



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**SEDE MANIZALES**

**GUÍAS DIDÁCTICAS DE TRABAJO EN CASA:  
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DIDACTIC GUIDES FOR HOME WORK:  
ENVIRONMENTAL EDUCATION**

**SINDY CAMILA AGUDELO MURCIA**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales  
Manizales, Colombia

2022

**GUÍAS DIDÁCTICAS DE TRABAJO EN CASA:  
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DIDACTIC GUIDES FOR HOME WORK:  
ENVIRONMENTAL EDUCATION**

**SINDY CAMILA AGUDELO MURCIA**

Trabajo final de maestría de profundización presentado como requisito para optar al  
título de: **Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:

**D.Sc. Héctor Jairo Osorio Zuluaga**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

2022

## **DEDICATORIA**

*A mi pareja de vida Carlos Giraldo, mis padres, hermana y alumnos, este esfuerzo es  
por y para ustedes.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A la institución educativa el placer, a mi tutor por sus sabios consejos y a Dios por sus infinitas bendiciones.*

## CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b> .....	8
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	12
1.1 Descripción de la situación.....	12
1.2 Objetivos .....	15
1.2.1 Objetivo general.....	15
1.2.2. Objetivos específicos .....	15
1.3 Justificación.....	16
<b>2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	17
<b>2.1. Antecedentes</b> .....	17
2.1.1 Internacionales.....	17
2.1.2 Nacionales .....	23
<b>2.2 Marco teórico</b> .....	27
2.2.1 Qué es la educación .....	27
2.2.2 Educación ambiental.....	34
2.2.3 Escuela Nueva .....	37
2.2.4 Unidad didáctica.....	39
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	41
3.1 Enfoque del estudio.....	41
3.2 Tipo de estudio.....	41
3.3 Población .....	41
3.4 Recolección de la información.....	42
3.5 Técnicas y los instrumentos .....	42
<b>4. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	44
4.1 Saberes previos de los estudiantes acerca de la educación ambiental .....	44
4.2 Unidades didácticas para la enseñanza de la educación ambiental .....	52
4.3 Saberes de los estudiantes en torno a la educación ambiental después de la implementación de las unidades didácticas .....	53
<b>4.4 Discusión de resultados</b> .....	64

**5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... 68

5.1 Conclusiones..... 68

5.2 Recomendaciones..... 69

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ..... 70

**ANEXOS** ..... 75

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 2-1.</b> Aspiraciones de la educación ambiental.....	36
<b>Figura 4-1.</b> Pregunta 1 .....	44
<b>Figura 4-2.</b> Pregunta 2 .....	45
<b>Figura 4-3.</b> Pregunta 3 .....	46
<b>Figura 4-4.</b> Pregunta 4 .....	47
<b>Figura 4-5.</b> Pregunta 5 .....	48
<b>Figura 4-6.</b> Pregunta 6 .....	49
<b>Figura 4-7.</b> Pregunta 7 .....	50
<b>Figura 4-8.</b> Pregunta 8 .....	51
<b>Figura 4-9.</b> Demografía postest .....	54
<b>Figura 4-10.</b> Pregunta 1 del postest.....	55
<b>Figura 4-11.</b> Pregunta 2 postest .....	56
<b>Figura 4-12.</b> Pregunta 3 del postest.....	57
<b>Figura 4-13.</b> Pregunta 4 del postest.....	58
<b>Figura 4-14.</b> Pregunta 5 del postest.....	59
<b>Figura 4-15.</b> Pregunta 6 del postest.....	60
<b>Figura 4-16.</b> Pregunta 7 del postest.....	61
<b>Figura 4-17.</b> Pregunta 8 del postest.....	62
<b>Figura 4-18.</b> Comparación entre tests .....	60

## RESUMEN

Se realizó una unidad didáctica para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación ambiental en la Institución Educativa Técnica El Placer-Marquetalia, Caldas, con diferentes guías bajo el modelo pedagógico Escuela Nueva. Las guías didácticas están creadas pensando en las necesidades que se observan en el entorno escolar respecto a la educación ambiental, se basan en cuatro momentos y se complementan con actividades sencillas para propiciar un ambiente familiar debido al confinamiento decretado durante la emergencia sanitaria por Covid-19 o SARS-Cov2. El enfoque metodológico fue cualitativo, pues, se pensó en un seguimiento personalizado a través de red social WhatsApp y por medios físicos debido a la incomunicación que se tuvo con los estudiantes rurales del plantel. Se desarrollaron dos test validados por juicio de expertos, la población está compuesta por 16 escolares y el diseño fue cuasi experimental. Los resultados están organizados en tres momentos: descripción de los saberes previos alrededor de la educación ambiental, creación de guías pedagógicas (unidades) y reconocimiento de los posibles cambios luego de la intervención. Los hallazgos son analizados en la discusión a la luz de ciertos teóricos y sus apreciaciones. El proceso desarrollado con los estudiantes permitió identificar una mejor conceptualización de los temas abordados en la educación ambiental, a pesar de las dificultades durante la implementación.

**Palabras clave:** educación ambiental, unidades didácticas, Escuela Nueva, enseñanza, aprendizaje.



## **ABSTRACT**

A didactic unit was developed for the teaching and learning process of environmental education at the Technical Educational Institution El Placer-Marquetalia, Caldas, with different guides under the Escuela Nueva pedagogical model. The didactic guides were created thinking about the needs observed in the school environment with respect to environmental education, they are based on four moments and are complemented with simple activities to propitiate a familiar environment due to the confinement decreed during the sanitary emergency by Covid-19 o SARS-Cov2. The methodological approach was qualitative, since, it was thought of a personalized follow-up through WhatsApp social network and by physical means due to the lack of communication with the rural students of the campus. The instruments were two tests validated by expert judgment, the population is composed of 16 schoolchildren and the design was quasi-experimental. The results are organized in three moments: description of previous knowledge about environmental education, creation of pedagogical guides (units) and recognition of possible changes after the intervention. The findings are analyzed in the discussion in the light of certain theoreticians and their appreciations. It is concluded that, from the process developed with the students, it was possible to identify a better conceptualization of the topics addressed in environmental education, in spite of the difficulties during the implementation.

**Keywords:** environmental education, teaching units, New School, teaching, learning.

## INTRODUCCIÓN

La educación ambiental es importante dentro de las instituciones porque genera conciencia sobre los problemas ambientales, promueve el uso de tecnologías limpias y favorece el desarrollo sostenible. También, propone nuevas formas para entender la relación especie humana-fauna-flora-naturaleza y la íntima conexión entre el ser humano y el medio ambiente. Es decir, facilita la comprensión de entorno y sus particularidades, todo, desde un punto de vista en particular.

Fortalecerla, es deber de maestros y de los mismos centros de educación, sean privados o públicos. En este sentido, el escrito es el resultado de un proceso académico en el programa de Maestría de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, cuyo tema central fue la educación ambiental. Por eso, lo que se planteó tenía que ver con una estrategia para mejorar el aprendizaje de niños entre los 13 y 16 años de un colegio público rural del Departamento de Caldas alrededor de esta disciplina. La herramienta fue un conjunto de guías basadas en la metodología Escuela Nueva donde se discuten nociones generales de educación ambiental, contaminación, el uso de energías, cambio climático y aprovechamiento de residuos sólidos.

Este documento está estructurado en cuatro capítulos. El primero es la descripción del problema que planea abordarse. Aquí se propone una situación específica y la necesidad de afrontar los retos que supone la educación y la educación ambiental. También se mencionan los objetivos del proyecto que son cuatro, uno general y tres específicos, y la justificación, destacando la importancia, utilidad y pertinencia del escrito.

El segundo se asocia a todos los conceptos teóricos involucrados en el desarrollo del trabajo: educación ambiental, modelo Escuela Nueva y dificultades en la educación ambiental. Para complementar, se analizan investigaciones nacionales e internacionales respecto a unidades didácticas y educación ambiental. El tercero describe la metodología, la cual, de acuerdo con los intereses, es cualitativa, un enfoque muy popular en las ciencias sociales, especialmente en el Derecho, la Historia y algunas

subdisciplinas de la pedagogía. Los *test*, dos en total, son las fuentes de recolección de información. La población está compuesta por jóvenes del ámbito rural y para la participación los padres de familia firmaron un consentimiento.

El cuarto, menciona los resultados y los respectivos análisis. En primer lugar, se identifican los saberes previos de los niños y niñas. Después se estructuran unas guías a partir de los vacíos detectados, los fundamentos de la metodología Escuela Nueva y los estándares del Ministerio Nacional de Educación. Por último, se encuentra un *postest* que mide el impacto de la estrategia pedagógica y la evolución conceptual de los menores. Al final figuran las conclusiones que responden a los propósitos de la investigación.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción de la situación

«Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no la  
escucha»

Víctor Hugo

La primera vez que la comunidad internacional escuchó hablar del desarrollo sostenible fue en la Comisión Mundial de Desarrollo. En el encuentro, año 1983, los líderes de las potencias, USA, Inglaterra, Alemania, Francia, La Unión Soviética e Italia, presenciaron el discurso de la primera ministra de Noruega, Gró Harlem Brundtland, en el que se argumentaba en favor del medio ambiente, la necesidad de un cambio global, el inminente deterioro de la naturaleza a raíz del desmedido crecimiento industrial y el deber de los países con un alto PIB de garantizar el bienestar de las generaciones futuras (Díaz, 2015).

Ya en la convención de Río de Janeiro, 1991, coordinada por la Organización de las Naciones Unidas, ONU, también llamada la primera Cumbre de la Tierra, las premisas fundamentales del desarrollo sostenible pasaron a formar parte de la agenda global y a integrarse a las diversas constituciones y declaraciones internacionales. Después otros encuentros marcaron un derrotero para el desarrollo sostenible: 1) la Cumbre mundial sobre ambiente y desarrollo de Johannesburgo, África 2002, donde se dieron cita jefes de Estado y participaron más de 60 personas, brindó más apoyo a los principios del Desarrollo Sostenible tocando temas como acceso al agua, energía, producción agrícola, salud y biodiversidad; 2) la evaluación de los sistemas del Milenio, un programa de la ONU basado en la protección ambiental, 2005; 3) El informe Stern sobre la Economía del Cambio Climático, 2006; y 4) Panel gubernamental sobre el cambio climático, 2007; en el informe queda claro que los beneficios de la adopción de medidas prontas y firmes sobre el cambio climático superaran con creces los costes de una crisis ambiental.

Estos datos históricos, muestran que el medio ambiente en la segunda mitad del siglo XX se convirtió en un sujeto de derechos gracias al desarrollo sostenible y a un conjunto de políticas que aspiraban a proteger la fauna y la flora, el agua, la biosfera y la naturaleza en general. La forma de hacerlo era y es variada. Por ejemplo, actualmente están las organizaciones internacionales que luchan contra aquellos que menoscaban el medio ambiente. Entre las más importantes están Greenpeace, World Wildlife Fund (WWF), World Wildlife Fund (WWF), Earth Action y The Climate Group o Grupo Clima. Cada una de estas entidades, de acuerdo a Gómez y Trujillo (2019), ayuda a la conservación de los ecosistemas, protege la fauna y la flora, promueve tecnologías limpias y defiende iniciativas contra la deforestación o la súper contaminación.

Otra manera de proteger el medio ambiente es penalizando a quienes cometan delitos contra la naturaleza. Estas faltas están estipuladas por la INTERPOL, La Organización Internacional de Policía Criminal. En sus documentos, la institución, con presencia en más de 140 países, menciona que los crímenes contra el medio ambiente van desde delitos pesqueros, pasando por delitos forestales hasta llegar a delitos contra la vida silvestre. Y en efecto, según la INTERPOL (2020), quienes cometan un crimen contra la naturaleza son objeto de persecución internacional y censura, dado el rol del medio ambiente en la vida social y cultural del ser humano.

También están estrategias menos agresivas y más pedagógicas: las cátedras de educación ambiental. Su fin es enseñar, desde los primeros años de formación escolar, la importancia que implica el medio ambiente, cómo protegerlo y cómo aprovechar sus recursos sin comprometer la estabilidad. En Europa, Norteamérica y Asia, estas acciones han tenido impactos muy positivos en la población, pues, se ha reducido la contaminación y se ha dado un uso responsable a los residuos sólidos. Es más, hoy, gracias a estas estrategias, existen en el mundo jóvenes que luchan por el medio ambiente y por un cambio de conciencia. Greta Tintin Eleonora Ernman Thunberg, la activista sueca que deslumbró al planeta con su discurso en la pasada cumbre mundial de las Naciones Unidas, es uno de ellos (Naciones Unidas, 2018).

En Latinoamérica, la educación ambiental se enseña dentro del currículo de la biología o como contenido extra-clase. A veces, hace parte de la química y de los cursos complementarios. Sin embargo, su fin es el mismo. Los países que más avanzados están en la materia son Argentina y Brasil. En esas naciones, los maestros discuten con la comunidad académica qué es el medio ambiente, cuáles son las consecuencias de la contaminación, qué futuro espera a la humanidad si continúa con el capitalismo depredador y cómo detener el cambio climático (Flórez et al., 2018).

En Colombia, si bien algunos planteles dictan educación ambiental como una asignatura independiente, con una intensidad horaria de 3 a 4 horas, en algunas instituciones tan solo es un tema complementario dentro de la biología o la química. En otras, ni se nombra, discute o desarrolla debido a que los informes del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES evidencian bajos resultados en el área, independiente de la metodología implementada (ICFES, 2019).

Este es el caso de La Institución Educativa Técnica El Placer-Marquetalia, Caldas. Allí, se encontró que los escolares de noveno grado no están interesados por la educación ambiental y por la estrecha relación de la disciplina con otras asignaturas. Además, ignoran el activismo de Greta Tintin Eleonora Ernman Thunberg, la menor que se ha convertido en el símbolo de la lucha medioambiental.

De ahí se sigue que es necesario encontrar soluciones a la problemática. Las opciones son varias: Tecnología de la Información y la Comunicación, incluir una materia dedicada exclusivamente a la educación ambiental y gestionar recursos para formar docentes que durante su paso por el plantel enseñen del medio ambiente y su importancia. Otra alternativa interesante, dado el contexto rural de la comunidad y las condiciones de vida de los estudiantes, es aprovechar las unidades didácticas o la creación de guías enfocadas en la educación ambiental. Con estos recursos, es posible enseñar, dentro del área de biología, ecología, botánica, promoción de ciudades y pueblos como entornos ideales para la sostenibilidad, los ejes principales de la educación ambiental, su importancia y su utilidad práctica en la vida cotidiana.

Así lo muestran diversos estudios enfocados en el tema. Por citar están los de Rengifo, Quitiaquez, y Mora (2012), Torres (2017), Sabogal y Hurtado (2018) y Wilches (2020). Para estos investigadores, una forma de acercar al estudiante a la educación ambiental, y de paso superar las posibles dificultades, parte del uso de guías diseñadas e implementadas según las necesidades de los escolares y los estándares dispuestos para ellos. El resultado no es otro que un aprendizaje enfocado en la naturaleza, las consecuencias del cambio climático, el uso de energías limpias, métodos de reciclaje y cada uno de los componentes de la disciplina.

De acuerdo con el panorama, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cómo fortalecer el aprendizaje de la educación ambiental en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa técnica el Placer-Marquetalia-Caldas, a través de unidades didácticas?*

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

- Fortalecer el aprendizaje de la educación ambiental en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa técnica el Placer-Marquetalia, Caldas, a través de unidades didácticas.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Reconocer los saberes previos de los estudiantes acerca de la educación ambiental.
- Diseñar unidades didácticas para la enseñanza de la educación ambiental.

- Identificar los saberes de los estudiantes en torno a la educación ambiental después de la implementación de las unidades didácticas.

### **1.3 Justificación**

La justificación del proyecto tiene tres aristas: la relacionada con la utilidad, la relacionada con la pertinencia y la relacionada con la importancia. En la primera, la investigación es útil porque contribuye a mejorar la educación de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa técnica el Placer-Marquetalia, Caldas, en un componente no muy explorado hasta el momento. Y revisando la malla curricular, poco se menciona la educación ambiental como eje transversal de la biología o la química. Más bien, se abordan temas que consideran superficialmente la naturaleza, lo ecosistémico, la fauna y la flora.

En el segundo caso, los niños, inmersos en la naturaleza, en el campo, reclaman este tipo de contenidos que hoy en todo el mundo se están discutiendo y analizando. Se trata, entonces, de brindar una educación acorde a las tendencias y necesidades actuales, las cuales, según los últimos estudios de la ONU (2019), están enfocadas en el medio ambiente.

Finalmente, es importante incorporar la educación ambiental en el plantel educativo porque cada alumno es responsable del cuidado y protección de la biosfera, del agua, de los ríos, de las montañas y de los sotobosques, así como de aprender las nociones generales de educación ambiental que son contaminación, uso de energías, cambio climático y aprovechamiento de residuos sólidos. Por eso, es necesario enseñar nuestro rol como actores para la conservación del medio ambiente. Y por supuesto, ese es deber de los maestros y la comunidad académica.



## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1. Antecedentes**

A continuación, se referencian 13 estudios, unos internacionales y otros nacionales, que dan cuenta de la importancia de la enseñanza de la educación ambiental. Cada uno de estos documentos, al mismo tiempo resaltan el impacto de ciertas herramientas pedagógicas, por ejemplo, las guías y las unidades didácticas, en la enseñanza de esta área de la biología, la química y la física.

#### **2.1.1 Internacionales**

En México, Cantú (2014) en un artículo publicado para la Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal) discute la educación ambiental y los espacios educativos. Es decir, se propone analizar de qué forma la escuela fortalece la educación ambiental y los saberes afines a la disciplina. Los temas tratados son el desarrollo sustentable, la noción de educación ambiental y el papel del espacio educativo, en otras palabras, el rol de los paraninfos.

Al ser una revisión estrictamente teórica, Cantú (2014) aprovecha la metodología cualitativa con un enfoque hermenéutico. En los resultados encuentra que la educación ambiental es una ciencia en constante evolución que está vinculada con los problemas medioambientes. Los más importante son la contaminación, el cambio climático y la deforestación. También menciona que la sustentabilidad es una categoría que nace en la segunda mitad del siglo XX. En las conclusiones, se dice que:

(...) el abordaje realizado en este artículo de revisión sobre la educación ambiental y los espacios educativos para la sustentabilidad nos ha permitido observar algunas de las potencialidades que estos dos componentes ofrecen como una vía para alcanzar el desarrollo sustentable; particularmente, si esta interacción nos otorga la posibilidad de acceder a una praxis social, en la cual los principios de compromiso, justicia y equidad social se yerguen como resultado de la apropiación del

conocimiento, el cual, de una manera transversal, permita convertir este conocimiento en un medio que logre mejorar las condiciones de vida de la sociedad y que nos habilite para lograr una transformación de la realidad socioambiental existente hasta ahora (p.4).

En Perú, Alcalá (2015) realiza un trabajo donde analiza el contenido de diferentes didácticas para la educación ambiental, por eso su objetivo es exponer orientaciones para que los profesores enseñen a sus estudiantes la ciencia del medio ambiente. La metodología que se usó fue herramienta conceptual enfocada al currículo, donde el docente desea superarse constantemente y los alumnos tienen un espacio de reflexión.

En este proyecto, la autora reconoce un sin fin de formas de emprender la enseñanza de la educación ambiental. También está al tanto de las perspectivas y prácticas que hacen de esta una disciplina interesante para los alumnos y maestros. En el momento de discutir con la comunidad cuáles pueden ser los contenidos de la educación ambiental, Alcalá (2015) menciona: “un recurso con problemas, el agua”, “el agua en la ciudad”, “jugamos con el agua y la conocemos”, “agua, paisajes y sociedad”, “el río, flujo de vida”, entre otras didácticas ambientales “como saltando y conociendo los ecosistemas” o “viendo y aprendiendo del clima”.

Los resultados que encontró, después de enfocarse en el concepto agua, fueron que el agua es el recurso ambiental al que más prestan atención los discentes y sobre el que más rápido aprenden los niños y maestros, que la escuela es una importante organización para cumplir grandes metas ambientales y que en los alumnos se nota una evolución en el trabajo de equipo después de la implementación de unidades didácticas. Las conclusiones mencionan la importancia de las instituciones que abanderan en sus temáticas la conciencia ambiental, las opiniones profesionales al momento de incidir en el currículo, las didácticas y el contacto con la naturaleza, contacto que impulsa buenos procesos de aprendizaje.

Vale destacar en este mismo autor el impacto de varias didácticas (cambio de roles o juegos dirigidos), que enfocadas en ayudar en la planificación docente alcanzan altos índices de efectividad, notándose alumnos más comprometidos, consientes y amigables con el medio ambiente, pues, entienden el espacio en que se desenvuelven y el rol de la naturaleza en sus vidas.

En su trabajo de maestría, Molina (2015) diseña unidades didácticas para la enseñanza de la educación ambiental según siete actividades dentro de las materias biología y geología, en miras a promover actitudes que cuiden el medio ambiente. La metodología está sustentada en un cuestionario de escalas actitudinales de evaluación. Estas fueron aplicadas solo una vez, después se procedió a realizar la estadística y la interpretación de datos.

Igualmente, en el marco teórico Molina (2015) desarrolla una serie de postulados que demuestran la importancia de la educación y las instituciones educativas dentro de los procesos de adaptación de una persona a su entorno. Este proceso en si genera una cultura de desarrollo sostenible, donde el pensar y actuar de la población fortalece e impulsa el aprendizaje significativo. Luego, expone un paralelo entre las dificultades, similitudes y diferencias de varios modelos ambientales de diferentes épocas de la historia.

Finalmente, el autor hace hincapié en la importancia de la educación ambiental dentro de las escuelas, por lo que categoriza cinco factores que intervienen en todo este proceso sensible hacia el medio ambiente. Estos son: factores psicológicos, demográficos, cognitivos, especificidades contextuales y el conocimiento ambiental. La división de estos factores permite tener una visión más limpia de los elementos que intervienen en la sensibilización ambiental.

Se observaron resultados que evidencian el estado de conciencia de los estudiados, pues, desde las preguntas se pudo inferir que más del 45% de ellos parece estar receptivo y en pro del cambio hacia el medio ambiente, que el 33% manifiesta duda al no

saber comparar las responsabilidades de los animales en vía de extinción con las responsabilidades personales y que el 22% restante reconoce la importancia de la educación ambiental. Molina (2015) concluye que las áreas de las ciencias necesitan mayor protagonismo en las instituciones educativas, más participación dentro de la construcción de la educación ambiental y que los estudiantes deben estar al tanto de las nuevas dinámicas medio ambientales.

Cáceres, Del valle y Péfaur (2016) desarrollan un sistema didáctico para las experiencias rurales en la educación ambiental en Mérida, Venezuela. En este se traza por objetivo que el estudiante reflexione sobre el medio ambiente y la armonía que este genera en el estado físico, en la relación con los demás seres y en la estética del espacio que habitan mediante la transversalización de varias disciplinas implícitas en los procesos ambientales. El método usado fue la sistematización de didácticas relacionadas en busca de la formalización de estrategias escolares.

