

Acciones antropogénicas que impactan a los corales: un abordaje desde la educación ambiental con estudiantes que participan en las bibliotecas comunitarias de la Fundación Ecológica Bacatá para la elaboración de un libro Pop Up

Yesica Andrea Sánchez León

María Fernanda Suárez Gámez (Imagen 2. Mapa de América del Sur, Invemar (2020))

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad De Ciencia Y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá, D.C.

2024

Acciones antropogénicas que impactan a los corales: un abordaje desde la educación ambiental con estudiantes que participan en las bibliotecas comunitarias de la Fundación Ecológica Bacatá para la elaboración de un libro

Pop Up

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de
Licenciada en Biología

Yesica Andrea Sánchez León

María Fernanda Suárez Gámez

Director (a)

Alexander Rozo Gaviria

Grupo de investigación

Educación en Ciencias y Formación Ambiental

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad De Ciencia Y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá, D.C.

2024

Nota de aceptación

Evaluador 1

Imagen 2. Mapa de Áreas Coralinas de Colombia. Tomado de: Invemar (2020)

Evaluador 2

ALEXANDER ROZO GAVIRIA

Director de proyecto de grado

Bogotá, 2024

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a los estudiantes de la Fundación Ecológica Bacatá que han manifestado un genuino interés por acompañarnos, nos han demostrado su entusiasmo por aprender cosas nuevas y enseñarnos que el trabajo en compañía es más enriquecedor de lo que podíamos esperar.

A la Universidad Pedagógica Nacional por permitirnos compartir un camino en común, de poder recorrer los pasillos contando anécdotas, de conocer a personas maravillosas y vivir momentos memorables de aprendizajes.

A nuestras familias por siempre apoyarnos, darnos palabras de ánimo y hacernos reír cuando veíamos las dificultades en el camino, por motivarnos a perseguir nuestros sueños sin rendirnos, a formarnos para ser la mejor versión de nosotras.

Imagen 2. Mapa de Areas Coralinas de Colombia. Tomado de Invemar (2020)

"Para viajar lejos no hay mejor nave que un libro"

Emily Dickinson

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios por ser mi ayudador, por permitirme llegar hasta el final de mi carrera, por ser él quien me brinda de su amor e incondicional compañía durante los momentos difíciles, no solo de la academia sino de la vida personal y por permitirme la oportunidad de ser profesional. Agradezco a mis papás, Martha León y Yecid Sánchez por acompañarme, guiarme, apoyarme, animarme durante este proceso, por convertirse en el motor y motivo de esfuerzo y dedicación para culminar esta etapa. Agradezco a mis cuatro hermanos, Carolina, Andrés, Natalya y Yadira por ser quienes depositan su fe y esperanza en mí, por ser mis compañeros más fieles y por levantar mis brazos cuando quería rendirme.

Agradezco a María Fernanda por ser mi compañera durante todo mi andar universitario, por los momentos en los que me sacó una sonrisa cuando yo sentía caos y por a pesar de todos los inconvenientes mostrar que siempre hay una salida.

A la profe Yaneth Rodríguez por abrirnos las puertas de su fundación y poder brindarnos la posibilidad de conocer y vivir experiencias únicas junto a personas maravillosas. A nuestra buena amiga María Isabel Torres quién nos animó en cada momento, nos guio y aconsejó desde su experiencia y amor, por enseñarnos con alegría y compartirnos de su conocimiento. A nuestro tutor, el profesor Alexander Roza por guiarnos y corregirnos cuando las ideas que surgieron nos hicieron perder el foco, por la paciencia y por acompañarnos durante este año.

Yesica Andrea Sánchez León

Agradezco a mis padres y hermanos, por acompañarme en esta etapa de mi vida, por siempre escucharme y darme consejos, por motivarme a dar lo mejor de mí, por hacerme saber que siempre tendré su apoyo a pesar de mis decisiones y que los altibajos que hay en la vida Los recordaremos con una sonrisa.

Agradezco a mi compañera Yesica Sánchez, por compartir conmigo sus conocimientos, sus reflexiones y sus palabras que siempre me han aconsejado de una manera apacible, por alentarme a aventurarme a nuevas experiencias y probarme que tengo cosas que puedo aportar a los demás.

Agradezco a la profesora Yaneth Rodríguez, por abrirme las puertas de la Fundación, por permitirme conocer a niños tan bonitos y afectivos, por enseñarme que podemos aportar a nuestra sociedad con un granito de arena, que este cambio se puede hacer comenzando con tomar la mano del otro.

Agradezco a María Isabel Torres y a su familia, por abrirme las puertas de su casa, por todos los días que me han demostrado hospitalidad, por recibirme tan alegremente y por convertirse en unos grandes amigos.

María Fernanda Suárez

Resumen

El presente trabajo busca promover la comprensión de acciones antropogénicas que impactan a los corales con estudiantes participantes de las bibliotecas comunitarias anexas a la Fundación Ecológica Bacatá desde una mirada de educación ambiental, derivando en la elaboración de un libro Pop up. Para esto, el trabajo se desarrolló mediante la metodología mixta y un enfoque pragmático, que se estableció en cuatro fases: 1 (construcción y diseño), 2 (aplicación), 3 (análisis) y 4 (creación y validación del libro). El grupo que acompañó las actividades fueron 19 niños que asisten a las Bibliotecas comunitarias el Gavilán Sabanero y la Biblioteca UPG adscritas a la Fundación, donde se emplearon recursos, como: la prueba de entrada y salida, recorrido al barrio, teatro de sombras y recreación del ecosistema de coral por medio de una piscina. El proceso culminó con la creación de un libro pop up, el cual fue entregado a las bibliotecas ya mencionadas.

[https://doi.org/10.24015/revista.innovaciones.colombia.1040](#) Tomado de Inveniar (2020)

Palabras clave: Acciones antropogénicas, corales, educación ambiental y libro pop up.

Abstract

The present work seeks to promote the understanding of anthropogenic actions that impact corals with students participating in the community libraries attached to the Bacatá Ecological Foundation from an environmental education perspective, resulting in the development of a Pop up book. For this, the work was developed through a mixed methodology and a pragmatic approach, which was established in four phases: 1 (construction and design), 2 (application), 3 (analysis) and 4 (creation and validation of the book). The group that accompanied the activities were 19 children who attend

the community libraries El Gavilán Sabanero and the UPG Library attached to the Foundation, where resources were used, such as: the entrance and exit test, neighborhood tour, shadow theater and recreation of the coral ecosystem through a swimming pool. The process culminated with the creation of a pop up book, which was delivered to the aforementioned libraries.

Keywords: Anthropogenic actions, corals, environmental education, and pop-up book.

Imagen 2. Mapa de Áreas Coralinas de Colombia. Tomado de: Invemar (2020)

Tabla de contenido

1. Introducción.....	p.1
2. Justificación.....	p.3
3. Planteamiento del problema.....	p.5
4. Pregunta de la investigación.....	p.8
5. Objetivos.....	p.9
5.1 Objetivo general	p.9
5.2 Objetivos específicos	p.9
6. Marco conceptual.....	p.9
6.1 Corales.....	p.9
6.1.1 Taxonomía.....	p.9
6.1.2 Corales en Colombia.....	p.12
6.2 Cambio climático.....	p.13
6.3 Pop Up	p.15
6.3.1 Historia	p.15
6.3.2 Importancia	p.17
6.4 Educación ambiental	p.20
6.4.1 Educación Ambiental en Colombia	p.22
6.5 Pedagogía.....	p.24
6.5.1 Didáctica de las ciencias	p.26
7. Antecedentes	p.28
7.1 Corales	p.28
7.1.1 Propuestas pedagógicas y/o didácticas sobre corales.....	p.29
7.1.2 Investigaciones disciplinares sobre los corales.....	p.31

7.1.3 Acciones antropogénicas y su impacto en los corales.....	p.36
7.2 Acciones antropogénicas	p.42
7.2.1 Impacto de las acciones antropogénicas en cuerpos de agua ...	p.42
7.2.2 Estudios ante la percepción del cambio climático ..	p.46
7.2.3 Actividades humanas en entornos urbanos.....	p.49
Metodología.....	p.52
8.1 Fases de la investigación.....	p.53
8.1.1 Fase 1: Construcción y diseño	p.54
8.1.2 Fase 2: Aplicación.....	p.55
8.1.3 Fase 3: Análisis.....	p.58
8.1.4 Construcción y validación del libro Pop Up	p.59
8. Contextualización.....	p.61
9. Población.....	p.62
10. Resultados y análisis.....	p.63
11.1. Momento 1. Prueba de entrada	p.63
11.2. Momento 2. Sesión 1.....	p.66
11.3. Momento 3. Sesión 2.....	p.72
11.4. Momento 4. Sesión 3.....	p.74
11.5. Momento 5. Prueba de salida.....	p.75
11.6. Fase 4: Creación y validación del libro.....	p.79
11. Conclusiones.....	p.80
12. Bibliografía.....	p.83
Anexos.....	p.95

Índice de imágenes

Imagen 1.....	p.11
Imagen 2.....	p.12
Imagen 3.....	p.13
Imagen 4.....	p.59
Imagen 5.....	p.60
Imagen 6.....	p.61
Imagen 7.....	p.63
Imagen 8.....	p.67

Índice de esquemas

Esquema 1.....	p.55
Esquema 2.....	p.57
Esquema 3.....	p.58
Esquema 4.....	p.73

Índice de gráficas

Gráfica 1.....	p.64
Gráfica 2.....	p.65
Gráfica 3.....	p.66
Gráfica 4.....	p.75
Gráfica 5.....	p.76
Gráfica 6.....	p.77
Gráfica 7.....	p.78

Índice de tablas:

Tabla 1.....	p.74
Tabla 2.....	p.77

1. Introducción

El tema central del trabajo son las acciones antropogénicas que impactan a los arrecifes de coral, esto para promover su identificación en un grupo de estudiantes que participan en las bibliotecas comunitarias de la Fundación Ecológica Bacatá. Para ello, se hizo pertinente cuestionarse el porqué sería importante para los estudiantes conocer un grupo de organismos que no están cerca geográficamente y que la mayoría no conoce. Desde esa óptica, se podría poner sobre la mesa como primer argumento la importancia de promover el conocimiento a través de algo desconocido, particular y hermoso, incitando la curiosidad y la comprensión sobre biodiversidad y equilibrio. En un segundo momento, se indaga en torno a la apropiación que podría tener cada estudiante sobre su entorno y cómo se relaciona con él, complementando este ejercicio con una mirada integradora desde la educación ambiental. Y, por último, la participación ciudadana desde lo comunitario para el cuidado de todos y de todo.

La elección de colaborar con la Fundación Ecología Bacatá se fundamentó en su enfoque ambiental y en el contexto en el que se encuentra ubicada. Situada en el límite de la ciudad de Bogotá, la Fundación está inmersa en un entorno donde se manifiestan de manera evidente las problemáticas ambientales, como la contaminación de la cuenca del río Bogotá y del aire, generada por la emisión de dióxido de carbono por parte de vehículos y fábricas cercanas. Esta ubicación permitió abordar de manera integral la temática y desarrollar intervenciones pertinentes para identificar los impactos sobre los ecosistemas locales y globales.

Antes de presentar la problemática a los estudiantes, se establece que es necesario profundizar en las causas que acarrearán el decrecimiento que presentan las poblaciones coralinas para a su vez entender cómo estas se relacionan con el ámbito social y económico, al igual que las soluciones que presentan las sociedades incluyendo Colombia frente a lo mencionado. Por lo que, se plantea abordar específicamente cuatro acciones antropogénicas presentes en Bogotá. Estas acciones incluyeron el manejo inadecuado de residuos sólidos, la contaminación del agua (río Bogotá) y del aire, así como el consumo excesivo que conlleva a la contaminación ambiental.

Para el desarrollo de la metodología, se realiza un total de tres intervenciones, que incluyen el recorrido por el barrio para identificar las zonas en las que se encuentran acumulaciones de residuos sólidos, así como las canecas dispuestas para gestionar las basuras; un teatro de sombras en donde se narran las actividades humanas que se llevan a cabo en la ciudad y una simulación de un ecosistema de arrecifes de coral, destinada a ilustrar tanto los efectos del blanqueamiento coralino, como el estado de salud de estos organismos. Posteriormente, se procedió a analizar los resultados obtenidos, centrándose en recopilar las ideas y experiencias compartidas durante las sesiones con los estudiantes cuya finalidad es elaborar un libro pop up partiendo de la recopilación precisa y efectiva de los hallazgos y aprendizajes emergentes, a través de una narrativa ofreciendo una síntesis significativa de la investigación.

Concluyendo así que, a pesar de estar geográficamente lejos de un ecosistema como los arrecifes de coral, es posible que en un espacio educativo se puede dar una aproximación a ellos, resaltando la importancia a nivel ambiental que tienen estos organismos ya que brindan al ser humano y al planeta en general, diferentes servicios

ecosistémicos. De esta manera, poder reconocer que hasta las acciones mínimas contribuye a la disminución o incremento de los efectos que impactan a los corales.

2. Justificación

El presente trabajo surge como respuesta a la preocupante disminución de las poblaciones de corales a nivel mundial, fenómeno atribuido principalmente al calentamiento global. A pesar de la magnitud de este problema, existe un nivel significativo de desconocimiento entre la población sobre este impacto ambiental y sus consecuencias. Los cnidarios están siendo afectados principalmente por el aumento de las temperaturas y la excesiva producción de gases de efecto invernadero, siendo el resultado de la actividad humana y principal característica del cambio climático (NASA, 2024). En este contexto, resulta imperativo abordar la relación entre los corales y el cambio climático, ya que se trata de un tema de suma importancia y relevancia para la situación climática actual.

Ante las problemáticas ambientales, en el 2015 se establecieron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) cuya finalidad es abordar los desafíos mundiales más apremiantes y avanzar hacia un mundo más justo, equitativo y sostenible para el 2030(ONU, 2015). Dentro de los objetivos se encuentran los objetivos: 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), 12 (Producción y consumo responsable), 13 (Acción por el clima), 14 (Vida submarina) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres y acuáticos). Al investigar y difundir información sobre la situación de los corales, este trabajo contribuye directamente a sensibilizar sobre los desafíos ambientales actuales y promover acciones

que fomenten la conservación marina y la sostenibilidad, en línea con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Considerando los aspectos previamente mencionados es esencial mencionar que los corales son organismos que no solo actúan como indicadores clave del estado de salud de los ecosistemas marinos, sino que también proporcionan una serie de servicios fundamentales para el bienestar humano. Entre estos servicios se incluye la protección costera, ya que los arrecifes de coral ayudan a mitigar el impacto de las tormentas y de las olas, reduciendo así la erosión de la costa y protegiendo a las comunidades costeras de eventos climáticos extremos. Además, los arrecifes de coral son importantes fuentes de alimentos y medios de subsistencia para millones de personas en todo el mundo, a través de la pesca y el turismo (Rodríguez, R. *et al.* 2022). Asimismo, los cnidarios contribuyen significativamente a la regulación del ciclo del carbono y la captura de carbono, ayudando así a mitigar los efectos del cambio climático.

Para abordar los desafíos ambientales mencionados, es crucial reconocer el papel fundamental que desempeña la educación ambiental en la promoción de la conciencia y la acción ciudadana. La educación ambiental permite que las personas se apropien de los problemas ambientales al proporcionarles conocimientos y herramientas para comprender la interconexión entre las actividades humanas y el ambiente. Además, fomenta una participación activa y responsable de la ciudadanía en la toma de decisiones relacionadas con la conservación de los recursos naturales y la protección de los ecosistemas, incluyendo los arrecifes de coral. Al empoderar a las personas para que se conviertan en agentes de cambio, la educación ambiental juega un papel fundamental

en la promoción de la sostenibilidad y el cuidado de nuestro planeta para las generaciones presentes y futuras.

La Fundación Ecológica Bacatá ofrece diversos espacios diseñados para que los niños y niñas de Bogotá se sumerjan en la comprensión de las complejas dinámicas sociales y ambientales que caracterizan tanto a la ciudad como al país en su conjunto. Estas oportunidades no solo les permiten adquirir un mayor entendimiento de su entorno, sino que también les brindan la posibilidad de explorar problemáticas que, aunque distantes geográficamente, tienen un impacto global significativo, como es el caso de la crisis de los corales y el cambio climático. De tal manera, incentivar a los estudiantes a abordar estas cuestiones aparentemente alejadas de su realidad cotidiana, invitándolos a reflexionar sobre su papel como agentes de cambio en la construcción de un futuro más sostenible y consciente de las interconexiones globales es todo un reto para nosotras como futuras maestras.

3. Planteamiento del problema

En la actualidad, la creciente preocupación por las problemáticas ambientales derivadas del cambio climático ha puesto de relieve la disminución alarmante de las poblaciones de corales en todo el mundo. Desde 2009, se ha observado una pérdida significativa de arrecifes de coral en todo el planeta, alcanzando un preocupante 14% según datos de la ONU en 2021. Este declive se atribuye principalmente al aumento de las temperaturas, así como a diversas actividades humanas como el manejo inadecuado de residuos sólidos, la contaminación del agua y la emisión excesiva de dióxido de carbono y gases

de efecto invernadero, la pesca de arrastre, el turismo y la introducción de sustancias químicas que alteran la química del mar, como el vertido de petróleo.

Los arrecifes de coral, que sustentan alrededor del 25% de las especies marinas y se extienden por más de 100 países, desempeñan un papel crucial en la protección costera, la alimentación y la seguridad económica de millones de personas. En Colombia, estos ecosistemas se encuentran tanto en el océano Pacífico como en el mar Caribe. Sin embargo, tanto en Colombia como en todo el mundo, los arrecifes de coral han experimentado graves consecuencias debido al cambio climático y a las actividades humanas, lo que ha resultado en una reducción significativa de su presencia. De hecho, muchas especies de corales han pasado a formar parte de la lista roja de especies amenazadas.

Entre las afectaciones que sufren los corales se encuentran el blanqueamiento, que se manifiesta en bandas negras, blancas y amarillas, causado principalmente por el aumento de la temperatura global (Navas et al. 2009, como se citó en Muñoz, et al. 2022). Además, en los últimos años ha surgido una enfermedad fatal conocida como pérdida de tejido de coral duro (SCTLD), que afecta directamente el tejido vivo del coral y puede llevar a su muerte en cuestión de semanas o meses (Estrada-Saldívar, N. et al. 2021). Estos desafíos representan una amenaza grave para la supervivencia de los arrecifes de coral y requieren medidas urgentes de conservación y protección.

Frente a la masiva muerte de corales, el gobierno de Colombia en conjunto con otras entidades, han tomado diversas medidas entre las que se destacan las siguientes: El marco legal colombiano para la conservación de los ecosistemas marinos se establece

principalmente a través de la Ley 1450 del 2011, que prohíbe la minería, exploración y explotación petrolera en ciertas áreas marinas y demanda la implementación de planes de manejo regional. Esta legislación, en conjunto con el artículo 207 del Plan Nacional de Desarrollo (2011-2014), enfatiza la conservación no solo de arrecifes coralinos, sino también de manglares y ecosistemas de pastos marinos.

El Sistema de Monitoreo de Arrecifes de Coral de Colombia (SIMAC), operado por el INVEMAR, ha estado activo desde 1998. Este instituto se encarga de recopilar, analizar y difundir información sobre la oceanografía y los ecosistemas marinos, facilitando la comprensión, gestión y uso sostenible de los recursos marinos (INVEMAR, 2022).

Las políticas ambientales nacionales, como la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sostenible del Océano, las Zonas Costeras y las Islas (PNAOCI) y la Política Nacional para la Gestión Integrada de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), buscan proteger y restaurar los ecosistemas marinos y costeros a través de diversas medidas de conservación (ICRI, 2024).

Colombia ha establecido puntos de conservación, incluyendo Parques Naturales y Áreas Marinas Protegidas (AMP), siendo el área de Seaflower uno de los más destacados, albergando el 76% de los arrecifes de coral del país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020). Además, la iniciativa "Un millón de corales por Colombia" ha llevado a la plantación de 735.822 fragmentos de coral en 12 áreas coralinas, como parte de los esfuerzos para promover la recuperación de estos ecosistemas vitales (Tortolero, et al., 2014 como se citó en en Segovia, L. et al., 2021).

El desconocimiento sobre los efectos del cambio climático y la actividad humana en los corales representa un desafío significativo en la conservación de estos ecosistemas marinos, que son vitales para la diversidad de los ecosistemas marinos. En el contexto de este trabajo, dirigido a abordar esta problemática, se destaca la relevancia de sensibilizar a los estudiantes que participan en las bibliotecas comunitarias de la Fundación Ecológica Bacatá sobre la importancia de los corales y las acciones antropogénicas que los afectan.

A pesar de la distancia geográfica que separa a los estudiantes de estos ecosistemas, es fundamental que reconozcan y sepan sobre ellos para desarrollar un sentido de propiedad y conexión con su entorno. Por lo tanto, este trabajo busca explorar cómo la educación ambiental puede ser una herramienta eficaz para promover la conciencia y el compromiso con la conservación de los corales, contribuyendo así a mitigar los impactos negativos del cambio climático y las actividades humanas en estos importantes ecosistemas marinos, y al mismo tiempo, dar a conocer su papel crucial en la diversidad de los ecosistemas marinos.

4. Pregunta de investigación

¿De qué manera la implementación de una estrategia de Educación Ambiental contribuye en la comprensión del impacto de las acciones antropogénicas en los arrecifes de coral con estudiantes que participan en las bibliotecas de la Fundación Ecológica Bacatá?

