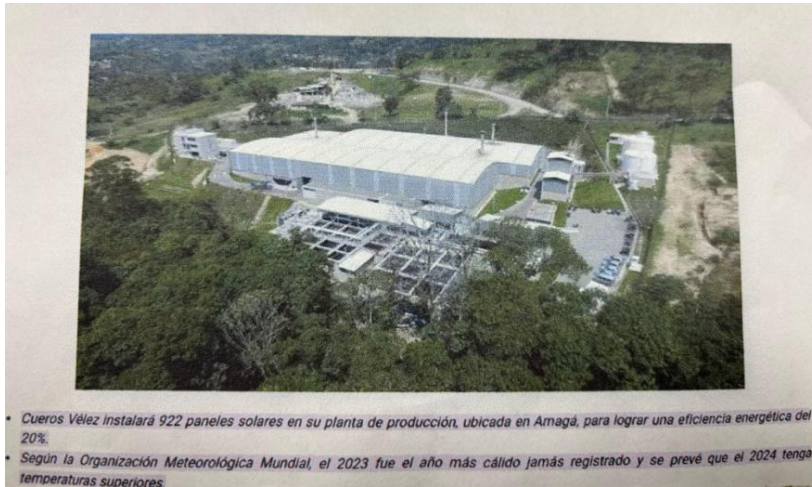
Como se vio hace un momento, la adaptación se refiere a las acciones que buscan reducir la vulnerabilidad frente a los efectos negativos del CC, y eso es exactamente lo que hacen los aviones caza huracanes. Si bien el trabajo que menciona la noticia no detiene los huracanes ni disminuyen las emisiones que los intensifican (eso sería mitigación), sí permiten gestionar mejor el riesgo y proteger vidas y bienes. En ese sentido, el grupo número 3 consideró que era un caso de adaptación porque la información que se recopila con ellos es crucial para planificar evacuaciones, reforzar infraestructuras y evitar pérdidas humanas.

Figura 30. Grupo 4 Impuesto al carbono



La respuesta del grupo 4 presenta dificultades, pues identifica el "Impuesto al carbono" como una forma de adaptación, justificando que se está “adaptando la mitigación de gases de efecto invernadero”. Como se vio esta afirmación presenta una confusión conceptual. El impuesto al carbono es en realidad una estrategia de mitigación (cuestionable como se debatió en otras estrategias más atrás), ya que su objetivo principal es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al desincentivar el uso de combustibles fósiles mediante un costo adicional. Es decir, no busca adaptarse a los efectos del CC ya ocurridos, sino evitar que estos se intensifiquen en el futuro. Ahora bien, se podría decir que la confusión del grupo 4 entre adaptación y mitigación puede deberse a una interpretación literal del término "adaptarse" como cualquier tipo de ajuste frente al CC. Aun así, la respuesta muestra un esfuerzo reflexivo por relacionar el concepto con medidas concretas.

Figura 31. Grupo 5 Paneles solares en Amagá por Cueros Vélez.



En este grupo, la respuesta fue breve, pero demuestra que lograron clasificar correctamente la noticia dentro de la categoría de mitigación. Al decir que “la instalación de paneles solares busca reducir el consumo de energía”, logran captar la intención principal de la medida (aunque en algunos casos pueda ser cuestionable, como se ha resaltado), disminuir la generación de GEI y, por tanto, actuar sobre las causas del CC y no sobre sus consecuencias. Lo anterior nos demostró una comprensión y aprehensión básica del concepto de mitigación.

Ahora bien, es preciso reflexionar sobre dos aspectos importantes: las dificultades que evidentemente se presentaron en esta parte inicial de la sesión con la actividad, y las razones por las cuales se escogieron ejemplos tan controvertidos o cuestionables desde algunas corrientes ambientales. En primer lugar, la variable tiempo (especialmente en las últimas sesiones y por las razones mencionadas anteriormente) jugó en contra en esta sesión final, pues no habría más espacios para socializar con mayor profundidad los resultados y clasificaciones de las noticias. A esto, se sumaba el hecho de que era imperioso desarrollar el concepto de vulnerabilidad a partir de un material cartográfico, lo cual representaba la prioridad en esta sesión final, todo ello en una

clase de apenas 45 minutos. Por lo anterior, era de esperarse que las respuestas de los estudiantes carecieran de un mayor desarrollo.

En segundo lugar, vale la pena detenerse en el tipo de noticia seleccionada para la actividad. Si bien la instalación de paneles solares, o los impuestos al carbono, se presentan comúnmente como acciones de mitigación del CC, algunas corrientes dentro del pensamiento ambiental crítico (particularmente aquellas influenciadas por la ecología política) cuestionan la efectividad real o la justicia de estas medidas. Señalan que, en muchos casos, estos proyectos se implementan sin una transformación estructural del modelo de producción y consumo, y que, incluso, pueden perpetuar desigualdades socioambientales. Desde esta mirada, es claro que una acción tecnológica aislada, aunque sea muy útil, no necesariamente aborda las causas profundas del CC.

Sin embargo, la intención al escoger este tipo de noticias y medidas para enfrentar el CC fue fomentar una sana crítica frente a lo que algunos denominan “la Iglesia de la tecnología”, pues se consideró que al generar esta tensión se podía enriquecer la discusión en el aula, permitiendo contrastar las narrativas dominantes con posturas más reflexivas y contextualizadas.