En la sección teórica, los autores discuten qué son las unidades didácticas y porqué deberían ser una herramienta de constante evolución dentro de todas las instituciones educativas, pues, son estrategias de diseño didáctico y de articulación de los saberes necesarios para superar algún vacío conceptual o práctico dentro de temas de tan alta importancia como lo es la educación ambiental. Otro elemento dentro de este apartado es la noción de medio ambiente. Para Cáceres et al. (2016), se trata de un concepto que engloba biología y química. No simplemente el estudio de la naturaleza o el ecosistema.

En los resultados se encontró que los lineamientos didácticos para un aprendizaje eficaz generan una percepción que conlleva a la interiorización del conocimiento ambiental basado en los preconceptos y habilidades para enfrentar el entorno. Finalmente, las conclusiones, Cáceres et al. (2016) mencionan que el docente está en la obligación de erradicar fallas que se han venido replicando a través de los años en la institución educativa y en la cátedra de educación ambiental.

Es interesante mencionar que Cáceres et al. (2016) emplean ejemplos prácticos para desarrollar el tema de los ecosistemas, donde a través de preguntas inductivas logran que los alumnos entiendan los temas y aprovechen las unidades didácticas. Además, con estas alternativas, generan participación, discusiones y cambios de roles en los estudiantes. Dicho de otra forma, a través de estos modelos pedagógicos, la comunidad académica construye su aprendizaje.

Campaner y De Longhi (2007), del departamento de la enseñanza de la ciencia y la tecnología de la Universidad Autónoma de México, estudian las didácticas ambientales que son usadas en la escuela media. El trabajo es una exploración que identifica estrategias usadas desde el juego para mejorar los conocimientos ambientales y la importancia del entorno medio ambiental en que habitan los alumnos. Su metodología es basada en el modelo prototípico de Toulmin, el cual facilita el análisis estructural de los argumentos que aparecen en los resultados, ayudando a la categorización de lo encontrado en las pruebas aplicadas a dos grupos con características similares.

Desarrollando el contenido, los autores se enfocan en aclarar cómo el lenguaje se estiliza y perfecciona en aras de una construcción social, pues, es en la comunicación donde se miden factores que afectan la realidad, y también es ahí donde se encuentran los saberes de los alumnos, generando espacios de diálogo, tolerancia e intercambio de prácticas. De esta manera exponen una serie de postulados que dan fuerza y validez al porqué y cómo enseñar didácticas ambientales. En otras palabras, Campaner y De Longhi (2007), abordan la educación ambiental desde las unidades didácticas y lo interdisciplinar, llevando al alumno a enfrentarse y cuestionarse todo lo relacionado con el cuidado del medio ambiente.

En los resultados se encuentra que, de los 30 alumnos testeados del grado octavo, muchos alcanzaron una mejoría después de la implementación de la didáctica y que el nivel de argumentación de estos se hace más extenso, claro y completo respecto a la temática abordada. En las conclusiones los autores mencionan que la enseñanza de la

educación ambiental, mediada por la argumentación, es una herramienta poderosa que ayuda al trabajo en equipo.

En Campaner y De Longhi (2007) se destaca su método enfocado al argumento, pues, muchas otras didácticas dirigidas al ambiente, los preconceptos o el contacto directo con la naturaleza, en ocasiones no mejoran la percepción conceptual de los estudiantes. Y en efecto, esta postura brinda una visión diferente al trabajo con unidades didácticas, pues, demuestra la multitud de opciones y formas para iniciar la implementación de las didácticas ambientales.

Por último, en el año 2018 Pulido y Olivera planearon identificar los aportes pedagógicos de la educación ambiental en tres ejes: las corrientes en la educación ambiental, las estrategias metodológicas y los enfoques didácticos. Su marco teórico está construido por definiciones alrededor de la Educación ambiental, la pedagogía ambiental, la universidad ecológica, las estrategias pedagógicas y enfoques ambientales.

La metodología es cualitativa y se basa en una revisión exhaustiva y sistemática de artículos, libros e informes que analizan el impacto de la educación ambiental dentro y fuera de las aulas. En los resultados, se halló que la educación ambiental se divide en 11 (naturalista, conservacionista, resolutiva, sistémica, científica, humanista, moral, holística, bioregionalística, práctica y crítica social ), que las estrategias metodológicas dependen de las experiencias del maestro y de sus expectativas y que los enfoques didácticos contribuyen a la superación de problemas asociados al aprendizaje de las áreas de la educación ambiental: producción de energías, aprovechamiento de residuos, cambio climático y contaminación. Pulido y Olivera (2018) concluyen de esta forma:

La relevancia de la educación ambiental ha generado un importante impacto internacional y ha ejercido una influencia directa sobre el desarrollo sostenible y una visión progresista sobre los aspectos ambientales; sin embargo, para su impulso y desarrollo se requiere de una adecuada planificación de la estructura y diseño

educativo que comprenda desde la educación básica hasta la educación superior (p.17).

### **2.1.2 Nacionales**

Velasco (2009) en su artículo tiene por objetivo implementar la educación ambiental como elemento transversal que complementa todas las áreas curriculares, pues, según su postura, el cuidado del entorno es una preocupación de primera mano. Su propuesta está basada en ampliar las posibilidades educativas al tener en cuenta otras asignaturas que apoyen la didáctica empleada y las guías didácticas suministradas a los estudiantes.

La metodología del autor es cualitativa y en los resultados se menciona que los profesores y los directivos se comprometen en la implementación de elementos transversales que den una visión más fresca e innovadora al desarrollo de sus contenidos curriculares, en especial en la educación ambiental. Se concluye que en la institución educativa Alfonso López Pumarejo, de la ciudad de Manizales, donde fueron implementadas las didácticas, los alumnos fortalecieron saberes entorno a la educación ambiental.

Flórez Restrepo (2012) en *La educación ambiental: una apuesta hacia la integración escuela-comunidad* se interesó por comprender cómo es la educación ambiental en Colombia a partir de los proyectos educativos, las directrices, la política nacional ambiental y los modelos pedagógicos (Escuela Nueva, Escuela Activa y tele-educación). Su metodología es cualitativa y parte de la revisión de información disponible en la web, especialmente en la página del Ministerio de Educación Nacional, de bases de datos de acceso libre y de documentos institucionales.

Los hallazgos muestran que en Colombia existe un esquema coherente y sólido para que los maestros enseñen educación ambiental y preparen a los estudiantes para el cuidado del medio ambiente o el aprovechamiento de los recursos naturales. Esto, porque Flórez (2012) reconoce que en Colombia se tiene una política ambiental acorde

con los tratados internacionales y las tendencias medioambientales del momento. La más trascendental: el desarrollo sostenible o sustentable. La conclusión principal del artículo es: la educación ambiental es un insumo para construir sociedades cultural, económica y medioambientalmente sostenibles porque evidencias las consecuencias de la explotación indebida de los recursos naturales, así como el beneficio de la sustentabilidad a largo y mediano plazo.

Avendaño (2013) en un artículo llamado *Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva* se propuso formular un modelo pedagógico para la enseñanza de la educación ambiental de acuerdo a la crisis ambiental que enfrenta el planeta Tierra. Los conceptos discutidos son los siguientes. Educación ambiental, modificabilidad estructural cognitiva, experiencia de aprendizaje mediado, modelo pedagógico y educación.

Cada uno es definido por el autor a partir de una revisión bibliográfica. Por ejemplo, Avendaño (2013) considera que la educación ambiental es un área del saber donde las personas aprenden de contaminación, energías limpias, cambio climático, reciclaje y manejo de residuos. Por el lado de la experiencia de aprendizaje mediado, dice que se trata de una estrategia educativa que facilita el aprendizaje en contextos estrictamente prácticos, no teóricos o abstractos. Y en el modelo pedagógico y educación, considera que hablar de tales expresiones es hablar de formas de enseñanza y aprendizaje.

Para los resultados, o sea el modelo pedagógico para la enseñanza de la educación ambiental, Avendaño (2013) propone un esquema donde convergen lo emocional, lo afectivo, lo cognitivo y lo sociocultural en paralelo con contenidos medio ambientales identificados previamente. Este modelo, permite al estudiante y al docente entender, sentir y expresar saberes en torno a la educación ambiental. En la conclusión, se dice que para fortalecer la educación ambiental es necesario actualizar los modelos pedagógicos y resaltar los avances de las ciencias en el currículo escolar.



Ahora, en el año 2015 Díaz diseña y aplica unas didácticas enfocadas a concientizar y proteger el medio ambiente en estudiantes de grado 6-1 de la Institución Educativa Vida Para Todos (Bogotá), motivando al cambio a través de nuevas didácticas. Entrando en el contenido, la autora genera una contextualización sobre el paso de la educación ambiental, resultado de una concientización de la relación del ser humano con el entorno o biosfera, hasta llegar a la creación de muchas técnicas y herramientas pro-ambiente que van en contra del detrimento del entorno (aplicaciones, guías de estudio, manejo de bases de datos, enciclopedias virtuales y realidad mixta). También discute cómo a nivel nacional el Ministerio de Educación acepta las recomendaciones enfocadas a desarrollar un sistema que brinde apoyo en todo lo relacionado al medio ambiente.

Los resultados arrojan que los alumnos siempre desean incrementar las notas al momento de contrastar esta información con las calificaciones del final del curso, y que la didáctica es un excelente ejemplo de cómo acercar al estudiante a la naturaleza sin atiborrarlo de información o datos innecesarios. La conclusión general es: las didácticas tienen el poder de cambio y en esta medida de transformación social, sea la específica o la general.

Por su parte, Posso y Ramos (2017) buscan promover valores ambientales en estudiantes de grado sexto de una institución educativa pública de la Ciudad de Medellín implementando unidades didácticas. En las bases teóricas se define ¿qué es la educación ambiental?, ¿qué es memorización?, ¿qué es medio ambiente desde la experiencia sensible?, ¿qué son unidades didácticas y qué significa pedagogía constructivista? Además, se menciona cuáles pueden ser los factores asociados al cambio climático y qué es desarrollo sostenible. En este sentido, Posso y Ramos (2017) recolectan una serie de investigaciones que analizan qué disciplinas y conocimientos están dentro de los procesos ambientales, queriendo ver el nivel de incidencia dentro de la literatura.

En los hallazgos, se evidencia el impacto de las unidades didácticas en los niños de grado sexto, el cambio que generaron, los ejercicios y la evolución del pensamiento de la

comunidad académica, pues, el autor logra identificar la apropiación del conocimiento de la educación ambiental. Esto, teniendo en cuenta toda la información brindada por diversos autores y tres estrategias didácticas que desembocan en la didáctica como medio o herramienta que puede ser implementada en procesos formativos. Estas estrategias son: de apoyo, inducidas y de enseñanza. La conclusión general es: con las unidades didácticas el estudiante logra controlar su aprendizaje según su ritmo y estilo cognitivo. Y efecto, una didáctica puede estar diseñada para formar y a la vez recolectar datos que permitan generar estadísticas y diagnósticos sobre el estado de valoración ambiental que puede llegar a tener los jóvenes de una institución educativa.

En contraste, Gutiérrez (2017) busca expandir las didácticas orientadas al medio ambiente para así fortalecer la teoría educativa dirigida a la básica secundaria en el Departamento de Cundinamarca a través de didácticas ambientales en la Institución Ignacio Pescador de Choachí. Para ello, aprovechó como metodología el paradigma socio crítico, donde se interpreta y se redirige la educación a un estado auto reflexivo que mejora el rendimiento académico.

Los resultados de la investigadora hablan de la construcción, la evolución y la transferencia del conocimiento que circunda a alrededor de la educación ambiental. A su vez, se encontraron en este proceso obstáculos para la creación del conocimiento consiente ambiental en los alumnos, pues el pensamiento de los estudiantes es individualista, lo que causa poca empatía ambiental y dificultades para desarrollar didácticas que generen un impacto positivo en los jóvenes. Las conclusiones evidencian que los conocimientos ambientales de los alumnos se basan en aspectos evidentes de fácil deducción y que la didáctica es un recurso que impacta positivamente las clases de biología y medio ambiente.

Y cierra Figueroa y Vargas (2019), quienes después de reconocer unos vacíos en la educación ambiental presentan los resultados de su trabajo de grado en un artículo para la Revista Praxis y saber, *Comprensión de las acciones comunitarias en educación ambiental en Chiquinquirá, Boyacá*. El objetivo no es otro que entender las acciones de

grupo en torno a la educación ambiental y como esas acciones impactan el medio ambiente.

La metodología es cualitativa, con alcance hermenéutico y con entrevistas y encuentros dirigidos como herramientas de recolección de datos. Participaron en el proyecto docentes y estudiantes. En los resultados, se encontró que la población estudiante expresa valores de respeto y admiración por la naturaleza, la vida y el cuidado de la fauna y flora. En ese sentido, la comprensión de la educación ambiental parte de una creencia según la cual la naturaleza es importante para el ser humano. Se concluye que si bien la educación ambiental en el contexto abordado recibe la importancia que merece, se necesita de esfuerzos institucionales y pedagógicos para consolidar aún más un proyecto ambiental lo suficientemente potente para llegar a otros contextos o escenarios.

## **2.2 Marco teórico**

En esta sección se desarrollan varios conceptos. El primero es el concepto de educación. Después sigue el de educación ambiental. Más adelante está el de Escuela Nueva y la definición de unidades didácticas.

### **2.2.1 Qué es la educación**

*La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo.*

*Nelson Mandela*

Etimológicamente, el vocablo educación proviene del latín *ēducātiō* ("crianza") y *ēdūcō* ("educó, entreno"). Su significado, según los étimos, vendría a ser la crianza y entrenamiento de las personas. Lo anterior, concuerda con Delors Jacques (1994) y su libro *Los cuatro pilares de la educación*, o con el escritor Camacho (2005). Para estos autores, la educación es una especie de plataforma para capacitar a las personas de acuerdo a unos hechos e ideas, siempre, teniendo en cuenta el bien de la sociedad y las necesidades colectivas e individuales.

Otra manera de abordar el tema está en Rodríguez (2010). Para la investigadora, la educación es una operación multifacética donde tanto maestro como alumno adquieren saberes, construyen opiniones y desarrollan habilidades para proteger y aprovechar el medio ambiente de manera sostenible, responsable y consiente.

Igualmente, el escritor colombiano William Ospina (2012) en célebre antología de ensayos sobre la educación, *La lámpara maravillosa*, dice que la educación es en última instancia una actividad de superación y adquisición de conocimientos. También, una especie de vehículo para responder a preguntas inquietantes (el origen de Dios, la naturaleza, etc.), crear y proponer.

A la vez, es interesante la definición de La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, más conocida como la Unesco. De acuerdo con los parámetros de la entidad con presencia en casi todo el planeta, la educación persigue el refinamiento el hombre, el cultivo del espíritu y la perfección del cuerpo a través de la enseñanza (Unesco, 2017).

Acá es necesario anotar que una de las finalidades de la educación es dejar atrás las ideas previas, es decir, aquellos saberes, conceptos e hipótesis de los estudiantes antes de aprender determinado contenido, y los obstáculos epistemológicos. En lo que atañe a las ideas previas, como se sabe son esquemas mentales que poseen los escolares. En ocasiones se relacionan con presaberes, errores conceptuales, modelos alternativos o preconceptos. Mas, Villa (2009) considera que las expresiones no son equivalentes. De todas formas, sus rasgos distintivos son tienen:

- Es una construcción subjetiva
- Son implícitas
- Son puntuales
- Científicamente son equivocadas
- Dificultan el aprendizaje

Los orígenes de estas ideas son tres: sensorial, social y escolar. El primero, dicen Hernández, Guerrero y Guerrero (2016), se debe a los sentidos (la visión, el olfato, el tacto, el gusto y la audición), pues, proporcionan información a los estudiantes. Con esta información, se construyen teorías sobre el mundo y la realidad. Sus clases son de continuidad, causalidad y covariación. El segundo, el social o cultural, parte de las concepciones de los estudiantes fuera de la institución. Pueden ser grupales, erróneas y comúnmente aceptadas. Y el tercero, escolar, surge a partir de libros y material académico que reflejan los puntos de vista respecto a ciertos fenómenos o preguntas. Algunas de ellas son el nacimiento el universo, el comportamiento del átomo o sencillamente el sentido de la vida.

Una visión interesante sobre las ideas previas la ofrece Mora y Herrera (2009). Para los investigadores:

Las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones. Son construcciones personales, pero a la vez son universales y muy resistentes al cambio; muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada (p.5).

El estudio de las ideas previas en la educación es relativamente reciente. Según Mora y Herrera (2009), los primeros análisis datan de 1970 cuando psicólogos y neurocientíficos abordaron el problema de los modelos mentales de los discentes antes de asimilar información y aplicarla. En la actualidad, existen diversas técnicas para detectar las ideas previas. Un método muy conocido es el cuestionario de preguntas, un documento organizado que facilita reconocer las construcciones mentales que los escolares realizan cuando intentan explicar fenómenos, describir y predecir. También está a disposición diálogo dirigido y la entrevista. O la observación, participante o no participante (Hernández et. al 2016).

En cambio, los obstáculos epistemológicos son esas dificultades psicológicas para la adquisición del conocimiento científico. Dicho de otra forma, se trata de barreras que no permiten acceder a la comprensión de teorías o prototipos que explican sucesos o resuelven preguntas. Como afirma Villamil (2012):

[...] Los obstáculos epistemológicos no se refieren a los elementos externos que intervienen en el proceso del conocimiento científico, como podría ser la complejidad o la dificultad para captar el nuevo fenómeno al modo cartesiano, en el que la causa fundamental para no poder acceder al conocimiento radica en la mínima capacidad que tienen los sentidos para captar la realidad, sino a las condiciones psicológicas que impiden evolucionar al espíritu científico en formación. (p.5)

Zapata (2010) sostiene que existen diez obstáculos epistemológicos:

- Experiencia primera: datos adquiridos en las primeras etapas de la vida.
- Obstáculo realista: supuestos que no se someten a crítica o discusión.
- Obstáculo verbal: palabras que no explican la realidad.
- El conocimiento unitario y pragmático: esquemas precientíficos empleados para describir la realidad
- El sustancialista: problema donde la sustancia y sus cualidades parecen estar unidas.
- El realista: privilegio de los sentidos sobre la ciencia
- El animista: valoración exagerada de la vida.
- El mito de la digestión: idea según la cual los conocimientos deben descomponerse.
- La libido: interpretación es objetiva y tampoco está libre de juicios de valor.
- Conocimiento cuantitativo: todo aquello que puede ser cuantificado es válido y verdadero, lo cual no es cierto.

Para superar estos obstáculos, Zapata (2010) recomienda concentración, motivación, organización, actitud y repetición. También, enseñanza, buenos maestros y prácticas pedagógicas sólidas y acordes al contexto o clima educativo.

### *Historia de la educación*

En cuanto a historicidad, sin importar si la educación es formal, no formal o informal, desde tiempos prehistóricos el hombre ha tenido una noción de la educación más o menos clara: la trasmisión de saberes, ideas y técnicas en aras de la resolución de problemas, la autonomía de la voluntad y el libre pensamiento. Las pruebas reposan en los estudios de antropólogos y arqueólogos dedicados a examinar cientos de vestigios hallados en Europa central y África. Según las conclusiones, las primeras civilizaciones enseñaban oralmente a las generaciones más jóvenes los ciclos de la lluvia y el verano, los métodos de caza, los periodos de siembra, los peligros de la naturaleza, la posición de los astros y la producción del fuego, entre otras cosas (Delors 1994; Alighiero, 2009; Alonso, 2012).

Con el desarrollo de la escritura en Sumeria, la gran civilización del Éufrates y el Tigris, aproximadamente en 3500 a.C, la educación en la antigüedad es más amplia. Por un lado, los clásicos contenidos, la caza, la agricultura, la construcción, la defensa, etc, se fortalecen con la enseñanza de la geometría, la física y la matemática. Por el otro, el aprendizaje gira en torno a la lectura y escritura porque se publican los primeros edictos, nacen las epopeyas (el Gilgamesh es una), la poesía y se da paso a una protosociedad de la información donde decodificar es vital.

Pasando a Egipto, los historiadores creen, Machado (2015) es uno de ellos, que la educación en las tierras de los faraones estaba dividida en castas: la de los descendientes de los dioses y la de la plebe. Además, se buscaba una formación política antes que epistemológica y:

Las fuentes más antiguas se remontan al siglo XXVII a. C., es decir, alrededor del año 2600 a. C., ¡hace más de 4000 años! En estos papiros, se aprecian una serie de preceptos morales, convenciones sociales y modos de vida que todo político egipcio debería tener. Estas enseñanzas se expresan de padre a hijo, aunque no necesariamente era una enseñanza limitada al seno familiar, sino que el maestro solía llamar a su discípulo “hijo”. (p.32)

En la actualidad, el testimonio más fiel del modelo egipcio es el papiro de la *Enseñanza para Kaghemi*, una especie de documento escrito con jeroglíficos datado por los investigadores entre el 2654 y el 2600 a. C. Las traducciones que hasta el momento son fieles, indican que la *Enseñanza para Kaghemi* dice que lo escrito es lo fundamental, como lo que puede propagarse en el tiempo y el espacio (Alighiero, 2009).

A su vez, el proyecto egipcio englobaba la escritura, reservada para pocos, especialmente príncipes y sacerdotes, la educación física y militar, la defensa personal, la natación, la oratoria, la agricultura, la astrología, las matemáticas, la geometría y la arquitectura. En cuanto a espacios, Alonso (2012) afirma que los egipcios poseían una visión similar a la actual: existían escuelas e institutos donde los ciudadanos aprendían lo necesario, socializaban y departían. En ellas, el maestro era el eje y centro de la enseñanza, a parte de la autoridad.

Por el lado de Grecia los historiadores han encontrado un modelo muy parecido al egipcio. Las anotaciones revelan que el paradigma griego estaba sustentado en Homero, el gran educador antiguo, y sus poemas: *La Odisea* y *La Ilíada*. Súmese las leyes de los gobernadores griegos sobre la educación, la necesidad de las artes, la oratoria, la argumentación y el deporte (Alonso, 2012).

En Grecia también se fundaron escuelas y centros de estudio. Las más importantes son la academia del filósofo Platón (La Academia Platónica fue abierta alrededor del 387 a. C en los bellos jardines de Academo de Atenas, héroe de la mitología griega) y el liceo de Aristóteles, cerca del templo de Apolo Licio, igualmente en Atenas. Estos dos



complejos de enseñanza son y serán esfuerzos notorios por estructurar la educación, forjar hábitos de investigación, escritura y lectura, y en esencia por marcar un antes y un después en la historia de la alfabetización (Alonso, 2012).

En adelante, si bien son visibles uno que otro giro en las pedagogías, los espacios y las prácticas, la educación permanece inmutable. Sin embargo, ya en la Edad Media, tanto en la baja como en la alta, los analistas reconocen drásticos cambios. Uno de ellos es la decadencia de la cultura clásica. Otro el apogeo de monasterios y lectura de textos sagrados. Y por último la educación caballeresca y la moral cristiana como la columna vertebral de la enseñanza europea (Unesco, 2017).