5. Objetivos

5.1. Objetivo general:

Promover la comprensión de acciones antropogénicas que impactan a los corales desde un abordaje de educación ambiental con estudiantes que participan en las bibliotecas de la Fundación Ecológica Bacatá para la elaboración de un libro Pop up.

5.2. Objetivos específicos:

- Identificar las acciones antropogénicas que contribuyen al incremento del cambio climático y sus efectos ambientales en los corales.
- Implementar una estrategia de Educación Ambiental sobre el impacto de las acciones antropogénicas que afectan los arrecifes de coral con estudiantes que participan en las bibliotecas de la Fundación Ecológica Bacatá.
- Diseñar un libro Pop Up a partir de los análisis de los resultados obtenidos en la implementación.

6. Marco conceptual

6.1. Corales

6.1.2 Taxonomía

El término “corales” no hace parte de la nomenclatura zoológica, sin embargo, es un nombre generalizado que se aplica a 4 grandes grupos del Phylum Cnidaria: los corales escleractínios (duros o petreos), los octocorales (corales blandos), los corales negros y los hidrocorales. Los corales pertenecen al Reino Animalia, al Phylum Cnidaria y a la

Clase Anthozoa, este último, tiene como carácter diagnóstico que los organismos pertenecientes son exclusivamente pólipos. Los corales se clasifican de forma general en dos grandes grupos: los corales hermatípicos, también conocidos como corales duros, debido a que presentan un esqueleto compuesto de carbonato de calcio, su estructura corporal está compuesta por seis o menos de seis ejes de simetría, por lo que se denominan hexacorales. Los corales ahermatípicos conocidos también como corales blandos, esto debido a la ausencia de esqueleto, están compuestos de espículas que les dan soporte, esto les otorga como característica la flexibilidad y ondulación. Por lo que, al presentar estas particularidades, estos organismos no generan formaciones de arrecifes (Muñoz, C. et al., 2013).

Los corales de la subclase Octocorallia se conocen como corales blandos debido a que no forman densos esqueletos calcáreos, y se logran distinguir debido a su forma de crecimiento como abanicos de mar, candelabros de mar, plumas de mar entre otros. Se encuentran ampliamente distribuidos en los mares del mundo, cubriendo unos 6.400 metros, y forman agrupaciones densas a manera de jardines submarinos, que dan hábitat a muchas especies marinas. Algunos de los octocorales son de gran importancia económica y cultural, ya que pueden ser usados en joyería, en la medicina y han llamado mucho la atención debido a su contenido de compuestos bioactivos para uso potencial en la industria de la farmacéutica y la cosmética (García, et al., 2022).

En cuanto a su morfología, los corales están formados por cientos de individuos unidos por tejido epitelial zooide, permiten al coral alimentarse, defenderse y reproducirse. Los

zoides tienen tentáculos, donde hay células especializadas para depredar, y están las células urticales que liberan nematocistos para incapacitar a las presas. Por otro lado, los corales presentan una simbiosis con algas unicelulares fotosintéticas conocidas como **zooxantelas**, éstas proporcionan la mayoría de los nutrientes al coral, gracias a estas algas los corales toman sus exóticos y hermosos colores. Por último, se debe puntualizar que por la presencia de las zooxantelas el crecimiento de estos organismos depende de la cantidad de luz solar, por lo que suelen crecer en zonas costeras (Muñoz, et al., 2013). Respecto a su reproducción, este depende de la especie, pero el grupo en general muestra reproducción sexual, reproducción asexual o ambas. Por un lado, en la reproducción sexual se da por desove de las células sexuales masculinas y femeninas en la columna de agua. Mientras que la reproducción asexual se da principalmente por dos formas, la primera es por plánulas clonales y la segunda, por fragmentación. Esto también implica que tanto pueda colonizar y crecer el organismo, ya que las especies que forman colonias muy amplias suelen presentar ambas formas de reproducción como forma de ahorro energético. (Muñoz, C. et al., 2013).

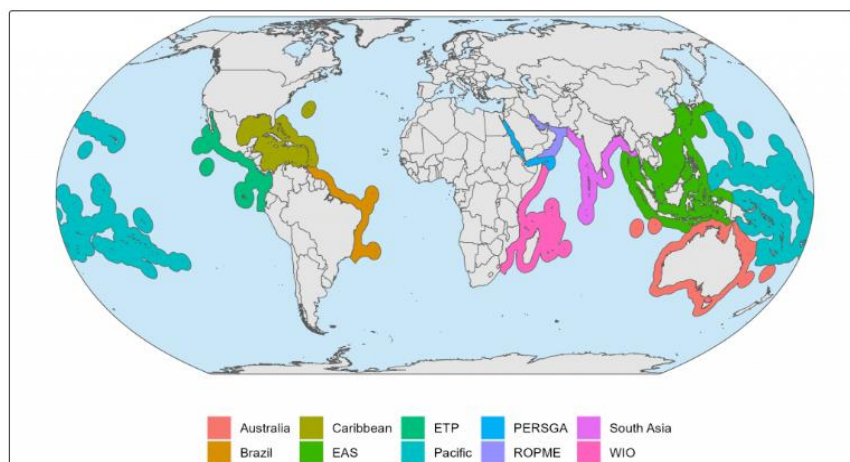


Imagen 1. Distribución de monitoreo de cada una de las 10 regiones de la GCRMN de las cuales se compilaron datos para el informe Estado de los arrecifes de coral del mundo de la GCRMN: Informe del 2020. Tomado de: Schaffelke et al. (2023)



Imagen 3. Mapa de Áreas Coralinas de Colombia, en el océano pacífico.
Tomado de: Invemar (2020)

Por el contrario, en el Pacífico colombiano las formaciones coralinas son pocas, pequeñas y están dispersas. Se encuentran ubicadas principalmente en la isla Gorgona, la isla Malpelo, la ensenada de Utría y en punta Tebada (INVEMAR,2020). Además, en la zona del Pacífico norte chocoano, específicamente en Cabo Marzo, Bahía Cupica y en Bahía Solano, se han identificado algunas áreas coralinas más sencillas que van desde algunas comunidades de corales duros hasta pequeños tapetes coralinos. Así mismo, la diversidad de corales pétreos en el Pacífico es baja, con alrededor de 25 especies.

6.2 Cambio climático:

En la convención de las Naciones Unidas (1992) sobre el cambio climático, en el artículo 1 se define el cambio climático como: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. Aunque, la definición es anticuada, muchas personas consideran que el

cambio climático se genera solo por la intervención humana, cuándo este pertenece a un fenómeno natural; que se ha venido acelerando por las grandes industrias y acciones contaminantes de las últimas décadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, algunos autores han integrado diferentes factores que implican el calentamiento global, como se precisa a continuación:

Se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra por causas naturales, pero principalmente a la acción humana, que se traduce en quema de combustibles fósiles, pérdida de bosques y otras actividades producidas en el ámbito industrial, agrícola y transporte, entre otros, por una retención del calor del sol en la atmósfera. Esta última característica es conocida como "efecto invernadero". Entre los gases que producen dicho efecto se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano. (Caribe, 2018).

Por lo que, organizaciones como la ONU con su programa para el desarrollo (PNUD) (2007-2008) advierten que: "a largo plazo, el cambio climático constituye una amenaza masiva para el desarrollo humano". En consecuencia, habría agotamiento de recursos, muertes de diversos organismos, aumento de temperatura y conflictos sociales. Zaar, M. H. (2021) refuerza lo dicho anteriormente al advertir que si no se toman las medidas necesarias se prevén peores cambios en todos los ecosistemas, un ejemplo de ello es que se pronostican un aumento de temperatura de hasta 4 °C frente a la misma temperatura de la tierra durante la era preindustrial. Del mismo modo, el autor enmarca que, las organizaciones han fijado las acciones para combatir el cambio climático desde

dos aspectos: la mitigación y control. Aun así, expresa igualmente que se ha avanzado muy poco con relación a nuestras acciones contra el deterioro ambiental, de modo que esto ha conducido a reflexionar no solo sobre las acciones que se deben tomar sino como el modelo económico basado en explotación ilimitada de recursos.

En conclusión, el cambio climático es un fenómeno complejo que involucra tanto causas naturales como la actividad humana siendo esta última la principal responsable de su aceleración. Las consecuencias del cambio climático son alarmantes y representan una amenaza significativa para el desarrollo humano y de la vida. A pesar de los esfuerzos realizados por diversas organizaciones para mitigar y controlar sus efectos, el avance ha sido insuficiente y es necesario replantear nuestro modelo económico y de la explotación de recursos para abordar de manera más efectiva. Por ende, es imperativo tomar medidas urgentes de forma colectiva para proteger nuestro entorno y establecer un cambio hacia la sostenibilidad.

6.3 Pop Up:

6.3.1. Historia

El término Pop Up fue acuñado por la empresa Bluee Ribbon Press en 1932, antes de esto existían diversas denominaciones como libro desplegable, libro interactivo, libro emergente, libro animado, libro articulado, entre otros. Aunque no tiene una traducción literal, hace referencia a la explosión hacia arriba, haciendo alusión a las estructuras 3D que emergen del libro. Cabe aclarar, que actualmente algunos libros combinan diversas

estructuras, por lo que la clasificación varía según: mecanismos de movimiento, según su morfología, encuadernación y modo de apertura (Sánchez, 2015).

Con respecto a la historia del Pop Up, el primer registro de un libro con estructuras móviles se encuentra en el libro "Liber Floridus" perteneciente al siglo S.XII, este contiene algunas solapas y el contenido corresponde a conocimientos sobre geografía, astronomía, la biblia, historia, naturaleza y filosofía. A partir de ahí, se fueron desarrollando pequeñas técnicas móviles enfocadas a libros en temas específicos. No es hasta la aparición del libro "Orbis Sensualium Pictus" que se estima que es el primer libro pensado para niños, ya que, el autor Jan Amos Komensky, consideraba que los niños recordaban mejor observando. Con este avance para el siglo XVII ya se desarrollaban libros para un público infantil y su boom fue a la mitad del siglo, aun así se debe destacar que el contenido de la mayoría de estos no tenía un enfoque para el entretenimiento de los niños sino para la instrucción y la educación moral (Sánchez, M. S. 2015)

Con el tiempo, la idea de entretenimiento y lúdica para los libros infantiles, además de ser reciente, se fue dando por cómo se veían las necesidades de los niños dependiendo del rango de edad. Asimismo, aparecen los libros túnel entre finales del S. XVIII-S. XIX, con ello se desarrollaron técnicas de perspectiva e ilusión, introduciendo las famosas tarjetas de teatro miniaturas, donde ya se apreciaba profundidad y planos troquelados. Del cual le seguiría para 1820 los primeros Peep-show, los cuales consistían en una caja de madera que en su interior tenía de forma consecutiva un conjunto de fotos que tenían

un efecto de profundidad para recrear una escena teatral. Para el siglo XIX llegó la edad de oro, dónde aparecieron nuevas técnicas y tipos como: los libros móviles troquelados, rendijas, lengüetas, Toy-books o Teatrillos (libros impresos), Scenic Books (los primeros libros con escenas tridimensionales), Living Picture o Dibujos vivientes, Dissolving Views o Imágenes disolventes, libros desplegados, Revolving Pictures o Imágenes disolventes circulares, Panorama Picture Books, Flip Books, Shaped Books o Libros troquelados, Pop Up, solapas, entre otros (Sánchez, M. S. 2015).

6.3.2. Importancia

Se abordara la relevancia del libro pop up como herramienta didáctica a partir de la narrativa y la imagen en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es así, que primeramente la narrativa en forma de cuento permite suscitar hechos o situaciones reales desde escenarios ficticios, agregando un refuerzo de los valores humanos, por lo que, las historias se convierten en estrategias de lectura que están compuestas por la experiencia personal, datos explícitos e implícitos, contextualización de la información del contenido y personajes ficticios. La narrativa entonces se convierte en un proceso de enseñanza-aprendizaje al aportar imágenes, figuras, símbolos, historias que evocan emociones a los lectores, lo que resulta en mejoras en la expresión oral, de lectura y escritura en los estudiantes (Iruri, S., & Villafuerte, C. 2022).

Muchos autores señalan que la narración aporta principalmente a los procesos cognitivos de la lectoescritura en la escuela básica primaria, al facilitar a los estudiantes el fortalecimiento y desarrollo de la comprensión lectora. Esto implica dos procesos que se

deben tener presentes: la lectura y la comprensión. Por un lado, la lectura implica adquirir y enriquecer el conocimiento, al igual que el vocabulario, por ende, mientras más se lee más se aprende (Rangel & Sarmentó, 2022 como se citó en en Granda-Asencio, L. J., Ordoñez-Ocampos, B., & Aguirre-Labanda, J. 2023). Si la lectura se hace de manera correcta esto permite el fortalecimiento de funciones mentales, como la creatividad, la imaginación y la producción de ideas de lo que comprendió (Granda-Asencio, L. J., Ordoñez-Ocampos, B., & Aguirre-Labanda, J. 2023). Mientras que la comprensión, un complemento de la lectura, el autor Guzhñay, (2021) lo enmarca como una capacidad, donde se necesita de la ejecución de operaciones como la organización y síntesis de una gran cantidad de información, la relación de esta y su almacenamiento en la memoria, como su recuperación y reproducción (Como se citó en Granda-Asencio, L. J., Ordoñez-Ocampos, B. & Aguirre-Labanda, J. 2023). Por consiguiente, la comprensión lectora es la capacidad de analizar e interpretar un texto en función de su estructura y profundidad, identificando la intención del mismo (Iruri, S., & Villafuerte, C. 2022).

Ahora bien, una vez se comprende el aporte verbal de la narrativa a los estudiantes, se procederá con el lenguaje no verbal, que en este caso sería la imagen. Usualmente, la imagen se asocia como un complemento al texto, pero en textos de contenido infantil, este permite que aunque el estudiante no descifre en su totalidad las palabras este pueda ubicarse en el contexto de la obra por su iconografía. Es decir, le permite consolidar al lector un perfil mental de la narrativa y los hechos que está leyendo, lo que inclina a la imagen a tener una función conmutativa (Braslaysky, 2005 como se citó en Ortiz, W., & Bermúdez, I., 2022)

Leer la imagen implica un proceso de interpretación, esto debido a los elementos visuales de la imagen como las formas, los colores, las líneas, las luces y las sombras (Barragán, et al., 2016 como se citó en Ortiz, W., & Bermúdez, I. 2022). Por esto mismo, se debe destacar que en los textos infantiles el uso de imágenes ilustradas es más común, ya que son más flexibles en la alfabetización visual. Piñeiro, N. (2012) destaca otras contribuciones de la imagen ilustrada como lo son: desarrolla una forma de pensar diferente a la palabra, facilita la comprensión de metáforas visuales para los niños, fomenta la asociación de ideas, fomenta la imaginación a partir de situaciones recreadas, fomenta la identificación personal del niño/a (sus experiencias personales) con las imágenes de manera más directa, fomenta la empatía y la identificación, favorece la observación y la concentración., permite el reconocimiento de conceptos, por la relación del dibujo bidimensional a la palabra. Finalmente, ayudan en el desarrollo de conceptos sobre la temporalidad, ya que incorporan de manera implícita la secuencia, el ritmo, la continuidad y la organización del pasado, presente y futuro como categorías de pensamiento (Como se citó en Aguado Molina, M.; Villalba Salvador, M. 2020).

Por último, cabe destacar que inculca un despertar al gusto y la valoración de lo bello. Por lo que en sí, las ilustraciones son expresiones de arte visual que posibilitan la creación de un juicio estético en quien las observa (Aguado Molina, M.; Villalba Salvador, M. 2020).

6.4 Educación ambiental

Actualmente, la educación ambiental ha tomado varios enfoques, donde autores como Rengifo, B. et al. (2012), desde la pedagogía, aportan que la educación ambiental debe ser “un proceso que pretende formar y crear conciencia a todos los seres humanos con su entorno, siendo responsables de su uso y mantenimiento” (p.1). Lo que implica como indican los autores, una reestructuración de conocimientos y comportamientos frente a sus relaciones con el medio ambiente, que se proyecte en una acción cotidiana de protección ambiental.

Por el contrario, Sauvé, L. (1999) propone un marco integrador, donde la educaci3n ambiental es:

“Un proceso, democrático, dinámico y participativo, que busca despertar en el ser humano una conciencia, que le permita identificarse con la problemática socio ambiental, tanto a nivel general, como del medio en el cual vive; identificar y aceptar las relaciones de interacci3n e interdependencia que se dan entre los elementos naturales all  presentes y mantener una relaci3n arm3nica entre los individuos, los recursos naturales y las condiciones ambientales” (Sauvé, L. 1999, pp 7-27).

Por el contrario, Leff, E. (2007) fundamenta que para la construcci3n de una educaci3n ambiental amplia debería considerarse primero la crisis ambiental como realmente la crisis del pensamiento occidental, por lo que propone la conformaci3n de un saber ambiental donde se vuelva a aprender a aprender la complejidad ambiental, que de paso a la racionalidad ambiental por medio de un diálogo de saberes, lo que propicia la

aparición de una epistemología ambiental que posibilitará no solo una educación ambiental amplia sino también una ecología política.

Como se mostró anteriormente, en este momento la educación ambiental se ha ido nutriendo con el tiempo y se ha ido transformando para responder a los cambios que presentan las sociedades frente a problemáticas ambientales, dando una evolución conceptual y metodológica que busca atender de igual manera a los objetivos del desarrollo sostenible. Al día de hoy, la última actualización de los ODS se dio en la agenda del 2030 en el año 2015, abarcando 17 objetivos (ONU, 2015), los cuales contemplan, modificar la mirada antropogénica que se ha tenido sobre los recursos y servicios ecosistémicos que se han adquirido de la naturaleza a través del tiempo, apuntando a una sociedad sostenible (Márquez, L. et al. 2021).

Se debe enfatizar, que el desarrollo no es antagónico al medio ambiente, en este planteamiento de sociedad sostenible, debido a que la educación ambiental se posiciona como un instrumento que permite la relación entre estos y se complementa con la cultura (Márquez, L. et al. 2021). Entendiendo la cultura como comportamientos, valores, maneras de pensar y de hacer que caracterizan a los grupos humanos, lo que es esencial en las relaciones entre humanos y naturaleza. Por lo que, tener presente la cultura contribuye a la solución de problemas ambientales, su prevención, mitigación y adaptación. (Márquez, L. et al. 2021).

6.4.1 Educación Ambiental en Colombia

Para entender con precisión como se ejecuta la educación ambiental en Colombia, se retoma la propuesta de Enrique Leff (2007) frente al carácter transdisciplinar que debe darse en la educación ambiental, lo que resalta la vinculación de múltiples actores sociales para la comprensión de la complejidad ambiental y el desarrollo de un saber ambiental. Esto con el propósito, de dar un acercamiento a la relación entre la política, las escuelas y las comunidades frente a los problemas sociambientales en Colombia.

Teniendo presente lo mencionado anteriormente, la educación ambiental en Colombia se desarrolla en aras de establecer respuesta a la crisis ambiental, lo que deja como resultado la creación de la política pública de educación ambiental del 2003, que busca sensibilizar a la población desde propuestas de prácticas sostenibles, dónde de igual manera, se busca fortalecer la participación ciudadana en la gestión ambiental. Esta propicia los lineamientos conceptuales básicos, las dimensiones que se deben abordar y las perspectivas que se hacen concernientes frente al medio ambiente, los criterios para la educación ambiental y la vía para el desarrollo sostenible (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Educación Nacional, 2003).

Más adelante, se promueve la participación de diversos actores sociales con la ley 1549 de 2012, que vislumbra los derechos y deberes de los ciudadanos en materia de educación ambiental, resaltando la importancia de la transversalidad de este en las comunidades en general y la participación en Proyectos Ambientales Escolares (PRAES)

que deberán estar inscritos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y los Proyectos Ciudadanos y Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDAS).

Asimismo, surge la Política Pública Distrital de Educación Ambiental, que en la búsqueda de una educación ambiental integral, toma como curso una metodología de pedagogía ambiental que permita la construcción de conocimientos y la generación de conciencia ambiental a través de procesos participativos y prácticos que involucran a la comunidad educativa y a la sociedad en general. La pedagogía ambiental busca promover el aprendizaje significativo, fomentando la reflexión, el dialogo y la acción responsable. Además, busca fortalecer la formación de valores y actitudes hacia el cuidado del ambiente, fomentando la participación ciudadana en la toma de decisiones y la implementación de prácticas sostenibles (Tovar-Gálvez, J. 2017).

Por lo que, la Política Pública Distrital de Educación Ambiental fundamenta ocho principios que se ven reflejados en el decreto 645 del 2011, los cuales son: justicia y equidad, autonomía, austeridad, probidad, corresponsabilidad y solidaridad, armonía y concertación, aprendizaje colectivo y educación diferencial y participación. Este en complemento con las otras políticas, decretos y leyes entorno al medio ambiente, permitió la ampliación y aplicación de propuestas y métodos pedagógicos, de los cuáles se destacan las aulas ambientales, la etnoeducación, los recorridos ecológicos, y la presentación de talleres, charlas, jornadas de sensibilización, voluntariados ambientales, recorridos de interpretación ambiental por parte de entidades gubernamentales y

organizaciones para los ciudadanos y la expansión en los PRAES en materia del servicio social ambiental (Secretaría distrital de ambiente 2022; Sánchez, R. 2022).