La energía solar no le está comiendo terreno al uso de combustibles fósiles, ni siquiera poco a poco, sino que lo está apuntalando. Para el mercado, esto es crecimiento, para la civilización humana, es casi un suicidio.” (Wallace-Wells, 2019, pp. 200-201)

Como lo plantea Wallace-Wells (2019), “la transición de electricidad sucia a fuentes limpias no cubre el problema entero; es la parte más fácil”, mientras que el verdadero reto radica en transformar las formas en que producimos, consumimos e incluso en cómo imaginamos el futuro. Desde esta perspectiva, fue intencional seleccionar noticias que generaran incomodidad y

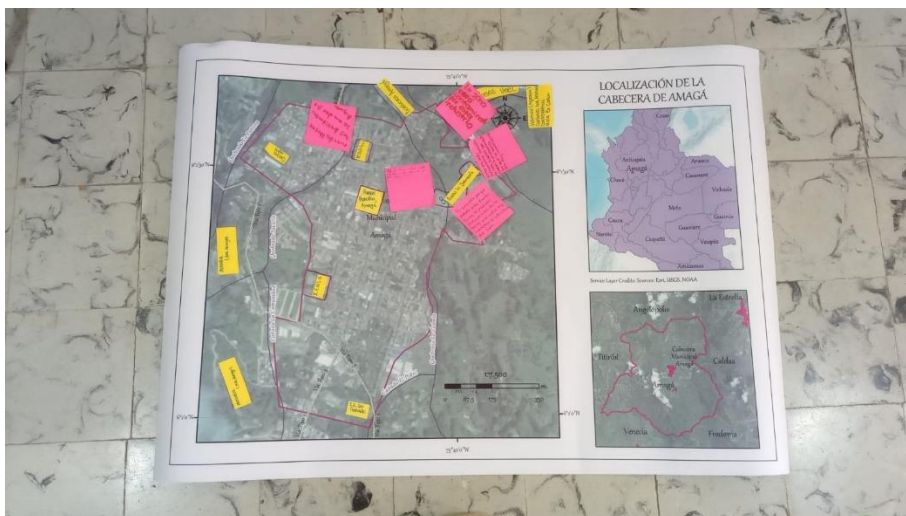
tensión crítica en el aula, para así abrir espacio a la reflexión sobre los límites de las soluciones tecnológicas cuando no van acompañadas de un cambio cultural y estructural más profundo, pues es evidente como en los medios de comunicación existe una tecnofilia ingenua en la que se cree ingenuamente que las medidas tecnológicas salvaran el mundo. Por último, es importante reconocer que, si bien las preguntas fueron seleccionadas con una doble intencionalidad, hubiese sido más pertinente incluir al menos una noticia relacionada con una medida de mitigación real (y no basada en una falsa intencionalidad) para facilitar una mejor comprensión del concepto. Lo anterior, habría permitido a los y las estudiantes desarrollar una mirada más crítica y analítica frente a las verdaderas acciones de mitigación implementadas en contextos reales.

De esta manera, se dio paso a la actividad sobre vulnerabilidad utilizando un material cartográfico. Al respecto, la herramienta permitió evidenciar que la categoría *espacio-tiempo* es fundamental para comprender y abordar adecuadamente la problemática del CC, ya que las vulnerabilidades y las capacidades de respuesta varían según el territorio y el momento histórico en que se analicen. Con los conceptos clave previamente trabajados, los grupos intervinieron un mapa del municipio de Amagá donde el objetivo era identificar los puntos más vulnerables al CC en la cabecera municipal.

En ese orden de ideas, con la actividad y los estudiantes se buscaba evidenciar que Amagá no es ajeno a los efectos del CC, y que estos se manifiestan con mayor intensidad en zonas específicas debido a condiciones geográficas, sociales y económicas. A través del análisis colectivo, se destacaron sectores con alto riesgo por deslizamientos, cercanía a fuentes hídricas o precariedad en las infraestructuras, lo cual permitió reconocer la necesidad de una planificación territorial más consciente y adaptativa frente a los retos climáticos.

Para ello, primero ubicaron el mapa como se les indicó en la sesión dos y, una vez ubicado, entre todos, sin necesidad de analizar únicamente con su grupo, discutieron sobre estos lugares que ellos consideraban riesgosos. Entre las conversaciones indistintas se podía escuchar que situaban lugares que los practicantes ya habían analizado en su ejercicio de investigación como los puntos más vulnerables del municipio, ubicados sobre todo en la cuenca baja del mismo. Situaron sitios importantes como el barrio La Jabonería, el hospital, “Bomberos”, y el sector donde se encuentran industrias multinacionales como Cueros Vélez y Sanimax (canadiense) y algunas minas.

Figura 32. Actividad final, cartografía de vulnerabilidad al CC en Amagá.



Este ejercicio final resulto clave pues se pretendía articular la perspectiva de Malm y Harvey (particularmente en lo que respecta a la categoría *espacio-tiempo*) con el análisis del CC y la vulnerabilidad en el casco urbano del municipio de Amagá.