En el Renacimiento, los imaginarios en torno a la educación parecen fragmentarse. Es así como nacen las universidades, se profesionaliza al maestro, el humanismo es el ápice de la corona estudiantil, surgen teorías en contra de la escolástica y sus crueles métodos de aprendizaje, aparecen las utopías sociales ( la del filósofo Francis Bacon es la más llamativa del momento, *La Nueva Atlántida*), la pedagogía se convierte en la herramienta principal de la educación gracias a los escritos de Rousseau y Pestalozzi, los enciclopedistas facilitan la lectura y escritura y las sociedades científicas ejercen una fuerte influencia en los programas de enseñanza. Alonso (2012) recupera las características principales de la educación moderna desde las reformas de Martín Lutero:

La importancia de la Reforma para la educación y para la cultura europea fue de suma importancia, pues además de promover la importancia de la lectura, hacía hincapié en que la educación debía ser para todos. Con el tiempo, se fue formando una ética reformista distinta a la iglesia papal. Un rasgo distintivo de la reforma fue la importancia del trabajo como una forma de acercarse a Dios (p.95)

Finalmente, la edad contemporánea de la educación está influenciada por la Revolución Industrial, la Revolución Francesa, los Derechos Humanos, la relación psicología-pedagogía, Froebel y la escuela activa y el cambio en los ideales de la educación, la burguesía como clase social dominante, el Estado social de derecho, la creación de

jardines, las escuelas de primaria y secundaria, la enseñanza femenina y el diseño e implementación de currículos (Delors, 1994, Unesco, 2017).

En Colombia, la educación responde a los ideales mencionados y a la evolución cultural descrita, se estructura desde el Ministerio Nacional de Educación, se organiza en ciclos (pre-escolar, primaria, secundaria y universidad) y se destina un presupuesto para el funcionamiento de las instituciones. Desde el 2020, ha cambiado debido a ciertas circunstancias. Una de ellas, la emergencia sanitaria a raíz del Covid-19. Ello, impulsó un uso considerable de las Tecnologías de la Información y Comunicación donde maestros y alumnos interactuaban en ambientes virtuales o ecosistemas previamente diseñados. El propósito no era otro que continuar las actividades académicas y no interrumpir la formación de niños, adolescentes y jóvenes de todo el territorio nacional.

### **2.2.2 Educación ambiental**

Claro el concepto de educación, la educación ambiental busca que los estudiantes aprendan un contenido específico durante sus jornadas académicas: qué es el medio ambiente, cuáles son sus características y cuál es su relación con el ser humano, entre otros aspectos. Las primeras definiciones datan de los años 80. Una de ellas proviene del Congreso de Moscú. Según el evento, que dio cita a líderes mundiales, la educación ambiental es el cultivo de los valores y los conocimientos alrededor de la naturaleza (Congreso de Moscú, 1980).

Para la Unesco (1980), la educación ambiental es una comprensión del Ambiente, interacción con la naturaleza, percepción de la importancia de la biosfera y aprovechamiento del medio acuático, terrestre y aéreo en pro del ser humano. En paralelo, para González y Gaudiano (2003), se trata de contenidos propios sobre la naturaleza, el ambiente y los posibles problemas socio-ambientales. Por eso, impulsa compromiso económico y cultural, igual que bienestar general e individual.

En la educación ambiental muchas son las ciencias inmiscuidas. Por ejemplo, está la biología y la química y hasta la física. Sin embargo, quizás la más importante sea la ecología. Esta, se encarga de examinar los ecosistemas, su comportamiento y las leyes inherentes a las relaciones entre formas de vida y espacio, o como dice Smith y Smith (2007) el estudio “del medio ambiente en el cual cada organismo lleva a cabo su «lucha por la existencia»” (p. 4). La ecología nace a raíz de las disertaciones del naturalista inglés Charles Robert Darwin, científico que con sus teorías sobre la evolución y la selección natural modificó drásticamente la visión de la humanidad respecto a la manera en que las criaturas habitan el planeta (Capra,2009; Martínez, 2010) Ernst Heinrich Philip August Haeckel tiene el honor de acuñar el término ecología a principios del siglo XX gracias a la popularización de los trabajos de Darwin.

Ahora bien, Ríos (2013) explica que existen diversas estrategias para enseñar la educación ambiental, a saber: la estrategia múltiple, investigación de situaciones problemáticas, aprendizaje significativo, actitud en la educación ambiental.

### *Estrategia múltiple*

Integrar y globalizar en los estudiantes una nueva visión del mundo, que sea sensible a lo sistémico y a lo medio ambiental. Se trata de discutir en los parainfos la ecología, la biología, la economía, la política y la importancia del medio ambiente para el ser humano. Vale aprovechar la tecnología, los libros y cualquier recurso disponible.

### *Investigación de situaciones problemáticas*

La idea es formular situaciones reales en las que el estudiante entiende qué es la educación ambiental y cuál es su papel. Dice Martínez (2010) que aborda problemas socioambientales con el fin de mejorar la estabilidad de los ecosistemas maltratados.

## *Aprendizaje significativo*

El enfoque está en construir un conocimiento que ayude al estudiante, sin importar su nivel escolar, estrato o condición cultural, a entender por qué el medio ambiente es sujeto de derechos, qué papel juega en la calidad de vida del ser humano y cómo protegerle. Martínez (2010) sostiene este enfoque implica la comprensión de conceptos, procedimiento y actitudes, no memorización.

## *Actitud en la educación ambiental*

Aquí la idea es crear una conciencia medio ambiental en el estudiante. Es lo que llaman los investigadores la ética del medio ambiente, la cual nace a partir del Desarrollo Sostenible y sus objetivos, un concepto geopolítico que desde los años 80 está tomando fuerza en todo el mundo.

Acá una imagen que profundiza en la educación ambiental y en otros componentes que en la definición de Martínez (2010) quedan por fuera (Figura 2-1):

**Figura 2-1** Aspiraciones de la educación ambiental. Fuente: tomado de Ecured (2019).



Por otro lado, Martínez (2010) habla de las dificultades para el aprendizaje de la educación ambiental. Entre ellas figuran:

1. La confusión de conceptos.
2. La incapacidad para entender sus diferentes áreas (aprovechamiento de residuos, uso de energías, cambio climático, contaminación, etc.).
3. La relación con la química y otras disciplinas, por ejemplo, la biología y la geología.
4. Los casos de aplicación práctica, es decir, cuando es necesaria la educación ambiental.
5. El papel de la educación ambiental en el progreso humano.
6. El rol que cumple en la teoría del desarrollo sostenible.
7. Los posibles beneficios que implican los saberes de la educación ambiental.

### **2.2.3 Escuela Nueva**

Escuela Nueva, una metodología que data de 1975 y es conocida a nivel nacional como Servicio de educación rural (SER) o Proyectos Pedagógicos Productivos (PPP), es un paradigma que favorece a la población del campo, la asiste y capacita para sus trabajos agrarios, agropecuarios, pesqueros y forestales mediante una formación educativa y técnica que promueve el desarrollo y el aprendizaje. Sus elementos son: vivencia, fundamentación teórica, ejercitación, aplicación y evaluación (Villar, 2015).

En este camino educativo, liderado por Vicky Colbert, lo que más se fortalece es el trabajo en equipo, el diálogo y la capacidad de liderar procesos, o sea, fomenta una educación crítica y creativa, generando a través de una mesa redonda un reconocimiento y respeto por el otro. Además, al enriquecer la conversación se da la generación de ideas, de preguntas y el auto aprendizaje, creando relaciones, comunicación y tolerancia entre los estudiantes que ahora son participantes.

En cuanto a recursos, la guía es el más usual, pues, permite que el estudiante desarrolle con autonomía las actividades, promoviendo la investigación autodidacta para resolver problemas, adquirir conocimientos y plantear conversaciones. Estas guías son nacionales, o bien, propias de cada docente. Por ejemplo, en el Pacífico se implementaron guías para generar beneficios en la salud pública.

El equipo pedagógico (2009), uno de los portales en castellano más importantes a nivel mundial en temas de educación, bases de datos e información sobre técnicas de enseñanza, sostiene que las guías de aprendizaje favorecen procesos, intervenciones, trabajo en equipo y presencia del maestro. O sea, sugieren que la guía posibilita la interacción entre el material, el trabajo con pares y la construcción de conocimiento. Claro está, todo bajo la supervisión del maestro y su experiencia, lo que implica que la guía de aprendizaje igualmente impacta el quehacer del educador.

¿Cómo crear la guía, o sea, cuál es su estructura? Siguiendo unos pasos que García (2009) propone, a saber:

- Descripción: tema o el nombre o el número de sesiones y el espacio.
- Objetivos: propósitos educativos
- Contenidos: contenidos de aprendizaje o procedimientos
- Secuencia de actividades: formas de llegar a los contenidos
- Recursos materiales: herramientas para la ejecución.
- Organización de espacio y tiempo: duración y espacio de trabajo.
- Evaluación: indicadores que evalúan el aprendizaje

En Colombia la Escuela Nueva ha demostrado excelentes resultados gracias a las iniciativas del MEN, el apoyo de empresas del sector agrícola que apuestan por la tecnificación del campesino y la inversión privada. López (2019) en un artículo llamado “Escuela Nueva Activa: de las escuelas rurales multigrado a las habilidades del siglo XXI” dedica unas líneas a la Escuela Nueva reconociendo su impacto en la educación colombiana. Algunas de sus anotaciones hablan de que “el progreso académico de

estudiantes en el nivel socio-económico 1 que estudian con Escuela Nueva es mayor que el de estudiantes de nivel socio-económico 2 que estudian en escuela tradicional” (p.12).

Desde otro punto de vista, en un texto de Sciefelbein (2019), *Busca de la Escuela para el Siglo XXI. ¿Puede darnos la pista la Escuela Nueva de Colombia?*, se sugiere que muchos sistemas latinoamericanos de educación pueden adoptar la Escuela Nueva como un modelo de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a los resultados en Colombia. De lograrlo, quizás exista un lenguaje común entre estudiantes y maestros del campo en toda Latinoamérica, lo cual facilitaría el intercambio y la cooperación académica.

#### **2.2.4 Unidad didáctica**

La unidad didáctica nace 1882 gracias al educador, pedagogo y profesor alemán Johann Friedrich Herbart, pensador que preocupado por la enseñanza y los modelos educativos de aquel entonces concibe alternativas para abordar los problemas de la época. Con el tiempo, el psicólogo norteamericano John Dewey, también filósofo y pedagogo, exalta a Herbart e introduce su unidad en las escuelas norteamericanas (Diez, s.f.).

En términos generales, es un documento integrador donde se organizan conocimientos y experiencias que deben ser aprendidas y reguladas por la práctica. Puede emplear imágenes o diversos recursos. También, cuenta con unos contenidos que el maestro espera que los estudiantes aprendan (Equipo pedagógico, 2009).

¿Cómo construirlas? Siguiendo unos pasos, los cuales son:

- Descripción: sección donde se da a conocer tema o el nombre de la unidad didáctica, así como los conceptos previos que deben poseer la estudiantina, las actividades de motivación, etc. También se estipula el número de sesiones y el espacio.

- Objetivos: son los propósitos educativos y didácticos por los cuales los alumnos abordarán la unidad.
- Contenidos: hablar sobre los contenidos de aprendizaje, relativos a conceptos, procedimientos y actitudes.

En la metodología Escuela Nueva, la unidad didáctica contribuye al aprendizaje, a la socialización a la resolución de problemas, al diálogo y al desarrollo del pensamiento crítico. En los manuales del MEN sobre Escuela Nueva se explica, casi paso a paso, cómo emplear las unidades. En primer lugar, se menciona el control del ambiente educativo. Luego la socialización del material. Después la búsqueda de presaberes. Y por último la implantación. Sciefelbein (2019) cree que es un complemento de las guías. En otros casos, un nuevo instrumento.

De todas formas, son varios los contenidos que pueden enseñarse por medio de la Escuela Nueva, las guías y las unidades. El que desea tratarse en esta investigación está relacionado con la Educación Ambiental. Un saber, que como ya se dijo, versa sobre el cuidado del medio ambiente, el aprovechamiento de los recursos naturales, el uso de energías y la contaminación.



### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque del estudio**

El enfoque fue *cualitativo*. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) el modelo cualitativo aborda aspectos personales, no matemáticos o naturalistas. Esta definición, se ajusta perfectamente porque al ser un estudio con seres vivos, estudiantes de educación secundaria, y efectuar el trabajo de campo dentro de su contexto escolar natural, el salón de clase, se cuenta con un sinnúmero de posibles que serán interpretadas de acuerdo con las conductas de cada escolar y los resultados.

#### **3.2 Tipo de estudio**

El trabajo desarrollado tuvo un diseño cuasi – experimental en razón a que se analizó el comportamiento de una variable dependiente (educación ambiental) en su contexto natural gracias a la manipulación de la misma y un trabajo de intervención. De estos diseños, Agudelo, Aigner y Ruiz (2008) dicen que este tipo de estudio “aborda las relaciones de causa-efecto, pero no en condiciones de control riguroso de todos los factores que puedan afectar el experimento” (p.43).

#### **3.3 Población**

En la realización de este trabajo participaron 21 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica el Placer-Marquetalia, Caldas. Se identificó a la población participante, por edad y género, y se encontró lo siguiente: el 52% fueron hombres y el 48% mujeres. También, se halló una participación por grupos de edades, con los siguientes resultados: el 22% tienen 13 años, el 60% entre 14 y 16 años y sólo el 18% tienen 18 años. Los datos permiten inferir que el grado noveno, en la Institución Educativa Técnica el Placer-Marquetalia, Caldas, es un grupo heterogéneo. El estrato de la población es el 2, sus padres son trabajadores del campo y en el mejor de los casos empleados de alguna empresa cerca al municipio. Algunos viven con sus abuelos, otros con tíos y unos cuantos con las madres. El estudio tuvo una duración de 12 meses.

### **3.4 Recolección de la información**

Inicialmente fue solicitado a los acudientes de los estudiantes que pertenecen al grupo de estudio, que firmaran la autorización para permitir su participación en el proyecto mediante un consentimiento informado. Posteriormente la información fue adquirida de manera presencial o virtual, según la emergencia sanitaria a raíz del Covid-19 (anexo A).

### **3.5 Técnicas y los instrumentos**

Primero “pretest” para formar un punto de referencia del nivel de conocimientos en la educación ambiental de los estudiantes. Las preguntas son 8, con opción múltiple y única respuesta. Vale la pena mencionar que durante su formación los participantes del proyecto han recibido poca instrucción en educación ambiental. Luego se diseñaron e implementaron las guías. Finalmente, el postest con las condiciones necesarias para medir la incidencia de la intervención. Las preguntas fueron 8, con opción múltiple y única respuesta y se basaron en la malla curricular del Ministerio de Educación Nacional. Carlos Pineda, docente del área de biología, validó las pruebas (anexo B y C).

La unidad de análisis que se estudió fue grupal (Hernández et al, 2010) y el modelo pedagógico fue la Escuela Nueva con sus momentos, los cuales son:

- A) Vivencia: escenario donde el estudiante activa saberes previos.
- B) Fundamentación teórica: información sobre el tema.
- C) Ejercitación: ejercitación o modelización.
- D) Aplicación: contexto práctico de la información.
- E) Evaluación: qué tanto aprendió el estudiante.

Las guías que se construyeron según la teoría propuesta en el marco teórico y la Escuela Nueva (vivencia, fundamentación teórica, ejercitación, aplicación y evaluación) su estructuraron así:

- Descripción: se indica el tema a trabajar
- Objetivos: son los propósitos educativos y didácticos que los alumnos abordarán.
- Contenidos: habla sobre los contenidos de aprendizaje, relativos a conceptos, procedimientos y actitudes. En las guías, son subtemas de la educación ambiental.
- Secuencia de actividades: ejercicios contruidos con imágenes llamativas y escenarios hipotéticos, con teoría previa la educación ambiental y sus posibles subtemas
- Recursos o materiales: las guías y elementos de fácil acceso como cartulina, colores y deshechos
- Organización de espacio y tiempo: el área de trabajo será el salón de clase y el tiempo aproximadamente 3 horas por guía.
- Evaluación: al final, en una tabla, el estudiante anotará el número de respuestas correctas e incorrectas (menos de la mitad se considera bajo, la mitad medio y más de la mitad alto). Al terminar se aplicará el postest (anexo D para las guías).

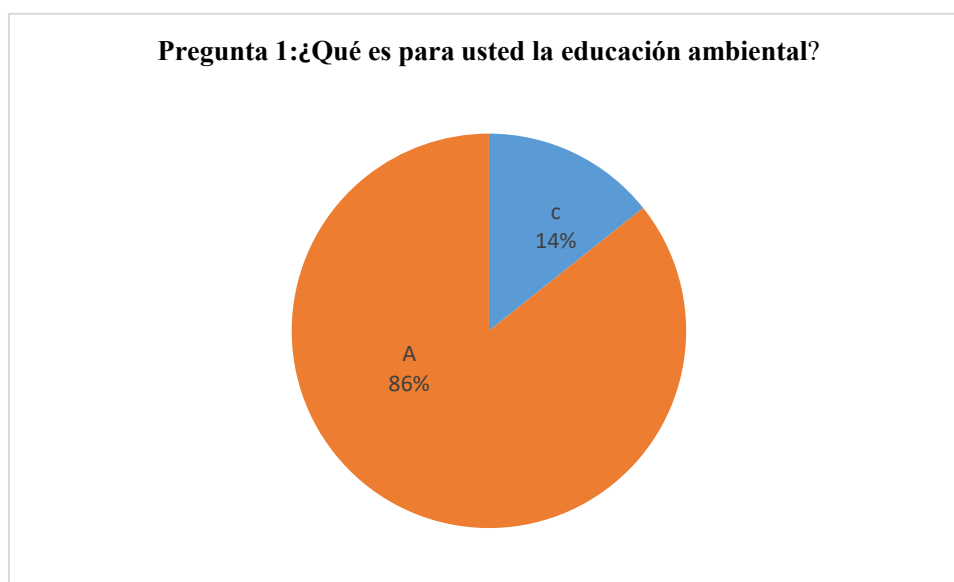
## 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Saberes previos de los estudiantes acerca de la educación ambiental

El siguiente análisis tiene como objetivo determinar los conocimientos sobre educación ambiental en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnica el Placer-Marquetalia, Caldas.

#### 1. Educación ambiental

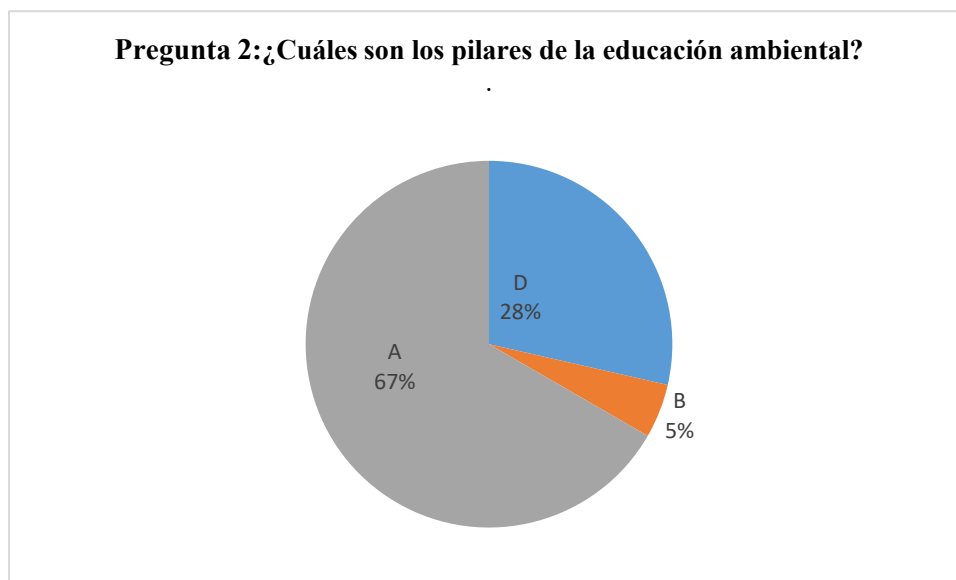
**Figura 4-1.** Pregunta 1



La pregunta 1 indaga sobre la definición de educación ambiental. Los resultados muestran que: el 86% contestaron de forma incorrecta y sólo un 14% acertadamente. La respuesta es la C, la cual dice lo siguiente: “es el conocimiento acerca del funcionamiento de la naturaleza, la promoción de la sustentabilidad (junto con los valores ecológicos), y la toma de conciencia ecológica, con el fin de generar hábitos, habilidades, actitudes, sensibilidades y conductas en la población”. Las otras opciones no fueron seleccionadas por ningún escolar. A partir de esto, se puede observar que la mayoría de los estudiantes ignoran qué es la educación ambiental.

Sobre este punto, el Ministerio de Educación Nacional (2010), dentro de su plan de gestión de competencias, señaló que es función de las instituciones apoyar en la formación de ciudadanos y ciudadanas éticos, responsables y empáticos ante el medio ambiente. Por eso, el fin de la enseñanza de la educación ambiental es incentivar a los alumnos, familias y ciudadanos a tener un criterio frente a la gestión ambiental. En este sentido, el resultado es insatisfactorio en relación con los requerimientos del Ministerio, por lo que se debe trabajar la competencia.

**Figura 4-2.** Pregunta 2



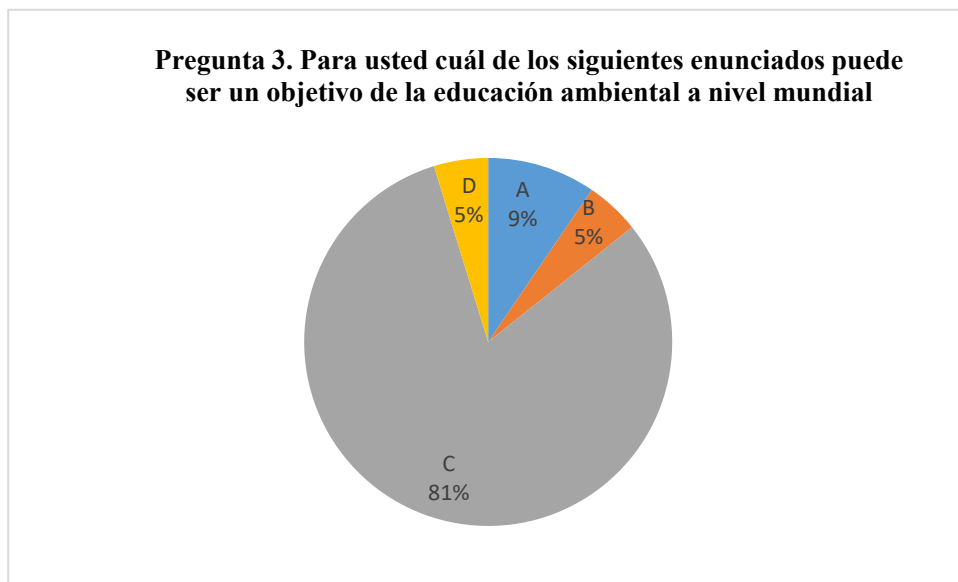
La pregunta 2 tenía como objetivo identificar si los estudiantes tienen conocimientos estructurales sobre la educación ambiental. En este caso, se obtuvo que el 72% respondió incorrectamente y sólo el 28% de forma correcta. La respuesta era la D, la cual dice: “los fundamentos ecológicos, concienciación conceptual, investigación y evaluación de problemas y capacidad de acción”. Las otras opciones no fueron seleccionadas.