6.5 Pedagogía

La pedagogía comienza su autonomía a partir de finales del siglo XVIII, la palabra procede del griego, donde *paidós* es niño y *agein* es guiar, interpretándose como el sujeto encargado de instruir a los niños (Vega Román, E. A. 2018). A pesar de ello, la pedagogía como diversos conceptos, se ha modificado con el tiempo. En ese sentido retomamos la siguiente definición:

“La pedagogía es el estudio metódico y sistemático de carácter científico, emergente en contexto, que tiene como objetivo explicar y comprender el fenómeno educativo, para responder a las necesidades de formación de una sociedad transcompleja. Esto la constituye ciencia transcompleja en la medida en que es afectada por evolución paradigmática no sólo disciplinar, sino sociocultural en todo su entramado conceptual complejo” (Díaz Castellar, A. A. 2020, p.55)

Aunque se disputa sobre la pedagogía como ciencia por diversas cuestiones, una de las aristas es la incertidumbre que genera al sustentarse por saberes emergentes obtenidos de diversos contextos, impugnando su carácter científico (Díaz Castellar, A. 2020). Aun así, varios autores aclaran que, gracias a las particularidades del método, sus conceptos y componentes teóricos concisos (currículum, aprendizaje, didáctica y evaluación), la pedagogía se mantiene como ciencia (Beltran, 2000 como se citó en Vega Román, E. A. 2018; Díaz Castellar, A. 2020). Además, aparece el término ciencia transcompleja,

concepto clave en la definición de pedagogía, el cual aporta en la respuesta de la incertidumbre antes mencionada, ya que este robustece en el marco de dar un proceso dinámico, flexible y que comprende un numeroso abordaje a respuestas de la realidad. Como reafirma Meza, D. (2014): “la transcomplejidad dibuja la posibilidad del aplanamiento de los dogmas epistemológicos y metodológicos y da opción a una mirada de saberes interconectados en donde desde lo simple se trasciende y se devela lo no visible” (pág.1).

Ya con esta aclaración de la pedagogía como ciencia, se hace oportuno para la investigación dirigir la mirada a la pedagogía ambiental, esta se ha convertido en una disciplina fundamental en la educación actual. Esta sección educativa surge de la convergencia entre los movimientos ambientalistas y la ecología, que busca comprender los procesos naturales y los efectos de la actividad humana en el medio ambiente (Flores, R. 2013). Como corriente pionera, la educación ambiental conservacionista aboga por el uso responsable de los recursos naturales y la necesidad de restaurar los ecosistemas dañados. Respecto a eso, la pedagogía brinda herramientas teóricas y metodológicas para fomentar el reconocimiento, cuidado y valoración del entorno natural. Las manifestaciones concretas de esta corriente educativa incluyen campañas de reforestación, reciclaje de basura y programas de escuelas verdes (Flores, R. 2013).

La educación popular ambiental se basa en los principios del materialismo histórico-dialéctico, que sostiene la presencia de un agente activo o cambiador, que promueve una relación entre el sujeto y objeto en la adquisición de saberes. Se destaca por la

ejecución de iniciativas lideradas por los habitantes de las propias comunidades, a través de un enfoque participativo y de organización colectiva, con el fin de abordar los desafíos medioambientales, priorizando la sensibilización y la acción (Flores, R. 2013).

6.5.1 Didáctica de las ciencias

El cuerpo de estudio de la didáctica es el proceso enseñanza-aprendizaje, por ello al revisar su significado encontramos que este proviene del griego *didaskhein*, conocido como el arte de enseñar o en palabras más cortas enseñar. Este comprende un proceso organizado y eficiente, además de ser un proceso sistémico que se da en las bases teóricas que poseen los sujetos especializados en esta área (Vega Román, E. A. 2018).

Para el caso de las ciencias, se busca principalmente la enseñanza-aprendizaje a través del conocimiento científico, sin desconocer la realidad de la cotidianidad, respondiendo al objeto de estudio de este que comprende como menciona Varela de Moya, H et al. (2021): “el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con los sistemas y los cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en el universo, teniendo en consideración el lugar del hombre en la relación naturaleza-sociedad”. En este sentido, la didáctica de las ciencias naturales ha apuntado hacia la enseñanza contextualizada, las cuales aportan de manera general al aprendizaje situado: razón alfabetizadora, razón utilitaria, razón democrática, razón cultural, razón axiológica, razón didáctica y razón de sentido (Bennássar et al. Como se citó en Vázquez-Alonso, A., & Manassero, M. 2019).

Al mismo tiempo, ha destacado la importancia del conocimiento profesional docente, donde los sujetos que tienen este enfoque no deben no solo guiar el proceso educativo, sino que este debe ser de manera racional, crítico y reflexivo, donde se precisa analizar y autorregular el proceso de integración y transformación para la fundamentación del conocimiento didáctico en ciencias, desde las habilidades metacognitivas (Méndez, E. et al. 2019). Tanto las habilidades como conocimientos metacognitivos, puede disponerse en dos factores: el carácter explícito de la enseñanza y la autorreflexión por parte de los estudiantes. Lo que debería reflejar un proceso duradero y significativo, principalmente en estudiantes con independencia de otros factores, ya que se enfoca en que el docente sea minucioso tanto como en el objetivo, los materiales, las tareas y el seguimiento que dará en sus clases en pequeños pasos (Deng, Chen, Tsai y Chai, 2011 como se citó en Vázquez-Alonso, A., & Manassero, M. 2019).

Respecto a esto, el conocimiento profesional docente se hace intrínseco al quehacer docente, en tanto este se construya por el pensamiento del docente; entrando en juego la racionalidad académica y las creencias para la toma de decisiones, incidiendo en su comportamiento profesional y por ende en cada acción educativa (Méndez, E. et al. 2019). Esto, a su vez, incide en cómo el docente hace la transposición de conceptos científicos en diversos contextos, sean formales, no formales y escolarizados, por lo que, se han generado distintas estrategias didácticas, como lo son: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en retos, aprendizaje basado en problemas y la gamificación.

7. ANTECEDENTES

En la búsqueda de antecedentes para el trabajo de investigación, se identificó dos variables principales. La primera se enfoca en estudios previos relacionados con los corales, mientras que la segunda se centró en las acciones antropogénicas llevadas a cabo en diversos contextos. A continuación, se alude a los diferentes artículos e investigaciones que se tuvieron en cuenta:

7.1 Corales

Al consultar diferentes documentos relacionadas con esta primera variable, se pudo ampliar el panorama actual en torno a estudios realizados en los últimos años donde se tienen en cuenta diferentes aspectos y métodos de investigación para determinar el estado de salud y las razones por las que se ha presentado la disminución de poblaciones de coral. Por ello, estos antecedentes permiten confirmar que el aumento de las temperaturas es una de las causas principales por las que se han degradado estos ecosistemas; asimismo, la revisión permitió tener en cuenta propuestas educativas que de forma creativa lograron que estudiantes tuviesen un acercamiento a los corales.

7.1.1 Propuestas pedagógicas y/o didácticas sobre corales

N.º	1
Año/ Lugar	2020- Colombia
Autor/es	Andrés Camilo Cuellar Velázquez
Título	Interludios de cienciaarte, un escenario para la construcción del conocimiento sobre la conservación de los arrecifes de coral desde un ejercicio investigación creación en radio teatro.
Objetivo /Hipótesis	Caracterizar los arrecifes de coral y las problemáticas socioambientales antrópicas mediante la revisión bibliográfica y el trabajo de campo.
Población/Muestra	La población central fueron jóvenes de Isla Fuerte, Bolívar.
Metodología	Se realizó una investigación en el que se caracterizó a la población central y su contexto, el desarrollo de instrumentos y todo el proceso fue dividido en etapas: creación, producción y socialización. Su enfoque investigativo fue el paradigma socio crítico teniendo en cuenta la participación comunitaria.
Resultados	El trabajo se desarrolla en una muestra de radio dramática, en la que se usa la ficción para generar historias en el contexto marino, que a su vez permitió ejercicios de crítica y reflexión.

Conclusiones	<p>El autor concluye que toda acción humana posee consecuencias y responsabilidades sobre la naturaleza y que desde la educación aquellas conductas sociales ante los ecosistemas se pueden encaminar al cuidado, reconocimiento y valoración de cada expresión de vida que existe en el planeta.</p> <p>Además, mediante su trabajo, se pudo comprender a los arrecifes de coral, su naturaleza, diversidad, interacciones biológicas y su papel ecológico, y reconocer la importancia que estos organismos tienen para los humanos y para otras especies marinas.</p>
---------------------	---

N.º	2
Año/ Lugar	2022- Bogotá, Colombia <small>de Colombia. Tomado de Invenar (2021)</small>
Autor/es	Jairo David Vargas Benavides
Título	<p>Unidad didáctica: biodiversidad y conservación del arrecife de coral en el mar Caribe colombiano desde el contexto urbano para estudiantes de 7º del Instituto Pedagógico Nacional.</p>
Objetivo /Hipótesis	<p>Dar a conocer mediante una unidad didáctica la biodiversidad relacionada a arrecifes de coral, resaltando la importancia que representan para otras especies, para el ser humano y cómo esto permite contribuir a la conservación desde la educación.</p>
Población/Muestra	Estudiantes del grado séptimo del Instituto Pedagógico Nacional.

Metodología	La investigación consistió en el uso del paradigma interpretativo, el enfoque cualitativo y la técnica de análisis de contenido. Presentando tres fases de investigación: Caracterización de ideas previas, diseño de la unidad didáctica e implementación de la unidad didáctica.
Resultados	Los resultados se dividieron por fases investigativas a medida que se fue desarrollando la Unidad Didáctica, en la que se obtuvo diferentes respuestas por parte de los estudiantes de 702 al finalizar las seis sesiones realizadas en torno a los conocimientos alrededor de ecosistemas marinos
Conclusiones	La unidad didáctica representa un recurso pertinente para usar tanto en forma física como virtual, aunque este representó un reto en cuanto a la estructuración. De igual forma, para su adecuada implementación se sugiere que el maestro aborde los conceptos estructurantes desde preguntas problematizadoras.

7.1.2 Investigaciones disciplinares sobre los corales

N.º	3
Año/ Lugar	2021- Costa Rica
Autor/es	Diego Fansa Fernández
Título	Impacto del blanqueamiento en la salud de los arrecifes de coral en el caribe sur de Costa Rica.

<p>Objetivo /Hipótesis</p>	<p>El objetivo del trabajo fue conocer el estado de salud de los arrecifes de coral de Costa Rica, adquirir una visión global e integral del funcionamiento, complejidad y dinamismo de estos ecosistemas, y cómo benefician directa e indirectamente a la sociedad humana.</p>
<p>Población/Muestra</p>	<p>El estudio se enfocó principalmente en evaluar los sustratos de los arrecifes de coral. Para lograr uno de sus objetivos, el autor centró la investigación a la población local de la región del Caribe Sur de su país.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Al ser su investigación más disciplinar y enfocada en los arrecifes de coral, el autor empleó diferentes metodologías como la de muestreo, PRONAMEC; la de punto intercepto, y metodologías relacionadas con el monitoreo de los corales. Sumado a ello, hubo un enfoque de participación ciudadana.</p>
<p>Resultados</p>	<p>Se observa que el coral vivo, principalmente del género <i>Pseudodiploria</i>, representa un porcentaje significativo, con la especie <i>Pseudodiploria clivosa</i> como la más predominante. Sin embargo, también se registra la presencia de coral blanqueado, muerto y enfermo, con porcentajes menores. El coral vivo constituye la mayor parte del coral total, mientras que el coral blanqueado, muerto y enfermo representan proporciones más pequeñas. Además, se calcula un índice de rugosidad que indica un arrecife estructuralmente pobre y plano. Para Punta Cocles el porcentaje de cobertura de sustrato en promedio fue de ($\pm 12,2$). Dónde se encontró que el del 5,5 correspondía a coral vivo, el 4,2 fue coral con proceso de blanqueamiento, el 1,9 a coral muerto. Para Punta Uva</p>

	(arrecife) la cobertura de sustrato en promedio fue 8,9%. Dónde se encontró que el del 26,3 correspondía a coral vivo, el 3,9 fue coral con proceso de blanqueamiento, el 0,9 a coral muerto.
Conclusiones	Las principales conclusiones fueron que las coberturas de coral vivo son variadas, dónde la más baja corresponde a Punta Cocles (6.3%) y la más alta en Punta Uva (22-26%). Por otro lado, las diversas metodologías son útiles y prácticas para que las personas del común puedan utilizarlas, pero se debe tener presente que estas contemplan un margen de error que se pueden disminuir con réplicas.

N.º	4 Plan de Áreas Corales de Colombia. Tomado de: Invenar (2021)
Año/ Lugar	2021- Estados Unidos
Autor/es	Tyler D. Eddy, Vicky W.Y. Lam, Gabriel Reygondeau, Andres M. Cisneros-Montemayor, Krista Greer, Maria Lourdes D. Palomares, John F. Bruno, Yoshitaka Ota, y William W.L. Cheung.
Título	Disminución mundial de la capacidad de los arrecifes de coral para prestar servicios ecosistémicos.
Objetivo /Hipótesis	Evaluar los cambios globales en la extensión del hábitat, las capturas y el esfuerzo de la pesca, el consumo indígena de peces y la biodiversidad asociada a los arrecifes de coral.

Población/Muestra	Base de datos de cobertura de arrecifes por corales vivos, dónde se uso documentos de 87 países, utilizando así un total de 14,705 documentos en un intervalo de 50 años entre 1957 a 2007.
Metodología	La metodología consistió en observaciones de cobertura de arrecifes de coral, encuestas de expertos sobre la cobertura de los arrecifes de coral, análisis de datos sobre capturas y esfuerzo de las pesquerías asociadas a los arrecifes de coral, análisis de bases sobre índice trófico medio e índice de pesca en equilibrio, análisis de base de datos sobre el consumo de productos del mar por indígenas.
Resultados	Los resultados fueron analizados frente a tres factores principales: cobertura coralina, biodiversidad y pesca. Dónde, se encontró que entre 1957 a 2007, la tasa promedio decenal de pérdida de cobertura coralina osciló entre el 4,7% y el 6,8%. En cuanto, a la biodiversidad los países con mayor presencia de organismos asociada a los arrecifes de coral se encontraban normalmente en el Pacífico, pese a esto no se encontró una clara separación entre las cuencas oceánicas. Por otro lado, en la pesca se encontró una disminución de los peces asociados a corales, por lo que, muchos países han buscado estrategias para no afectar la densidad de estos organismos asociados a corales.
Conclusiones	En conclusión, la relación especie-área sugiere que la riqueza de especies es altamente sensible al hábitat de los corales. Esto permite analizar que la pérdida del hábitat coralino afecta directamente a los recursos pesqueros

	asociados a los arrecifes; la afección se puede dar en la pérdida de alimento, cultura y sustento para las comunidades aledañas a estos organismos.
--	---

N.º	5
Año/ Lugar	2022- Bogotá, Colombia
Autor/es	Sebastián Zapata y Lizeth Blanco Alfonso
Título	Predicción de cobertura de coral de los arrecifes de coral escleractinios de Santa Marta, Colombia aplicando técnicas de aprendizaje automático.
Objetivo /Hipótesis	Evaluar modelos para la predicción del cambio de cobertura de arrecifes de coral escleractinarios por medio de dos técnicas en Santa Marta, Colombia.
Población/Muestra	La población se seleccionó por área geográfica, siendo la estación de Chengue, Santa Marta, perteneciente a la zona del Caribe colombiano.
Metodología	La investigación se desarrolló con bases de datos durante los años de 1994 a 2017 pertenecientes al "SiSMAC – Sistema de Soporte al Monitoreo de Áreas Coralinas"y complementadas con datos del Instituto de Investigaciones del Mar - INVEMAR. Los datos se seleccionaron por latitud, longitud y código de estación de la cobertura de coral escleractinario en los arrecifes de Santa Marta.
Resultados	Se generaron dos modelos (ARIMA y LSTM) para la predicción de cobertura de coral, esto con los resultados obtenidos por la densidad de cobertura de coral y

	<p>la media, valor mínimo y máximo. Para la estación uno la cobertura osciló entre el 12.5% al 27.5%, la media de cobertura de coral fue de 20.5%, el valor mínimo fue de 14% y el máximo fue 27%. Asimismo, para la estación dos la cobertura de coral oscila entre el 8.3% al 37.5%, la media de cobertura de coral fue de 30.5%, el valor mínimo fue de 17.8% y el máximo es 40,8%.</p>
Conclusiones	<p>Se concluyó que para la predicción de la cobertura de arrecifes de coral escleractinario es más eficiente la red Neuronal LSTM tiene un mejor desempeño frente al programa ARIMA, esto permitiría nuevas investigaciones en diferentes tipos de coral.</p>

7.1.3 Acciones antropogénicas y su impacto en los corales

N.º	6
Año/ Lugar	2019- Australia
Autor/es	Ove Hoegh-Guldberg, Linwood Pendleton, Anne Kaup
Título	Las personas y la naturaleza cambiante de los arrecifes de coral
Objetivo /Hipótesis	Comprender mejor cómo el cambio global afectará a las personas que dependen de los arrecifes de coral y viceversa
Población/Muestra	Revisión de datos y literatura disponible sobre el cambio climático y las

	poblaciones humanas que reciben algún servicio ecosistémico.
Metodología	Recopilación de datos contemplando: las respuestas de las sociedades al cambio climático que dependen de los corales, datos y herramientas que permiten buscar los beneficios ambientales y de mercado, integración de conocimientos para la formulación de políticas más eficientes.
Resultados	Los resultados de forma general fue la agrupación de datos que permitieron diferenciar problemáticas sociales y ambientales que afectan a los corales y a las sociedades humanas que dependen de estos, estando en grandes apartados que son: actividades humanas y tasas récord de degradación de los arrecifes de coral; cambio climático, acidificación de los océanos y su impacto en los arrecifes de coral; el valor de la prestación actual de servicios ecosistémicos; el valor de la pérdida de los arrecifes; experimento mental: ¿cómo afectan las respuestas humanas a la economía de la pérdida de corales?
Conclusiones	<p>La principal conclusión es mejorar la comprensión de la relación entre las sociedades y sus economías con los recursos naturales, es decir, la interacción que existe entre estos, para asimismo hacerlo con los arrecifes de coral y con otros ecosistemas, para establecer de forma más concisa los verdaderos costos de acidificación en los océanos y el cambio climático y así lograr medir y comprender los cambios e impactos que se produzcan.</p> <p>A pesar de esto, no se puede atenuar el peligro evidente y presente que el cambio antropogénico representa para los sistemas humanos. Por lo que,</p>

	aunque se comience a actuar, las consecuencias biológicas son graves, por ello, los impactos económicos del cambio climático en los arrecifes de coral serán grandes, especialmente a nivel local.
--	--

N.º	7
Año/ Lugar	2020- Costa Rica.
Autor/es	Juan José Alvarado, Celeste Sánchez Noguera, Gustavo Arias Godínez, Tatiana Araya, Cindy Fernández García y Ana Gloria Guzmán.
Título	Impacto de El Niño 2015-2016 en los arrecifes de coral del Pacífico de Costa Rica: el papel potencial de la protección marina.
Objetivo /Hipótesis	Determinar el impacto del evento El Niño 2015-2016 en cuanto a la salud de los arrecifes de coral de la Isla del Coco y la costa Pacífico Sur de Costa Rica.
Población/Muestra	Comunidades costeras, la isla del Coco y la isla Golfo Dulce.
Metodología	Se realizó un monitoreo antes de que el fenómeno del niño ocurriera durante el 2015 y 2016, durante los años 2013 y 2014, en el que se estudiaban a los corales a diferentes profundidades y transectos de Costa Rica.
Resultados	La cobertura promedio de coral vivo disminuyó un 50% después del fenómeno de El Niño de 2015-2016. Las diferencias en el deterioro encontrado entre los arrecifes de coral podrían relacionarse con varios factores, incluida la

	antigüedad del área protegida, la distancia de la población humana y la efectividad en la aplicación de estrategias de manejo de los corales.
Conclusiones	Además del impacto sinérgico del episodio de El Niño de 2015-2016 y otros factores estresantes como la pesca ilegal y el desarrollo humano costero no regulado, aumentaron los niveles de perturbación de los arrecifes de coral generando amenazas a la estructura y el funcionamiento de los corales.