El municipio, como espacio geográfico, está claramente influenciado por la minería, la urbanización informal (el caso del barrio La Jabonería), y algunas actividades económicas (curtiembres, minería de carbón). De manera que estas características hacen que este espacio sea

vulnerable al CC porque tiene una base ambiental frágil (socavones, contaminación del suelo y el agua), sumado a que la dimensión social y económica desde hace varios años ha girado en torno a estos procesos, impidiendo así una respuesta adecuada ante riesgos. En ese sentido, Amagá es producto de interacciones que profundizan la exposición y fragilidad frente al CC.

Ahora bien, Amagá entra en la historia “moderna” y económica del país como un espacio estratégicamente capitalizable, pues, sus minas y el carbón no solo tenía valor en sí mismo, sino también en función del tiempo: era el recurso necesario para acelerar la industrialización y reducir el “tiempo de transporte”, tal como lo demuestra el ferrocarril de Amagá. Al respecto, Harvey (2014) señala que “la creciente velocidad en el transporte y las comunicaciones reduce las fricciones y barreras de la distancia geográfica, convirtiendo la espacialidad y temporalidad del capital en un rasgo dinámico más que fijo del orden social” (p.108).

No obstante, reconocemos que en el desarrollo del trabajo con los estudiantes no se abordó en profundidad la historia del ferrocarril de Amagá ni su papel como infraestructura clave en la expansión del capitalismo en la región. Aunque se trabajó el tema de la minería y la transformación territorial derivada de la explotación del carbón, faltó articular claramente cómo este recurso permitió no solo la acumulación de capital, sino también la reorganización del espacio y del tiempo social en función de las necesidades industriales de la región. Si bien la omisión es significativa, dado que el ferrocarril no solo aceleró la extracción y circulación de materias primas, sino que también reconfiguró profundamente las dinámicas sociales, laborales y ecológicas del territorio, cuyas huellas persisten en las problemáticas actuales, como la degradación ambiental, el impacto sobre la salud comunitaria y el aporte al CC.

En este punto, es fundamental destacar el proceso político, económico y técnico detrás de la construcción del Ferrocarril del municipio entre los años 1907 y 1923 ya que este proyecto no

solo refleja cómo Colombia, y especialmente los pequeños territorios, contribuyen, aunque de manera modesta, a la historia y las interacciones que impactan la problemática ambiental del CC, sino que también pone de manifiesto cómo estas dinámicas generan consecuencias no solo a largo plazo para el mundo, sino también para los propios territorios involucrados. Cabe señalar que este proceso transformó profundamente al departamento de Antioquia, ya que permitió la conexión de zonas productivas y desempeñó un papel clave en la industrialización de la región, especialmente a través del transporte de carbón desde Amagá hacia Medellín y otras áreas.

En ese sentido, el trabajo de Londoño (2017), *El ferrocarril de Amagá. Desarrollo de la ingeniería antioqueña*, apunta a la misma dirección pues nos permite ver lo planteado por autores como Harvey (2014) ya que el proyecto del ferrocarril en Antioquia evidencia cómo la transformación del espacio estuvo atravesada por disputas entre actores económicos interesados en orientar el trazado de la línea férrea según sus beneficios, ya fueran territoriales, mineros o comerciales. De igual manera, permitió que el carbón de Amagá, al ser transportado hacia Medellín y otras regiones, redujera los costos energéticos y reemplazara el uso de leña, mitigando así la deforestación. En este contexto, Amagá adquirió un papel central como proveedor de combustible, tanto para otros trenes como para la incipiente industria medellinense. Además, Londoño (2017) ilustra como el desarrollo ferroviario impulsó el poblamiento de nuevas zonas, como Bolombolo. En últimas, el ferrocarril aceleró la compresión espacio temporal, al acortar las distancias económicas y sociales entre Medellín y el suroeste del departamento, transformando profundamente la geografía económica de Antioquia.

De igual manera, y desde una perspectiva crítica, el análisis de las vulnerabilidades de un territorio exige comprender cómo el capital transforma el espacio y el tiempo, los cuales son moldeados por las dinámicas de acumulación. En palabras de Harvey (2014), “la necesidad de

facilitar la aceleración de la circulación del capital en todas sus fases, junto con la necesidad de «aniquilar el espacio mediante el tiempo», ha generado una asombrosa variedad de revoluciones tecnológicas” (p. 108).

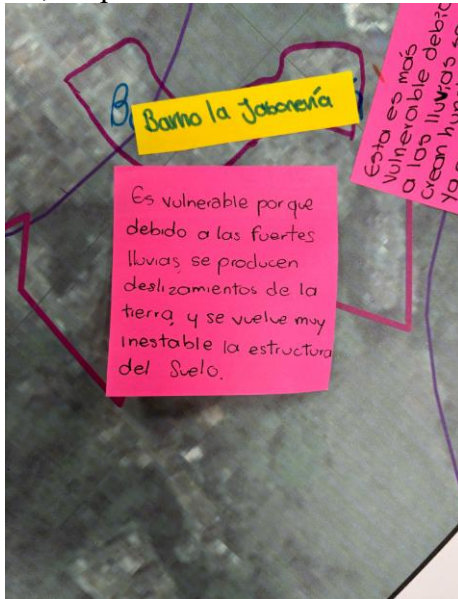
Como se vio, esta lógica produce una espacialidad funcional al capital, donde la rapidez del movimiento de la mercancías, dinero y fuerza de trabajo transforman los territorios tanto en lo ambiental como en lo social. En ese marco, la cartografía de la vulnerabilidad realizada en clase demuestra como ciertas interacciones en el territorio afectan directamente en la vida cotidiana de las comunidades.