Los datos, son preocupantes porque los alumnos que optaron por otra opción, que no fuera la D, seleccionaron respuestas que no tenían relación con la educación ambiental. Para entender mejor ello, es necesario exponer las respuestas incorrectas, la primera es

la A, cuyo enunciado decía: “la química, la física, la biología y la medicina” y la B, que indicaba: “la matemática, la historia y la computación”

La confusión puede haberse dado por la aparente relación entre las Ciencias Naturales con la educación ambiental, pues, si bien las dos poseen temas sobre la biología y diversidad, no son las mismas. El Ministerio de Educación (2016) dice que la educación ambiental estudia los ecosistemas, y por eso los estudiantes conocen su medio ambiente a partir de criterios de protección, investigación y acción, como el reciclaje. Por otro lado, Rengifo et al (2012) resaltan que la educación ambiental es un proceso que toma su tiempo, debe ser dinámico e involucrar a los alumnos. Por eso, los profesores deben invitar a sus estudiantes a aprender sobre el medio en que viven.

**Figura 4-3.** Pregunta 3

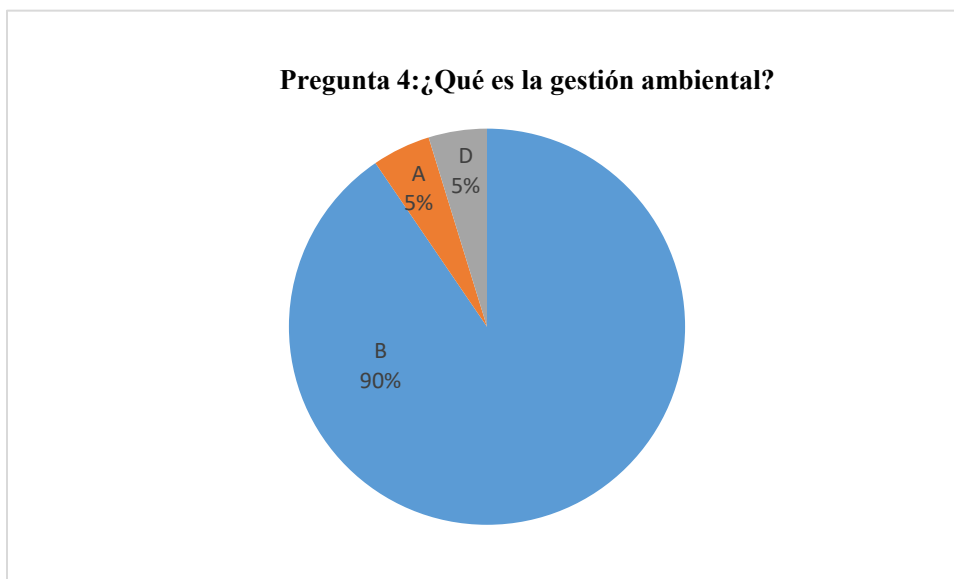


La pregunta 3 examina cómo los alumnos interpretan el objetivo de la educación ambiental. Al respecto, se halló que el 81% lo hace de manera correcta y sólo el 19% se equivocó. La respuesta era la C, cuyo enunciado es: “ayudar a adquirir mayor sensibilidad y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente”. Lo anterior es significativo, pues, el Ministerio de Ambiente (2016) explica que el objetivo principal de la educación ambiental

formativa es lograr que los estudiantes comprendan la importancia del medio ambiente y estimulen su cuidado mientras desarrollan tecnologías.

Para profundizar, la sostenibilidad es la capacidad de un sistema de comunicarse, es decir, interacciones entre comunidad y ambiente, para cambiar y evolucionar, sin exponer a ningún riesgo a ningunos de los dos actores y sostener su estabilidad a largo tiempo (Mineducación, 2016).

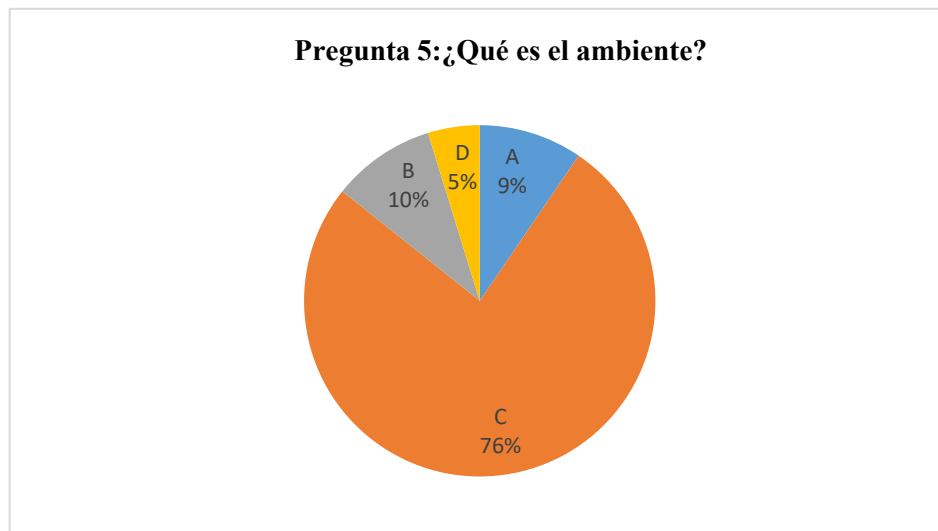
**Figura 4-4.** Pregunta 4



La pregunta 4 es más compleja que las anteriores, porque al medir los conocimientos de los alumnos, se empezó por lo básico y al avanzar el cuestionario adquirió complejidad, para determinar qué tanto saben los estudiantes sobre educación ambiental. En este caso se les preguntó si conocían la definición de gestión ambiental, y el 95% de los participantes contestó de forma incorrecta. La opción acertada era la A, la cual dice: “es una serie de actividades, estrategias y políticas, dirigidas a manejar de manera integral el ambiente de un territorio determinado y así contribuir con el desarrollo sostenible del mismo”; sólo un 5% de los colaboradores respondió bien. Las otras alternativas fueron descartadas.

Para el Minambiente (2016) la gestión ambiental hace parte de las proyecciones comunitarias y territoriales, lo que trasciende a las aulas educativas e inicia desde los hogares y comunidades en los que vive los educandos. En resumen, los estudiantes no pueden definir conceptos cómo gestión ambiental y demuestran tampoco reconocer en qué consisten acciones políticas en búsqueda de la sostenibilidad a partir de sus propias experiencias.

**Figura 4-5.** Pregunta 5

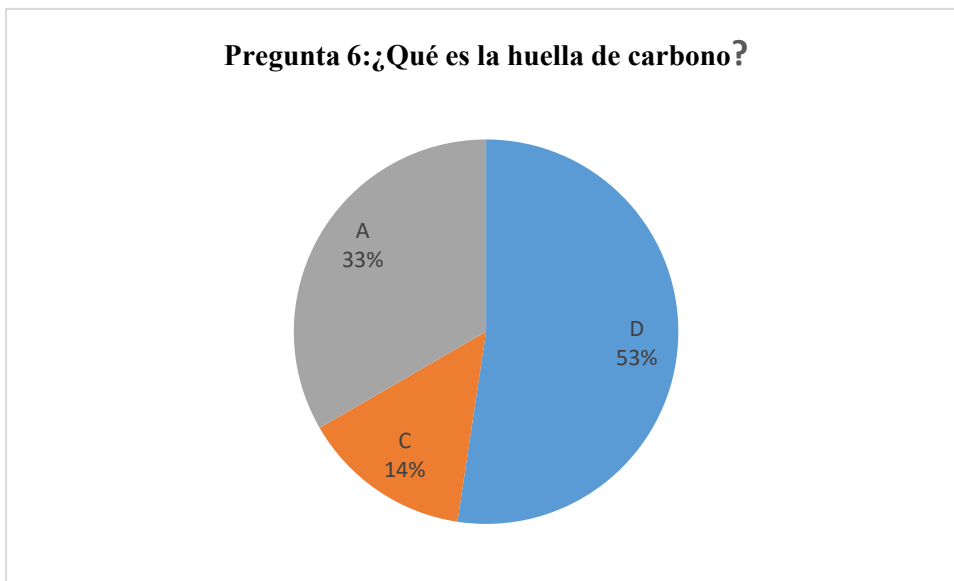


La pregunta 5 sigue analizando los saberes conceptuales. En relación con eso, se halla que el 90% contestaron de manera inadecuada la definición de ambiente y el 10% sí seleccionó la opción correcta, la cual era la B: “es el espacio que nos rodea, donde se desarrolla la vida, abarca también seres vivos y elementos no vivientes como el agua, suelo, aire, estableciendo relaciones entre ellos y los elementos intangibles como es la cultura”. Las otras opciones de respuesta no fueron elegidas por ningún estudiante. Lo anterior se enmarca en el componente formativo presentado por el MEN en el PRAE y es el conocimiento ambiental de un alumno, porque demuestra tener la habilidad de conceptualizar términos.



Por otro lado, Torres (Citado por Minambiente, 2016) define al ambiente cómo un organismo de interacción entre sociedad y naturaleza. En paralelo, plantea que es una relación que se construye de forma permanente y como adaptación. Por ello, el MEN (2016) expone que es necesario que los educandos aprendan a reconocerse dentro de su medio ecológico, creando así una perspectiva crítica y responsable sobre el medio ambiente, lo que quiere decir que se debe fomentar la competencia.

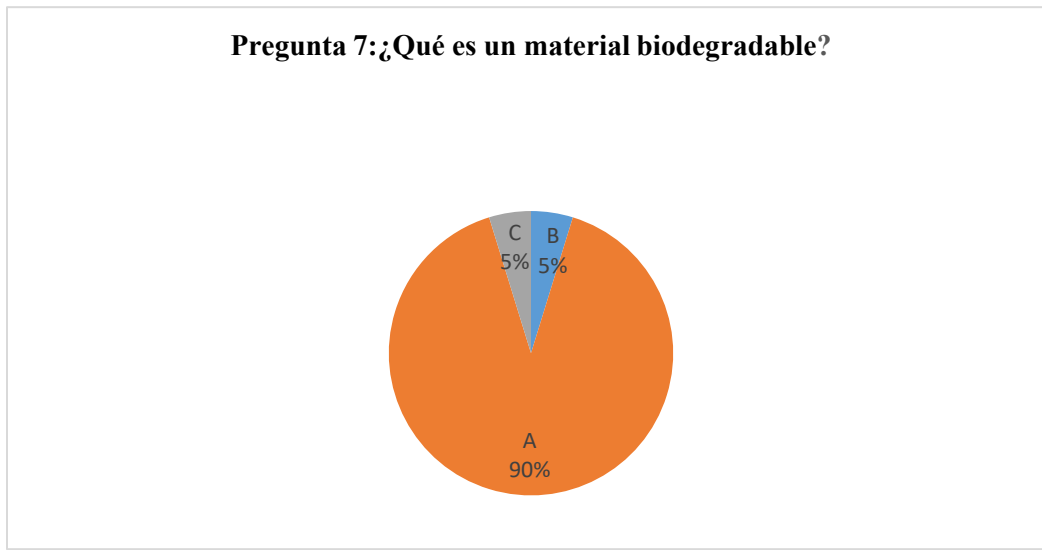
**Figura 4-6.** Pregunta 6



La pregunta 6 mide el conocimiento de los estudiantes sobre los problemas ambientales que actualmente aquejan al medio ecológico. Se obtiene que el 33% saben qué es la huella de carbono y que el 47% no. La opción indicada era la A y las otras alternativas no se tuvieron en cuenta: “es la medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el ambiente y se determina según la cantidad de emisiones de Gases De Efecto Invernadero (GEI) producidos, medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente, dicho análisis abarca todas las actividades del ciclo de vida de un producto es decir desde la adquisición de las materias primas hasta su gestión como residuo”. Por lo anterior, la Política Nacional de Educación Ambiental construida por el Minambiente y MEN (2016) explica que es importante que los estudiantes sepan definir conceptos

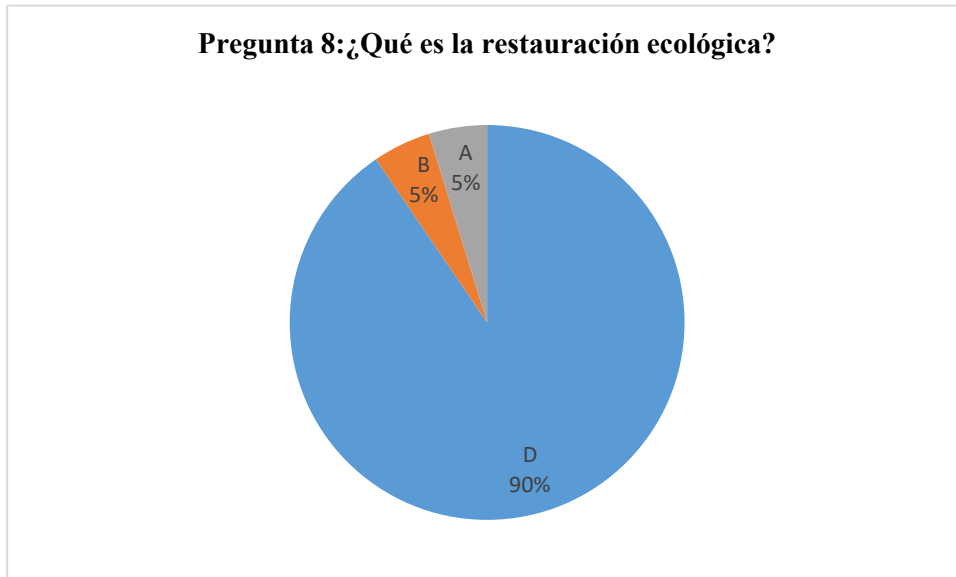
relacionados con la contaminación, pero, a su vez, deben entenderlos en el ejercicio de lo cotidiano.

**Figura 4-7.** Pregunta 7



La pregunta 7 aborda conceptos que los estudiantes posiblemente han visto en asignaturas como Ciencias Naturales. En este caso, el 90% respondió la opción A, la cual era la correcta y dice así: “es el producto o sustancia que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las plantas o los animales, por actividad de bacterias aerobias en un periodo de tiempo relativamente corto”. Resultado es favorable, pues, como se expresó en la pregunta 2, las ciencias naturales y la educación ambiental se encuentran relacionadas, pero en si no son las mismas. En este sentido, como lo indica Mineducación y el Minambiente los estudiantes demuestran tener formación en relación con temas de educación ambiental y se encuentran capacitados para definir concepciones. Lo anterior es importante porque dentro de las competencias de los ministerios no sólo se encuentra adquirir responsabilidades hacia el medio ambiente, también está la formación educativa y conceptual en el área.

**Figura 4-8.** Pregunta 8



La última pregunta, ya de una forma más avanzada, examinó el saber de los alumnos sobre la restauración ecológica. Se halló, nuevamente, que el 95% no conoce su definición y el 10% sí, en este caso, la opción correcta a elegir fue la A y las otras alternativas fueron ignoradas: “la restauración ecológica es el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido, trata de devolver al ecosistema perturbado a un estado lo más parecido posible a su condición natural y sin que necesite en el futuro de más intervenciones humanas”. En esta y en las anteriores preguntas se observan pocos conocimientos sobre educación ambiental, por eso, la conclusión que se asume es que los estudiantes tienen profundos vacíos sobre educación ambiental. Además, se encontró los siguientes obstáculos:

**Problema en los ejercicios.** Se percibió que un alumno no domina la comprensión lectora o que otros no comprendían los enunciados, por lo cual era necesario repetir o explicar la finalidad de la actividad.

**Visualización limitada.** Algunas actividades requerían agudizar el sentido de la observación para reconocer ciertos detalles y objetos, lo que significó que un pequeño número de estudiantes tuviese problemas de visualización. Aquí es necesario aclarar que

los temas tratados están en íntima relación con la contaminación, cambio climático, los residuos sólidos, la degradación del suelo y energías limpias.

## **4.2 Unidades didácticas para la enseñanza de la educación ambiental**

### **Vivencias**

#### *Fundamentación teórica*

La fundamentación teórica de las guías versó sobre educación ambiental, contaminación, cambio climático, residuos sólidos, degradación del suelo y energías limpias. Estos temas se seleccionaron porque se consideran ejes fundamentales de la educación ambiental. Así lo confirman González y Gaudiano (2003) y Smith y Smith (2007), autores traídos a colación en el marco teórico que sirvieron de apoyo para construir la noción de educación ambiental. Para implementarlas, se aprovechó la metodología Escuela Nueva ya que ayudó a propiciar el compromiso y participación de los estudiantes. De este modo, los niños estaban más comprometidos con su asistencia, mostraron mayor interés y reconocieron cada una las sesiones como un espacio para aprender según su ritmo y capacidades.

#### *Fortalezas identificadas*

- Trabajo en equipo
- Capacidad de liderazgo
- Participación

## **Obstáculos detectados**

**Baja comprensión lectora.** Se reconocieron dificultades para una lectura fluida y con el tono de voz indicado, falencias para sintetizar y extraer las ideas principales de educación ambiental, cambio climático, energías, residuos y degradación.

**Problemas de actitud.** Al momento de realizar la lectura compartida se notó que varios niños perdieron la atención. Igualmente, uno que otro quería salir del aula de clase para jugar con compañeros de grados superiores al fútbol, a lo que se respondió con: “termina la guía y seguimos jugando”, la jornada única influye, pues las últimas horas de la tarde son difíciles para captar atención.

### *Resultados de la ejercitación*

## **Fortalezas identificadas**

**Capacidades.** Una vez finalizada la sección de teoría se dio paso a la práctica, de modo tal que estudiantes escribían sus respuestas en la misma guía, evidenciando buena memoria, velocidad y ante todo intenciones de aprender.

**Atención y trabajo en equipo.** Los ejercicios requerían de bastante concentración y trabajo colaborativo, lo que se vio en los niños de manera muy positiva pues se encontró que la mayoría logró captar las principales características de la educación ambiental y sus subtemas (anexo E para el registro fotográfico)

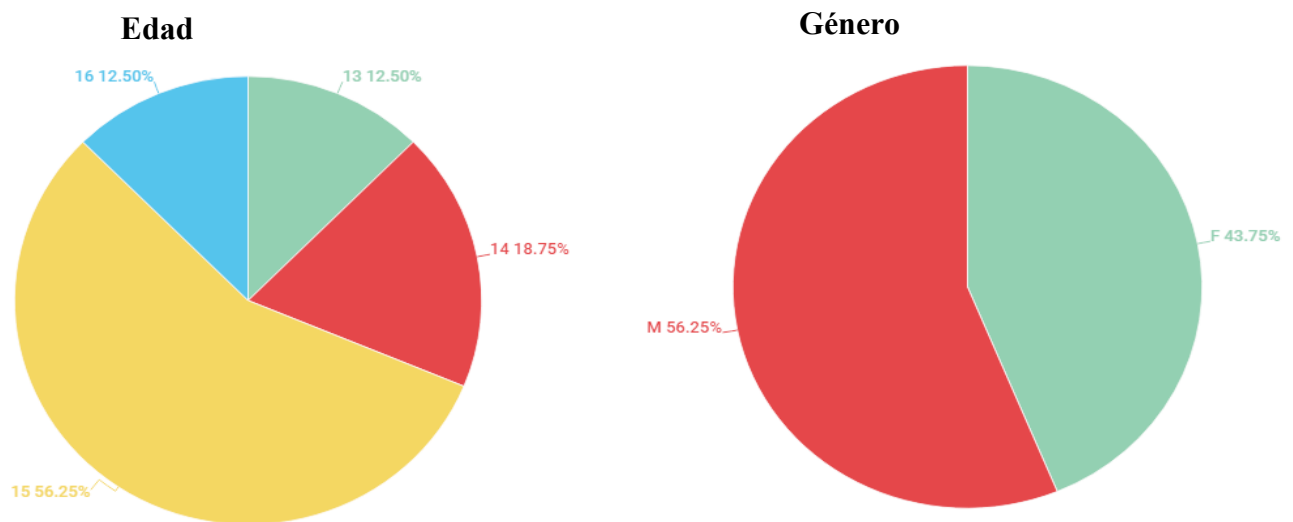
## **4.3 Saberes de los estudiantes en torno a la educación ambiental después de la implementación de las unidades didácticas**

El siguiente análisis evalúa cómo mejoraron los conocimientos sobre educación ambiental de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnica el

Placer-Marquetalia, Caldas, luego de la implementación de guías didácticas para fortalecer las competencias ambientales de los alumnos.

## 1. Demografía

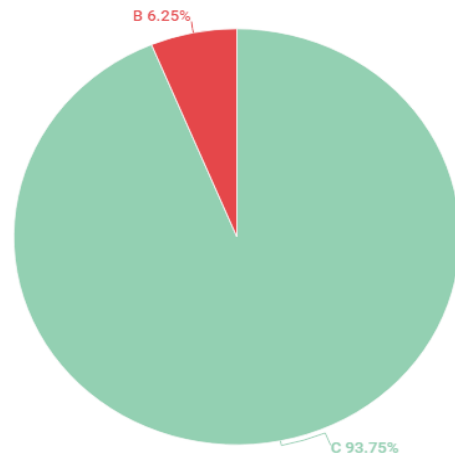
**Figura 4-9.** Demografía posttest



La población participante de la intervención educativa cambió en relación a la aplicación del pretest al posttest, pues, inicialmente el proceso empezó con 21 estudiantes, de los cuales 5 desertaron del aula educativa. Una de las razones de los inesperados retiros estudiantiles ha sido la aparición del Covid- 19. El Ministerio de Educación (2020) explica que la pandemia generó dificultades a las comunidades educativas, como la conexión a internet o el acceso a dispositivos digitales, por eso, algunas familias no tenían como resolver debido a su contexto económico y social. Lo anterior explica porque el grupo de estudiantes en la aplicación de la estrategia educativa disminuyó.

**Figura 4-10.** Pregunta 1 del postest

**Pregunta 1: ¿Qué es para usted la educación ambiental?**



El postest duró 44 minutos. Ahora bien, la primera pregunta consistió en definir la educación ambiental. Según el cuestionario, fue respondida exitosamente por la mayoría de los alumnos, excepto por uno, lo que es un porcentaje de error mínimo. La respuesta correcta era la opción C, que explicaba que la educación ambiental es un campo de aprendizaje heterogéneo e interdisciplinario que construye saberes, valores y prácticas ambientales. De este modo, los alumnos lograron resolver el interrogante y demostraron que pueden identificar definiciones y conceptos relacionados al área ambiental.

La implementación de las guías, en este caso, demostró eficacia porque los estudiantes conjuntamente presentaron avances sobre sus conocimientos ambientales. Hernández y Blanco (2014) explican que los materiales didácticos son recursos necesarios para promover el aprendizaje autónomo de cada alumno, lo que corresponde a los primeros hallazgos del postest. Esto, se debe a que para resolver las guías se requería de la responsabilidad de cada uno de los estudiantes, como de su disponibilidad y entusiasmo para aprender. El resultado es que mejoraron significativamente las competencias cognitivas individuales y colectivas sobre educación ambiental.