N.º	8
Año/ Lugar	2021- Estados Unidos
Autor/es	Mary K. Donovan, Deron E. Burkepile, Chelsey Kratochwill, Tom Shlesinger, Shanon Sully, Thomas A. Oliver, Gregor Hodgson, Jan Freiwald y Robert Van Woesik.
Título	Las condiciones locales magnifican la pérdida de coral tras las olas de calor marinas.
Objetivo /Hipótesis	Analizar las trayectorias de la cubierta de coral antes de las olas de calor, por medio de un modelo jerárquico bayesiano teniendo en cuenta factores abióticos y bióticos para contrastar con datos de diversos puntos a lo largo de los años y saber si el estrés al que están expuestos los corales afectan sus poblaciones.
Población/Muestra	Datos sobre la cubierta coralina y la decoloración del coral desde 1997 extraídos

	de Reef Check.
Metodología	Se realizaron diversos muestreos en varios lugares con corales. Para ello, se registró el tipo de sustrato a intervalos de 0,5 m en cuatro transectos de 20 m de largo. Para cada muestra, se utilizaron cuatro transectos de 20 m de largo para calcular el porcentaje de cobertura de coral para cada transecto, teniendo en cuenta cada sección transversal, además, se registró el porcentaje de corales que experimentaron blanqueamiento.
Resultados	Las acciones locales combinadas con las acciones globales conciben la muerte de los corales, por lo que la presencia de olas de calor anticipa a los organismos a un estrés siendo estos más susceptibles a cualquier cambio en su entorno. Esto coincide con los resultados obtenidos, los cuales arrojaron que, tanto por factores bióticos como abióticos, un ejemplo de ello es que se encontró que la presencia de una gran cantidad de macroalgas representa una baja densidad de peces herbívoros, además, las macroalgas pueden exudar carbono orgánico disuelto (DOC) a su entorno, y la exposición a un exceso de DOC puede inducir el blanqueamiento de los corales, debido a que esto puede producir momentos de hipoxia. Otra causa, es la presencia alta de erizos, esto debido a que suprimen los corales mediante la depredación directa y la bioerosión de la matriz del arrecife.
Conclusiones	Las acciones locales pueden ser eficientes respecto a facilitar la resistencia de los corales a las olas de calor, cabe resaltar que esto no equipara a combatir

	los efectos del cambio climático a nivel mundial.
--	---

N.º	9
Año/ Lugar	2020- México
Autor/es	Sabrina Isabel Molina Ramos
Título	Estado de conservación y cambios en el arrecife del Parque Nacional.
Objetivo /Hipótesis	Describir el estado de conservación del PNAPM abarcando cambios en su estructura y funcionamiento como respuesta a los factores de estrés locales y globales.
Población/Muestra	Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos
Metodología	La presente investigación es del tipo descriptiva, con carácter cualitativo. Por lo que, se aborda y evalúa varias dimensiones e interrelaciones del arrecife del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos desde un enfoque de sistemas complejos.
Resultados	Como resultado, se encontraron diversos factores del cambio climático que afectan directamente a los corales. Entre ellos, se encuentran, el estrés lumínico, el estrés térmico, la acidificación del océano, cambios en la salinidad, aumento del nivel del mar y aumentó en las enfermedades coralinas.
Conclusiones	Se encontró que en las investigaciones actuales se describen un cambio en la

	temperatura de hasta 3 grados centígrados en 20 años. Además, se concluyó que las diversas acciones locales y globales deterioran los arrecifes de coral, entre estos factores se destaca el deterioro se da el crecimiento urbano y turístico.
--	---

7.2. Acciones antropogénicas

Para esta variable, los estudios que se consultaron recopilan diferentes escenarios en los que se puede ver lo impactos que generan las acciones humanas. Por ello, estos antecedentes permiten concebir una perspectiva alejada de los corales como diferentes cuencas hídricas, la forma en que se generan diferentes residuos sólidos a los que no se les da un buen manejo. Estos antecedentes fueron una guía para abordar la temática del trabajo en las bibliotecas comunitarias de la Fundación Ecológica Bacatá, permitiendo identificar estas problemáticas como algo global y con mayor presencia en las ciudades del mundo.

7.2.1 Impacto de las acciones antropogénicas en cuerpos de agua

N.º	1
Año/ Lugar	2020-Perú
Autor/es	Lizbet Ingrit Tolentino Tueros
Título	Evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del

	agua del manantial Pirhua Puquio en el distrito de Chongos Bajo, en el año 2020
Objetivo /Hipótesis	Evaluar las consecuencias de las actividades antropogénicas del distrito de Chongos Bajo en la calidad del agua del Manantial Pirhua Puquio.
Población/Muestra	Nacimiento del manantial Pirhua Puquio 471203.43E, 8657905N (Tramo uno) hasta 71916.45E, 8658037N cinco esquinas, en el distrito de Chongos Bajo.
Metodología	Es una investigación hipotético-deductivo, donde se parte de una hipótesis, realizando suposiciones hasta llegar a una conclusión en particular. Se recolectaron datos procesados, analizados y comparados, para sacar conclusiones y comparar las hipótesis planteadas en un principio, complementado con metodología de observación, descriptiva, analítica.
Resultados	El Manantial Pirhua Puquio se ha visto afectado por las actividades antropogénicas, dónde se identificaron que las principales son: actividad ganadera, actividades domésticas, actividades agrícolas y actividades de desechos, esta última afectando principalmente la calidad del agua, esto se traduce a un desequilibrio en los ecosistemas.
Conclusiones	Se concluyó que las actividades humanas que tienen un mayor efecto negativo en Manantial Pirhua Puquio son: la agricultura con una influencia del -382, la ganadera con -98 y la doméstica un impacto de -236. El impacto se realiza a partir de la Matriz de Leopold.

N.º	2
Año/ Lugar	2022-Ecuador
Autor/es	Jeannette Amparito Urrutia Guevara y Sandra Patricia Nájera Faz
Título	Los derechos de la naturaleza frente a las acciones antropogénicas que destruyen las cuencas hídricas del cantón Santo Domingo
Objetivo /Hipótesis	Analizar un caso práctico que permita identificar las barreras que existen para aplicar los derechos de la naturaleza. Esto teniendo presente diferentes aspectos como los filosóficos, estructurales y prácticos.
Población/Muestra	Cuencas hídricas de Santo Domingo.
Metodología	Análisis de caso de los derechos de la Naturaleza, desde un enfoque jurídico con panorama descriptivo, evaluativo, explicativo y propositivo. Para ello, se plantearon tres métodos: deductivo-inductivo (equilibrio entre el sector público y la aplicación de la normativa frente a los derechos de la Naturaleza), método analítico-sintético (proceso de razonamiento para sintetizar y profundizar el problema social) y método histórico-lógico (análisis del pasado en contraste con el presente desde el marco jurídico).
Resultados	En la ciudad de Santo Domingo falta la protección y la ejecución de los derechos de protección de la Naturaleza, por lo que, se observa una falta de control por parte del Gobierno Autónomo Descentralizada Municipal, esto permite inferir, la falta de gestión de la protección y restauración en materia ambiental.

Conclusiones	Se determinó que los derechos dictaminados por la constitución implican un grado de complejidad para ejercerlos, por lo que se cree pertinente la creación de una ordenanza y un subsistema autónomo descentralizado de las áreas de conservación y uso sostenible, para ello se destinarán recursos económicos, de la misma manera, se requiere la participación ciudadana para que se ejecute el derecho de protección a la naturaleza.
---------------------	---

N.º	3
Año/ Lugar	2021- Ecuador
Autor/es	Deysi Guanga, Dennis Manzano, Danny Méndez, Rolando Zabala
Título	Influencia de las actividades antropogénicas sobre la calidad del agua de los ríos de la costa ecuatoriana, caso de estudio
Objetivo /Hipótesis	Determinar cómo contribuyen las actividades antropogénicas en la calidad de las aguas correspondientes al río Vinces y los límites de la ciudad, con el fin de establecer el nivel de participación de la población frente a la importancia del río en cuanto al uso que le pueden dar los habitantes.
Población/Muestra	Habitantes aledaños al río Vinces.
Metodología	Estudio de caso, desarrollado mediante métodos investigativos (analítico, lógico-deductivo, experimental). Además, se realizó recolección y

	procesamiento de datos, recolección de muestras de agua para su posterior análisis, entrevistas a la población aledaña y observación directa.
Resultados	Se encontraron cinco acciones antropogénicas que afectaron principalmente al río. Siendo estas acciones agrícolas (actividades relacionadas con efluentes, uso de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas) acciones industriales (efluentes), actividad ganadera, residuos sólidos urbanos y domésticos.
Conclusiones	El mayor aporte a afecciones al río Vices la dan las acciones humanas, destacando el crecimiento poblacional de habitantes aledaños, el uso de insumos agrícolas, la actividad industrial, residuos sólidos, aguas residuales, entre otros.

Imagen 2. Mapa de Áreas Coralinas de Colombia. Tomado de Inveniar (2021)

7.2.2 Estudios ante la percepción del cambio climático

N.º	4
Año/ Lugar	2020- Bogotá, Colombia
Autor/es	Adriana Patricia Gallego-Torres y Jhonn Edgar Castro- Montaña
Título	Estudio de las representaciones sociales de los docentes sobre el cambio climático antropogénico
Objetivo /Hipótesis	Identificar las representaciones sociales que los educadores en formación han elaborado en relación con el cambio climático antropogénico.

Población/Muestra	La población pertenece a estudiantes en formación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, enfocado en la Facultad de Educación, abarcando las licenciaturas de física, química y biología.
Metodología	La investigación se realizó con metodología cualitativa desde una mirada interpretativa, esto para poder identificar las diversas representaciones de los docentes frente a cómo perciben su diario vivir, su quehacer como docente y sus actitudes e interés frente a la problemática del cambio climático.
Resultados	Se debe aclarar que se encontró que las representaciones frente al calentamiento global y cambio climático, están impregnadas por el diario vivir de los docentes. Por lo que se propone abordar la problemática desde las ciencias experimentales, buscando que el manejo de la temática sobre el cambio climático en los programas de formación inicial no se establezca como una materia sino como un eje transversal al currículo. Aunque esto no significa que el maestro deba adoptar comportamientos sobre el estilo de vida frente a la problemática.
Conclusiones	Dado los análisis, se concluyó que lo que los docentes imparten en sus clases, se encuentra más allá de las reflexiones sobre el modelo del cambio climático y el calentamiento global, disponiendo no sólo de la parte teórica, sino también de sus representaciones sociales para abordar la temática.

N.º	5
Año/ Lugar	2020- Ecuador
Autor/es	César Israel Barba Benavides
Título	Elementos básicos para la mitigación de actividades antropogénicas en las islas Galápagos estableciendo indicadores de control de estas actividades-caso de estudio isla Santa Cruz
Objetivo /Hipótesis	Identificar indicadores de control de acciones antropogénicas que llegan a tener mayor efecto en el ambiente, la economía, la sociedad en la isla Santa Cruz, Galápagos
Población/Muestra	Información proveniente de diferentes organismos como la UNESCO y el BID relacionadas con las acciones llevadas a cabo en la isla Santa Cruz
Metodología	El autor del trabajo empleó como metodología investigativa, analítica y comparativa a través de la revisión bibliográfica, para medir el impacto ambiental ocasionado por las acciones antropogénicas.
Resultados	Se obtuvo que entre las principales actividades antropogénicas desarrolladas en la isla se encuentran el turismo, el transporte y movilidad entre islas, el transporte interno terrestre, la pesca, el desarrollo urbano, la generación de electricidad mediante termoeléctricas, la agricultura, la descarga de aguas negras y grises directamente a las grietas, el manejo de desechos sólidos.

Conclusiones	El autor menciona que a pesar de los impactos negativos que puede llegar a tener cada actividad realizada al interior y exterior de la isla, también esas acciones generan aportes positivos en la misma, teniendo en cuenta que el análisis y evidencia de esas acciones refleja no solo un aporte al área ambiental sino también a los aspectos económicos y sociales en los que el ser humano está inmerso.
---------------------	--

7.2.3 Actividad humana en entornos urbanos

N.º	6
Año/ Lugar	2022- Colombia
Autor/es	Angie Gabriela Vargas Monsalve
Título	Impactos ambientales producidos por las acciones antropogénicas en el parque urbano de los Sueños ubicado en la comuna 7 en la ciudad de Bucaramanga (Santander).
Objetivo /Hipótesis	Identificar los impactos ambientales generados por las acciones antropogénicas en el parque urbano de los Sueños ubicado de la comuna 7 en Bucaramanga, Santander.
Población/Muestra	Personas que se encuentran en la comuna 7 de la ciudad de Bucaramanga, Colombia.
Metodología	Se empleó la metodología aplicada, descriptiva y propositiva. Su enfoque fue

	cualitativo desde la perspectiva interpretativa
Resultados	Entre los impactos ambientales generados se evidenció que el comercio, el turismo, la contaminación atmosférica, destrucción y fragmentación de hábitats, afectación fáunica y vegetal son las principales acciones antropogénicas que afectan este ecosistema
Conclusiones	La autora concluye que es importante dar un reconocimiento a espacios urbanos como lo es el Parque de los Sueños en Bucaramanga. Desde un escenario como este, se logra evidenciar diferentes problemáticas socioambientales que llevan a una degradación del área, por lo que menciona que es relevante identificar esas acciones que se desarrollan, para poder tomar medidas de gestión y generar impactos mínimos.

N.º	7
Año/ Lugar	2022-Colombia
Autor/es	Estefany V. Pimienta-Serrano y Carlos Pacheco-Bustos
Título	Perspectivas sobre el impacto ambiental de las actividades antropogénicas y la generación de residuos sólidos en playas del Caribe colombiano
Objetivo /Hipótesis	Revisar algunas acciones antropogénicas, para luego evaluar las mismas con relación al uso de las playas y la contaminación por residuos sólidos en el Caribe colombiano, para posteriormente identificar las problemáticas que allí

	surgen.
Población/Muestra	Playas del Caribe colombiano
Metodología	La metodología empleada fue la caracterización de residuos sólidos a través de la recopilación de datos primarios y secundarios. Análisis del impacto ambiental por contaminación de playas por desechos marinos o macrobasuras y contaminación de playas por microplásticos. Análisis de la alteración de los ecosistemas por contaminación con desechos sólidos en playas, impacto económico por contaminación con desechos sólidos en playas del Caribe colombiano.
Resultados	Las principales causas de la presencia de residuos sólidos se deben a actividades de turismo y pesca. La contaminación por residuos sólidos afecta tanto en la estética de las playas como en la disponibilidad de recursos, la disposición de peces y la reducción del turismo. Donde la empresa de aseo realiza poca salubridad en las playas, por lo que los habitantes dueños de establecimientos se encargan de los residuos, donde en ocasiones realizan quemadas abiertas o entierran las basuras sin clasificación.
Conclusiones	En un primer momento, se concluye que se requiere realizar y ampliar los estudios frente a las problemáticas que presentan las playas del Caribe colombiano, esto debido a que no hay información concreta sobre la relación entre el impacto de las actividades socioeconómicas como fuentes generadoras de residuos sólidos, y la degradación de las playas. En un segundo momento,

	es pertinente integrar el contexto social y económico para conocer la dinámica del contexto, siendo la gestión una respuesta para evitar este tipo de contaminación y mejorar el turismo y las actividades recreativas, fundamentales para la economía de las comunidades identificadas en el estudio.
--	--

8. Metodología.

Este trabajo se desarrolla bajo el paradigma del pragmatismo, el cual en su enfoque metodológico no busca resultados inmediatos ni individuales, sino que se orienta hacia un acercamiento gradual y sistemático a la realidad. Según Barrena (2014) como se citó en Játem-Laguado, M. et al. (2020), el pragmatismo se distingue por su énfasis en la experiencia como característica central, donde la acción y el individualismo desempeñan un papel crucial en la transformación y la influencia sobre la conducta voluntaria. En este contexto, la verdad y el significado se encuentran en la práctica misma, entendida como aquello que resulta beneficioso creer. Esto configura una red de creencias entrelazadas que moldean nuestras acciones y nuestra identidad (Wheeler, 2014 como se citó en Játem-Laguado, M. et al. 2020). Esta perspectiva implica abandonar la dicotomía entre apariencia y realidad, optando por distinguir entre descripciones menos útiles y más útiles del mundo y de nosotros mismos.

También es clave entender que en el marco del pensamiento pragmatista, la noción de experiencia se entiende como un proceso dinámico y continuo en el cual el individuo interactúa con la naturaleza, transformándola y reconstruyéndola vigorosamente

mientras se enriquece y orienta en sus diferentes ámbitos de acción. Esta interacción constituye una unidad dialéctica indisoluble entre el sujeto y su entorno natural y social, un proceso complejo que implica diversas modalidades de acción y niveles de reflexión (Carrera, L., & Sánchez García, V. 2011).

A su vez, cabe destacar que el pragmatismo es ecléctico, en otras palabras, integra diversas técnicas cuantitativas y cualitativas en un solo lugar, dónde se puede seleccionar diferentes conjugaciones frente a los métodos, asunciones y diseños que encajen con el planteamiento de interés (Onwuegbuzie y Johnson, 2008 como se citó en Sampieri, 2010).

En ese sentido, el paradigma va en la misma dirección que la metodología seleccionada para este trabajo de grado, el cuál es la metodología mixta. Esta permite utilizar las fortalezas de lo cualitativo y lo cuantitativo, esto se puede visualizar en que se pueden complementar las limitaciones que tiene cada instrumento, lo que se traduciría en el enriquecimiento y validación de los resultados, robusteciendo a su vez las conclusiones.

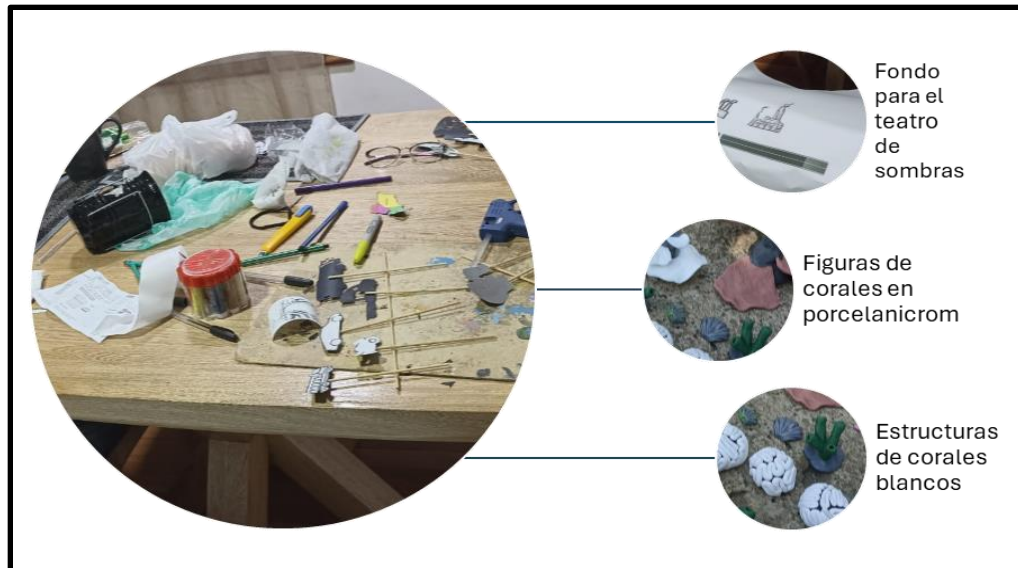
8.1 Fases de la metodología

Para el desarrollo del trabajo se establecen cuatro fases: la fase 1 de construcción y diseño, la fase 2 de aplicación, la fase 3 de análisis y finalmente la fase 4 de creación y validación del libro. Además, en cada fase se desarrollan distintos momentos como se menciona a continuación.

8.1.1 Fase 1: Construcción y diseño

En esta fase, se realizó la construcción conceptual y teórica del presente proyecto, dividiendo el proceso en cuatro momentos clave. En **primer** lugar, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda de artículos y trabajos de grado relacionados con dos variables principales: los arrecifes de coral y las acciones antropogénicas. Este paso permitió adquirir un entendimiento más completo de las investigaciones previas relacionadas con la temática. En el **segundo momento**, se procedió a elaborar el marco conceptual, el cual define los conceptos fundamentales del trabajo, proporcionando un contexto claro y definido para la investigación. Asimismo, se establecieron los objetivos del trabajo de grado y se inició la estructuración general del documento, teniendo en cuenta aspectos como la justificación y el planteamiento del problema.

En el **momento tres**, se estructuró y elaboró la prueba de entrada y salida para identificar las ideas y nociones iniciales de los estudiantes que participan en las bibliotecas comunitarias de la Fundación Ecológica Bacatá, sobre las acciones antropogénicas y la importancia de los arrecifes de coral. En el **cuarto momento**, se realizó la planeación de 3 sesiones mediante fichas metodológicas en las que se detalló el tiempo que duraría cada intervención, los materiales a emplear, las actividades, entre otros. Finalmente, en el **momento cinco**, se revisaron tanto la prueba de entrada y salida, como las fichas metodológicas y como resultado, se realizaron las modificaciones pertinentes para su implementación.



Esquema 1. Imágenes relacionadas con la elaboración de material para las sesiones. Elaboración propia

8.1.2 Fase 2: Aplicación

Imagen 2. Mapa de Áreas Coralinas de Colombia. Tomado de: Invenar (2020)

Para esta fase se propuso realizar 3 intervenciones, divididas en cuatro acciones antropogénicas realizadas en la ciudad (contaminación del agua, manejo de residuos, consumo excesivo y contaminación del aire), cerca de la Fundación Ecológica Bacatá. En un **primer momento**, se aplicó la prueba de entrada, con la que se obtuvo las nociones de los estudiantes de la fundación en torno a lo que cada uno conocía o percibía acerca de los corales y la manera en cómo estos pueden verse o no afectados por las acciones realizadas al interior de la ciudad (Ver anexo 1).