Ahora, vale la pena señalar, para la dimensión tiempo, que este proyecto evidencia con claridad cómo la categoría de espacio-tiempo, desarrollada por Harvey, se vincula con la historia del capitalismo fósil. Londoño (2017) con su trabajo muestra cómo el carbón de esta región antioqueña se vuelve el combustible esencial que impulsó la infraestructura productiva y de transporte: trenes, fábricas y sistemas de energía que no dependían ya de la leña o de la fuerza animal, sino del carbón. En línea con Andreas Malm (2020), y lo mencionado en el marco teórico, se podría decir que esta transición energética no solo responde a una lógica técnica, sino a una decisión política y económica que priorizó la eficiencia y el incremento de la producción, pero lo más importante, sin prever los efectos climáticos a largo plazo.

En ese sentido, y en clave de Malm (2020), seguramente cada unidad de carbón quemada en periodo del ferrocarril de Amagá dejó una huella invisible pero acumulativa en la atmósfera, lo cual refuerza la idea de Malm sobre la temporalidad extendida del CC y los efectos de aquellas decisiones del siglo XIX que resuenan hoy en los eventos climáticos extremos del presente. Sin embargo, no son solo los eventos climáticos extremos del presente los que llegan, sino que dicho proyecto es una muestra clara de cómo la infraestructura capitalista depende de

energía fósil y como genera consecuencias ambientales directas en Amagá, como lo evidencian las notas en el mapa de vulnerabilidad elaboradas por los estudiantes.

Figura 33. Barrio la Jabonería, Mapa de vulnerabilidad.



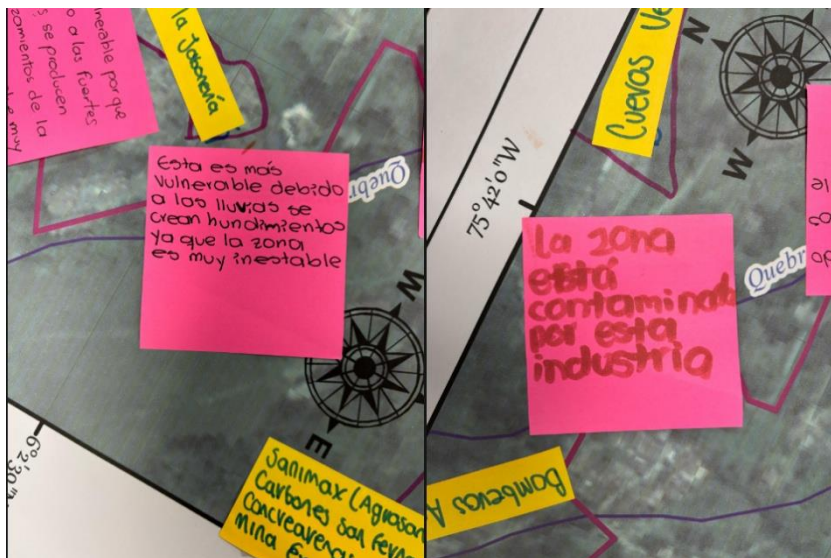
Nota: Consideración de un grupo de estudiantes del grado 10 C sobre los lugares más vulnerables al CC del casco urbano de Amagá.

Así, el barrio La Jabonería, por ejemplo, que se encuentra expuesto a los efectos de los socavones generados por la minería del carbón no solo han afectado la estructura del suelo, sino que también han alterado la estabilidad del suelo y las viviendas, y han generado una amenaza constante para la vida de sus habitantes. Ello coincide con lo que consideraron los estudiantes como uno de los lugares más vulnerables al CC entendiendo que este podría aumentar la pluviosidad en fenómenos como el de La Niña haciéndolo aún más propenso a la remoción de masas.

Como se vio, en imágenes más arriba, la minería ha dejado cicatrices en el paisaje, las casas, transformando el territorio en un espacio altamente vulnerable a deslizamientos y hundimientos. Malm (2020) y Harvey (2014) nos enseñan que el capitalismo fósil no solo

reconfigura el espacio en términos productivos, sino que también produce territorios de alto riesgo, pues los costos ambientales de un proyecto extractivista, desde inicios del siglo XX en Amagá y sus alrededores, han sido externalizados a sus poblaciones. Así, lo que parece un fenómeno localizado en el espacio (Amagá) se convierte en una expresión de una lógica global del capital fósil.

Figura 34. Impacto de industrias de carbón, areneras, curtiembres en casco urbano de Amagá.



Nota: Notas de los grupos que intervinieron el mapa.

La anterior imagen evidencia que, para los estudiantes, la cuenca baja del municipio es la más vulnerable al CC y a los efectos de las industrias en la salud de sus habitantes, debido a la emisión de gases y olores desagradables que emiten empresas como Cuebas Vélez y Sanimax. También, influye la topografía del municipio, que usualmente sufre los efectos de deslizamientos en temporadas de lluvias. Además, en marzo de 2024 Corantioquia reportó que se recomendaba a los habitantes usar tapabocas, debido a una alerta roja en la calidad del aire en el municipio.