**Figura 4-11.** Pregunta 2 postest

**Pregunta 2: ¿Cuál de estas definiciones se acerca más a la definición de contaminación?**



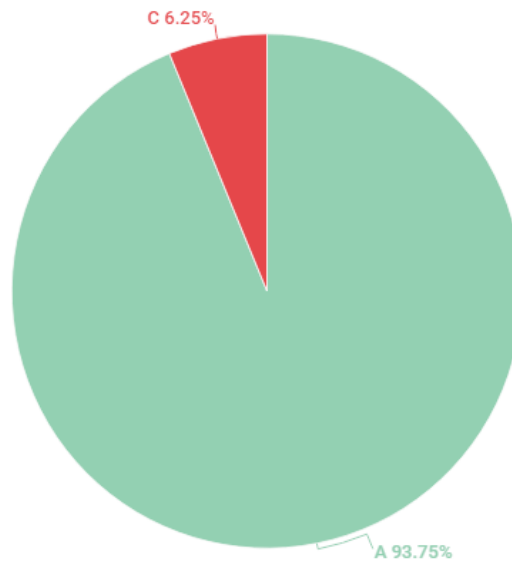
La pregunta dos consistió en definir el término contaminación. Sin embargo, se presentó confusión por parte de los alumnos (Figura 6-12). El resultado señala que la mitad de los participantes respondieron correctamente y la otra mitad de forma equivocada, las demás opciones fueron descartadas por los estudiantes. La respuesta correcta era la D, alternativa que explicaba que la contaminación es la presencia de componentes nocivos (químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (artificial o natural) y tiene como consecuencia afectaciones y perjuicios dirigida a los seres vivos que habitan el entorno natural.

Los alumnos confundieron la respuesta correcta con la B, pues, si bien el enunciado expone la causa de la contaminación que es la actividad humana, no define el término. Este resultado revela la existencia de problemas de comprensión lectora en los estudiantes, puesto que no hay claridad entre significado y causa de la contaminación en el 50% de los alumnos que desarrollaron el postest.



**Figura 4-12.** Pregunta 3 del postest

**Pregunta 3: Si le preguntasen qué es el cambio climático cuál opción elegiría**



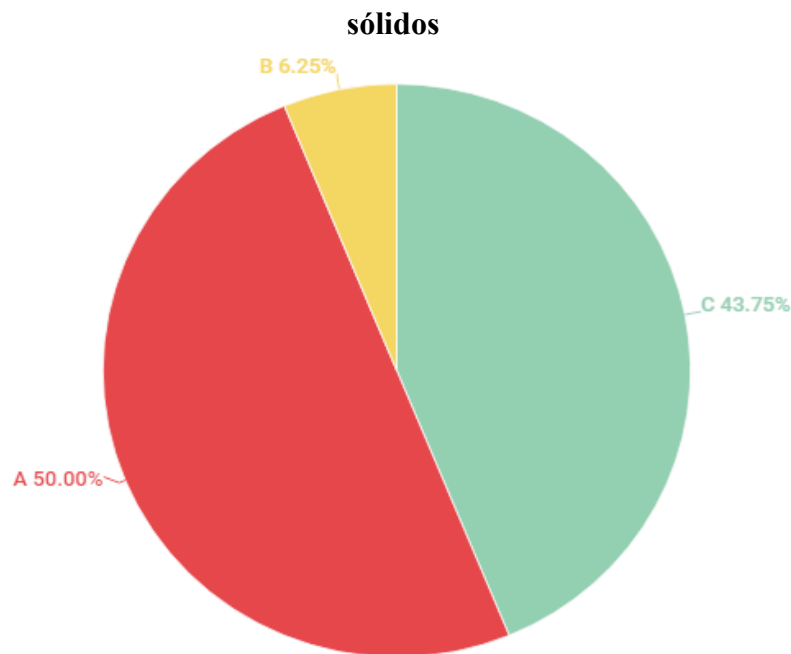
La pregunta 3 del postest tenía como objetivo evaluar el aprendizaje relacionado al cambio climático. Al igual que en la primera consulta sobre definiciones de términos empleados en las guías, los estudiantes adquirieron conocimientos en el área de la educación ambiental. En este interrogante, la respuesta correcta es la A, que fue seleccionada por el 93.75% de los alumnos, aunque solo un alumno escogió otra opción. Por consiguiente, el enunciado que se adecuaba a la cuestión era el que determinaba que el cambio climático son modificaciones a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos.

Nuevamente, la implementación de las guías contribuyeron a fortalecer las competencias en el área, pues, después de hacer uso del material didáctico los estudiantes pudieron reconocer conceptos ambientales y ejemplificarlos en casos concretos que afectan al medio ambiente y a la vida humana. En este sentido, las guías son herramientas básicas que orientan al estudio independiente sobre cualquier tema como la educación ambiental. En otras palabras, de manera precisa se aprende a través de actividades informativas

que estimulan los procesos cognitivos de los educandos, dejando como resultado habilidades para exponer, comprender e identificar fácilmente términos o ejemplos (Estévez y Figueroa, 2015).

**Figura 4-13.** Pregunta 4 del postest

**Pregunta 4: Cuáles de los siguientes residuos son residuos**



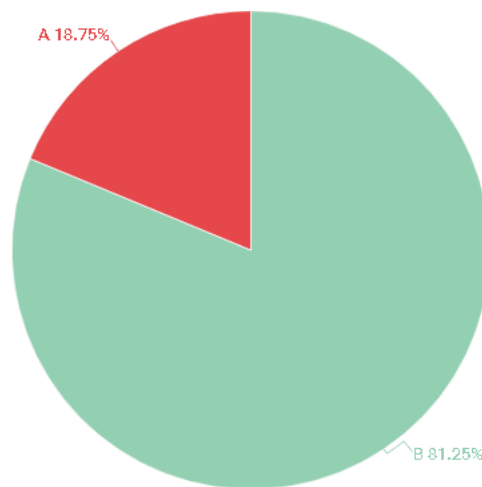
La pregunta 4 tenía como objetivo determinar si los estudiantes podían identificar ejemplos de residuos sólidos. El resultado fue deficiente, porque solo el 50% respondió de forma acertada y el restante erró. La respuesta correcta era la A: “papel usado, una botella de plástico o de vidrio o un envase de cartón”. De otro lado, algunos de los estudiantes confundieron los residuos domiciliarios como las pilas y las baterías con la clasificación de sólidos.

Durante la implementación de las guías se les señaló a los y las estudiantes que los residuos sólidos son clasificables según su origen, nivel de descomposición, uso o

disposición final. De tal manera que cada alumno comprendiera cómo se debe dar el manejo integral de las basuras. Por consiguiente, era una pregunta de estructura relacional que se asocia a los conocimientos de contaminación. De todas formas, los hallazgos mejoraron en comparación al Pretest pasado, pero es necesario continuar con el fortalecimiento dentro de la enseñanza de educación ambiental.

**Figura 4-14.** Pregunta 5 del postest

**Pregunta 5: De la lista que sigue cuál opción elegiría como la más probable para la degradación del suelo**



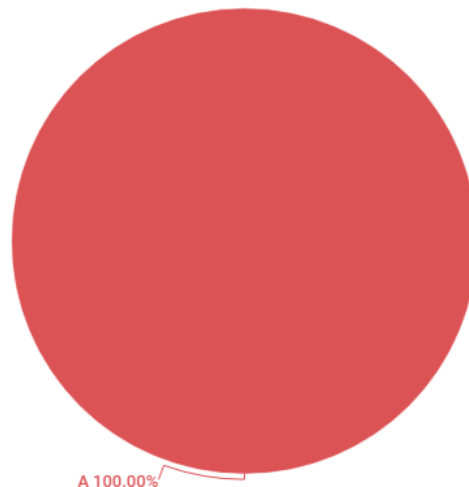
La pregunta 5 del postest era de gran complejidad porque requería la habilidad de los estudiantes para la ejemplificación o la representación de conceptos en la realidad. Para este caso, los y las escolares debían identificar en qué situaciones podría presentarse la degradación del suelo. La opción correcta era la B, la cual fue elegida por la mayoría de los participantes, pues, su enunciado explicaba que las intervenciones ambientales como la tala, la desforestación, la ganadería, el sobrepastoreo o la expansión urbana exponen al suelo a posibles erosiones.

A propósito de estos temas, la enseñanza de la educación ambiental promueve el pensamiento crítico en los jóvenes. Por ello, las guías buscaban articular una propuesta

escolar ambiental que enseñará la relación entre humano-naturaleza- territorio desde el contenido académico de las ciencias naturales. Además, durante la implementación de la estrategia se visibilizó los problemas ecológicos del país como es la degradación del suelo con el fin de que estudiantes interpretaron ciertas amenazas al medio ambiente y a la vida de todos los seres vivos. La actividad, posibilitó que fuera fácil resolver este interrogante porque previamente los jóvenes habían generado, a través de las guías, sentido de pertenencia por la realidad ecológica de Colombia.

**Figura 4-15.** Pregunta 6 del postest

**Pregunta 6: Para usted cuáles son energías renovables**

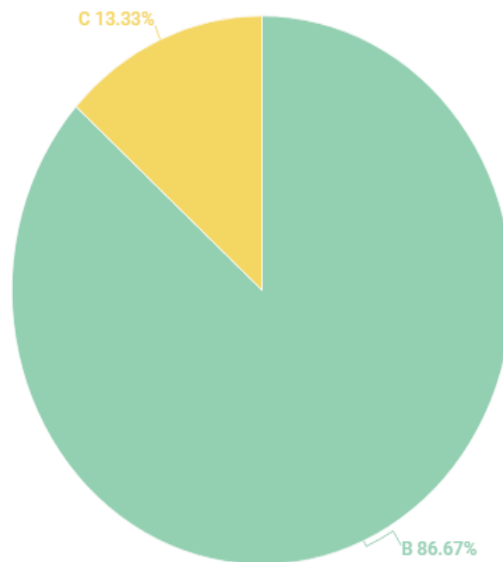


La pregunta 6 consistió en determinar cuáles son las energías renovables. La opción correcta era la A: “energía eólica, energía geotérmica, energía hidráulica, energía mareomotriz, energía solar”. Todos y todas las participantes respondieron de forma unanime y adecuadamente el interrogante. Para la autora Dalila et al. (2020), al implementar recursos didácticos en la educación ambiental se contribuye al trabajo colaborativo y a la participación activa de los estudiantes en la asignatura. En otras palabras, el aprendizaje se transforma en una relación recíproca entre el conocimiento y el educando. En las últimas dos preguntas la complejidad terminológica aumentó, a la par, del conocimiento de los educandos.

Dalila et al. (2020) define al progreso en competencias ambientales como un empoderamiento estudiantil que fortalece el tema ambiental y la responsabilidad del estudiante con su entorno. El fin: lazos más cercanos con la naturaleza y el ecosistema. En resumen, los y las estudiantes se han involucrado en el proceso educativo ambiental, dejando como resultado fortalecimiento cognitivo y claridad en los temas evaluados en relación al pretest.

**Figura 4-16.** Pregunta 7 del postest

**Pregunta 7: ¿Cuáles son los tipos de degradación más comunes?**

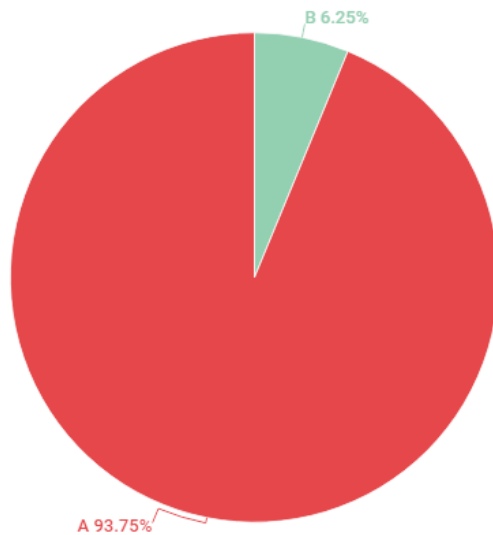


La pregunta 7 del Postest se relaciona con la pregunta 5, porque refiere a las prácticas realizadas en las actividades humanas que degradan al medio ambiente. La respuesta correcta era la B, que fue seleccionada por el 80% de los alumnos evaluados. En este sentido, los alumnos y alumnas expusieron que son las industrias, minerías, la radiación, la construcción urbana, la expansión agrícola y la conversión de tierras los principales factores que han afectado al medio ambiente. Al igual que en las últimas preguntas, se identifica que las guías son recursos idóneos para enseñar temas de educación ambiental. Por eso, al transversalizar la conciencia ambiental en entornos de aprendizaje se encuentra las siguientes aseveraciones, según Dalila et al. (2020):

1. La enseñanza ambiental promueve al pensamiento reflexivo y al trabajo autónomo como colaborativo.
2. La educación ambiental expone a la crisis ecológica para crear ciudadanos comprometidos por su medio ambiente.
3. Los recursos didácticos facilitan el aprendizaje de los jóvenes.
4. El trabajo autónomo posibilita la obtención de conocimientos y construye estudiantes comprometidos.

**Figura 4-17.** Pregunta 8 del postest

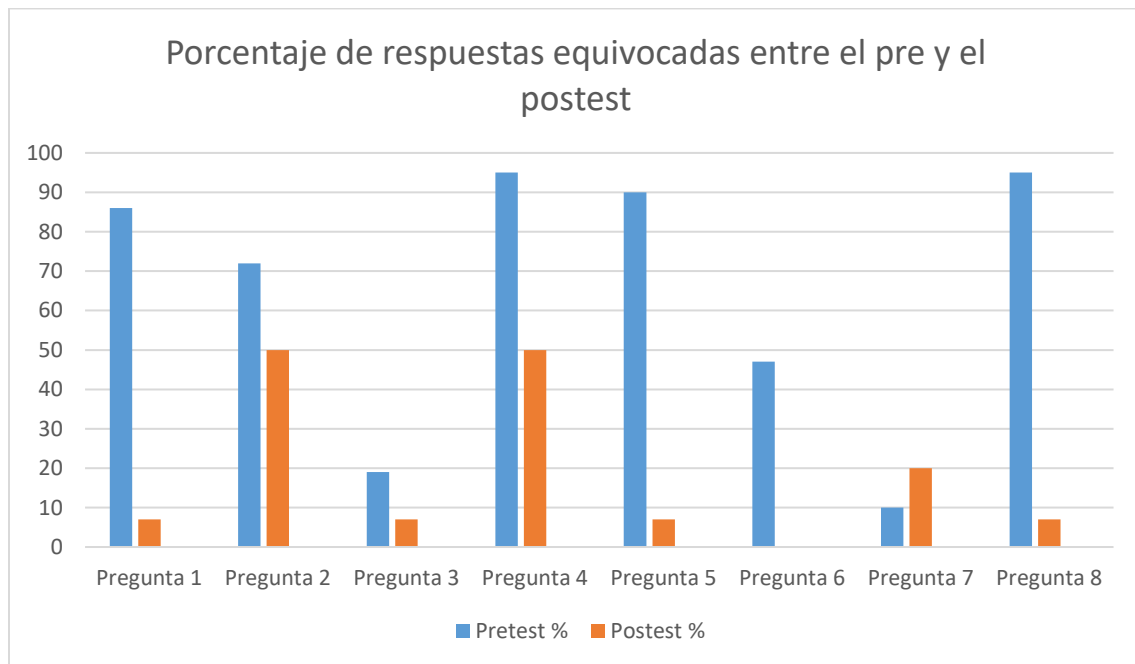
**Pregunta 8: ¿Qué es la restauración ecológica?**



La pregunta 8 tiene como eje central la definición de restauración ecológica, además, es el último interrogante del Postest. La respuesta correcta es la A y fue la elegida por la mayoría de los y las estudiantes. Nuevamente, los educandos participantes se caracterizaron por tener habilidades que les permitieron resolver los interrogantes sin dificultades de aprendizaje. Sin embargo, en algunos casos se encontraron problemas de lectura, lo que se puede deber a una lectura rápida o poco minuciosa del interrogante. Aún así, los hallazgos reafirman que el uso de recursos pedagógicos crean entornos de

aprendizajes óptimos para los educandos y facilitan los procesos educativos individuales y colectivos.

**Figura 4-18.** Comparación entre tests



El gráfico muestra que las diferencias entre el pretest y el postest son evidentes. Primero, porque el porcentaje de error en el postest es inferior a la prueba diagnóstica. Es decir, los estudiantes antes de la aplicación de las unidades o guías didácticas carecían de ciertos conocimientos relacionados con la educación ambiental. Segundo, en el postest los porcentajes de error no superan el 50 %, mientras que el pretest llegan casi al 100 %. Dicho de otra manera, los estudiantes en la prueba inicial casi siempre fallaron, situación que no ocurrió en el postest. Y tercero, en la pregunta 6 del postest ningún escolar seleccionó la respuesta incorrecta, en cambio, en el pretest varios estudiantes optaron por alternativas que no correspondían con lo correcto. Esto quiere decir que los estudiantes superaron sus obstáculos conceptuales.

#### **4.4 Discusión de resultados**

En las actividades planteadas para la asignatura de ciencias naturales se esperó que los estudiantes realizaran responsablemente el contenido de las guías. Algunos trabajos fueron individuales y otros colectivos, lo que fomentó la comunicación asertiva y la autonomía en el estudiantado. Conforme a lo anterior, el alumnado participó activamente durante la clase, como en las tareas escolares asignadas para el hogar. Además, el desempeño académico fue comprometido y la disposición al aprendizaje fue constante.

Por otra parte, la experiencia consistió en crear una estrategia educativa efectiva, basada en fundamentos pedagógicos, que proporcionaría las herramientas adecuadas para desarrollar habilidades de aprendizaje en el área de ciencias naturales. Para ello, se requirió de la cooperación de todos los estudiantes de grado noveno, quienes ayudaron y retroalimentaron la experiencia investigativa. También, se realizó una búsqueda minuciosa de otros proyectos que ya habían tenido éxito y que beneficiarían teóricamente al presente trabajo.

Igualmente, la guía didáctica se caracteriza por ser un recurso que integra otros elementos y componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje. Un ejemplo de ello es la importancia de articular el material manipulable con estrategias de evaluación, las cuales son de elección personal, según el docente Pino y Caridad (2020). En ese orden de ideas, el trabajo de planificación del profesor es vital para lograr buenos resultados durante la intervención, porque es la forma más eficaz de monitorear las posibilidades, carencias y necesidades de los estudiantes. Por su amplitud, las guías en sí mismas organizan el proceso educativo, pues, una clase puede tener varias tareas, unidades o pueden tener distintos componentes evaluativos. Pino y Caridad (2020) explican que la estructura funcional del material didáctico es según el contexto, el área de aplicación y la dedicación con la que se desarrolle. Todos los aspectos señalados por Pino y Caridad concuerdan con los hallazgos descritos en este trabajo.



Otro factor que justifica la utilidad de las guías didácticas corresponde con el contenido desarrollado en ellas, el cual se caracteriza por estimular el proceso cognitivo y las inteligencias múltiples. Desde la visión de Mejía (2013), el éxito de las guías implica, entre muchos aspectos académicos, la disposición a participar por parte de los alumnos, seguridad y estímulo para alcanzar un buen desempeño académico, lo cual se corrobora en esta investigación.

De aquí surge una reflexión sobre los retos. Dice Herrera (2018) que estos son las nuevas circunstancias educativas que requieren de la transformación de los métodos de trabajo, de allí que las guías didácticas sean una estrategia efectiva. No obstante, un evento imprevisto, como la pandemia, implica modificar los planes de formación tradicional y renovar la mirada docente y los objetivos de la educación para implementar estrategias que involucren al estudiante con su proceso formativo.

### *Implicaciones*

Las implicaciones de los resultados son en el posible impacto social e investigativo a los modelos educativos empleados en la enseñanza y el aprendizaje. La incidencia se manifiesta en diversos sectores, tales como: la cultura, el económico, el institucional o el político. Ello, debido a la importancia de implementar una ciencia efectiva y comprometida con el progreso y el bienestar social e individual. En este caso, las implicaciones se dividen en dos grupos, el primero es el práctico y el segundo es el teórico.

#### 1. Implicaciones prácticas:

Las implicaciones prácticas de los resultados son las que contribuyen a resolver los problemas habituales en la educación, tales como dificultades de aprendizaje. Por consiguiente, se expondrán, a continuación, cuáles son los beneficios de este proyecto investigativo:

- Brinda estrategias para solucionar las dificultades de aprendizaje presentes en los y las estudiantes al momento de estudiar o comprender un tema de las ciencias naturales.
- Contribuye a obtener mejores resultados en el área de ciencias naturales de las pruebas estatales nacionales e internacionales, por ejemplo, las Saber Pro o Pisa.
- Potencia al aprendizaje colaborativo, la comunicación asertiva y la participación activa de los y las estudiantes en el proceso académico.
- Ayuda al estudiante a desarrollar pensamiento reflexivo y crítico en relación con el medio ambiente.
- Orienta a los profesores a realizar la planificación del contenido académico y a construir estrategias didácticas.
- Promueve la responsabilidad y la disciplina en el aula de clase.
- Estimula a los estudiantes a organizar y planificar sus conocimientos.
- Mejora los procesos formativos y al acto didáctico.
- Estimula las múltiples inteligencias del alumnado.

## 2. Implicaciones teóricas:

Las implicaciones teóricas de los hallazgos son las que aportan al conocimiento científico sobre la educación y sus áreas de aplicación, tales como la pedagogía. Los beneficios de este proyecto investigativo son:

- Revela la importancia de utilizar material manipulativo o guías didácticas en la formación educativa colectiva e individual.
- Señala la importancia de construir estrategias educativas a partir de las necesidades del estudiantado.
- Contribuye teóricamente a los estudios de didáctica y pedagogía.

### *Limitaciones*

Toda investigación tiene limitaciones, lo que se debe a las restricciones impuestas por factores externos al proyecto de investigación. Tal situación no depende del investigador, ya que son aspectos del estudio que no podrán cubrirse. En el presente proyecto, las limitaciones fueron de dos orígenes: el tiempo en el que se desarrolló la estrategia de intervención didáctica, y el fenómeno social creciente en el área educativa: la deserción estudiantil.

### *Tiempo*

El tiempo de investigación empleado en el desarrollo de la estrategia didáctica fue limitado, un semestre. La cantidad de horas semanales utilizadas para el proceso de aprendizaje fueron dispuestas por la Institución Educativa el Placer para la asignatura de ciencias naturales, que, a su vez, tenía como criterio lo demandado por el Ministerio de Educación. Las horas fueron en total 5 por semana. Si bien, el tiempo empleado propició el desarrollo de las guías y la obtención de resultados positivos, quizás si la intensidad horaria hubiese sido más, los hallazgos habrían sido más beneficiosos para los y las estudiantes. El trabajo se realizó en casa.