En el **momento dos**, se desarrolló la primera sesión en la que se abordaron las acciones humanas realizadas sobre cuerpos de agua y su estado en los barrios donde está la fundación, articulado con la gestión de los residuos sólidos en los mismos. Para ello, la sesión se dividió en:

- Realizar un recorrido por el barrio identificando en el mapa del mismo, los puntos donde se evidencia la ubicación de canecas de basura y las aglomeraciones de residuos sólidos.
- Identificar el estado del río Bogotá en la zona que limita con el barrio.
- Socialización de la actividad y de propuestas para cambio realizadas por los estudiantes

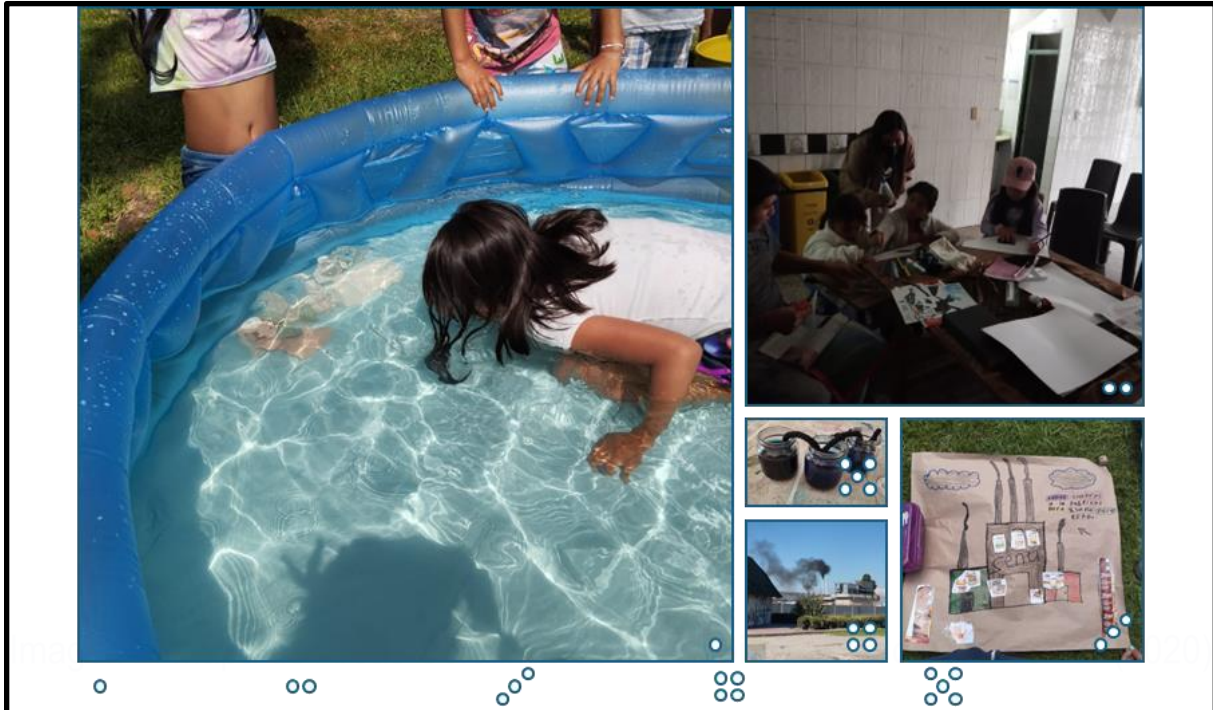
El **tercer momento** giró en torno a la contaminación del aire y el consumo relacionando las acciones antropogénicas abordadas en la primera sesión (gestión de residuos sólidos y contaminación del agua). Por tanto, el momento se estructuró de la siguiente manera:

- Representación de la problemática mediante un teatro de sombras abordando la contaminación del aire en Bogotá, y específicamente en el barrio.
- Identificar las problemáticas.
- Conformación de grupos y socialización de la actividad.

Durante el **cuarto momento**, se realizó una simulación y acercamiento a lo que es un arrecife de coral haciendo un contraste entre un coral saludable, lleno de peces y de color, y un arrecife que se encuentra afectado por las condiciones climáticas y por el blanqueamiento. Para ello, se mencionó un poco sobre la morfología de los corales y su relación simbiótica con la zooxantelas, así como su termo sensibilidad e importancia a nivel de ecosistema. La sesión se dividió en:

- Reconocimiento de los corales como animales, mencionando características morfológicas, alimentación e importancia en el ecosistema.

- Identificación de la problemática relacionando las acciones vistas en las dos sesiones anteriores.
- Simulación y reflexión de arrecife de coral empleando una piscina.



Esquema 2. Recopilación de algunas fotografías de las tres intervenciones llevadas a cabo. Elaboración propia

Finalmente, en el quinto **momento**, se realizó la prueba de salida para realizar un contraste de nociones de los estudiantes del antes y después de las actividades. Las intervenciones realizadas tuvieron una duración de tres horas en cada una de las sedes de la Fundación Ecológica Bacatá, a excepción de la intervención realizada en el cuarto momento, debido a que la actividad con la piscina requirió disponer de cuatro horas. Con ella, se dio por finalizada la intervención en la Fundación Ecológica Bacatá brindando a los estudiantes una experiencia diferente mediante la simulación de un ecosistema marino como los arrecifes de coral.



Imagen 2.14 Esquema 3. Momentos de la fase 2. Elaboración propia (Remar (2020))

8.1.3 Fase 3: Análisis

En esta etapa, se llevó a cabo la sistematización y el análisis de los resultados obtenidos en la fase 2, abarcando los resultados de los 5 momentos que la componen, con el propósito de establecer una base de nociones básicas para abordar las temáticas pertinentes del libro. El análisis se efectuó considerando la metodología mixta empleada en este proyecto, lo que implica emplear herramientas tanto para datos cuantitativos como cualitativos. Para las pruebas de entrada y salida, así como para la agrupación de datos cuantitativos, se aplicaron herramientas de análisis cuantitativo, mientras que para los momentos 2, 3 y 4 de la fase, se emplearon herramientas de análisis cualitativo.

8.1.4 Fase 4: Creación y validación del libro

Esta fase se realizó tras obtener los resultados y análisis de las fases 2 y 3, pues fue necesario conocerlos para diseñar el libro pop-up, definir los contenidos apropiados considerando las edades, nociones, dificultades, etc., que se evidenciaron en el grupo de estudiantes, así como el formato, contenido, colores e imágenes que se incluyeron en el libro.

Para la **creación** del libro, se desarrolló una narrativa que relata la historia de un coral y su amiga zooxantela. Junto a dos niños humanos y su amiga la tortuga Marina, investigan los sucesos que están ocurriendo en su arrecife, donde varios de sus vecinos están enfermando y, lamentablemente, algunos incluso pereciendo. La narrativa revisada por nuestro tutor de trabajo de grado quién realizó diferentes comentarios y correcciones a tener en cuenta; después de aplicar las correcciones hechas por ambas personas, se procedió a diseñar y distribuir cada una de las páginas que forman parte del libro en un archivo de Word.

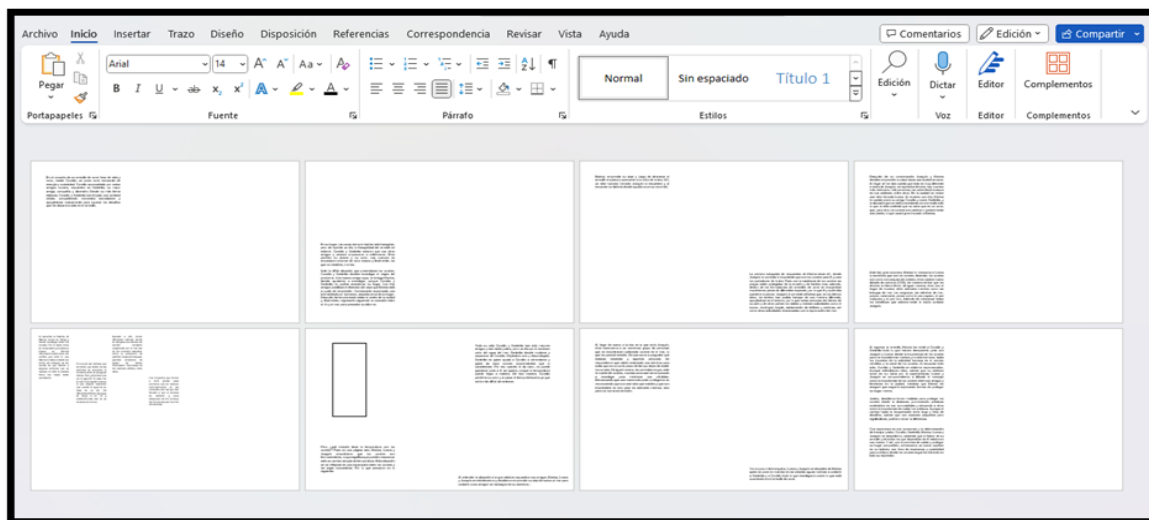


Imagen 4: Vista completa del archivo en Word donde se dispuso la narrativa del libro.

Previo a la impresión de la narrativa, se procedió al diseño de las imágenes que serían incorporadas al libro pop-up, complementándolas con elementos gráficos exportados gratuitamente de la aplicación de Canva. Estas ilustraciones fueron creadas utilizando una tableta digital y la aplicación IbisPaint X, considerando la estructura deseada que complementaría y acorde a la narrativa. Una vez completado el material a imprimir, se procedió con el proceso de impresión. Posteriormente, se recortaron, doblaron y pegaron las imágenes y estructuras planificadas, para integrarlas en cada página del libro.

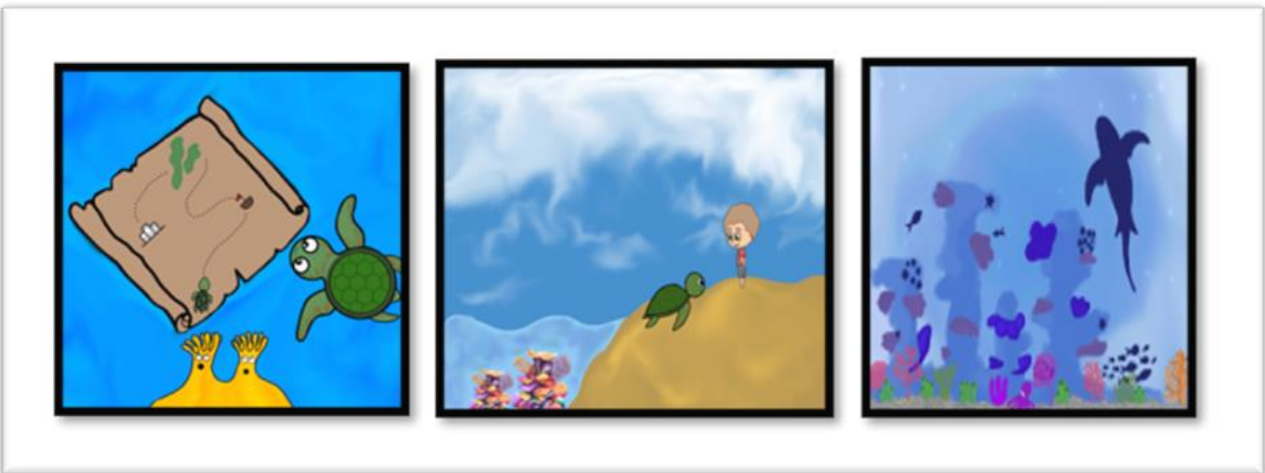


Imagen 5: Algunos dibujos realizados en la aplicación IbisPaint X para el libro pop up.

Con relación a la **validación del libro**, se elaboró un documento en el que se incluyeron varios aspectos para tener en cuenta como la pertinencia del contenido, así como la coherencia y fluidez, la estética del libro, las imágenes y la disposición de cada una de las páginas, entre otros. El libro fue entregado junto con el formato de validación a dos personas cuyo perfil profesional permitiera que se realizara una evaluación y retroalimentación objetiva.

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL LIBRO POP UP

Presente sus observaciones, comentarios y sugerencias generales que puedan contribuir al mejoramiento del instrumento aquí presentado. En la siguiente tabla, podría puntuar de 1 a 5, donde 1 es la menor puntuación y 5 la mayor.

Parámetros		1	2	3	4	5
Contenido del libro	Coherencia interna					
	Claridad en la redacción					
	Lenguaje adecuado					
	Evidencia clara de la problemática.					
	Relevancia del tema					
Diseño del libro	Estética del libro					
	Imágenes acorde al contenido					
	Disposición de las página					
	Organización					

Observaciones y recomendaciones en general	
Motivos por los que se considera adecuada	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	
Otros	

Validez del contenido	Evaluación general del libro Pop Up			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente

Imagen 6: Documento de validación del libro pop up.

Imagen 7: Mapa de Área Urbana de Colombia. Tomado de: Invenar (2020)

9. Contextualización:

La Fundación Ecológica Bacatá es una organización sin fines de lucro ubicada en la localidad de Fontibón; cuenta con dos sedes, Casandra ubicada en la Diagonal 14 d bis # 136-38 y Alameda ubicada en la carrera 137A#17A-59. Fue establecida con el propósito de promover la educación ambiental y la conservación de los recursos naturales en la comunidad local. Su enfoque principal es trabajar con niños y jóvenes para crear conciencia sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y fomentar prácticas sostenibles en su entorno (Fundación Bacatá., s. f.).

La fundación ofrece una variedad de programas y actividades educativas, que incluyen talleres, charlas, proyectos de investigación y actividades prácticas en la naturaleza. Estas actividades están diseñadas para involucrar activamente a los participantes y

brindarles experiencias prácticas que fortalezcan su conexión con el medio ambiente. Además de su enfoque en la educación ambiental, la Fundación Ecológica Bacatá también trabaja en colaboración con otras organizaciones, instituciones educativas y entidades gubernamentales para desarrollar proyectos y programas que contribuyan a la conservación de los ecosistemas locales y la biodiversidad.

La Fundación Ecológica Bacatá desempeña un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad ambiental y la sensibilización en la comunidad, trabajando activamente para inspirar y empoderar a las generaciones futuras para que se conviertan en defensores del medio ambiente.

10. Población:

La población participante en el estudio exhibe una diversidad significativa, lo que la sitúa en un contexto multinivel. De los 19 niños involucrados, tienen edades comprendidas entre los 12 y los 14 años. Es importante destacar que los miembros de la fundación representan una población heterogénea, con migraciones procedentes de Sucre, la costa atlántica y Venezuela. En cuanto a la escolarización, la mayoría de los estudiantes están matriculados en instituciones públicas, excepto uno que recibe instrucción dentro de la fundación, donde se le brinda apoyo específico en lectura y escritura. En cuanto a los estudiantes inscritos en colegios, la mayoría muestra competencia en lectura y escritura, aunque dos de ellos, a pesar de su edad, aún enfrentan dificultades en estas áreas. Los estudiantes asisten a la Fundación Ecológica Bacatá para participar en actividades de refuerzo en diversas asignaturas y en talleres ambientales, como el trabajo en la huerta

comunitaria y proyectos y talleres ambientales organizados por diferentes universidades de Bogotá.

11. Resultados y análisis

En el desarrollo de este trabajo de grado, se obtuvieron resultados que posibilitaron el análisis. Los resultados se presentarán solo de los momentos que hacen parte de la fase 2, que corresponde a la aplicación e intervención realizadas en la Fundación Ecológica Bacatá, ya que las fases 1,3 y 4 integran este documento y la elaboración del libro producto de la investigación. Los resultados con sus respectivos análisis de los cinco momentos de la fase 2.

11.1 Momento 1. Prueba de entrada (de Colombia. Tomado de Inveniar (2023))

A los estudiantes se les realizó la prueba de entrada para verificar los conocimientos y nociones previas acerca de los corales y las problemáticas ambientales que reconocen dentro de su contexto (Ver anexo 1) (Ver imagen 7). Cabe resaltar que la prueba permitía que cada estudiante seleccionará más de una respuesta para una misma pregunta.

Cuestionario de entrada

Marca con una X la o las opciones que creas correctas para responder las siguientes preguntas.

1) ¿Qué es un coral?

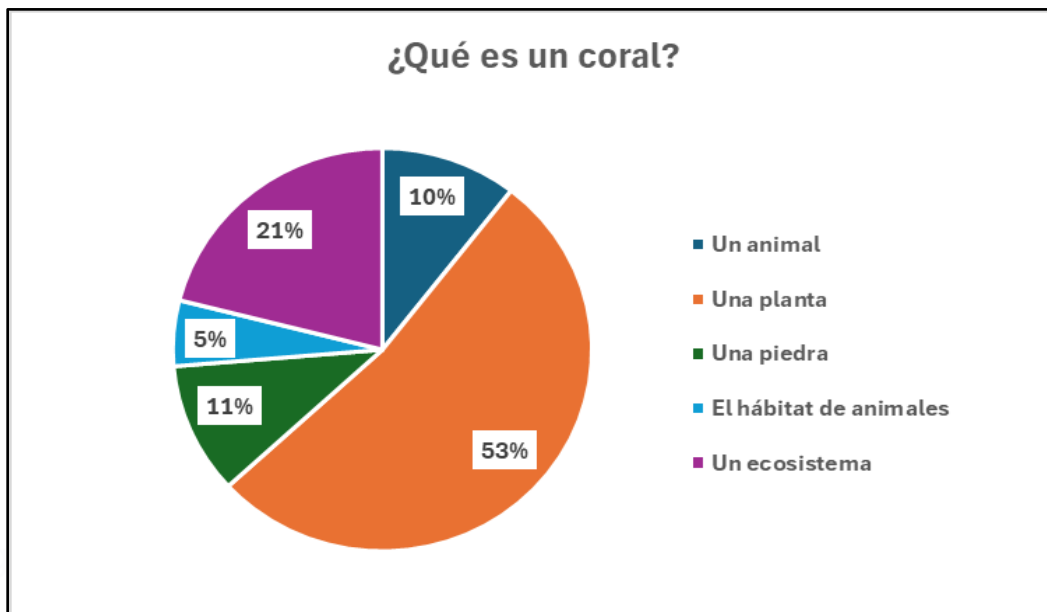
- Una planta
- El hábitat de animales
- Un animal
- Una piedra
- Un ecosistema
- Una esponja de mar
- Otro. ¿Cuál? _____

2) ¿Cuál es la importancia de los corales en el ecosistema?

- Hogar para muchos peces
- Proteger las poblaciones costeras de vientos y olas
- Alimento para algunos animales
- Turismo
- Producción de oxígeno
- Son un indicador del cambio climático.

Imagen 7. Prueba de entrada. Sánchez y Suárez, (2024).

En la prueba, la primera pregunta que corresponde a ¿Qué es un coral? Se sistematizó teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes en torno a lo que cada uno creía que era un coral.

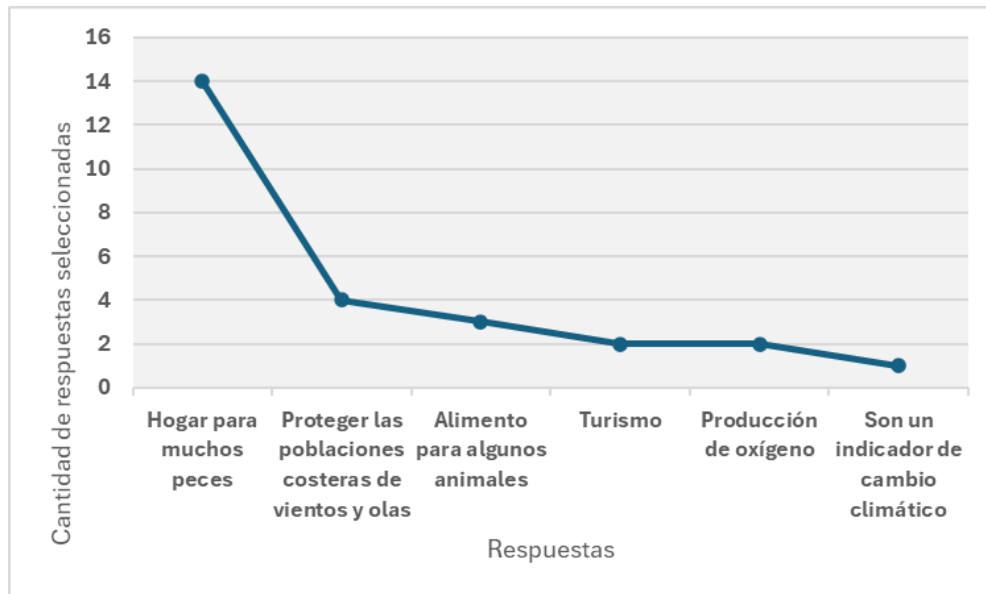


Gráfica 1. ¿Qué es un coral? Sánchez y Suárez, (2024).

Dentro de las respuestas obtenidas, el 52,6% de los estudiantes manifestaron que un coral era una planta. El 21,1% que era un ecosistema, que era una piedra y que era un animal el 10,5% y el 5,3% que era el hábitat de animales. tal y como indica Cuellar (2020) se cree que los corales se consideran piedras, pueden confundirse con plantas o incluso como seres inertes (pág. 89).

Con relación a la pregunta inicial se plantea ¿Cuál es la importancia de los corales en el ecosistema? (Ver gráfica 2.) en la que, en su mayoría, los estudiantes identifican que los corales son “hogares para muchos peces”. Seguidamente, indicaron que para ellos era importante porque se protegen a las poblaciones costeras (21.1%), que su importancia

gira en torno a ser “alimento para otros animales” (15,8%), “turismo” (10,5%), por la “producción de oxígeno” (10,5%) y que son importantes ya que “son un indicador de cambio climático” (5,3%)



Gráfica 2. ¿Cuál es la importancia de los corales en el ecosistema? Sánchez y Suárez, (2024).

Las respuestas de los estudiantes para las preguntas “¿Cuál es la importancia de los corales en el ecosistema?” y “¿Por qué es importante cuidar y conservar los corales?” demuestra que en las nociones de los estudiantes existe una relación entre la importancia de los corales para otras especies marinas y para los humanos, aunque tenga una idea distorsionada de lo que es un coral. La característica más importante que los estudiantes atribuyeron a los corales fue el lugar donde alberga a varios animales marinos, dejando un poco de lado la interacción directa de los humanos y las comunidades costeras con estos organismos. Así como Cuellar (2020) resalta en su documento es pertinente dimensionar la importancia de los arrecifes de coral no solo desde su “importancia biológica, sino también en función de la importancia de su

presencia y mantenimiento como factor indispensable en la vida no solo de otros organismos marinos sino también del hombre, en tanto que es un factor esencial por la vasta red de interacciones que se dan en él y que se manifiestan incluso a nivel planetario” (pág. 5).