Por tal razón, consideramos que caracterizar la vulnerabilidad, entonces, no se les puede relegar, como dicen algunos, únicamente a los topógrafos, o seguir en el ejercicio de disonancia cognitiva, donde una problemática de esta envergadura en el contexto del CC se relega a las ciencias naturales. Como se ha visto, al ser una problemática y una crisis multidimensional, es necesario que se analice desde las múltiples perspectivas que puedan aportar al mismo, incluyendo esta, donde los y las estudiantes, a través de un recorrido conceptual y una construcción de conocimiento colectiva, pueden caracterizarlo y, como se menciona más arriba, participar verdaderamente (no como un voto más) en la toma de decisiones y resolución de problemas en sus comunidades y en la sociedad en general.

CAPITULO V

Conclusiones

Respuesta a la pregunta planteada:

Se puede concluir que la propuesta favoreció la comprensión del cambio climático en los estudiantes de 10-C de la IENSA al vincular este fenómeno global y multidimensional con problemáticas locales concretas, como la minería, la industria contaminante, la remoción de masas y la vulnerabilidad en barrios como La Jabonería. Para ello, se utilizaron metodologías como el ABP, y en un inicio el ABI, apoyadas en herramientas como la cartografía. Además, la incorporación del concepto de “justicia climática” permitió a los estudiantes identificar las desigualdades en los impactos y responsabilidades frente al cambio climático, al analizar críticamente tanto sus causas como las falsas soluciones que suelen proponerse. Por estas

razones, se puede afirmar que los estudiantes transitaron de una comprensión abstracta del cambio climático hacia una mirada situada y crítica, lo cual se evidenció en su capacidad argumentativa durante algunas sesiones.

Asimismo, esta propuesta contribuyó a la apropiación de conceptos como adaptación, mitigación y vulnerabilidad, así como a la comprensión de los movimientos y dinámicas del planeta Tierra que permiten explicar la variabilidad y los patrones climáticos. Lo anterior, resulta fundamental para cuestionar las visiones reduccionistas del fenómeno y evidenciar cómo, en muchos discursos, se intenta repartir de forma equitativa una culpa que no lo es.

En relación con los objetivos

En relación con los objetivos específicos, concluimos que cada uno fue desarrollado de manera satisfactoria. En un primer momento, se llevó a cabo la caracterización tanto del municipio de Amagá como de la IENSA, utilizando diversas herramientas como entrevistas, observación directa, registro fotográfico y revisión de material disponible en la biblioteca. Lo anterior, permitió identificar aspectos clave relacionados con la dimensión social, la convivencia escolar, los proyectos ambientales en curso, la dinámica económica del territorio y las condiciones de vulnerabilidad presentes en la zona.

Durante nuestra primera visita a la institución, nos encontramos con varios elementos importantes a resaltar; el ambiente en la Escuela y en el curso 10-C era propicio para la participación, lo que nos llevó a abrir un espacio para que los estudiantes expresaran qué era lo que más les llamaba la atención del cambio climático. A partir de sus intereses, identificamos

que existía una curiosidad genuina por conocer las verdaderas consecuencias del fenómeno, así como por comprender quiénes eran realmente los principales responsables.

Por otro lado, y luego de realizar entrevistas a docentes del área de Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y a algunos directivos, así como una aproximación verbal a sus planes de área, identificamos que el tema del cambio climático era abordado de manera superficial o, en algunos casos, no se abordaba en absoluto. Sin embargo, también evidenciamos que sí se trabajaban ciertos elementos que permitían establecer conexiones con esta problemática, como lo señaló el profesor Mario Jaramillo, quien mencionó que podía integrarse desde el tema de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en su clase de química. Teniendo en cuenta las conclusiones de la caracterización y esta falta de profundidad en el tratamiento del tema, encontramos una oportunidad pertinente para diseñar una propuesta de aprendizaje que favoreciera una comprensión crítica del cambio climático.

En ese sentido, el enfoque metodológico que se escogió inicialmente fue el Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI), pues este respondía a la intención de abordar el cambio climático desde una perspectiva crítica y rigurosa, vinculando los conceptos trabajados en clase con la experiencia de los estudiantes en el contexto de Amagá, así como con la recolección de datos. Sin embargo, rápidamente nos dimos cuenta, durante la implementación, de que habría limitaciones prácticas. La principal fue la falta de tiempo, ya que el ABI requería un proceso extenso de recolección y análisis de información por parte de los estudiantes, como se evidencia en las primeras sesiones, lo cual terminaría siendo inviable para el desarrollo fructífero del resto de las actividades.

Por otro lado, los alumnos de 10-C se encontraban en la parte final de su año escolar, con muchas actividades que se cruzaban con el ejercicio de práctica. Por tal razón, y luego de estas sesiones iniciales, nosotros como practicantes reflexionamos sobre qué tipo de metodología podría ser cercana a la anterior, pero que mantuviera la esencia crítica del proyecto. Es así como se hizo el cambio hacia el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), pues este nos permitía priorizar la discusión crítica sobre el tema y las vulnerabilidades, así como el trabajo colaborativo y dialéctico sin recargar a los estudiantes con una investigación formal.

Aun así, los estudiantes realizaron indagaciones, aplicaron instrumentos fuera de su horario escolar e hicieron revisión de fuentes, lo cual también aportó en sus intervenciones. En otras palabras, el foco pasó de “caracterizar científicamente el territorio” (ABI) a, más bien, reflexionar sobre los problemas reales en el mismo (ABP); es decir, nos vimos en la obligación de encontrar una metodología que se ajustara a la realidad del aula y que facilitara un acercamiento práctico y crítico con el tema y con los estudiantes.