### *Deserción estudiantil*

La investigación inició con la participación de 21 estudiantes, sin embargo, 5 desertaron. Las razones por las cuales los alumnos decidieron retirarse son individuales. Sin embargo, el motivo principal fue la aparición del Covid- 19, lo que se debe a que la pandemia generó dificultades a la comunidad académica. Además, las clases requerían el acceso a dispositivos electrónicos o conexión a internet y no todos los y las estudiantes podían hacerlo

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Luego de describir un problema de investigación, construir un marco teórico, justificar la investigación y mencionar una metodología, sigue confrontar los objetivos. Pues bien, en primer lugar, los hallazgos muestran que fue posible fortalecer el aprendizaje de la educación ambiental en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa técnica el Placer-Marquetalia, Caldas, a través de unidades didácticas. La principal razón es: los resultados del postest distan de los hallazgos del pretest en cuanto a saberes relacionados con la educación ambiental. Dicho de otra forma, ahora los estudiantes cuentan con los conocimientos. Estos conocimientos, según lo visto, están enfocados en contaminación, energía, aprovechamiento de residuos, cambio climático y degradación del suelo y demás temas afines a la disciplina.

Quizás, lo que ayudó a estos resultados sea:

1) El modelo Escuela Nueva como parte de la implementación de la guía que dejó de lado las típicas clases para dar paso a un ambiente ameno, saludable y de ejercicios. Las consecuencias: aprendizajes, información disponible para demostrar la tesis a partir de los principios de la educación ambiental y situaciones prácticas donde el estudiante reconocía la importancia de los nuevos saberes. También al ser un modelo que busca construir paz y unidad, conciliación y tolerancia, se logró que los estudiantes colaboraban entre sí y resolvieran dudas entre ellos.

2) Trabajar a partir de problemas modela situaciones imaginarias que bien pueden ser en el futuro reales. Por eso, los escolares reconocieron ideas, ejercitaron la memoria y reevaluaron ideas.

Por otro lado, al abordar los saberes previos de los estudiantes acerca de la educación ambiental se encontraron grandes vacíos para entender la finalidad de la disciplina, las ciencias que convergen en su quehacer, su aplicación práctica y la relación con el

desarrollo social y cultural del ser humano. La evidencia se encuentra en el pretest. De acuerdo con el número de respuestas correctas e incorrectas, los jóvenes carecían de las competencias propuestas por el Ministerio de Educación Nacional que condensaban la educación ambiental. Por ejemplo, ignoraban qué es la restauración ecológica, qué es una sustancia biodegradable y qué impide la recuperación ambiental, entre otros conceptos.

Seguidamente, se diseñaron unidades didácticas para la enseñanza de la educación ambiental. El soporte del material se basó en las recomendaciones de la metodología Escuela Nueva y en cinco momentos: A) Vivencia, B) Fundamentación teórica, C) Ejercitación, D) Aplicación y E) Evaluación. Durante la implementación, los estudiantes evidenciaron obstáculos, colaboración, trabajo en equipo, participación y dominio de nuevos conocimientos que en principio desconocían.

Por último, se identificaron los saberes de los estudiantes en torno a la educación ambiental después de la implementación de las unidades didácticas. Lo que se encontró fue un progreso y un número mayor de respuestas correctas que incorrectas. Igualmente, lectura comprensiva, pensamiento crítico, reconocimiento de los pilares de la educación ambiental y una nueva visión sobre la naturaleza y la influencia del ser humano en los ecosistemas.

## **5.2 Recomendaciones**

- Implementar las unidades didácticas (guías según la Escuela Nueva) en otras instituciones educativas donde la educación ambiental esté en un segundo lugar.
- Convertir las unidades didácticas en una aplicación digital para impulsar el aprendizaje desde el hogar.
- Trabajar otros temas en futuras investigaciones sobre la educación ambiental. Por ejemplo, el desarrollo de tecnologías limpias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalá, M. (2015). Educación ambiental y experiencias en el aula. *Revista de educación, Perú*, 6 (4), 1-10.
- Agudelo, G., Aignerren, M., Ruiz, J. (2008). *Diseños de investigación experimental y no experimental*.  
[http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/2622/1/AgudeloGabriel\\_2008\\_DisenosInvestigacionExperimental.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/2622/1/AgudeloGabriel_2008_DisenosInvestigacionExperimental.pdf).
- Alighiero M. (2009). *Historia de la educación*. Guadalajara, México: Siglo XXI.
- Alonso, J. (2012). *Historia general de la educación*. Tlalnepantla, México: Red Tercer Milenio S.C.
- Avendaño, W. (2013). Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva. *Luna Azul*, 36 (1), 1-20.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-24742013000100009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742013000100009).
- Campaner, G, y De Longhi, A. (2007). La argumentación en educación ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6 (2), p.p: 442-456.
- Cantú-Martínez, P. (2014). Environmental education and school as an educational space to promote sustainability. *Revista Electrónica Educare*, 18(3), 39-52.  
<https://doi.org/10.15359/ree.18-3.3>.
- Dalila, F., Cruz , J. y Santamaria, D. (2020). *Nociones de educación ambiental y experiencias pedagógicas*. Editorial punto de partida.

- Delors, J. (1994). *Los cuatro pilares de la educación*. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>.
- Díaz, S. (2015). *Diseño e implementación de una unidad didáctica en medio ambiente: “concientizar sobre la protección del ambiente”*. dirigido al grado 6-1 de la ie vida para todos. (Tesis de Maestría). Universidad nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Díez, E. (s.f.). *Sobre las unidades didácticas y otras vías de aprendizaje*. <http://educar.unileon.es/Antigua/Didactic/UD.htm>.
- Figueroa-Vargas, D., & García-García, L. E. (2019). Comprensión de las acciones comunitarias en educación ambiental en Chiquinquirá, Boyacá. *Praxis & Saber*, 10(23), 293–314. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n23.2019.9735>.
- Flórez Restrepo, G. A. (2012). La educación ambiental: una apuesta hacia la integración escuela-comunidad. *Praxis & Saber*, 3(5), 79–101. <https://doi.org/10.19053/22160159.1135>.
- Flórez-Yepes, G., Rincón-Santamaría, A., Cardona, P., & Gallego, F. (2018). Learning Tools in Environmental Education at Fundación Niños de Los Andes in Manizales, Colombia. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1-21. <https://doi.org/10.15359/ree.22-2>.
- Gómez, S., y Trujillo, A. (2019). *Educación Ambiental, Compromiso y Formación en Bogotá*. (Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Ciencias y Educación). [https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/26217/GomezCruzDanie laStefannia2021.Educaci%C3%B3n%20ambiental%20compromiso%20y%20formaci%C3%B3n%20en%20Bogot%C3%A1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/26217/GomezCruzDanie%20laStefannia2021.Educaci%C3%B3n%20ambiental%20compromiso%20y%20formaci%C3%B3n%20en%20Bogot%C3%A1.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Gutiérrez, L. (2017). *La educación ambiental: una estrategia didáctica para favorecer el conocimiento escolar deseable en educación básica secundaria en la institución educativa departamental Ignacio pescador de Choachi Cundinamarca* (Tesis de doctorado). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F, México: McGrawHill.

Hernández, J., Guerrero, R., y Guerrero, E. (2016). Utilización de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias morfológicas en los programas y carreras afines al campo biológico. En: *Didáctica y Educación*. 7 (1), 129-136.

INTERPOL. (2020). *Delitos contra el medio ambiente*. <https://www.interpol.int/es/Delitos/Delitos-contr-el-medio-ambiente>.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES (2019). *Resultados escolares*. <https://www.icfes.gov.co/>.

Machado, C. (2015). *El concepto de educación*. [http://biblio3.url.edu.gt/Libros/didactica\\_general/1.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/didactica_general/1.pdf).

Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*; XIV (1), 97-111.

Ministerio Nacional de Educación (2016). *Estándares de biología y ciencias de la naturaleza*. [https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf)

Mejía, F. (2013). *Guías y escuela Nueva*. Siglo XXI.

Molina, M. (2015). *Diseño de material didáctico para la educación ambiental. Biología y Geología, segundo ciclo de la E.S.O.* (Tesis de maestría). Universidad de granada, Granada, España.



Mora, C., & Herrera, D. (2009). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. *Latin-American Journal of Physics Education.*, 3(1), 13.

Organización de las Naciones Unidas (2018). *Cumbre del medio ambiente, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. <https://www.un.org/es/events/98207>.

Ospina, W. (2012). *La lámpara maravillosa*. <https://fundaupel.files.wordpress.com/2013/06/la-lc3a1mpara-maravillosa.pdf>.

Pino, C. y Caridad, M. (2020). *Educación ambiental y material pedagógico*. Editorial Puerta del saber.

Posso, M. y Ramos, A. (2017). *Unidad didáctica en educación ambiental, orientada a la apropiación de los valores del respeto y la responsabilidad*. En perspectiva CTSA (Maestría), Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia.

Pulido Capurro, V. . ., & Olivera Carhuaz, E. . (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Revista De Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333–346. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.397>

Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). *La Educación Ambiental una Estrategia Pedagógica que contribuye a la solución de La Problemática Ambiental en Colombia*. En VII Coloquio de Geocrítica (1-16). Bogotá. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>.

Rodríguez, A. (2010). *Evolución de la educación*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3391388.pdf>.

Sabogal, J., & Hurtado, E. (2018). Elementos del concepto racionalidad ambiental. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada*, 16(2), 1-16. <http://www.dotec-colombia.org/index.php/series/180-universidad-militar-nueva-granada/revista-facultad-de-ciencias-economicas/10427-racionalidad-ambiental>.

Smith, R y Smith, T. (2007). *Ecología*. Madrid, España: Pearson educación, S.A.

Torres, M. (2017). Educación Ambiental Política Nacional. Bogotá: Programa de Educación Ambiental, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Ambiente.

Unesco. (1980). *La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi* (París, Francia).

Unesco (2017). *La educación transforma vidas*. <https://es.unesco.org/themes/education>.

Wilches-Chaux, G. (2020). *Brújula, bastón y lámpara para trasegar los caminos de la Educación Ambiental*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Villamil, L. (2012). La noción de obstáculo epistemológico en Gastón Bachelard. *Espéculo. Revista de estudios literarios*. 18, 24-56.

Zapata, R. (2010). De las nociones de paradigma, episteme y obstáculo epistemológico. En: *Revista Co-herencia*. 7, (12), 229-255.

## **ANEXOS**

### **Anexo A. Consentimiento**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO DIRIGIDO A LOS ACUDIENTES DE LOS ESTUDIANTES**

Autorización:

Con el propósito de desarrollar una importante investigación se le solicita de manera cordial la autorización para permitir la participación de su acudido en el proyecto, las actividades que realizará serán las siguientes.

1. Realización de dos cuestionarios al inicio y al final del estudio conocidos como “pretest” y “postest” respectivamente.
2. Participación en un proceso de intervención en el aula,
3. Captura de algunas fotografías que servirán como evidencia del desarrollo de las actividades de intervención.

Notas: Es importante resaltar que los datos, fotografías y demás registros que se obtengan serán utilizados únicamente con fines académicos en el marco de la investigación y está prohibida su difusión para otros propósitos.

De igual manera la identidad de los participantes será mantenida bajo confidencialidad y la única persona que tendrá acceso a esta información será el investigador.

\_\_\_\_\_  
Nombre del participante

\_\_\_\_\_  
Nombre del acudiente

## Anexo B. Pretest

**Pretest para conocer los conocimientos sobre educación ambiental de los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Técnica el Placer-Marquetalia, Caldas.**



Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Lea con atención cada una de las preguntas y elija una opción como respuesta.

### 1. ¿Qué es para usted la educación ambiental?

- a. La ciencia que estudia el clima y la fauna con el fin de mejorar la calidad de vida del ser humano
- b. La reflexión sobre la vida. Su propósito es perfeccionar los medios por los cuales el ser humano trabaja por los demás
- c. El conocimiento acerca del funcionamiento de la Naturaleza, la promoción de la sustentabilidad (junto con los valores ecológicos), y la toma de conciencia ecológica, con el fin de generar hábitos, habilidades, actitudes, sensibilidades y conductas en la población
- d. Ninguna de las anteriores

### 2. ¿Cuáles son los pilares de la educación ambiental?

- a. La química, la física, la biología y la medicina
- b. La matemática, la historia y la computación
- c. El arte, la historia y la tecnología
- d. Los fundamentos ecológicos, concienciación conceptual, investigación y evaluación de problemas y capacidad de acción

### 3. Para usted cuál de los siguientes enunciados puede ser un objetivo de la educación ambiental a nivel mundial

- a. Mejorar la calidad del aire
- b. Desarrollar tecnología sustentable

- c. Ayudar a adquirir mayor sensibilidad y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente
- d. Explotar la naturaleza al máximo

#### **4. ¿Qué es la gestión ambiental?**

- a. Es una serie de actividades, estrategias y políticas, dirigidas a manejar de manera integral el ambiente de un territorio determinado y así contribuir con el desarrollo sostenible del mismo.
- b. Trabajo de las empresas por mejorar el ambiente
- c. Diseño de tecnología a base de carbono
- d. Alianzas entre el Estado y los particulares para comprender la biodiversidad de los territorios

#### **5. ¿Qué es el ambiente?**

- a. El territorio que sirve al ser humano para cultivar y fundar empresas
- b. Es el espacio que nos rodea, donde se desarrolla la vida, abarca también seres vivos y elementos no vivientes como el agua, suelo, aire, estableciendo relaciones entre ellos y los elementos intangibles como es la cultura
- c. Un concepto abordado por biólogos y políticos
- d. Son las condiciones actuales: sociales, económicas, políticas, ambientales; entre otras del área en protección. En conclusión, es la línea base

#### **6. ¿Qué es la huella de carbono?**

- a. Es la medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el ambiente y se determina según la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (gei) producidos, medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente, dicho análisis abarca todas las actividades del ciclo de vida de un producto es decir desde la adquisición de las materias primas hasta su gestión como residuo.
- b. La pisada del carbono en la tierra
- c. Porque el hombre debido a sus actividades poco amigables con el ambiente ha dado lugar al aumento progresivo de la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, por ejemplo: aumenta el dióxido de carbono por el uso incontrolado de vehículos y electrodomésticos, la acumulación de basura aumenta el metano
- d. Todas las anteriores

#### **7. ¿Qué es un material biodegradable?**

- a. Es la capacidad de las comunidades y ecosistemas de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.
- b. Es el producto o sustancia que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las plantas o los animales, por actividad de bacterias aerobias en un periodo de tiempo relativamente corto.

- c. Todo producto orgánico que el ser humano y los animales pueden consumir para su alimentación. Incluye glucosa, cárnicos y sales minerales
- d. Es el agua que se encuentra por debajo de la superficie del suelo, en los espacios porosos del suelo y en las fracturas de las formaciones rocosas, son consideradas la mayor reserva de agua para el ser humano, puede aparecer en la superficie en forma de manantiales, o puede ser extraída mediante pozos.

## 8. ¿Qué es la restauración ecológica?

- a. La restauración ecológica es el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido, trata de devolver al ecosistema perturbado a un estado lo más parecido posible a su condición natural y sin que necesite en el futuro de más intervenciones humanas.
- b. La recuperación de la ciencia
- c. Son las condiciones actuales: sociales, económicas, políticas, ambientales; entre otras del área en protección. En conclusión es la línea base
- d. Ninguna de las anteriores



## Anexo C. Postest

**Postest para conocer los conocimientos sobre educación ambiental de los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Técnica el Placer-Marquetalia, Caldas.**



Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Lea con atención cada una de las preguntas y elija una opción como respuesta.

**1. ¿Qué es para usted la educación ambiental?**

- a. La ciencia del poder y la economía
- b. Perfeccionar los medios por los cuales el ser humano trabaja por los demás
- c. Campo pedagógico interdisciplinario y heterogéneo que busca generar procesos para la construcción de saberes, valores y prácticas ambientales en espacios de la educación formal, no formal e informal, con el objetivo de promover la conciencia ecológica y el cuidado del ambiente en la ciudadanía.
- e. Reflexión sobre el más allá y los límites de la metafísica

**2. ¿Cuál de estas definiciones se acerca más a la definición de contaminación?**

- a. Empresa de entretenimiento dedicada a la investigación y desarrollo, producción y distribución de software y hardware de videojuegos, y juegos de cartas, con sede en Kioto, Japón. Su origen se remonta a 1889, cuando comenzó a operar como Nintendo Koppai tras ser fundada por el artesano Fusajirō Yamauchi con el objetivo de producir y comercializar naipes Hanafuda.
- b. Sustancia venenosa producida por células vivas de animales, plantas, bacterias u otros organismos biológicos; para destacar su origen orgánico, se habla a veces también de biotoxina. Están excluidas de esta definición las sustancias creadas por procesos artificiales

c. Alteración o modificación que causa una acción humana sobre el medio ambiente. Debido a que todas las acciones del hombre repercuten de alguna manera sobre el medio ambiente, un impacto ambiental se diferencia de un simple efecto en el medio ambiente mediante una valoración que permita determinar si la acción efectuada (por ejemplo un proyecto) es capaz de cambiar la calidad ambiental y así justificar la denominación de impacto ambiental

d. Presencia de componentes nocivos (ya sean químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (entorno natural y artificial), que supongan un perjuicio para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por causas derivadas de la actividad humana, como la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero o la explotación desmedida de los recursos naturales.

### **3. Si le preguntasen qué es el cambio climático cuál opción elegiría**

a. Modificaciones a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, pero desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas, lo que produce gases que atrapan el calor

b. Desarrollar tecnología sustentable

c. Los expertos coinciden en señalar la Revolución Industrial como el punto de inflexión en el que las emisiones de gases de efecto invernadero arrojadas a la atmósfera empezaron a dispararse. Hay que recordar que la Revolución industrial nació de otras muchas pequeñas revoluciones: la agrícola, la tecnológica, la demográfica, de medios de transporte, finanzas... que dieron lugar a un nuevo modelo de producción y consumo

d. Explotar la naturaleza al máximo

### **4. Cuáles de los siguientes residuos son residuos sólidos**

a. Papel usado, una botella de plástico o de vidrio o un envase de cartón

b. Aceite de un vehículo o el humo de una chimenea

c. Metal, hierro y ferrita



d. Baterías y botellas de aluminio

**5. De la lista que sigue cuál opción elegiría como la más probable para la degradación del suelo**

a. El territorio que sirve al ser humano para cultivar y fundar empresas

b. Desbroce de tierras, como tala rasa y deforestación, Agotamiento agrícola de los nutrientes del suelo debido a prácticas agrícolas, deficientes, Ganadería, incluidos el sobrepastoreo y la extracción excesiva, Riego inadecuado y sobreexplotación, Expansión urbana y desarrollo comercial y Vehículos todoterreno

c. Jugar Fornite

d. Comprar en centros comerciales

e. Ninguna de las anteriores

**6. Para usted cuáles son energías renovables**

a. Energía eólica, energía geotérmica, energía hidráulica, energía mareomotriz, energía solar.

b. Energía digital, energía sexual, energía inmaterial

c. Porque el hombre debido a sus actividades poco amigables con el ambiente ha dado lugar al aumento progresivo de la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, por ejemplo: aumenta el dióxido de carbono por el uso incontrolado de vehículos y electrodomésticos, la acumulación de basura aumenta el metano

d. Energía nuclear o atómica, que requiere de uranio o plutonio

**7. ¿Cuáles son los tipos de degradación más comunes?**

a. Es la capacidad de las comunidades y ecosistemas de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

- b. industriales, mineras o comerciales; pérdida de tierra cultivable debido a la construcción urbana, construcción de carreteras, conversión de tierras, expansión agrícola, etc.; radiactividad artificial, a veces accidental
- c. Todo producto orgánico que el ser humano y los animales pueden consumir para su alimentación. Incluye glucosa, cárnicos y sales minerales
- d. Es el agua que se encuentra por debajo de la superficie del suelo, en los espacios porosos del suelo y en las fracturas de las formaciones rocosas, son consideradas la mayor reserva de agua para el ser humano, puede aparecer en la superficie en forma de manantiales, o puede ser extraída mediante pozos.

## **8. ¿Qué es la restauración ecológica?**

- a. La restauración ecológica es el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido, trata de devolver al ecosistema perturbado a un estado lo más parecido posible a su condición natural y sin que necesite en el futuro de más intervenciones humanas.
- b. La recuperación de la ciencia
- c. Son las condiciones actuales: sociales, económicas, políticas, ambientales; entre otras del área en protección. En conclusión, es la línea base
- d. Ninguna de las anteriores



**Anexo D. Guías**

GUIA 1.  
**Principios  
de la educación  
ambiental**



**ESTANDAR:** El estudiante conoce la definición de educación ambiental y cuáles son sus objetivos.

**DBA:** Comprende que la educación ambiental es un saber alrededor de la ecología, la biología, el aprovechamiento de los recursos, el desarrollo de tecnologías limpias, la protección del medio ambiente y la armonía sistémica entre las criaturas

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Reconozco la definición de la educación ambiental





## VIVENCIA (trabajo individual)

Leer y reflexionar sobre el siguiente cuento.

### *Toda esta masacre comenzó con el hombre*

Autora: Florencia Guzmán

Era un día soleado, como en aquellos días en los que sentía gozo al salir de la casa en la mañana. Iba con mi compañero, Galo, mi perro ovejero, siempre a mi lado, listo para comenzar a pescar y a recolectar frutos.

Temprano, para tener comida, íbamos al río Mackenzie. Al llegar vi cómo el río había dejado de ser tan cristalino para volverse oscuro y con algún que otro pez muerto en la orilla. El río estaba completamente triste y descuidado. Los hombres de la ciudad habían contaminado el lugar en el que los animales bebían y disfrutaban de su placentera y refrescante agua.

Con suerte pude atrapar un pez mediano, lo até junto a una rama que llevaba al costado de mi hombro y me dirigí hacia el bosque a buscar frutos silvestres. Galo se adelantó para verificar el perímetro, creo. Lo perdí de vista. Comencé a buscarlo cuando oí un gemido de dolor.

Me acerqué corriendo hacia él lo más rápido posible. Cuando estuve junto a él, me agaché y vi que tenía la pata agarrada en una trampa para cazar osos. Sin pensarlo dos veces, se la saqué, lo cargué y lo arrojé como a un bebé, en mis brazos. Sentía mucha impotencia por todos los hombres que lastimaban la naturaleza quitándole poco a poco su vida. Decidí volver a la casa a curar la herida de Galo antes de que se le infectara.

Al llegar a la casa, lo recosté sobre mi cama y tiré las cosas que traía. Busqué las cobijas y algunas almohadas y las dejé frente a la chimenea, donde estaba el cálido fuego. Tomé a Galo y lo recosté en las mantas. Fui a buscar algunas vendas, alcohol y gasas para limpiarle la herida. Luego de terminar de curarlo y de vendarlo, con algún que otro quejido de su parte, me senté en mi silla a su lado y comencé

a cantarle una canción de cuna que había aprendido de mi madre para tranquilizarlo y que se durmiera.

Meses después de aquel incidente, Galo poco a poco se había recuperado, pero caminaba cojeando con su pata. Con Galo herido, y queriendo que se repusiera, me iba temprano por la mañana a buscar algo de comida para los dos. Día tras día, todo a mi alrededor cambiaba los bosques ya casi no existían, los ríos estaban cada vez más contaminados y los animales morían, y me preguntaba qué iba a pasar con nosotros...Luego de varios años, Galo murió de viejo. Vivimos veinte años juntos hasta que Dios lomandó a llamar. Nunca me sentí tan solo en mis ochenta y siete años. Todo a mi alrededor

había cambiado, para mal. Esta es la historia de cómo el mundo cambió —porque no fue solo a mi alrededor—, de cómo el hombre lo destruyó todo a su paso, con los años.