Gráfica 3. ¿Cuáles de las siguientes acciones que realizamos desde la ciudad crees que pueden afectar a los corales? Sánchez y Suárez. (2024).

En esta pregunta de la prueba selecciona que, en su mayoría, los estudiantes relacionan la contaminación del aire (generar gases de efecto invernadero) como una de las principales razones por las que se puede afectar a los corales, así como a las basuras y a la contaminación del agua.

11.2 Momento 2. Sesión 1

En esta sesión, la actividad de reconocimiento vecinal e identificación de los puntos donde se evidenciaban aglomeraciones y canecas de basuras solo se pudo hacer en la

hay varios puntos donde se localizan tumultos de basura, en los que se destacan el avistamiento de algunos residuos flotando en el río o en su orilla.

De igual manera, las mamás del barrio aclararon que el día que se realizó la actividad estaba limpio porque se encontraban los trabajadores de Ciudad Limpia, que pertenecen a la prestación de servicio de limpieza para la ciudad de Bogotá, específicamente a las localidades de Fontibón y Kennedy. Lo que explicaría la gestión de escombros, basuras y mantenimiento de contenedores de residuos sólidos en áreas públicas, que se da en el barrio. Lo relevante al reconocer las basuras y canecas es deducir el tipo de gestión que se da en el barrio, lo que abarca el recorrido que tiene esta gestión y los sujetos encargados de la misma. Entonces, se vuelve oportuno el desarrollo de esta actividad para hacer un aproximamiento de los posibles conocimientos que tengan los estudiantes frente el paso a paso sobre cómo se manejan las basuras en Bogotá.

Es así, que en un segundo momento la mayoría de los estudiantes expresaron que solo ponían la basura en una bolsa y la llevaban afuera, E2 recalcó lo siguiente: “Para economizar la bolsa echamos todo en una sola y allá los recicladores llegan y hacen desastre”, esto haciendo alusión de que tanto como los sujetos del barrio como los recicladores no hacen una adecuada separación de las basuras. Luego, tanto como E2 y E9 mencionaron que pasan camiones grandes, a recoger lo que dejaron los recicladores y lo llevan a las montañas. Una de las tesistas aclaró allí que esas montañas se trataban del botadero de Doña Juana y que, si sabían lo que allí se hacía, en ese momento algunos de los estudiantes reconocieron el lugar, por lo que E8 mencionó que: “dividen todo” siendo una respuesta un poco vaga, pero esta idea no solo la tenía un

estudiante sino varios, como por ejemplo E9 que expresó: “Lo dividen en plástico, en el basurero”.

La conversación tomó un giro hacia el río, debido a que algunos estudiantes aclararon que las basuras no solo pertenecían a su barrio, sino que personas de otros barrios venían a dejar su basura y algunas veces estos individuos también tiran la basura al río. A pesar de que en el momento no vimos ningún tipo de objeto en el río, el estudiante E4 expresó que ha observado lo siguiente: “Pescados muertos, llantas y también botes”, mientras que el estudiante E7 mencionó que solo ha visto: “Botes, patos y bolsas”. Igualmente, E4 dijo que: “el río es color café”, mientras que E7 dijo que: “el río es de color verde” y E8 dijo que: “el río es de color negro”. Esto último, hace dudar sobre la calidad del agua del río. Por ello, se les cuestionó a los estudiantes si había alguna forma de transmitirle a los otros ciudadanos que es negativo botar la basura a la calle o al río, dónde E6 contestó: “Explicándoles que hay mucha basura y que para eso existen las canecas”. Los otros estudiantes, al igual que E6, expresaron la necesidad de explicar qué constituye una acción negativa, pero no se observó un análisis detallado sobre por qué se consideraba como tal.

Para el barrio de Alameda, los niños manifestaron que solo se acuerdan de haber visto canecas en el único parque que hay. En cuanto a la conversación que se fue desarrollando, se encontraron puntos en común con la socialización realizada en Cassandra, estos fueron: el lugar donde ellos dejan la basura de su casa para su recolección, al igual que los estudiantes de Cassandra, el estudiante E16 expresó que la basura la lleva al: “botadero”, frente a que E19 dice que: “llevo la basura al poste”. De

igual forma, frente al relleno sanitario Doña Juana, los niños mostraban un mayor conocimiento sobre este, podemos verlo ejemplificado en la respuesta de E15 que comenta: “Es una represa donde se lleva la basura de toda la ciudad allí”, al igual que E17 que menciona: “Llevan la basura al botadero de Doña Juana y lo dividen para ver si se puede reciclar”.

De igual forma, en contraste con los estudiantes de Cassandra identifican la problemática principal del lugar, siendo este expresado por E16: “el relleno está llegando a su límite”. Asimismo, hubo consenso en cuanto a cómo podemos hacerle comprender al otro que no es apropiado desechar basura. E16 sugirió una estrategia: “Explicarles y decirles por medio de carteleras porque está mal”.

Sin ahondar más, se procederá a la temática principal: los desechos mencionados anteriormente. Es así que se puede deducir por la falta de contenedores de basura en el barrio y las opciones que eligen sus ciudadanos sobre dejar los residuos en las calles, la presencia de la falta de acciones de manera procedimental frente a la separación de las basuras, la conexión entre ciudadanos y el personal de ciudad limpia, la articulación y el trabajo en conjunto, es evidente para mantener el barrio limpio. Lo que se puede traducir, en términos más técnicos, al uso y gestión correctos de los servicios ecosistémicos urbanos, que, a su vez, como menciona Vargas, A. (2022) están dados por:

“La toma de decisiones que implica la acción conjunta entre actores sociales y el reconocimiento de valor que incluye categorías económicas, socioculturales y ecológicas. La acción se logra mediante el fortalecimiento de relaciones entre

actores, seguridad jurídica y el incremento de capacidades para el uso humano en dirección de la corresponsabilidad social y la intersectorialidad” (p.50)

Lo anterior, permite reafirmar que es un trabajo que se debe construir desde el sujeto para ir escalando, al trabajo en conjunto, la participación ciudadana y el accionar del gobierno. Toda esta construcción se puede pasar por el filtro de toma de acciones, que se podría proponer desde la apropiación de identidad, territorio y cultura. Aunque, en el trabajo de grado no se tomaron como conceptos en la investigación, no se puede desconocer que hacen parte fundamental de la transformación de la realidad de los sujetos, por lo que al menos se deben tomar para futuras reflexiones.

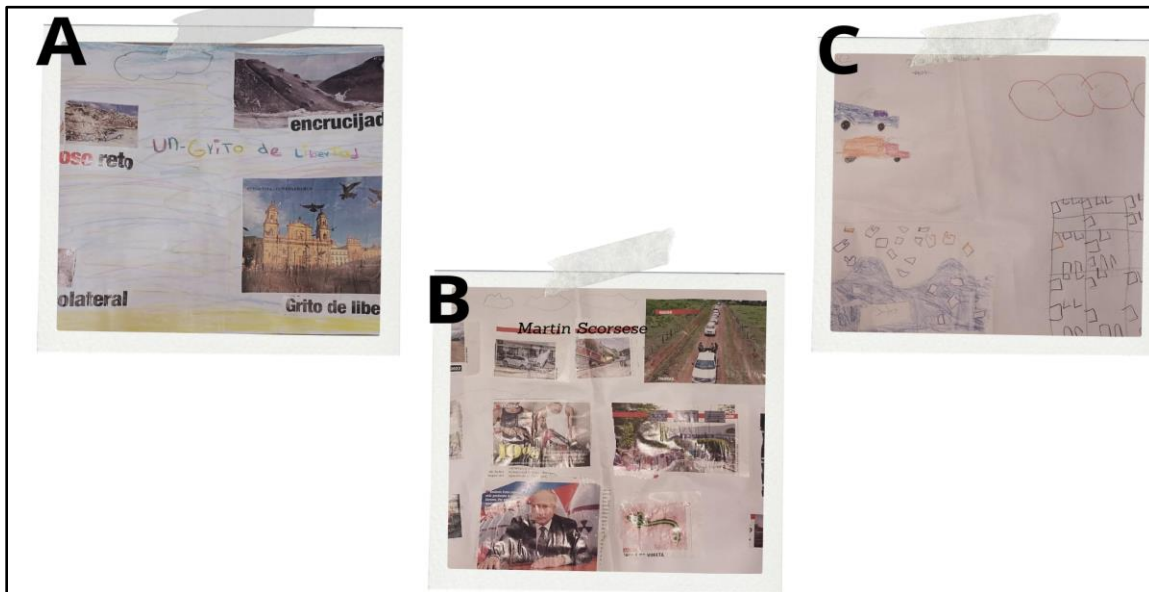
Ciertamente, se puede trazar una cadena que abarca desde lo más local hasta lo más global. A nivel micro, encontramos las basuras en la ciudad, los recicladores y los camiones de basura, para luego expandirnos hacia lo macro, que incluye las aguas residuales, el río y el relleno sanitario de Doña Juana. Todas estas pasan por procesos de intervención humana, rescatando las observaciones de los estudiantes, quienes identifican las basuras como una causa directa de la contaminación, así como su conocimiento sobre la presencia del relleno sanitario de Doña Juana y la interconexión de los ríos que pueden transportar desechos de uno a otro, se evidencia una deficiencia en la comprensión de la relación entre estos elementos, como se ejemplifica en la imagen 2.

11.3. Momento 3. Sesión 2

Este momento se analiza frente a las exposiciones de los estudiantes que se dieron a partir de la identificación de problemáticas expuestas en el teatro de sombras. Lo que concluyo en la exposición de ocho grupos, dónde cuatro grupos (G1,G2,G3,G4) seleccionaron la contaminación del aire, dos (G5 Y G6) la contaminación del agua, dos (G7 y G8) hablaron sobre las basuras. De los primeros cuatro grupos, dos seleccionaron fábricas productoras de alimentos que contaminan con humo, G1 propuso como solución: “La solución que proponemos para que la fábrica no siga botando plástico es hacer que cambiase el plástico por otro material menos contaminante y multarlo.” Mientras que, G2 con la misma problemática propuso como solución: “La solución es tener control a la fábrica para que esto no pase y si no hacen caso los multamos”. Los otros dos grupos escogieron la movilidad como fuente de contaminación del aire, dónde G3 expuso que: “la solución es usar más el transporte público, también se podría controlar la venta de carros”, por otra parte, G4 indicó que la solución es: “debemos plantar más árboles para que tengamos más aire limpio”.

De los dos grupos que seleccionaron la contaminación por agua, G5 específico que era la contaminación por botellas de plástico en el río y que la solución era: “dejar de producir plástico y cambiarlas por botellas de vidrio”. Diferente de G6, donde la problemática giraba en torno a las basuras en el río, y la solución: “toca hacer una cerca al río para que las personas no puedan tirar la basura”. El G7, que escogió la problemática de las basuras o residuos sólidos, plantean que: “la solución es poner carteles diciéndoles a las personas que está mal botar basura” y finalmente el grupo G8, escogió las basuras en el

parque y su solución es: “todos deberán hacer una penitencia por cada vez que tiren basura cerca del parque”:



Esquema 4. A. Cartelera sobre la contaminación del aire B. Cartelera sobre movilidad en la ciudad C. Cartelera sobre la contaminación del agua. Elaboración propia.

Con lo enumerado de forma breve anteriormente, podemos decir que:

- Los estudiantes logran reconocer problemáticas y dar solución a estas.
- A través de las exposiciones, la mayoría de los estudiantes entablen una relación efecto-causas, como G1 que dice: “Nosotros escogimos una fábrica que contamina el medio ambiente y hace que la capa de ozono se abran huecos, como el rayo del sol, los rayos ultravioletas, por eso nos salen las manchas en la cara”.
- Los estudiantes identifican diversas problemáticas que causan contaminación y que esto trae consecuencias. Como lo reafirmamos con los autores Pimienta, E., & Pacheco, C. (2022), que postulan:

“El ejercicio incontrolado de estas actividades desencadena un manejo inadecuado del ecosistema generando impactos ambientales como la contaminación por Residuos Sólidos (RS), la modificación de los paisajes, el deterioro en la calidad de los cuerpos de agua, la sobreexplotación de los recursos costeros, y el tráfico de la fauna y flora.” (p.2)

11.4. Momento 4. Sesión 3

Este tema fue el que tuvo mayor dificultad, ya que la mayoría de los estudiantes desconocían por no decir todo sobre los corales, por ello, se les hicieron preguntas que podía responder el participante que deseara. Algunas de las preguntas relevantes fueron:

Pregunta	Respuesta	
	1	2
¿Por qué son importantes los corales?	E1: “Nos dan oxígeno”	E2: “Bloquear las olas, dan oxígeno, son refugio de otros animales”
¿Qué animales se alimentan de los corales?	E1: “Pulpos, cangrejos, langostas”.	E2: “No sé”.
¿Cómo se pueden enfermar los corales?	E1: “Se muere, porque lo quitan de debajo del agua”.	E2: “Por la contaminación de las basuras que van por el río, porque son sensibles”
¿Por qué sube la temperatura?	E1: “Por la contaminación que hay en el aire”.	E2: “El calentamiento global”.
¿Si un coral muere esto puede afectar al humano?	E1: “No, porque no están cerca”.	E2: “Sí, porque contaminamos”.
¿Qué es el blanqueamiento?	E1: “Ni idea”.	E2: “No sabemos, profe”

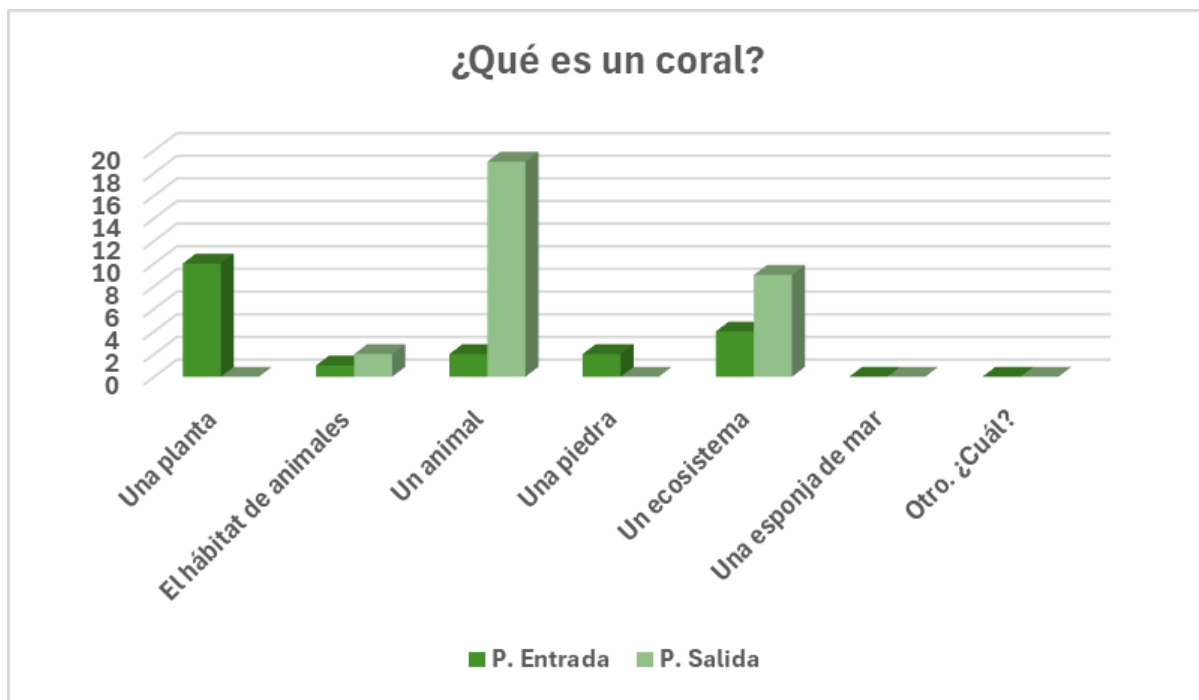
Tabla 1. Respuesta de dos estudiantes ante las distintas preguntas realizadas sobre los corales. Elaboración propia.

Respecto a esto, los estudiantes luego de las preguntas y la socialización tuvieron un acercamiento más completo a los corales, que se vio complementado con la actividad de la piscina, esto se puede visualizar más adelante con la prueba de salida. No obstante, se puede evidenciar, por una parte, el fortalecimiento de algunos conocimientos como la importancia del coral, que es el coral y algunas relaciones que tienen estos con otros organismos. Pero, por otro lado, se debe fortalecer a su vez la morfología del coral, es

decir, las simbiosis que realiza, y retomar por qué los corales son sensibles a cambios en su entorno (temperatura, salinidad, pH, nutrientes).

8.5 Momento 5. Prueba de salida

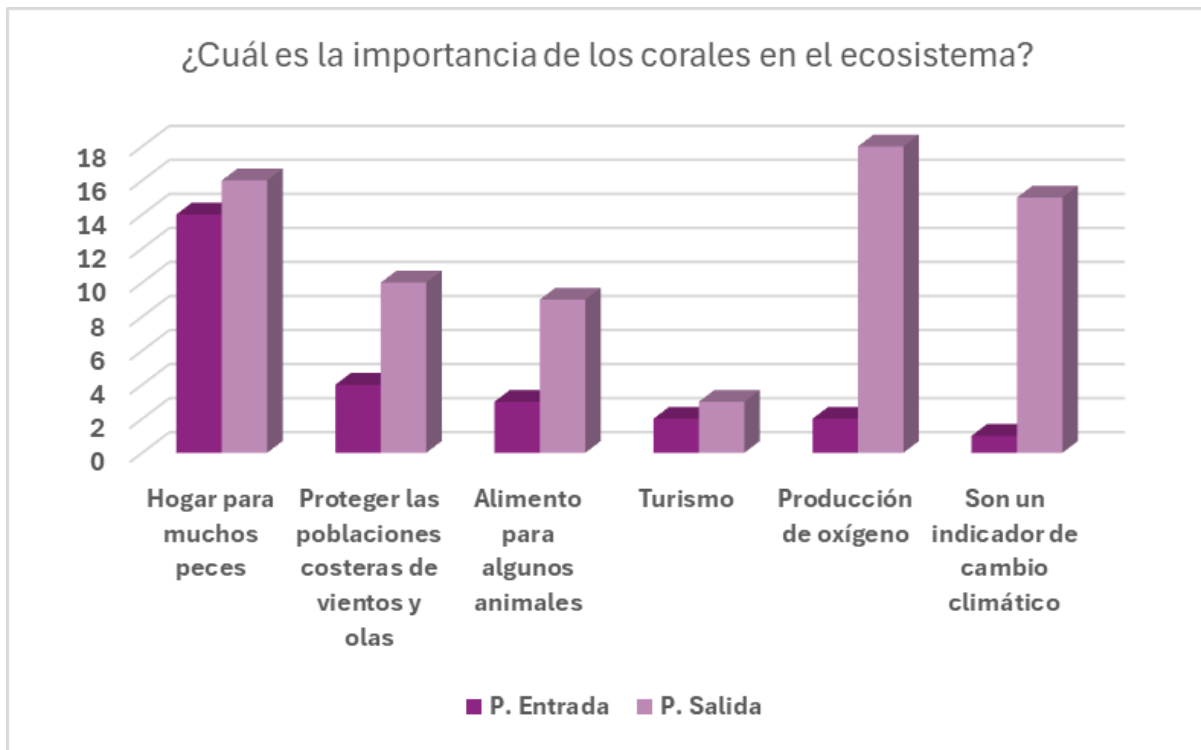
Al desarrollar en su totalidad las tres sesiones planteadas, los estudiantes diligenciaron la prueba de salida. Los resultados de esta fueron comparados con las respuestas iniciales.



Gráfica 4. Respuestas de la prueba de entrada y prueba de salida ¿Qué es un coral? Sánchez y Suárez, 2024.

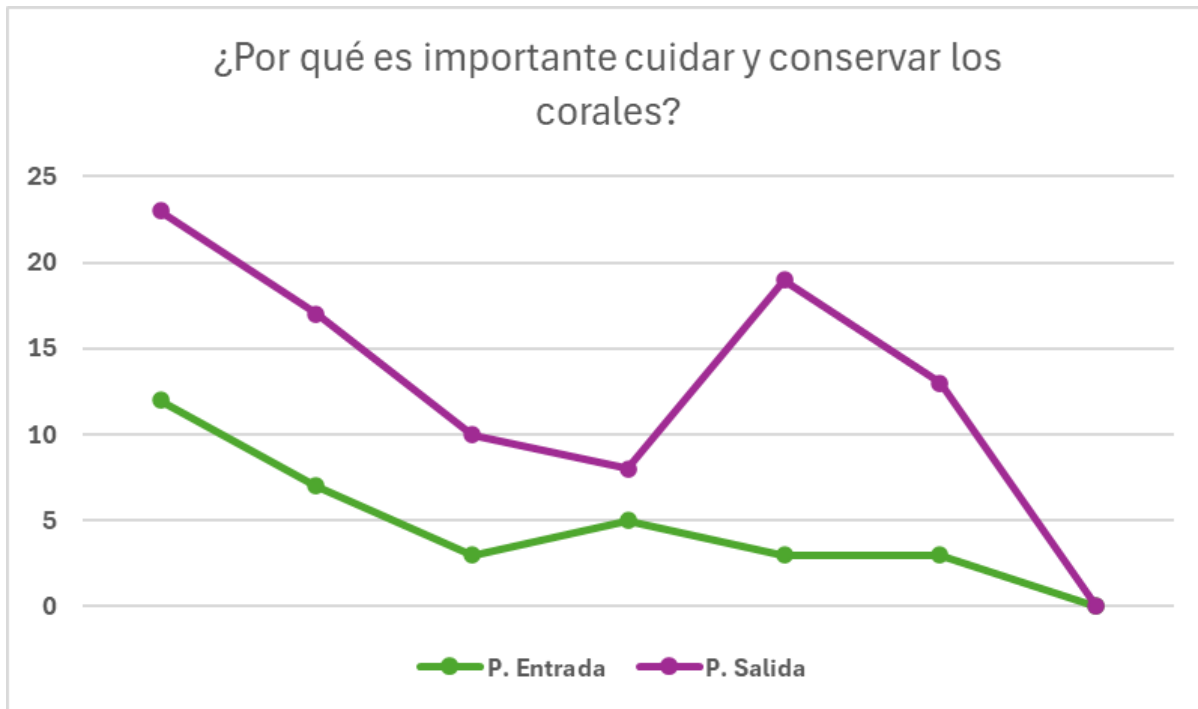
Al contrastar las respuestas que los estudiantes seleccionan ante la pregunta ¿Qué es un coral? Se puede evidenciar que luego de las tres intervenciones sus nociones cambiaron, quedó de lado el pensamiento con relación a que un coral “es una planta” y se logró distinguir que un coral es un animal y un ecosistema que acoge y se relaciona con otros animales marinos. En ambas pruebas los estudiantes se abstuvieron de

mencionar sus propias ideas sobre lo que era un coral, se dejó de lado la noción de que un coral es una piedra o un ser inerte.