Continuando, para dar solución al objetivo número dos, *“aplicar conceptos clave del clima y del cambio climático a través de actividades colaborativas que evidencien la comprensión de los estudiantes”* y además dotar a este diseño de un contenido crítico, se incorporó el concepto de “justicia climática” como eje articulador de las discusiones, conceptos y actividades propuestas.

Para fundamentar este enfoque, recurrimos a distintos autores como Harald Welzer y Renán Vega, cuyos trabajos evidencian cómo el cambio climático profundiza conflictos sociales, provoca desplazamientos forzados, entre otros efectos y evidencian que no todos somos culpables en un mismo grado. Estas perspectivas enriquecieron tanto el diseño, los conceptos y

las sesiones, pues la idea siempre fue que los estudiantes cuestionaran las típicas narrativas neutras sobre el cambio climático, destacando su conexión con el sistema económico imperante.

Durante el desarrollo de las sesiones, se aplicaron conceptos clave del clima, como: patrones climáticos, clima, tiempo atmosférico, variables climáticas, fenómenos de variabilidad climática, efecto invernadero, calentamiento global, GEI, adaptación, mitigación, vulnerabilidad. Lo anterior, fue través de varios referentes como el IPCC, IGAC, IDEAM, y actividades colaborativas que incentivaron la participación de los estudiantes. Algunas de estas incluyeron el análisis de noticias, la lectura crítica de textos de opinión, debates en grupo y ejercicios de escritura reflexiva, dibujos. Es decir, a través de estas estrategias, se buscó que los estudiantes no solo comprendieran dichos términos, sino que los relacionaran con problemáticas concretas de su entorno. Además, se promovió la interpretación crítica de fenómenos climáticos desde una perspectiva socioambiental, incorporando el análisis de responsabilidades diferenciadas y los impactos desiguales que afectan principalmente a comunidades vulnerables.

Finalmente, para alcanzar el objetivo tres, de identificar algunas de las principales vulnerabilidades que presenta Amagá frente al CC, se hizo uso de una cartografía participativa y una serie de discusiones grupales que permitieron a los estudiantes leer su espacio y reconocer los impactos desiguales en su territorio, producto del capital fósil. Aunque no se realizó un diagnóstico técnico, las herramientas utilizadas por los estudiantes fueron efectivas para generar una reflexión crítica desde su propio conocimiento. De igual manera, reiteramos que la identificación de vulnerabilidades no requiere necesariamente de expertos externos; basta con centrarse en algunas de las múltiples percepciones de habitantes y estudiantes que viven el territorio, para luego contextualizarlas o vincularlas teóricamente (justicia climática y

vulnerabilidad). En ese sentido, se puede afirmar que se logró un aprendizaje significativo que conectó lo global (CC) con la realidad local (Amagá).

Por todo lo anterior concluimos que se cumplió el objetivo general, pues se implementó una propuesta didáctica basada en el ABP en la que se abordó el cambio climático desde una perspectiva crítica y contextualizada, integrando la justicia climática con estudiantes del grado 10-C de la IENSA en el municipio de Amagá.

Lo que funcionó y no

En esta intervención evidenciamos claramente algunas falencias en términos metodológicos, comenzando por la dificultad de no cruzar la delgada línea entre el ABP y una educación más tradicional, centrada en la memorización de contenidos. En algunos momentos (aunque no fueron muchos) nos enfrentamos a la falta de participación por parte de los estudiantes. No obstante, el diseño de materiales diversos, más allá del tablero y la exposición oral, nos permitió dinamizar las sesiones y generar mayor interés.

En ese sentido, el tránsito del ABI al ABP representó un verdadero reto en la planificación de las sesiones. Al percibir que no lograríamos desarrollar las investigaciones propuestas por cada grupo, surgió una preocupación legítima tanto por la ejecución de las actividades como por el producto final que teníamos proyectado: un análisis reflexivo de las sesiones. Como mencionamos, esto nos llevó a replantear la implementación y a gestionar de manera más precisa el tiempo restante, con el fin de lograr la construcción del conocimiento sobre el CC que nos habíamos propuesto. Al inicio, consideramos que la secuencia y duración de las sesiones serían ideales, lo cual fue un gesto ingenuo, pues subestimamos los desafíos del desarrollo en tiempo real.

Una vez en el aula, nos encontramos con una realidad que solo habíamos visto de manera superficial en ejercicios universitarios previos: las dinámicas escolares están lejos de ser ideales. Hubo días con horarios reducidos, actividades institucionales que interrumpieron las clases, inasistencias por parte del grupo completo, paros de maestros en Antioquia y sesiones extensas de hasta tres horas. A pesar de todo ello, logramos desarrollar la mayoría de las actividades, aunque en algunos casos fue necesario cerrarlas apresuradamente.

Recomendaciones

A quienes vayan a llevar a cabo una implementación sobre el cambio climático, sugerimos no hacerlo de una manera que subcomplejice esta problemática multidimensional. Los invitamos a cuestionar el discurso en el que se nos homogeniza, como bien señala Harald Welzer, con expresiones como “nosotros causamos esto” o “nosotros debemos prescindir de aquello”. A propósito de la época de racionamiento en Bogotá, vale la pena reflexionar sobre la forma en que se presentan las noticias, donde se afirma que “estamos” agotando el agua. La invitación es a preguntarse quién está detrás de ese “nosotros”, pues entre una multinacional que consume millones de litros de agua al día y una persona cualquiera en un barrio periférico de la ciudad, no existe un “nosotros”.