## EJERCICIO

Ya que conoces el texto, te invitamos a que expliques por qué crees que es un cuento que habla el medio ambiente y de la necesidad de protegerlo. Puedes emplear dibujos y otros recursos para dar tu opinión. Recuerda: lo que buscamos es despertar tu curiosidad por la naturaleza y tus saberes previos.

## B FUNDAMENTACIÓN

Lean y extraiga las ideas principales del siguiente texto.

### *Qué es la educación ambiental*

La educación ambiental es un campo pedagógico interdisciplinario y heterogéneo que busca generar procesos para la construcción de saberes, valores y prácticas ambientales en espacios de la educación formal, no formal e informal, con el objetivo de promover la conciencia ecológica y el cuidado del ambiente en la ciudadanía.

En 1975 se publicó el primer documento internacional sobre la educación ambiental, la Carta de Belgrado, que definió seis objetivos para la educación ambiental: la conciencia, los conocimientos, las actitudes, las aptitudes, la capacidad de evaluación y la participación para ayudar a las personas y a los grupos sociales a comprender el ambiente. La concepción de educación ambiental fue evolucionando en las décadas posteriores.

El término educación ambiental apareció por primera vez en documentos oficiales de organismos multilaterales en 1972, a partir de la

Conferencia de Estocolmo. En 1975, la UNESCO y el PNUMA organizó el Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado. Allí surgió la Carta de Belgrado, que estableció objetivos, metas y estrategias para alcanzar los objetivos de la educación ambiental.<sup>17</sup> Además, definió que la educación ambiental debía ser accesible a todo el público en general, incluyendo a la enseñanza no formal entre sus destinatarios. La Carta de Belgrado determinó que la educación ambiental era una «herramienta que contribuirá a la formación de una nueva ética universal que reconozca las relaciones del hombre con la naturaleza; la necesidad de transformaciones en las políticas nacionales, hacia una repartición equitativa de las reservas mundiales y la satisfacción de las necesidades de todos los países»





### Otras definiciones de educación ambiental

La UNESCO (1980), en una magna Conferencia sobre Educación Ambiental, plantea los objetivos de la educación ambiental en los siguientes términos:

- a. Comprender la naturaleza compleja del ambiente resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales.
- b. Percibir la importancia del ambiente en las actividades de desarrollo económico, social y cultural.
- c. Mostrar las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno en el que las decisiones y los comportamientos de todos los países pueden tener consecuencias de alcance internacional.
- d. Comprender la relación entre los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del ambiente, así como su evolución y su modificación en el tiempo.

Aunque es difícil encuadrar la educación ambiental, se puede partir de la propuesta del Congreso de Moscú, de 1987:

La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.

el concepto de educación ambiental no es estático, evoluciona de forma paralela a como lo hace la idea de medio ambiente y la percepción que se tiene. Hoy, las dimensiones socioculturales, políticas y económicas son básicas para entender las relaciones que la humanidad establece con su medio. El objetivo general de la educación ambiental es que ésta como proceso educativo se encuentra ampliamente ligada a las características políticas y económicas de las naciones. En este sentido, la educación ambiental nace haciendo de la

naturaleza un bien universal y no manejable por los intereses particulares de nadie.

La educación ambiental debe ir dirigida a toda la humanidad debido a que es un problema que incumbe a todos. Su importancia consiste en lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente natural y del creado por el ser humano, que sea resultado de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales; y adquieran los conocimientos, los valores, los comportamientos y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y la solución de los problemas ambientales, y en la gestión relacionada con la calidad ambiental.

La educación ambiental puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido para reorientarlo hacia la sustentabilidad y la equidad. "Para contribuir con eficacia a mejorar el ambiente, la acción de la educación debe vincularse con la legislación, las políticas, las medidas de control y las decisiones que los gobiernos adopten, en relación con el ambiente humano" (UNESCO, 2004, s. p.). Los objetivos de la educación ambiental, se deben basar en:

- a) Considerar al ambiente, en forma integral, o sea, no sólo los aspectos naturales, sino los tecnológicos, sociales, económicos, políticos, morales, culturales, históricos y estéticos.
- b) Asumir un enfoque transdisciplinario para el tratamiento ambiental, inspirado en cada disciplina, para posibilitar una perspectiva equilibrada.
- c) Tratar la temática ambiental desde lo particular a lo general tiene como finalidad que los estudiantes se formen una idea de las condiciones ambientales de otras áreas, que identifiquen las condiciones que prevalecen en las distintas regiones geográficas y políticas, además de que reflexionen sobre las dimensiones mundiales del problema ambiental para que los sujetos sociales se involucren en los diferentes niveles de participación y responsabilidad.



d) Promover el conocimiento, la habilidad para solucionar problemas, la clasificación de valores, la investigación y la evaluación de situaciones, para aprender sobre la propia comunidad.

e) Capacitar a los estudiantes para que desempeñen un papel en la planificación de sus experiencias de aprendizaje y dejarles tomar decisiones y aceptar sus consecuencias. La educación ambiental abarca algo más que el estudio de relaciones pedagógicas y ecológicas; trata de las responsabilidades políticas que debe tener el sistema educativo formal, de preparar a los educandos para que sean capaces de generar los cambios necesarios que aseguren un desarrollo sustentable, así como estimular conciencia para la solución de los problemas socio-ambientales actuales.

Por otra parte, La educación ambiental puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido para reorientarlo hacia la sustentabilidad y la equidad. "Para contribuir con eficacia a mejorar el ambiente, la acción de la educación debe vincularse con la legislación, las políticas, las medidas de control y las decisiones que los gobiernos adopten, en relación con el ambiente humano".

Los objetivos de la educación ambiental, se deben basar en:

- a) Considerar al ambiente, en forma integral, o sea, no sólo los aspectos naturales, sino los tecnológicos, sociales, económicos, políticos, morales, culturales, históricos y estéticos.
- b) Asumir un enfoque transdisciplinario para el tratamiento ambiental, inspirado en cada disciplina, para posibilitar una perspectiva equilibrada.
- c) Tratar la temática ambiental desde lo particular a lo general tiene como finalidad que los estudiantes se formen una idea de las condiciones ambientales de otras áreas, que identifiquen las condiciones que prevalecen en las distintas regiones geográficas y políticas, además de que reflexionen sobre las

dimensiones mundiales del problema ambiental para que los sujetos sociales se involucren en los diferentes niveles de participación y responsabilidad.

d) Promover el conocimiento, la habilidad para solucionar problemas, la clasificación de valores, la investigación y la evaluación de situaciones, para aprender sobre la propia comunidad.

e) Capacitar a los estudiantes para que desempeñen un papel en la planificación de sus experiencias de aprendizaje y dejarles tomar decisiones y aceptar sus consecuencias. La educación ambiental abarca algo más que el estudio de relaciones pedagógicas y ecológicas; trata de las responsabilidades políticas que debe tener el sistema educativo formal, de preparar a los educandos para que sean capaces de generar los cambios necesarios que aseguren un desarrollo sustentable, así como estimular conciencia para la solución de los problemas socio-ambientales actuales.

Finalmente, la educación ambiental pretende:

- a) Favorecer el conocimiento de problemas ambientales, locales y planetarios.
- b) Capacitar a personas para analizar, críticamente, la información socio-ambiental.
- c) Facilitar la comprensión de los procesos ambientales en relación con los sociales, económicos y culturales, de manera política.
- d) Estimular valores pro-ambientales y fomentar actitudes críticas y constructivas.
- e) Apoyar el desarrollo de una ética que promueva la protección del ambiente desde una perspectiva de equidad y solidaridad.
- f) Capacitar a las personas en el análisis de los conflictos socio-ambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones para su resolución. - Fomentar la participación de la sociedad en los asuntos colectivos, potenciando la responsabilidad compartida hacia el entorno. - Ser instrumento de conductas sustentables en todos los ámbitos de la vida.



## C EJERCITACIÓN

### Descripción:

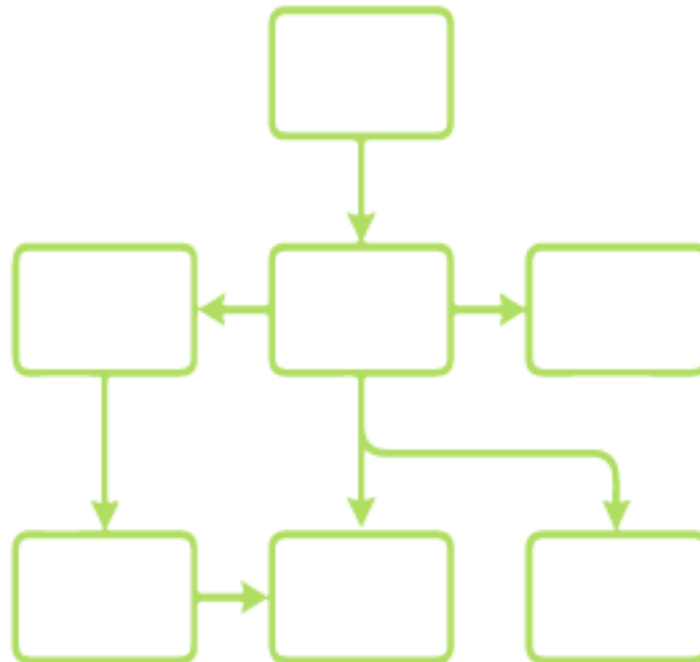
A través de esta actividad se puede expresar libremente por medio de un mapa conceptual qué es la educación ambiental y porqué es importante para el desarrollo social y económico. Puedes utilizar el ejemplo planteado u otra si lo consideras necesario, antes vamos a repasar que es un mapa conceptual.

### Planteamiento general

#### ¿Qué es un mapa conceptual?

El mapa conceptual es un diagrama que ayuda a entender un tema en específico al visualizar las relaciones entre las ideas y conceptos. Por lo general, las ideas son representadas en nodos estructurados jerárquicamente y se conectan con palabras de enlace sobre las líneas para explicar las relaciones.

Ahora con la definición crea un mapa conceptual de la educación ambiental. Este es un ejemplo:



**Requisitos y materiales:** Material de expresión plástica. Material doméstico de desecho, hojas, lapiceros

**Temporalización:** Una hora y media aproximadamente. Principales competencias básicas que se trabajan Competencia en comunicación lingüística.

**Actividades complementarias:** Organizar una exposición en el centro escolar donde se comparen los mapas conceptuales y se elija el mejor.



## **D** APLICACIÓN

1. Con ayuda de tu familia y de sus conocimientos crea una definición de contaminación que se ajuste a tu entorno y sirva para tus conocidos
2. A partir de la definición de la educación ambiental recicla y crea una especie de escultura que demuestre a tu comunidad que la basura tiene varios usos.





GUIA 2.

# Contaminación



**ESTANDAR:** El estudiante conoce la definición de contaminación y cuáles son las formas en las que se da.

**DBA:** Comprende que la contaminación produce un detrimento en la naturaleza, por lo que se convierte en un riesgo para la salud y el medio ambiente.

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Reconozco las consecuencias medioambientales de la contaminación.





## VIVENCIA (trabajo individual)

Lee el siguiente glosario que hemos llamado Conceptos clave de la contaminación. Después crea un relato con estas palabras.

- Contaminar

Alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos

- Daño ambiental

Causar detrimento, perjuicio, menoscabo, dolor o molestia a la naturaleza

- Contaminantes

Compuestos químicos que contaminan el medio ambiente

- Toxina

Veneno producido por organismos vivos o por grandes empresas

- Impacto ambiental

El impacto ambiental, también conocido como impacto antrópico o impacto antropogénico, es la alteración o modificación que causa una acción humana sobre el medio ambiente. Debido a que todas las acciones del hombre repercuten de alguna manera sobre el medio ambiente, un impacto ambiental se diferencia de un simple efecto en el medio ambiente mediante una valoración que permita determinar si la acción efectuada (por ejemplo un proyecto) es capaz de cambiar la calidad ambiental y así justificar la denominación de impacto ambiental.



## **B** FUNDAMENTACIÓN

Lean y extraiga las ideas del siguiente texto, el cual describe qué es la contaminación.

Se denomina contaminación ambiental a la presencia de componentes nocivos (ya sean químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (entorno natural y artificial), que supongan un perjuicio para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por causas derivadas de la actividad humana, como la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero o la explotación desmedida de los recursos naturales.

### Causas de la contaminación ambiental

- Las fuentes antropogénicas que generan mayor contaminación ambiental son las siguientes:
- Tala excesiva de árboles.
- Emisiones y vertidos industriales a la atmósfera y a la hidrosfera.
- Extracción, procesamiento y refinamiento de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural).
- Producción de energía con combustibles fósiles y otras fuentes no renovables.
- Uso excesivo de automóviles y otros medios de transporte impulsados por gasolina o diésel.
- Uso indiscriminado de plásticos y otros materiales derivados del petróleo. Liberación de plásticos y objetos no biodegradables en espacios naturales.

### Consecuencias de la contaminación ambiental

Una de las principales consecuencias de la contaminación ambiental es el calentamiento

global, también conocido como cambio climático, por el cual la temperatura del planeta va aumentando de manera progresiva, tanto la temperatura atmosférica como la de mares y océanos.

La contaminación ambiental supone un riesgo para la salud de los seres vivos que habitan los ecosistemas contaminados, incluyendo a los seres humanos. Además, la tala indiscriminada, la explotación excesiva de los recursos naturales y la emisión de contaminantes al medio ambiente (gases a la atmósfera, vertidos en medios acuáticos, residuos sólidos) provoca la destrucción de ecosistemas. De esta forma, muchas especies de animales y plantas ven cómo su hábitat natural se va reduciendo cada vez más, pudiendo llegar a provocar incluso su extinción.

Por otra parte, la contaminación de los mares y océanos es un problema grave que afecta directamente a la vida silvestre de los hábitats oceánicos e, indirectamente, a la salud humana. Los derrames de petróleo, residuos tóxicos, el vertido ilegal y la acumulación de plásticos son sólo algunas de las muchas fuentes de contaminación. En este sentido, los programas de sensibilización y educación ambiental juegan un papel vital para combatir el deterioro de los ambientes oceánicos.

### Consecuencias del derrame de petróleo

Desafortunadamente, las aves y los mamíferos marinos no son capaces de evitar los daños que se producen tras un derrame de petróleo. El óleo cubre su piel, sus plumas y sus patas, inmovilizándolos hasta la muerte. Además, algunos peces sienten curiosidad por el petróleo y lo ingieren pensando que podría ser comida. Los mamíferos marinos, como focas y delfines, nadan y se alimentan a cerca de los



**Contaminación** GUIA 2.



**5**



derrames de petróleo atraídos por los bancos de peces que se reúnen en el lugar. De esta forma, el petróleo se incorpora a la cadena alimenticia y puede llegar hasta las personas, afectando a la salud humana.

Cuando se ingiere, el petróleo daña las vías respiratorias de mamíferos y aves, produciendo congestión, neumonía, enfisema e incluso la muerte. Además, el aceite pegajoso es causa de hipotermia en aves mediante el deterioro de sus plumas y en crías de foca al destruir el aislamiento de su piel. Las aves y los mamíferos marinos se convierten en presas fáciles cuando están cubiertas de petróleo y esto hace que se extiendan rápidamente sus efectos dañinos en la cadena alimentaria.

Hay tres tipos de contaminación según el medio en el que actúa el contaminante:

- Contaminación atmosférica o ambiental. Consiste en la liberación de sustancias químicas a la atmósfera que alteran su composición. Supone un grave riesgo para la salud de todos los seres vivos.
- Contaminación hídrica o del agua. Se debe a la presencia de desechos en el agua. La contaminación de mares, ríos y lagos se produce por las actividades del ser humano y es foco de infecciones.
- Contaminación del suelo. Como los dos anteriores tipos de contaminación, se debe a la acción humana (los residuos y la basura arrojada en cualquier superficie terrestre).

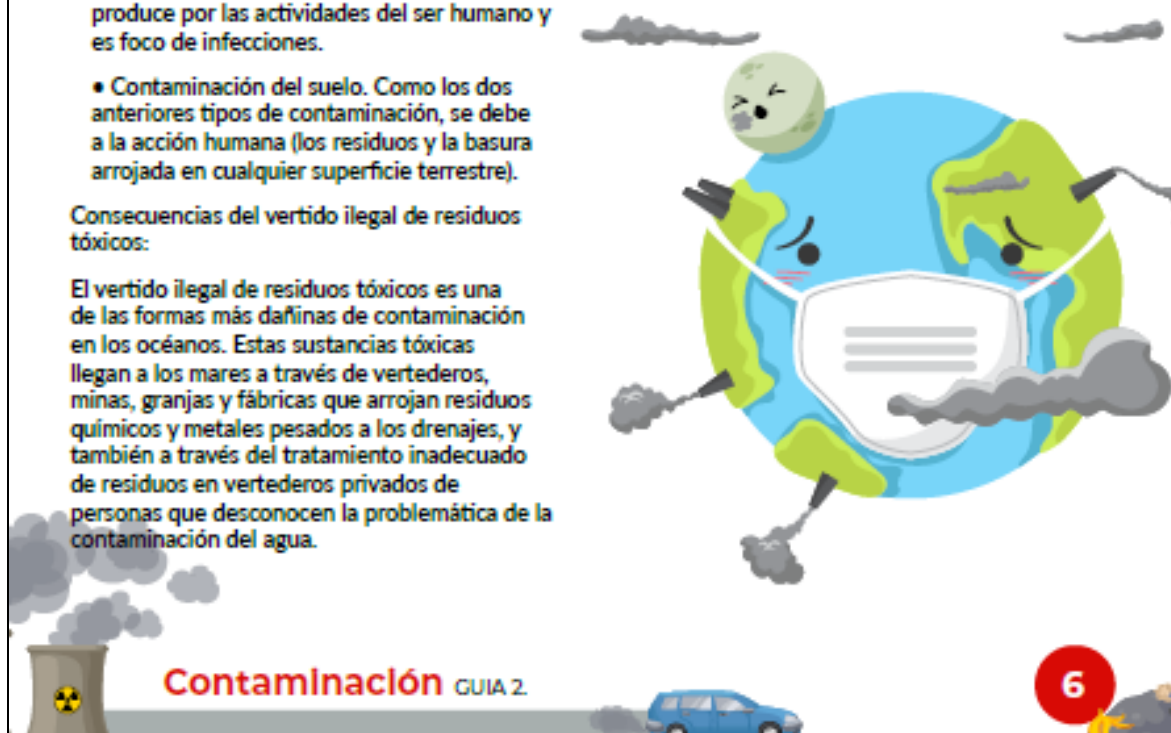
Consecuencias del vertido ilegal de residuos tóxicos:

El vertido ilegal de residuos tóxicos es una de las formas más dañinas de contaminación en los océanos. Estas sustancias tóxicas llegan a los mares a través de vertederos, minas, granjas y fábricas que arrojan residuos químicos y metales pesados a los drenajes, y también a través del tratamiento inadecuado de residuos en vertederos privados de personas que desconocen la problemática de la contaminación del agua.

Los productos químicos tóxicos y metales pesados, como el plomo, afectan a la salud humana y pueden causar daños en el cerebro, los riñones y en el sistema reproductivo, causando defectos de nacimiento, crecimiento lento y problemas de audición. Los expertos afirman que el vertido de sustancias tóxicas está agotando la población mundial de peces.

A todo esto hay que añadir la preocupante situación de los mares y océanos contaminados por miles de toneladas de plásticos, como ya vimos en el artículo sobre la isla de plástico del océano Pacífico.

Todas las personas debemos participar en la solución. Los derrames de petróleo, residuos tóxicos, el vertido ilegal y la acumulación de plásticos son los principales causantes de la contaminación de los océanos. Cuando la contaminación llega a los mares y océanos se producen daños en el medio ambiente que afectan a todos los seres vivos, incluidos los seres humanos. Es fundamental que cada uno de nosotros tomemos consciencia de este problema e intentemos aportar nuestro granito de arena para frenarlo. Cuidar el mundo en el que vivimos es tarea de todos.



## C EJERCITACIÓN

### Descripción:

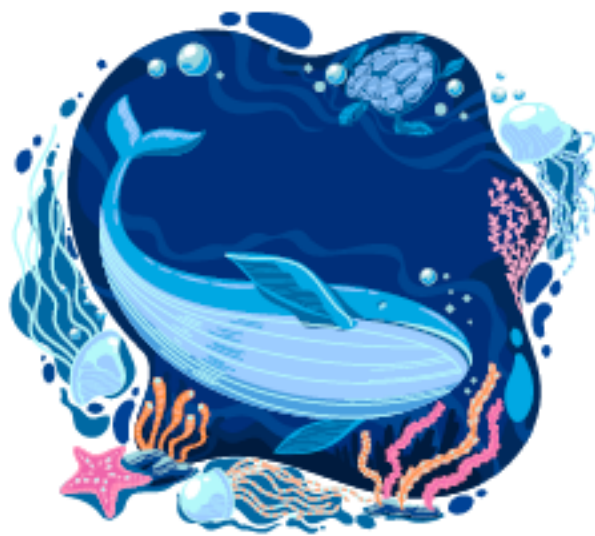
A través de esta actividad vas a reconocer los desechos que contaminan y que no contaminan el medio ambiente.

### Planteamiento general

Lo que vamos hacer es clasificar los desechos, con mucho cuidado, de nuestra hogar para determinar, según la definición de contaminación, si estamos generando un daño o no en el medio ambiente. La idea es prepararnos para abordar el reciclaje y sus beneficios.

## D APLICACIÓN

1. A partir de la definición de contaminación piensa cómo puedes generar una campaña para crear conciencia ambiental y evitar que las personas contaminen los mares.
2. Escribe una especie de carta para las generaciones futuras sobre qué sucederá en si los mares se contaminan y desaparece la fauna y la flora marina de la tierra.