Gráfica 5. ¿Cuál es la importancia de los corales en los ecosistemas? Comparación prueba entrada y salida. Sánchez y Suárez, 2024.

En cuanto a la pregunta ¿Cuál es la importancia de los corales en los ecosistemas? los estudiantes identificaron en la prueba de salida que la importancia de los corales va mucho más allá de ser el hábitat de otros animales, además de ello, son importantes porque protegen a las poblaciones costeras de fuertes vientos y olas, su importancia ante la economía local, ya que incrementa el turismo, que son un indicador de cambio climático. Por otro lado, entre los estudiantes se incrementaron las respuestas en torno a que los corales son alimento para otros animales.

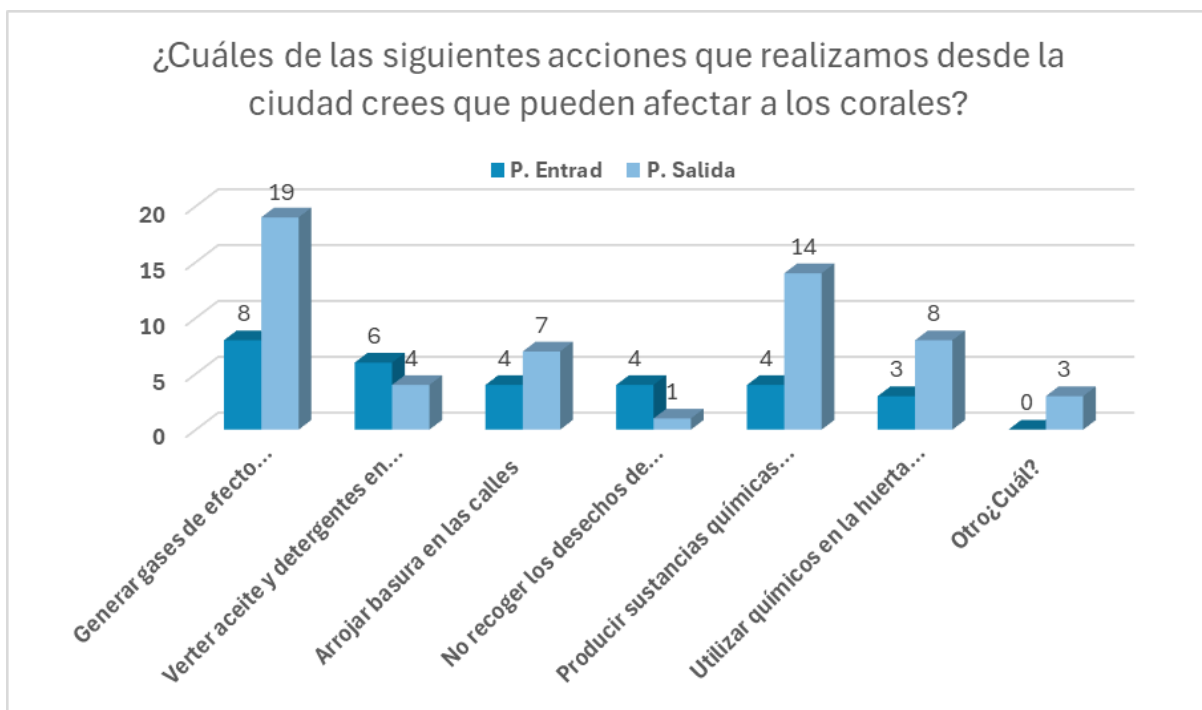


Gráfica 6. ¿Por qué es importante cuidar y conservar los corales? Contraste entre la prueba de entrada y la de salida. Sánchez y Suárez, 2024.

¿Por qué es importante cuidar y conservar los corales?	P. Entrada	P. Salida
Porque los corales son como casas para muchos peces y animales, y al no cuidarlos ellos pueden quedar sin refugio.	12	11
Porque al cuidarlos las playas se mantendrán en buen estado, ya que los corales son una barrera que las protege de grandes olas.	7	10
Porque algunos corales al componerse de calcio aportan nutrientes y minerales a nuevos corales para que puedan crecer con mayor facilidad.	3	7
Porque al cuidarlos, esto permite que las personas puedan alimentarse de algunos de los animales que habitan y se relacionan con los corales.	5	3
Porque los corales al igual que los árboles, aportan oxígeno a la atmósfera.	3	16
Porque si desaparecen los corales otros peces y animales pueden desaparecer también	3	10
Otro. ¿Cuál?	0	0

Tabla 2. Respuestas de los estudiantes ante la pregunta ¿Por qué es importante cuidar y conservar los corales? Elaboración propia.

Con relación a la pregunta anterior, los estudiantes logran seleccionar respuestas diferentes en cuanto a la importancia de los corales. Entre uno de los incrementos que se tuvo en la selección de respuestas, se refleja que la respuesta “porque los corales al igual que los árboles, aportan oxígeno a la atmósfera” fue considerada por los estudiantes como un factor importante que cumplen los corales en el ambiente, pasando en la prueba de entrada de tres estudiantes que seleccionaron a 16 en la prueba de salida. Sumado a ello, se reconoce también que los corales son animales importantes ya que su existencia permite que otros animales marinos se mantengan y no se vean expuestos a una extinción.



Gráfica 7. ¿Cuáles de las siguientes acciones que realizamos desde la ciudad crees que pueden afectar a los corales? Contraste entre prueba de entrada y salida. Sánchez y Suárez, 2024.

Respecto a las acciones antropogénicas que se llevan a cabo dentro de la ciudad, se encuentran seleccionadas en su mayoría las acciones que generan gases de efecto

invernadero como el dióxido de carbono, producir sustancias químicas, así como se evidenció que entre las respuestas uno de los estudiantes planteó que entre “otros” se encuentra el mal manejo que se dan a las basuras y residuos sólidos, no tener un buen cuidado con el río y no tener cuidado con el humo que generan algunas fábricas así como los vehículos que transitan por la ciudad.

11.6. Fase 4: Creación y validación del libro

Para la creación del libro se propuso una narrativa en forma de cuento, que describiera la relación entre al personaje principal Coralito y su mejor amiga Xantelita, en la que su amiga la tortuga Marina emprende un viaje hacia las playas y ciudades buscando descubrir que está afectando el océano. Una vez, la historia fue aprobada, organizo todo el documento con las imágenes en un archivo Word para su impresión

Para la impresión se usó como material primario papel propalcote 200 gr formato tabloide (27.9), al emplear este tipo de papel se recomienda imprimir en impresora láser, ya que es un papel brillante y la tinta podría correrse. Una vez las impresiones estuvieran listas, se elaboraron las figuras 3D, se inició pegando las estructuras correspondientes a cada hoja, para luego pegar en orden una por una solo desde la parte exterior y así facilitar el movimiento de las estructuras.

Para hacer la pasta del libro, se usaron tres partes de cartón piedra, dos de ellas tamaño carta, que harán parte de la portada y la contraportada del libro. La tercera parte, es del mismo largo pero el tamaño del ancho debe ser más reducido ya con ella se elaboró el lomo de este. Para unir todas las partes, se utilizó fomi reciclado color azul oscuro.

La finalidad del libro es para que los estudiantes de la Fundación Ecológica Bacatá puedan leerlo en la Biblioteca el Gavilán Sabanero y en la Biblioteca UPG, las cuales son un espacio para desarrollar habilidades de escritura, oralidad y lectura. Aun así, se dejó como evidencia un video donde se narra el contenido del libro, dónde cualquier persona puede acceder a través del siguiente link: <https://youtu.be/WRsggPuHoIo> y un archivo en PDF para que se pueda visualizar cada página del libro: https://drive.google.com/file/d/1_P3W11ibetKnOUOxsb2oLIKv1I_K_GBu/view

12. Conclusiones

Al desarrollar este trabajo se identificó que dentro de las acciones antropogénicas que se realizan dentro de la ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad Fontibón, las que se destacan por contribuir en gran medida al incremento del cambio climático y sus efectos ambientales en los corales son: el mal manejo de residuos sólidos; la contaminación del agua que se ve reflejado en la baja calidad del agua que tiene el río Bogotá; la contaminación del aire como resultado de las emisiones de dióxido de carbono producidos por fábricas y vehículos; y el consumo desmedido de fertilizantes para la producción de alimentos y el uso de plásticos.

Luego de la implementación de la estrategia, se evidencio que a pesar de haber mencionado que los corales son animales, algunos de los estudiantes experimentaron dificultades para comprender esta idea básica. Esta dificultad podría haber surgido debido a la mención de las características particulares de los corales, como su capacidad para captar dióxido de carbono y llevar a cabo procesos de fotosíntesis. Esto se debe a la simbiosis con las zooxantelas, microalgas que viven en los tejidos de los corales y les

permiten producir oxígeno. Es posible que la asociación de estas características con procesos más comúnmente atribuidos a las plantas haya generado confusión entre los estudiantes, quienes podrían haber tenido dificultades para concebir a los corales como animales debido a estas peculiaridades.

Además, el permitir que los estudiantes tuviesen un acercamiento a los corales, incluso de forma artificial, permitió que ellos tuviesen la oportunidad de hacerse una idea de lo que es un coral, su forma, colores e interacciones que giran en torno de ellos. Así mismo, la implementación de la estrategia educativa ambiental con los estudiantes que participan en las bibliotecas de la Fundación Ecológica Bacatá demostró que al hablar de ambiente es referirse a ese sistema dinámico y complejo que permite integrar las ciudades con las costas y mares, pues a pesar de estar distanciados geográficamente es posible reducir el impacto ambiental desde entornos urbanos. [Ambia. Tomado de Invenar \(2020\)](#)

La iniciativa de generar material didáctico, como la creación del libro para la Biblioteca de la Fundación, junto con el compromiso demostrado en su labor con niños y jóvenes, subraya el valor de la educación ambiental en la práctica. Este enfoque no solo proporciona herramientas tangibles para el aprendizaje, sino que también cultiva una conexión más profunda con el entorno natural y promueve la responsabilidad ambiental desde una edad temprana.

La importancia de impulsar propuestas educativas ambientales en entornos educativos no convencionales, como lo ilustra el trabajo realizado con los participantes de la Fundación Bacatá, merece una atención especial. Esta iniciativa no solo abre nuevas oportunidades para el aprendizaje y la sensibilización ambiental, sino que también

desafía los paradigmas tradicionales de la educación al adaptarse a contextos diversos y responder a las necesidades específicas de las comunidades.

La ejecución de este proyecto ha fortalecido nuestra preparación como futuras maestras, capacitándonos para desempeñarnos con mayor eficacia en nuestra labor pedagógica. Enfrentar el desafío de familiarizar a los estudiantes con una realidad distante geográficamente, como es el caso de los corales. Al realizar un acercamiento a los estudiantes a un animal que muchos aún desconocen visualmente, porque no han tenido la posibilidad de visitar el mar, pudimos evidenciar que el impacto de nuestras intervenciones fue positivo y fue tomado con agrado y curiosidad por parte de los estudiantes.

En conclusión, esta experiencia nos ha preparado de manera más integral para afrontar los retos que nos depare nuestra futura labor docente, comprometidas con enriquecer el aprendizaje de nuestros estudiantes.

13. Bibliografía:

- Aguado Molina, M.; Villalba Salvador, M. (2020). *La Ilustración como recurso didáctico*. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.30827/dreh.v0i17.15158>
- Alfred Wegener Institute. (2022). *Impactos de la contaminación por plásticos en los océanos sobre las especies, la biodiversidad y los ecosistemas marinos*. Recuperado de: https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/impactos_de_la_contaminacion_por_plasticos_en_los_oceanos_wwf.pdf
- Alvarado, J. et al. (2020). *Impact of El Niño 2015-2016 on the coral reefs of the Pacific of Costa Rica: the potential role of marine protection*. *Revista de Biología Tropical*, 68(S1), S271-S282. Recuperado de: <https://doi.org/10.15517/rbt.v68is1.41190>
- Ardila, N. et al. (2022). *Libro Rojo de Invertebrados Marinos de Colombia 2022*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/366481398_Libro_Rojo_de_Invertebrados_Marinos_de_Colombia_2022
- Bádenas, B., & Aurell, M. (1999). *Arrecifes de coral y concentración de dióxido de carbono: un ejemplo en la didáctica sobre cambio climático*. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 7(1), 21-28.
- Barba, C. (2020). *Elementos básicos para la mitigación de actividades antropogénicas en las islas Galápagos estableciendo indicadores de control de estas actividades-caso de estudio isla Santa Cruz*. Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/50627>

- Camacho Vinueza, D. y Chávez Rivera, B. A. (2023). *La teoría biocéntrica como fundamento protector de la naturaleza en la actividad económica. Foro: Revista de Derecho*, (39), 7-23.
- Caribe, C. E. P. A. L. Y. E. (2018). *Acerca del cambio climático. CEPAL*. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/acerca-cambio-climatico>
- Carrera, L., & Sánchez García, V. (2011). *Pragmatismo y Hermenéutica: Aproximaciones posibles*. Recuperado de: <https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2015). *¿Qué es el acuerdo de París?* Recuperado de: <https://unfccc.int/es/most-requested/que-es-el-acuerdo-de-paris#:~:text=El%20objetivo%20central%20del%20Acuerdo,m%C3%A1s%20el%20aumento%20de%20la>
- Croquer, A., Zambrano, S., Irazabal, I., y Torres, R. (2022). *Factores globales y locales que inciden sobre la degradación de los arrecifes coralinos: Una revisión para la República Dominicana*. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.33413/aulahcs.2022.68i1.194>
- Cuellar, A. C. (2020). *Interludios de cienciaarte, un escenario para la construcción del conocimiento sobre la conservación de los arrecifes de coral desde un ejercicio de investigación creación en radio teatro*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12219>.

- Díaz Castellar, A. (2020). *Análisis de la filosofía, pedagogía y epistemología: Hacia la horizontalidad en la relación docente-estudiante*. *Revista Oratores*, (10), 46–68. <https://doi.org/10.37594/oratores.n10.313>
- Díaz, J. et al. (2000). *Áreas coralinas de Colombia: A la memoria de Henry von Prah* (1949-1989).
- Donovan, M. et al. (2021). *Local conditions magnify coral loss after marine heatwaves*. *Science*, 372(6545), 977-980. <https://doi.org/10.1126/science.abd9464>
- Eddy, T. et al. (2021). *Global decline in capacity of coral reefs to provide ecosystem services*. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332221004747>
- Estrada, N. et al. (2021). *Effects of the stony coral tissue loss disease outbreak on coral communities and the benthic composition of cozumel reefs*. *Frontiers in Marine Science*, 8, 632777.
- Estupiñán, N. (2021). *Diagnóstico para la política pública de movilidad motorizada de cero y bajas emisiones*. Recuperado de: https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diag_ppmm0be_final.pdf
- Fansa, D. (2021). *Impacto del blanqueamiento en la salud de los arrecifes de coral en el caribe sur de Costa Rica*. Recuperado de: <https://rodin.uca.es/handle/10498/25094>
- Flores, R. (2013). *Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental*. *Revista Educación Y Desarrollo Social*, 7(1), 95–107. <https://doi.org/10.18359/reds.737>

- Fundación Ecológica Bacatá. (s. f.). *Fundación Bacatá*. Recuperado de: <https://bacatafundacion.wixsite.com/fundacionbacata>
- Gallego, A. y Castro, J. (2020). *Estudio de las representaciones sociales de los docentes sobre el cambio climático antropogénico*. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-22532020000200229
- García, R. et al. (2022). *Acropora cervicornis. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/367524248_Acropora_cervicornis_Libro_rojo_de_invertebrados_marinos_de_Colombia
- Guanga, D. et al.(2021). *Influencia de las actividades antropogénicas sobre la calidad del agua de los ríos de la costa ecuatoriana, caso de estudio*. Recuperado de: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2214>
- Granda-Asencio, L. J., Ordoñez-Ocampos, B. P., & Aguirre-Labanda, J.E., (2023). Importancia de la comprensión lectora en las áreas básicas del aprendizaje. *Revista Portal de la Ciencia*, 4(2), 256-269.DOI: <https://doi.org/10.51247/pdlc.v4i2.365>
- Hernández, Y. (2020). *Cambio climático: Causas y consecuencias*. Recuperado de: <https://revista/3953s.sena.edu.co/index.php/rnt/article/view/3517>
- Hoegh-Guldberg, O., et al. (2019). *People and the changing nature of coral reefs*. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352485518306637?via%3Dihub>

- International Coral Reef Initiative- ICRI (2024). *Member Type Country: Colombia*. Recuperado de: <https://icriforum.org/members/colombia/>
- Invemar (2020). *Mapa de Áreas Coralinas de Colombia*. Recuperado de: <https://areas-coralinas-de-colombia-invemar.hub.arcgis.com/pages/areas-coralinas>
- Invemar (2022). *¿Quiénes somos?* Recuperado de: <https://www.invemar.org.co/>
- Invemar. (2015). *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR*. Recuperado de: <http://www.invemar.org.co/50-mar>
- Iruri, S., & Villafuerte, C. (2022). Importance of storytelling in education. *Comuni@cción*, 13(3), 233-244. Epub 30 de septiembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.13.3.720>
- Játem-Laguado, M, Senior Naveda, A & Marín-González, F. (2020). Entre el pragmatismo y la hermenéutica crítica. Una interfaz filosófica-metodológica para el estudio de la pedagogía activa. Corporación Universidad de la Costa.
- Leff, E. (2007). La complejidad ambiental. *Polis. Revista Latinoamericana*, (16).
- Lenzi, A., et al. (2020). *Epistemología de la pedagogía*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12583>.
- Márquez, L. et al. (2021). *La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible*. *Universidad Y Sociedad*, 13(2), 301-310. Recuperado a partir de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1968>
- Martínez, M. (2020). *Implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales dirigida a estudiantes de 1 a 5*

de primaria en el centro educativo la Samaritana, Ocaña Norte de Santander. Universidad Santo Tomás.