Ahora bien, como recomendación para la IEENSA y, en general, para los demás centros educativos, consideramos que es necesario abordar de otra manera las vulnerabilidades psicológicas que presentan sus estudiantes y, en ocasiones, también los docentes. Como mencionaba uno de los docentes entrevistados en su comunicación personal, pensamos que esta es una realidad a nivel nacional y que no basta con la presencia de un solo psicólogo en una institución educativa. En ese sentido, se requiere una atención integral para estos casos, que

actualmente no dan abasto. Creemos que esta es una profesión que, en muchas ocasiones, no es bien remunerada y que tanto el sistema de salud como los diferentes campos laborales necesitan más de un psicólogo.

Además, y en vista de la alta demanda por parte de los estudiantes, sería importante que la institución aumente el número de profesionales en salud mental, ya que, como señalaron tanto estudiantes como docentes, un solo profesional en este campo no es suficiente. De igual manera, es fundamental que los docentes continúen integrando y profundizando en las propuestas que han venido desarrollando hasta el momento, ya sea en términos de inclusión o de salud mental.

Por último, la propuesta está completamente disponible para quien desee hacer uso de ella, y ha sido diseñada de tal manera que puede adaptarse a diferentes contextos, con excepción obviamente de los mapas de ubicación y el sistema Caldas–Lang que pueden ser elaborados con la base cartográfica de ArcGIS. Igualmente, recomendamos no relegar el cambio climático al campo de las ciencias naturales ya que esta problemática cuenta con múltiples dimensiones desde las cuales puede ser abordada, e incluso transversalizada. La química, las matemáticas, las humanidades, la ética, entre otras, ofrecen un sinfín de posibilidades para aportar a la lucha contra el cambio climático. No se trata de dejar el problema a su suerte, sino de generar aportes reales que cuestionen el verdadero origen de la crisis, un modelo hegemónico capitalista basado en la acumulación, la desigualdad y la explotación de la naturaleza y de los pueblos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ahumada Santiago, S. M., & Puentes Ramos, D. I. (2021). Representaciones sociales sobre el cambio climático en los estudiantes de la básica primaria de la sede Rafael Manjarrez Valle de Fonseca, La Guajira. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Arriero Pérez, M. A. (2020). Saberes que circulan alrededor del ambiente: posibilidades para la enseñanza ambiental desde el anime en la escuela colombiana. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Basso, G. (2023, octubre 18). La sequía del Amazonas hace del paisaje tropical un desierto. *DW*. <https://www.dw.com/es/la-sequ%C3%ADa-en-el-amazonas-convierte-el-paisaje-tropical-en-un-desierto/a-67136957>
- BBC. (2020, 21 de enero). *Kiribati, el país superpoblado del Pacífico Sur que será inhabitable en menos de 15 años*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-51173489.amp>
- Blanco Saavedra, C. A. (2022). *La educación ambiental alternativa e integradora: partiendo de una lectura del contexto hacia una propuesta de construcción curricular*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Breil, M. et al. (2021). *Leaving No One Behind' in Climate Resilience Policy and Practice in Europe*. European Topic Centre on Climate Change impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA) Technical Paper 2021/2.
- Carta de la Tierra. (s.f.). *¿Qué es la Carta de la Tierra?* <https://cartadelatierra.org/sobre-nosotros/>
- Chain Granados, J. D. & Garnica Garnica, L. T. (2016). *Percepción de los Habitantes de Barranquilla Sobre las Causas y Efectos del Cambio Climático en la Ciudad*. <http://hdl.handle.net/11349/3290>
- Cisneros Ramírez, L. E., & Amézquita Picón, J. L. (2015). *Estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático desarrolladas por comunidades forestales en Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá].
- Congreso de la República Colombia. (1994, 27 de octubre). *Ley 164 de 1994*. Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/1.-Ley-160-de-1994.pdf>
- Costa Posada, C. (2008). La adaptación al Cambio Climático en Colombia. En *Cambio Climático: ¿Una caja de Pandora?* Medellín. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-

<https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/01941e48-456f-43e7-86d1-fc95bbd4a094>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (1990). *Resumen general Primer informe IPCC*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ipcc_90_92_assessments_far_full_report_sp.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2020, abril). *El IPCC y su sexto ciclo de evaluación* [ResumenPDF]. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/10/2020-AC6_es.pdf

Jáuregui Montañez, S. (2017). *Una mirada crítica y reflexiva frente al cambio climático para maestros de biología en formación de la Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/10794>

Lampis, A. (2013). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición. *Cuadernos de Geografía | Revista Colombiana de Geografía*, *22*, 17. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/37017>

Malm, A. (2020). *Capital fósil: El auge del vapor y las raíces del calentamiento global*. Capitán Swing.

Massey, D. (2012). La filosofía y la política de la Espacialidad. Algunas consideraciones. En A. Albet, N. Benach, & D. Massey, *Un sentido global del lugar* (pp. 156-181). Icaria Espacios Críticos.

Molina Londoño, L. F. (s.f.). El ferrocarril de Amagá. Desarrollo de la ingeniería antioqueña. *Credencial Historia*, *102*. Banco de la República de Colombia. <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-102/el-ferrocarril-de-amaga-desarrollo-de-la-ingenieria>

Naciones Unidas: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Conferencia Marco de las Naciones Unidas, 5 a 16 de junio 1972, Estocolmo*. <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972>

Organización Meteorológica Mundial. (2017). *Guía técnica sobre el uso de datos climatológicos*. OMM. <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate>

Pabón, J. D. (2003). El cambio climático global y su manifestación en Colombia. *Cuadernos de Geografía*, XII (1-2), 111-119.

- Pabón, J. D. (2012). Cambio climático en Colombia: tendencias en la segunda mitad del siglo XX y escenarios posibles para el siglo XXI. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, *36*(140), 261-278.
- Pabón, J. D., y Lozano, J. A. (2005). Aspectos relacionados con las estimaciones globales y regionales del ascenso del nivel del mar, y su aplicación a Colombia. *Cuadernos de Geografía*. Universidad Nacional de Colombia.
- Pabón, J. D., y Rojas, P. J. (2015). Sobre el calentamiento y la acidificación del océano mundial y su posible expresión en el medio marino costero colombiano. *Boletín Ciencias de la Tierra*.
- Plata, Á. M. y Ibáñez, A. Y. (2020). La educación en cambio climático en comunidades rurales del municipio de La Calera (Cundinamarca, Colombia). *Revista Luna Azul*, (51), 198-222. <https://doi.org/10.17151/luaz.2020.51.11>
- Planton, S. (Ed.). (2013). Glosario. En T. F. Stocker et al. (Eds.), *Cambio climático 2013: Bases físicas*. IPCC. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) & Gobernación de Antioquia. (2018). *Plan integral de cambio climático de Antioquia*. FAO. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC/PIGCCT%20Antioquia.pdf>
- Ponce, J. C. (2025, enero 10). El cambio climático, no la protección de especies en peligro es el principal culpable de los incendios forestales en Los Ángeles. *Yale Climate Connections*. <https://yaleclimateconnections.org/2025/01/el-cambio-climatico-no-la-proteccion-de-especies-en-peligro-es-el-principal-culpable-de-los-incendios-forestales-en-los-angeles/>
- Pratesi, I., Galaverni, M., Antonelli, M., Asunción, M., Rivera, L., & Suárez, L. (2020). *Pérdida de naturaleza y pandemias. Un planeta sano por la salud de la humanidad*. WWF.
- Prosser Bravo, G., Arboleda Ariza, C., y Bonilla Heiva, N. (2020). Educación para el cambio climático y saberes ambientales en declaraciones del alto segmento de la COP25. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, *25*(87), 873-899. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v25n87/1405-6666-rmie-25-87-873.pdf>
- Ramírez Garzón, M. I. (s.f.). *Evaluación en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Pontificia Universidad Javeriana. <https://observatorio.profuturo.education/wp-content/uploads/2014/12/Monografico-Aprendizaje-Basado-en-Problemas.pdf>

- Redondo Gómez, L. (2010). *Manifiesto ecologista para la supervivencia (Edward Goldsmith et al, 1972)*.
- Rincón Bonilla, L. H. (2021). *El cambio climático: el gran reto de la educación colombiana en el siglo XXI*. Ediciones desde abajo.
- Strauss, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Contus Editorial.
- The Guardian. (2016, 14 de septiembre). *Los científicos rusos asediados ahuyentan a los osos polares*. <https://www.theguardian.com/world/2016/sep/14/russian-scientists-trapped-arctic-polar-bears-month-wait-rescue>
- Torres Puente, Víctor M. (2019). Tiempo, clima y los fenómenos atmosféricos: desde torbellinos hasta cambio climático. *Revista Digital Universitaria (RDU)*. Vol. 20, núm. 1 enero-febrero. DOI:<http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a3>
- Turel, A. (2020). *Petrocalipsis: Crisis energética global y cómo (no) la vamos a solucionar*. Alfabeto.
- United Nations Climate Change. (s.f.). *Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>
- United Nations Climate Change. (s.f.). *¿Qué es el Protocolo de Kyoto?* https://unfccc.int/es/kyoto_protocol
- Vargas Barajas, D. L. & Mateus Rincón, S. E. (2020). *Lineamientos bioéticos asociados con las políticas de cambio climático en Colombia*. <http://hdl.handle.net/11349/27752>
- Veloza, L. (2021). *Geografía física como base para la enseñanza sobre amenazas socio naturales en la localidad de Usaquén*. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17082>
- Vega Cantor, R. (2019). El capitaloceno: crisis civilizatoria, imperialismo ecológico y límites naturales. *Teoría y Praxis*.
- Vera Vélez, L. (2008). *La investigación cualitativa*. UIPR.
- Wallace Wells, D. (2019). *El planeta inhóspito. La vida después del calentamiento* (M. P. Sánchez, Trad.). Penguin Random House Grupo Editorial.
- Welzer, H. (2010). *Guerras climáticas. Por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI* (A. Obermeier, Trad.). Katz Editores.

ANEXOS

https://drive.google.com/drive/folders/1LRIWe-JazwR5UVR4o4i1IQjU_YCj7FwP?usp=sharing