- Martínez, D. (2019). *El trabajo sociocultural comunitario: misión de la educación superior. Revista iberoamericana de educación superior, 10(28), 187-206.*
<https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2019.28.436>
- Méndez, E. et al. (2019). *Conocimiento profesional docente en ciencias naturales: tendencias teóricas. Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela, 5(10), 93-117.*
- Meza, D. (2014). *La Transcomplejidad como opción integradora de saberes. Comunidad y Salud, 12(2), I-II.* Recuperado de:
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932014000200001&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932014000200001&lng=es&tlng=es)
- *Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2020) Reserva de Biosfera Seaflower: 20 años de relación entre el hombre y la biodiversidad marina. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/>*
- *Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2023). Corales son trasplantados para restaurar arrecifes en Isla Grande. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/>*
- *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Educación Nacional. (2003). Política Nacional de Educación Ambiental. Recuperado de: <https://oab.ambientebogota.gov.co/politica-nacional-de-educacion-ambiental-2/>*
- *Ministerio de Educación (2024) La educación ambiental llegará a través de la Formación Integral y la educación CRESE. Recuperado de:*

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/419429:La-educacion-ambiental-llegara-a-traves-de-la-Formacion-Integral-y-la-educacion-CRESE>

- Molina, S. (2020). *Describir el estado de conservación del PNAPM abarcando cambios en su estructura y funcionamiento como respuesta a los factores de estrés locales y globales.* Recuperado de: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/eid2009/CD0053667.pdf>
- Mora, K. (2018). *Pensar el pasado para adaptarse al cambio climático. El aporte necesario de la historia ambiental latinoamericana.* *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (24), 8-26. Epub 01 de septiembre de 2018. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.24.2018.3317>
- Morantes, J. y Fontecha, Y. (2018). *Libro pop-up : un recurso educativo como estrategia en la construcción de conocimiento biológico desde la perspectiva didáctica de las ciencias..* Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9682>.
- Moreno, C y Garnica, J. (2018). *Doña Juana, un vecino incómodo.* Recuperado de: https://doi.org/10.48713/10336_14212
- Muñoz, C. et al. (2013). *Plan de Manejo de los Arrecifes Coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico colombiano.* *Parques Nacionales Naturales y WWF-Colombia. Cali, Colombia. 68 pp.*

- Muñoz, D. (2019). *Diseño de un material didáctico aplicando la técnica POP-UP para incentivar el reciclaje en niños de educación inicial 2, en el Centro Planeta Azul*. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13740>
- NASA, (2024). *El análisis de la NASA confirma que el 2023 fue el año más cálido registrado*. Recuperado de: <https://www.nasa.gov/news-release/el-analisis-de-la-nasa-confirma-que-2023-fue-el-ano-mas-calido-registrado/#:~:text=En%20general%2C%20la%20Tierra%20fue,mantenimiento%20de%20los%20registros%20modernos>
- Nay, M., y Febres, M. (2019). *Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias*. *Encuentros*, 17(02), 187-201. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510004/476661510004.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.
- Organización de las Naciones Unidas (2015). *Objetivos y metas de Desarrollo sostenible - Desarrollo sostenible*. *Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas (2021). *El mundo perdió 14% de sus corales desde el 2019 por aumento de la temperatura superficial del mar*. Recuperado de: <https://www.unep.org/es/noticias>

- Ortiz, W., & Bermúdez, I. (2022). Las imágenes como recurso visual para potenciar la comprensión lectora en los niños de 4-5 años. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(Extraordinario), 193-214.
- Pimienta, E., & Pacheco, C. (2022). *Perspectivas sobre el impacto ambiental de las actividades antropogénicas y la generación de residuos sólidos en playas del caribe colombiano. Ingeniería y competitividad*, 24(2).
- Rengifo, B., Quitiaquez, L. & Mora, F. (2012). *La educación ambiental, una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio internacional de Geocrítica*, 16
- Rodríguez, R., et al. (2022). *Importancia de los viveros de coral y su impacto socioeconómico. AULA. Revista de humanidades y ciencias sociales*, 68(1), 78-91. Recuperado de: <https://bvearmb.do/handle/123456789/975>
- Salas, E. y Maldonado, E. (2019). *Breve historia de la ciencia del cambio climático y la respuesta política global: un análisis contextual*. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.18502/keg.v5i2.6294>
- Sánchez, M. S. (2015). *¡Pop-up! La arquitectura del libro móvil ilustrado infantil (Doctoral dissertation, Universidad de Granada)*
- Sauvé, L. (1999). *La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco educativo de referencia integrador. Tópicos*, 1(2), 7-27.
- Schaffelke, S., et al. (2023). *The Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN): Values of a long-term partnership. Reef Encounter*, 49-53. Recuperado de:

<http://coralreefs.org/wp-content/uploads/2018/12/REEF-ENCOUNTER-JUNE-2023-FINAL.pdf>

- Secretaría Distrital de Ambiente (2021). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Recuperado de: <https://oab.ambientebogota.gov.co/>
- Segovía, L., et al. (2021) *Análisis de las estructuras utilizadas para el cultivo de coral: consideraciones para El Salvador*. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.5377/ryr.v54i54.12079>
- Tolentino, L. (2020). *Evaluación de los efectos de las actividades antropogénicas en la calidad del agua del manantial Pirhua Puquio en el distrito de Chongos Bajo, en el año 2020*. Recuperado de: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8405>
- Urrutia, J. y Nájera, S. (2022). *Los derechos de la naturaleza frente a las acciones antropogénicas que destruyen las cuencas hídricas del cantón Santo Domingo*. Recuperado de: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/15143>
- Varela de Moya, H., et al. (2021). *Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias naturales*. *Humanidades Médicas*, 21(2), 573-596. Epub 28 de agosto de 2021. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202021000200573&lng=es&tlng=es.
- Vargas, A. (2022). *Impactos ambientales producidos por las acciones antropogénicas en el parque urbano de los Sueños ubicado en la comuna 7 en la ciudad de Bucaramanga (Santander)*. Recuperado de: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/10422>

- Vargas, J. (2022). *Unidad didáctica: biodiversidad y conservación del arrecife de coral en el mar Caribe colombiano desde el contexto urbano para estudiantes de 7° del Instituto Pedagógico Nacional*. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18130>
- Vargas, L. K. (2017). *Relación entre el diseño de un cuento infantil “Fonchito y la luna” con la técnica Pop Up y la comprensión lectora en los niños de tres colegios de 6 a 8 años del nivel primaria del distrito de Carabayllo, Lima – 2017*. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/1480/Vargas_QLK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vázquez, Á. & Manassero, M. (2019). *La educación de ciencias en contexto: Aportaciones a la formación del profesorado. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (46), 15-37*.
- Vega Román, E. A. (2018). *¿Pedagogía o ciencias de la educación? Una lucha epistemológica. Revista Boletín Redipe, 7(9), 56–62*. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/561>
- Velasquez, A. (2020). *Interludios de cienciaarte, un escenario para la construcción del conocimiento sobre la conservación de los arrecifes de coral desde un ejercicio investigación creación en radio teatro*. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12219>
- Vera, M., et al. (2020). *La necesidad de promover el debate epistemológico de la pedagogía en las facultades de ciencias de la educación, desde la perspectiva*

latinoamericana. *Revista Boletín Redipe*, 9(4), 114–121.

<https://doi.org/10.36260/rbr.v9i4.952>

- Watkins, K. (2008). *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 1(1), 10.
- Zaar, M. H. (2021). 250. *Cambio climático antropogénico y decrecimiento* Ar@cne. *Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, 25
- Zamora, T. A. C., Calderón, E. V. A., Angueta, J. P. T., & Lucero, A. V. O. (2020). Importancia de estimular las inteligencias múltiples en educación inicial. Habilidades y destrezas. *Revista Boletín Redipe*, 9(10), 168-181.
- Zapata, S. y Blanco, L. (2022). *Predicción de cobertura de coral de los arrecifes de coral escleractinios de Santa Marta, Colombia aplicando técnicas de aprendizaje automático*. Recuperado de: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/27763>

ANEXOS

Anexo 1. Respuesta de dos estudiantes en la prueba de entrada

Estudiante 1:

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
2023
Proyecto de grado
Docentes en formación: Yesica Andrea Sánchez León y María Fernanda Suárez Gámez

Objetivo: Identificar los conceptos previos que tienen los estudiantes de la Fundación Ecológica Bacatá en relación con las acciones antropogénicas que afectan a los corales.

Questionario de entrada

Marca con una X la o las opciones que crees correctas para responder las siguientes preguntas.

1) ¿Qué es un coral?

Una planta
 El hábitat de animales
 Un animal
 Una piedra
 Un ecosistema
 Una esponja de mar
 Otro, ¿Cuál? es como un pez

2) ¿Cuál es la importancia de los corales en el ecosistema?

Hogar para muchos peces
 Proteger las poblaciones costeras de vientos y olas
 Alimento para algunos animales
 Turismo
 Producción de oxígeno
 Son un indicador del cambio climático.
 Otro, ¿Cuál? _____

3) ¿Por qué es importante cuidar y conservar los corales?

Porque los corales son como casas para muchos peces y animales, y si no cuidarlos ellos pueden quedar sin refugio.
 Porque al cuidarlos las playas se mantendrán en buen estado, ya que los corales son una barrera que les protege de grandes olas.
 Porque algunos corales al componerse de calcio aportan nutrientes y minerales a nuevos corales para que puedan crecer con mayor facilidad.

Porque al cuidarlos, esto permite que las personas puedan alimentarse de algunos de los animales que habitan y se relacionan con los corales.
 Porque los corales al igual que los árboles, aportan oxígeno a la atmósfera.
 Porque si desaparecen los corales otros peces y animales pueden desaparecer también.
 Otro, ¿Cuál? _____

4) ¿Cuáles de las siguientes acciones que realizamos desde la ciudad crees que pueden afectar a los corales?

Generar gases de efecto invernadero entre ellos el CO₂
 Verter aceite y detergentes en los sifones
 Arrojar basura en las calles
 No recoger los desechos de las mascotas.
 Producir sustancias químicas contaminantes en industrias
 Utilizar químicos en la huerta de mi barrio para que no se generen plagas

5) ¿De qué manera pueden influir el estado de los ríos (el río está sano o está contaminado) en la vida de los corales?

Los contaminantes químicos presentes en los ríos pueden dañar la estructura y el crecimiento de los corales, haciendo que sean más vulnerables a enfermedades.
 Los corales dependen de los nutrientes que fluyen desde los ríos, por lo que un río sano puede proporcionar un ambiente adecuado para su crecimiento.
 La contaminación de los ríos puede alterar las aguas marinas y afectar directamente la salud de los corales.
 La calidad del agua en un río sano es crucial para la salud de los corales, ya que evita la acumulación de residuos y productos químicos que podrían dañarlos.
 Un río sano puede brindar agua limpia y fresca, lo cual es esencial para la salud de los corales.
 Si el estado de un río es sano, se reducen los riesgos de inundaciones y degradación del suelo en la zona costera, lo cual puede afectar negativamente a los corales y a todo su entorno.
 Otro, ¿Cuál? _____

Mario Isidoro

Estudiante 2:

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
2023
Proyecto de grado
Docentes en formación: Yesica Andrea Sánchez León y María Fernanda Suárez Gámez

Objetivo: Identificar los conceptos previos que tienen los estudiantes de la Fundación Ecológica Bacatá en relación con las acciones antropogénicas que afectan a los corales.

Questionario de entrada

Marca con una X la o las opciones que creas correctas para responder las siguientes preguntas.

1) ¿Qué es un coral?

Una planta
 El hábitat de animales
 Un animal
 Una piedra
 Un ecosistema
 Una esponja de mar
 Otro, ¿Cuál? _____

2) ¿Cuál es la importancia de los corales en el ecosistema?

Hogar para muchos peces.
 Proteger las poblaciones costeras de vientos y olas
 Alimento para algunos animales
 Turismo
 Producción de oxígeno.
 Son un indicador del cambio climático.
 Otro, ¿Cuál? _____

3) ¿Por qué es importante cuidar y conservar los corales?

Porque los corales son como casas para muchos peces y animales, y si no cuidarlos ellos pueden quedar sin refugio.
 Porque al cuidarlos las playas se mantendrán en buen estado, ya que los corales son una barrera que les protege de grandes olas.
 Porque algunos corales al componerse de calcio aportan nutrientes y minerales a nuevos corales para que puedan crecer con mayor facilidad.

Porque al cuidarlos, esto permite que las personas puedan alimentarse de algunos de los animales que habitan y se relacionan con los corales.
 Porque los corales al igual que los árboles, aportan oxígeno a la atmósfera.
 Porque si desaparecen los corales otros peces y animales pueden desaparecer también.
 Otro, ¿Cuál? _____

4) ¿Cuáles de las siguientes acciones que realizamos desde la ciudad crees que pueden afectar a los corales?

Generar gases de efecto invernadero entre ellos el CO₂
 Verter aceite y detergentes en los sifones
 Arrojar basura en las calles
 No recoger los desechos de las mascotas.
 Producir sustancias químicas contaminantes en industrias
 Utilizar químicos en la huerta de mi barrio para que no se generen plagas

5) ¿De qué manera pueden influir el estado de los ríos (el río está sano o está contaminado) en la vida de los corales?

Los contaminantes químicos presentes en los ríos pueden dañar la estructura y el crecimiento de los corales, haciendo que sean más vulnerables a enfermedades.
 Los corales dependen de los nutrientes que fluyen desde los ríos, por lo que un río sano puede proporcionar un ambiente adecuado para su crecimiento.
 La contaminación de los ríos puede alterar las aguas marinas y afectar directamente la salud de los corales.
 La calidad del agua en un río sano es crucial para la salud de los corales, ya que evita la acumulación de residuos y productos químicos que podrían dañarlos.
 Un río sano puede brindar agua limpia y fresca, lo cual es esencial para la salud de los corales.
 Si el estado de un río es sano, se reducen los riesgos de inundaciones y degradación del suelo en la zona costera, lo cual puede afectar negativamente a los corales y a todo su entorno.
 Otro, ¿Cuál? _____

Anexo 2. Fichas metodológicas para cada sesión

Licenciatura en biología
2023

DISEÑO DE ACTIVIDADES

Maestros en formación: Yesica Andrea Sánchez y María Fernanda Suárez Gámez
Maestro orientador: Alexander Rozo Gaviria
Fecha de implementación:

Nombre de la Actividad	Exploradores ambientales: Canecas y basura al descubierto	
Dirigido a	Niños de la Fundación Ecológica Bacatá	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un recorrido por el barrio donde se encuentra la fundación en el que se evidencie la ubicación de canecas de basura y acumulaciones de residuos sólidos en el mismo. - Identificar el estado del río Bogotá en la zona que limita con el barrio. - Fomentar en los estudiantes la resolución de problemas ante las situaciones que presenta el barrio ante el manejo de residuos sólidos y su relación con el río. 	
Pregunta problema	¿Qué implicaciones genera un mal manejo de los residuos sólidos sobre el estado de los cuerpos de agua en el barrio y cómo se puede reflejar esa situación a nivel de Colombia?	
Momentos de la clase	No.	Momentos
	1	Saludo y bienvenida
	2	Contextualización
	3	Conformación de grupos y lluvia de ideas
	4	Posibles soluciones del problema
	5	Búsqueda de información y preparación de la propuesta
	6	Presentación de la propuesta
Herramientas Principales	Tablets, televisor, computador, libros, revistas, cámara del celular.	

Diseño metodológico

Momento 1. Saludo de bienvenida	Materiales: Lista de asistencia	Tiempo: 10 minutos
---	--	---------------------------

Nombre de la Actividad	EcoEscuelas. Luces transformadoras de la contaminación ambiental y consumo en Bogotá.	
Dirigido a	Niños de la Fundación Ecológica Bacatá	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Representar por medio del teatro de sombras problemáticas ambientales presentes en Bogotá como la contaminación del aire y afectaciones provocadas por el consumo no responsable. - Relacionar las acciones abordadas en la primera sesión con problemáticas como la contaminación del aire y el consumo no responsable. - Fomentar en los estudiantes la resolución de problemas ante las problemáticas ambientales abordadas en el teatro de sombras y presentes en Bogotá. 	
Pregunta problema	¿De qué manera se integran las problemáticas vistas en la primera sesión con la contaminación del aire y el consumo no responsable y cómo se reflejan en la ciudad de Bogotá?	
Momentos de la clase	No.	Momentos
	1	Saludo y bienvenida
	2	Contextualización
	3	Conformación de grupos y lluvia de ideas
	4	Posibles soluciones del problema
	5	Búsqueda de información y preparación de la propuesta
	6	Presentación de la propuesta
Herramientas Principales	Tablets, televisor, libros, revistas, material para el teatro de sombras.	

Diseño metodológico

Momento 1. Saludo de bienvenida	Materiales: Lista de asistencia	Tiempo: 10 minutos
Descripción		
Se realizará una actividad inicial en la que cada estudiante al llamarlo a lista responderá al llamado mencionando el alimento que más le gusta comprar.		
Momento 2. Contextualización	Materiales: Figura, luces y escenarios.	Tiempo: 15 minutos
Descripción		

Descripción		
Durante este momento los estudiantes de la fundación conformarán dos grandes grupos en los que se desarrollará una lluvia de ideas con el fin de identificar el problema central presentado en el momento 2 y, así mismo los identificar los términos que reconocen y los que no, para que las maestras en formación les brinden una aclaración o explicación de los mismos.		
Momento 4. Posibles soluciones del problema	Materiales: Hojas, esferos y lápices	Tiempo: 15 minutos
Descripción		
A partir de las ideas que surgen del momento 3, los estudiantes propondrán soluciones que crean pertinentes para las problemáticas presentadas.		
Momento 5. Búsqueda de información y preparación de la propuesta	Materiales: Libros, revistas, tablets, hojas, esferos, colores, marcadores, papel de colores, plastilina, tijeras y lápices	Tiempo: 45 minutos
Descripción		
Luego de escoger la solución que entre el grupo creen más adecuada para solucionar la problemática, los estudiantes se dirigirán a la biblioteca a confirmar, buscar y corroborar información que les permita respaldar la posible solución que ellos plantean, de modo que se logre ver si ante lo que ellos proponen se ha realizado antes, o si existe algún avance o si por el contrario su solución es innovadora. Posteriormente, cada grupo definirá la manera en que va a dar a conocer su propuesta.		
Momento 6. Presentación de la propuesta	Materiales: Cartulinas, tablets, televisor.	Tiempo: 16 minutos
Descripción		
Los grupos de estudiantes presentarán de manera creativa su propuesta a los integrantes del otro grupo, cada grupo tendrá un tiempo de 8 minutos para exponerla.		
Momento 7. Reflexión Final	Materiales: hojas, lápices y esferos	Tiempo: 10 minutos
Descripción		
Mediante un dibujo, los estudiantes representarán su opinión y posición ante las propuestas presentadas. Se realizará el cierre de la sesión por parte de las maestras en formación durante los minutos finales.		

Anexo 3. Cartelera elaboradas por los estudiantes en la sesión dos



Anexo 3: Mapas de reconocimiento de basuras



Imagen 2. Mapa



Imagen 3. Mapa

Anexo 4: Segunda intervención: Laboratorio y teatro de sombras



Imagen 2. Ma

o de Invemar (2020)



Anexo 5. Tercera sesión: Piscina



Imagen 2. Mapa de

de: Invemar (2020)

Anexo 6: Validación del libro

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL LIBRO POP UP

Presente sus observaciones, comentarios y sugerencias generales que puedan contribuir al mejoramiento del instrumento aquí presentado. En la siguiente tabla, podría puntuar de 1 a 5, dónde 1 es la menor puntuación y 5 la mayor.

Parámetros		1	2	3	4	5
Contenido del libro	Coherencia interna			X		
	Claridad en la redacción			X		
	Lenguaje adecuado					X
	Evidencia clara de la problemática.					X
	Relevancia del tema					X
Diseño del libro	Estética del libro					X
	Imágenes acordes al contenido					X
	Disposición de las páginas					X
	Organización					X

Observaciones y recomendaciones en general	
Motivos por los que se considera adecuada	Ajustándolo puede ser un material educativo interesante que permite resignificar las prácticas antrópicas y conocer la importancia de conservar los ecosistemas marinos.
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	<ul style="list-style-type: none"> • Debe tener una caratula con el titulo • Debe tener una introducción que mencione de cómo surge este contenido, quienes son ustedes, que esto hace parte de su proyecto de grado. • Debe tener una orientación de uso para el lector (maestro/estudiante/externo) Qué se pretende que suceda con ellos para apoyar la conservación y resignificar sus prácticas antrópicas. • Al leerlo, su narrativa va cómo para niñ@s de primaria. • Cambiar la palabra matarla, puede ser: acabando con su vida. • Revisar ortografía y signos de puntuación. • Al final faltan más acciones que se puede hacer para la protección de los corales, está muy por encima. Pierde fuerza en la últimas páginas el

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL LIBRO POP UP

Presente sus observaciones, comentarios y sugerencias generales que puedan contribuir al mejoramiento del instrumento aquí presentado. En la siguiente tabla, podría puntuar de 1 a 5, dónde 1 es la menor puntuación y 5 la mayor.

Parámetros		1	2	3	4	5
Contenido del libro	Coherencia interna					X
	Claridad en la redacción					X
	Lenguaje adecuado					X
	Evidencia clara de la problemática.				X	
	Relevancia del tema					X
Diseño del libro	Estática del libro				X	
	Imágenes acorde al contenido				X	
	Disposición de las páginas					X
	Organización					X

Observaciones y recomendaciones en general	
Motivos por los que se considera adecuada	Me parece muy pertinente la temática seleccionada, ya que, el blanqueamiento y muerte de los corales, es un tema muy relevante en la actualidad, dado que es una de las consecuencias del cambio climático global que está generando un declive en la biodiversidad. La manera, como se cuenta la historia genera interés en los potenciales lectores, al abordarlo desde la educación ambiental con un lenguaje creativo y entendible, genera un aporte novedoso que puede incentivar la conservación de este importante ecosistema desde las ciudades, considerando que la historia se cuenta desde diferentes escenarios y personajes que permiten establecer esta conexión.
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	Si bien el libro tiene una redacción clara, personajes bien desarrollados, un uso efectivo del lenguaje y una buena estructura, se podría incluir antes del desenlace una alerta y un llamado a la acción para el lector. Es decir, considerando que los lectores serán niños se podría hacer énfasis en que si <i>Coralito</i> y <i>Xantelita</i> se separan podrían morir y que esto se traduce en impactos significativos sobre todos los servicios ecosistémicos y por consiguiente sobre todos nosotros. Pues, esto afectaría directamente a todo el océano, que controla el clima, la temperatura, el oxígeno que se respira y en general el origen de la vida, es decir sin un océano saludable no existirá un planeta saludable y hacer énfasis en esas graves consecuencias que se verían en las ciudades. Y el llamado a la acción, precisando de una manera clara y creativa aquellas acciones que ellos pueden hacer para evitar que <i>Xantelita</i> se separe de <i>Coralito</i> y mueran.
Otros	Una recomendación sería que incluyeran una ilustración donde <i>Coralito</i> y <i>Xantelita</i> estén separados, para dar una idea más clara al lector de quien es cada uno. También les recomendaría incluir una versión digital del libro, con el fin de que más personas tengan acceso al mismo, lo cual sería muy valioso, dada la importancia de la educación en este tema y la claridad y creatividad con la que decidieron presentarlo.

Evaluación general del libro Pop Up

	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez del contenido	X			

Datos del experto

Nombres y apellidos	Natalia Estefanía Sanabria Ramírez
Filiación (ocupación, grado académico)	Investigadora Instituto Humboldt Magister en Gerencia Ambiental e Ingeniera Ambiental
Fecha de validación (día, mes, año)	24 de mayo 2024
Firma	