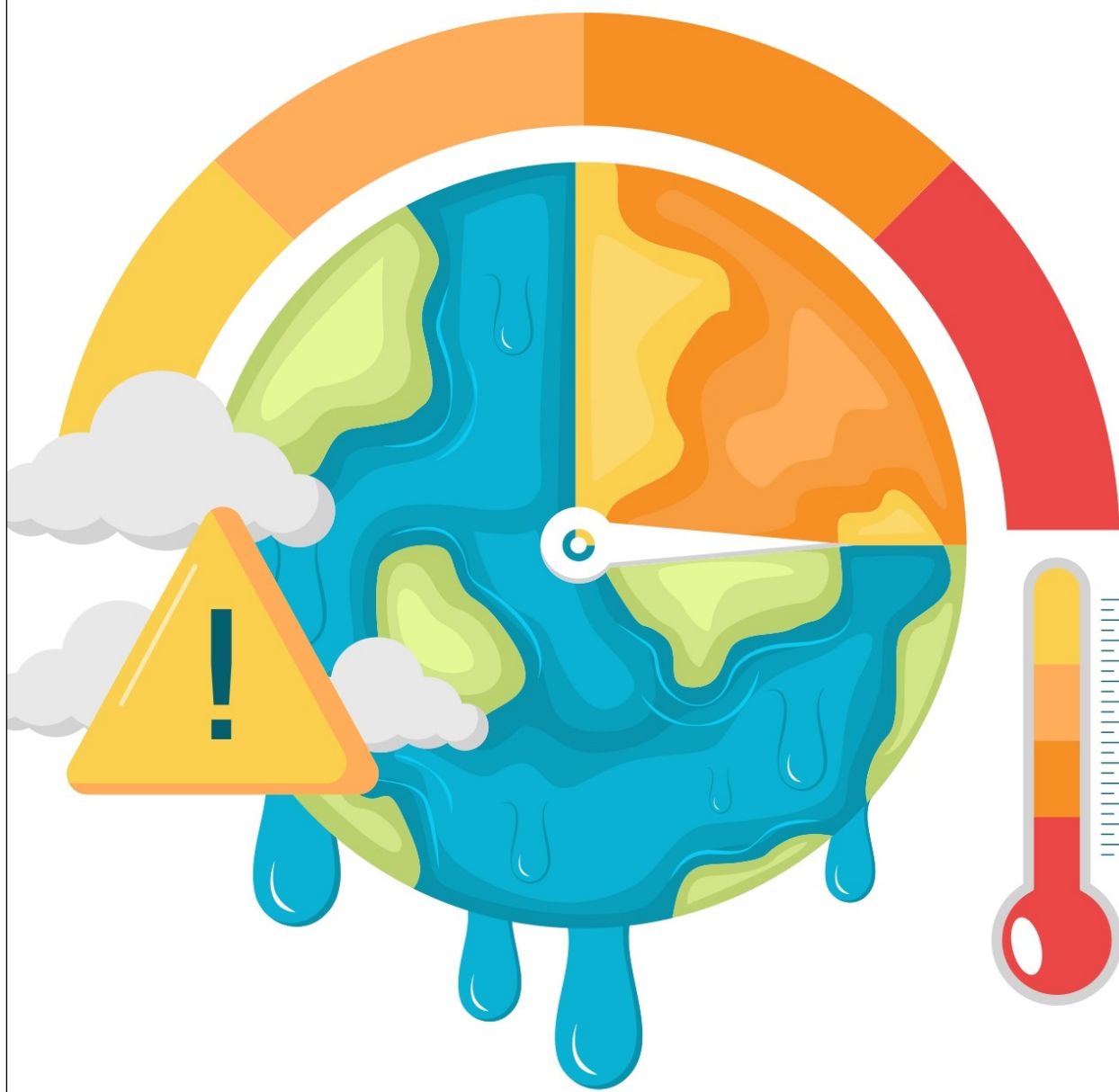


**Contaminación** GUIA 2



7

GUIA 3.  
Cambio  
climático





**ESTANDAR:** El estudiante conoce la definición de cambio climático.

**DBA:** Comprende que el cambio climático es un proceso en el que el equilibrio sistémico del planeta se altera.

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Reconozco las consecuencias del cambio climático.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**Cambio Climático** GUÍA 3.

2



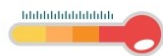
### VIVENCIA (trabajo individual)

En la siguiente sopa de letras busca las palabras asociadas a los fenómenos atmosféricos. Después, construye un texto corto donde unas cada una de ellas. La idea es que te prepares para entender qué es el cambio climático y cuáles son sus posibles consecuencias.

v	h	s	c	o	j	g	o	l	a	h
s	i	m	d	q	r	y	z	u	k	l
e	t	w	r	a	e	n	i	e	v	e
b	k	o	n	s	a	i	v	u	l	l
u	v	i	r	y	a	r	o	r	u	a
n	z	s	a	t	n	e	m	r	o	t
o	l	n	m	v	i	e	n	t	o	c
o	d	a	n	r	o	t	f	y	e	l
s	e	n	a	c	a	r	u	h	s	v
k	t	p	a	r	h	e	l	i	o	w
k	j	l	l	o	v	i	z	n	a	v

Tormentas  
 Huracanes  
 Nubes  
 Lluvia  
 Nieve  
 Granizo

Tornado  
 Aurora  
 Parhelio  
 Viento  
 Llovizna  
 Halo





## FUNDAMENTACIÓN

Lean y extraiga las ideas principales del siguiente texto.

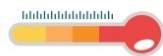
### ¿Qué es el Cambio Climático y cómo te afecta?

Existe un gran desconocimiento de lo que es el cambio climático en realidad, bien por exceso de información, inexactitud en las fuentes o por desinformación interesada, lo que da origen a una serie de falsos mitos sobre el cambio climático. En este espacio abordaremos desde un punto de vista objetivo y científico qué es el cambio climático, cuáles son sus causas, sus consecuencias y cómo se puede combatir. En definitiva, cómo nos afecta el cambio climático.

En primer lugar, es necesario aclarar dos conceptos que, si bien están estrechamente relacionados, con frecuencia se toman de manera errónea como sinónimos: el cambio climático y el calentamiento global. Existe una importante

diferencia, y es que el calentamiento global es la causa del cambio climático, es decir, el aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad del ser humano, están provocando variaciones en el clima que de manera natural no se producirían.

La Tierra ya se ha calentado y enfriado en otras ocasiones de forma natural, pero lo cierto es, que estos ciclos siempre habían sido mucho más lentos, necesitando millones de años, mientras que ahora y como consecuencia de la actividad humana, estamos alcanzando niveles que en otras épocas trajeron consigo extinciones en apenas doscientos años.



## CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La principal causa del cambio climático es el calentamiento global y tiene múltiples consecuencias negativas en los sistemas físicos, biológicos y humanos, entre otros efectos.

## CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Empecemos por el principio. El efecto invernadero es un proceso natural que permite a la Tierra mantener las condiciones necesarias para albergar vida: la atmósfera retiene parte del calor del Sol; sin el efecto invernadero, la temperatura media del planeta sería de 18°C bajo cero.

La atmósfera está compuesta por diversos gases que, en la proporción adecuada, cumplen su cometido. El problema está cuando las

actividades del ser humano aumentan la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera y ésta retiene más calor del necesario, provocando que la temperatura media del planeta aumente y se produzca lo que popularmente llamamos calentamiento global.

## GASES DE EFECTO INVERNADERO

Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Compuestos halogenados, Ozono troposférico, Óxido de nitrógeno. Provocados principalmente por la quema de combustibles fósiles para la generación de electricidad, el transporte, la calefacción, la industria y la edificación. También provocados por la ganadería, la agricultura (principalmente el cultivo del arroz), el tratamiento de aguas residuales y los vertederos entre otros.





### AUMENTO EXPONENCIAL DE LA POBLACIÓN

El número de habitantes del planeta crece exponencialmente. Hoy somos más de 7.700 millones de personas y continuaremos creciendo hasta 2050 al menos 2.000 millones más. Una población cada vez más numerosa necesita cada vez más recursos, lo que acelera el aumento de la emisión de gases de efecto invernadero en todos los procesos de producción.

### DESTRUCCIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS

Los océanos también son sumideros de carbono, absorbiendo hasta el 50 % del CO<sub>2</sub> generado. Además de su destrucción, el problema es que cuando alcanzan su límite, el océano se acidifica y se producen muertes y enfermedades de la flora y fauna marina.

### ¿EN QUÉ MOMENTO COMENZÓ A INCIDIR EL HOMBRE EN EL CAMBIO CLIMÁTICO?

Los expertos coinciden en señalar la Revolución Industrial como el punto de inflexión en el que las emisiones de gases de efecto invernadero arrojadas a la atmósfera empezaron a dispararse. Hay que recordar que la Revolución industrial nació de otras muchas pequeñas revoluciones: la agrícola, la tecnológica, la demográfica, de medios de transporte, finanzas... que dieron lugar a un nuevo modelo de producción y consumo.

Desde ese momento, el crecimiento de la población (en 1750 había menos de 800 millones de habitantes en la Tierra, hoy somos más de 7.500 millones), un consumo de recursos cada vez más desmedido, el aumento en la demanda y producción de energía obtenidas mayoritariamente a través de combustibles fósiles... han provocado que el planeta haya entrado en lo que parte de la comunidad científica ha denominado el Antropoceno: la nueva era geológica motivada por el impacto del ser humano en la Tierra.

El principal resultado ha sido el aumento de la temperatura global del planeta, que desde ese período ha aumentado en 1,1 °C, si bien se estima que al final del presente siglo el termómetro pueda aumentar todavía más aun cumpliéndose los compromisos de reducción de emisiones fijados por los países.



### CÓMO EVITAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Se nos agota el tiempo para salvar el Planeta. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la temperatura media global es 1,1 °C en la actualidad, cada vez más cerca del límite de 1,5 °C, la gran meta del Acuerdo de París para el año 2050. Debemos actuar como humanidad para hacer frente al cambio climático y la pérdida de biodiversidad. A continuación, describimos algunas acciones cotidianas que todos podemos llevar a cabo en favor de la sostenibilidad para recuperar la salud de la Tierra.

#### 1) Reduce tu huella de carbono

Al hacerte consciente de que todas las acciones que realizas generan emisiones, opta por tener prácticas que te ayuden a reducir tu huella de carbono, como



desconectar tu celular. También puedes compensar tu huella de carbono a partir de la reforestación por medio de plataformas como foresta.bio de la Universidad Ean.

## 2) Cuida del agua

Proteger este valioso recurso es vital para resistir el cambio climático. Puedes hacerlo con acciones sencillas como evitar su desperdicio durante el lavado de dientes o manos; lavar la ropa con agua fría; mientras sea posible, evitar los calentadores para la ducha, y reciclar: puedes recoger el agua de lluvia y disponer de sistemas de recolección del agua de los lavabos para reutilizarla.

## 3) Aliméntate de forma sostenible

Algunas acciones concretas que conectan la alimentación con un modelo de sostenibilidad pueden ser comprar productos locales o de temporada que generen menos emisiones; elegir productos de origen orgánico, y preferir un mayor consumo de alimentos de origen vegetal

para reducir los efectos de la ganadería intensiva y ayudar en la mitigación del cambio climático.

## 4) Apoya el uso de energías alternativas

Mantenernos informados acerca de las acciones a gran escala que tendrían un impacto considerable en la recuperación del Planeta es nuestra responsabilidad, por eso, es importante el apoyo y promoción de la transición global hacia el uso de energías alternativas como la energía solar o la energía eólica.

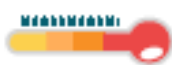
## 5) Muévete con menos emisiones

Mientras sea posible, prefiere el uso de medios de transporte amigables con la naturaleza, como la bicicleta o caminar, que además traen muchos beneficios para la salud mientras hacen frente al cambio climático al reducir las emisiones. Asimismo, puedes utilizar el transporte público o compartir el vehículo privado con otras personas.

# C EJERCITACIÓN

## Descripción:

Ahora que conoces qué es el cambio climático, realiza un escrito en donde expliques que sucedería si el fenómeno no existiera y cómo sería el planeta según tu interpretación. Para hacer atractivo el desafío, debes dibujar tu visión resaltando lo más significativo, por ejemplo, la fauna y la flora.



## **D** APLICACIÓN

1. Con ayuda de tu familia y de sus conocimientos crea una definición de cambio climático que se ajuste a tu entorno y sirve para tus conocidos
2. A partir de la definición de cambio climático crea una especie de escultura que demuestre a tu comunidad que el cambio climático es un fenómeno al cual debe prestársele mucha atención.



GUIA 4.  
**Residuos Solidos**



**ESTANDAR:** El estudiante sabe qué es son los residuos sólidos.

**DBA:** Comprende que los residuos sólidos son desperdicios que contaminan la naturaleza y el medio ambiente.

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Reconozco las consecuencias del mal manejo de los residuos sólidos.



**Residuos Sólidos** GUIA 4.







## VIVENCIA (trabajo individual)

Lee el siguiente relato:

**Autora:** Irene Hernández

Érase una vez, una bruja malvada que tenía muy malas intenciones. Quería conseguir que los niños tirasen basura en la calle y ensuciaran todo porque cuanto más basura tirasen, más fuerte y poderosa sería ella.

La bruja tenía claro sus objetivos. Con su fuerza y sus poderes se apropiaría del planeta para transformarlo en un lugar oscuro, feo y lleno de basura.

Cuando veía que algún niño estaba buscando una papelerita en la calle para tirar basura, la bruja mandaba a unos bichos voladores que les susurraban al oído:

- ¡No hay papeleras! ¡No busques porque no hay ninguna! Tira la basura al suelo, ¡qué más da! Nadie se dará cuenta...

Los bichos embrujaban a los niños hasta que conseguían que tirasen la basura al suelo.

- ¡Jajajaja! ¡Todo se está llenando de basura! ¡Dentro de poco conseguiré ser tan fuerte y poderosa que destruiré el mundo! – gritaba la bruja mientras veía toda la basura que había en las calles.

Los bichos malvados tenían tanto poder que consiguieron que todas las personas dejaran de usar las papeleras y contenedores y que tirasen la basura al suelo o en mitad de la naturaleza, hasta que todo estuvo sucio y asqueroso.

La bruja, deseando de hacer el mal, poco a poco, convirtió los bosques en lugares oscuros sin árboles ni ríos, las ciudades cada vez eran más feas, los animales desaparecieron del mundo y dejó de haber comida para las personas. El mundo se llenó de basura y la bruja lo convirtió todo en un lugar en el que no se podía vivir.

Un día, un pájaro gigante que vivía en otro

planeta, vio desde el espacio que el planeta Tierra estaba diferente. Ya no se veía el azul de los ríos y mares, ni el verde de los bosques. Así que decidió acercarse un poco más para ver qué ocurría.

- ¡No puede ser! ¡Pero si está todo lleno de basura! – se sorprendió el pájaro

El pájaro gigante volvió a su planeta para contar a todos lo que estaba pasando. Allí todo el mundo cuidaba las playas, los bosques o los ríos y respetaba a los animales y las personas.

Cuando contó en su planeta la tragedia, todos los habitantes se reunieron para buscar un plan.

- ¡Pidamos ayuda al Mago Educ! Él sabrá qué podemos hacer para devolver la vida a nuestro planeta vecino – dijo uno de los habitantes.

Todos fueron a buscar al mago para explicarle lo que ocurría. El mago, muy sorprendido por lo que oía, les dijo:

- ¡Esto tiene que ser obra de la malvada Bruja Basurera! ¡Creo que tengo la solución!

De repente, el mago empezó a meter en una olla gigante un montón de cosas raras: un calcetín roto, una lata de atún, el plástico de una bolsa de gusanitos, un montón de cáscaras de fruta y un líquido verde fluorescente que hizo que saltaran chispas.

- Ya está lista la pócima. Ahora tenéis que rociar a la bruja con ella. Si lo lográis haréis que pierda sus poderes y todo vuelva a la normalidad. Además también hará que todos los niños de la Tierra aprendan que no deben tirar la basura a la calle.

Los pájaros gigantes fueron muy valientes y se ofrecieron a venir a la Tierra para lanzar la



Residuos Sólidos GUIA 4.



pócima sobre la bruja.

Fue difícil, pero finalmente lo consiguieron. Cuando la pócima cayó sobre la Bruja Basurera, poco a poco todo volvió a ser como siempre.

Los bosques, los ríos, las playas y las ciudades volvieron a brillar y a recuperar su esplendor y, desde aquel momento, nunca nadie volvió a ensuciar el planeta.



Lean y extraiga las ideas Ahora, por medio de la comprensión lectora, crea un relato donde suceda todo lo contrario, es decir, que la bruja protege el medio ambiente por medio de los residuos sólidos. Cuando termines, comparte la historia con tus amigos, familiares y conocidos. del siguiente texto, el cual describe qué es la contaminación.



**Residuos Sólidos** GUIA 4.



## B FUNDAMENTACIÓN

### Qué son los residuos sólidos y ejemplos

Los residuos pueden ser líquidos, gaseosos o sólidos. Bajo la denominación de residuos sólidos se agrupan solo los residuos que están en estado sólido, dejando fuera los que se encuentran en estado líquido y gaseoso. Se usa el término residuo sólido urbano para referirse a aquellos que se producen específicamente dentro de los núcleos urbanos y sus zonas de influencia. Estos residuos suelen ser producidos en los domicilios particulares (casas, apartamentos, etc.), las oficinas o las tiendas.

Ejemplos de residuos sólidos son un papel usado, una botella de plástico o de vidrio o un envase de cartón. En cambio, residuos como el aceite de un vehículo o el humo de una chimenea no son clasificados dentro de los residuos sólidos.



#### Cómo se clasifican los residuos sólidos

Los residuos sólidos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los residuos sólidos peligrosos y los no peligrosos. Los peligrosos, como su nombre indica, agrupan aquellos residuos que pueden suponer un peligro para el ciudadano o para el medio ambiente, debido a sus propiedades corrosivas, explosivas o tóxicas. Mientras que los residuos no peligrosos no suponen un peligro para el ciudadano ni para

el medio ambiente. Estos, a su vez, se pueden subdividir en:

**Ordinarios:** estos residuos son generados durante la rutina diario en hogares, escuelas, oficinas u hospitales.

**Biodegradables:** estos residuos se caracterizan por poder desintegrarse o degradarse de forma rápida, convirtiéndose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplos de este tipo de residuos son restos de comida, frutas y verduras. Puedes conocer más sobre Cuánto tardan en degradarse los desechos aquí.

**Inertes:** estos residuos se caracterizan porque no se descomponen fácilmente en la naturaleza, sino que tardan bastante tiempo en descomponerse. Entre estos residuos encontramos el cartón o algunas clases de papel.

**Reciclables:** estos residuos pueden someterse a procesos que permiten que puedan ser utilizados nuevamente. Entre estos encontramos vidrios, telas, algunas clases de plásticos o papeles.

Además de esta clasificación, los residuos sólidos también pueden agruparse en orgánicos e inorgánicos:

- **Orgánicos:** en esta clasificación se agruparían a los residuos biodegradables.
- **No orgánicos o inorgánicos:** son residuos que por sus características químicas sufren una desintegración natural muy lenta. Muchos de estos residuos son reciclables por métodos complejos como las latas, algunos plásticos, vidrios o gomas. En otros casos su reciclaje o transformación no es posible, es el caso de las pilas, que son peligrosas y contaminantes.





La gestión de los residuos sólidos urbanos se realiza en varias etapas: una primera etapa previa a la recogida (incluyendo la separación y el almacenamiento), la propia recogida, el transporte desde el punto de recogida y, por último, su eliminación o transformación.

Dónde se tiran y reciclan los residuos sólidos

Una vez recogidos, los destinos de los residuos sólidos para desecharlos pueden ser:

- Disposición en el relleno sanitario

El relleno sanitario es un método de eliminación de los residuos sólidos que consiste en depositarlos en el suelo, de forma esparcida y compactada. Esto se hace sobre todo con los residuos peligrosos.

- Incineración

Una incineradora de residuos es un sistema para tratar la basura consistente en quemar estos desechos a elevadas temperaturas, lo que consigue reducir su volumen hasta en un 90% y su peso en un 75%. La desventaja de este sistema es que se generan cenizas, residuos inertes y gases que pueden resultar tóxicos para las personas.

- Separación y aprovechamiento

Este sistema clasifica a los residuos sólidos en el lugar donde se producen para, posteriormente, recuperarlos. Para recuperarlos se aplican procesos, técnicas y operaciones que consiguen devolver a estos

materiales la posibilidad de reutilizarlos en su función original o alguna similar.

Puedes aprender más sobre estos desechos en este otro artículo de EcologíaVerde sobre [Cómo tratar los residuos sólidos del hogar](#).

Consecuencias de una mala gestión de los residuos sólidos

La mala gestión de los residuos sólidos puede tener consecuencias, que podemos considerar realmente serias, como:

1. Riesgos para la salud: en forma de enfermedades, tanto de manera directa como indirecta. Muchos de estos efectos se están investigando.
2. Efectos perjudiciales al medio ambiente: como el deterioro estético de las ciudades y de los paisajes naturales, lo que puede considerarse una forma de transformación de la naturaleza por el hombre.
3. Contaminación del agua: como lixiviados o vertidos a ríos y arroyos. Esto lleva a la eutrofización, con sus terribles consecuencias.
4. Contaminación del suelo: como el abandono de terrenos o los vertidos en el suelo.
5. Contaminación del aire: las emisiones de humo y gases lleva a la reducción de la calidad del aire que respiramos.



Residuos Sólidos GUIA 4.

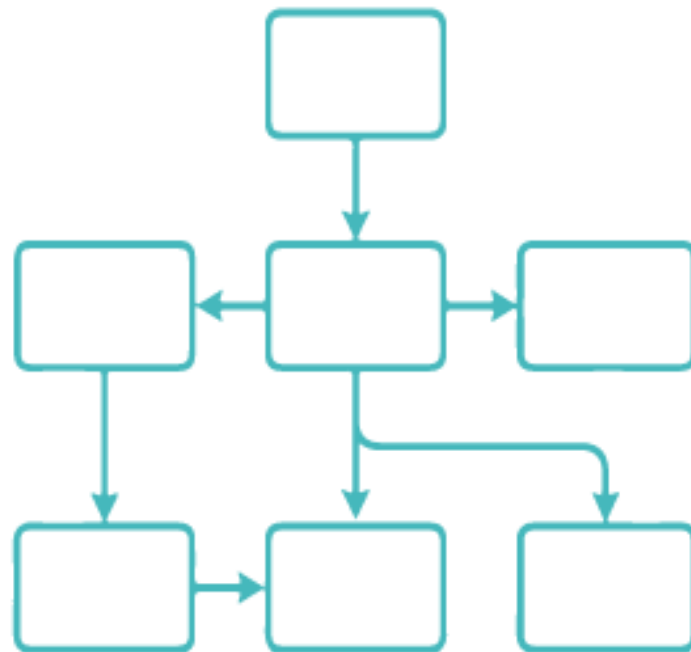


## C EJERCITACIÓN

Ahora que conoces las nociones fundamentales de los residuos , imagina que eres el director de una obra de teatro y debes representar cómo sería la vida de un residuo sólido antes de ser aprovechado o reutilizado. Debes establecer los personajes , las escenas y el escenario.

## D APLICACIÓN (Trabajo en equipo)

Como tienes claro el tema de los residuos, en un mapa conceptual explica, con tus propias palabras, qué es un residuo , cuáles son sus clases y cómo manejarlos. Después muestra a tus padres el mapa conceptual y pídeles que creen uno con el fin de comparar qué saben ellos y qué aprendiste tú.



GUIA 5.

## Degradacion de Suelo



**ESTANDAR:** El estudiante comprende qué es la degradación del suelo.

**DBA:** Entiende que la degradación del suelo es un proceso de descomposición donde las capacidades futuras son reducidas por diversos factores, en especial la contaminación y el cambio climático.

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Reconozco la definición degradación del suelo y sus consecuencias para el medio ambiente.





### VIVENCIA (trabajo individual)

Las sopas de letras son fabulosos ejercicios que nos ayudan a encontrar determinadas palabras. En la que tiene a continuación, señala las palabras a encontrar. Después, con tus propias ideas intenta definir cada uno de los conceptos.

O	F	E	E	R	P	O	P	U	A	O	S	T
A	D	P	P	R	N	E	A	L	R	O	E	C
A	E	E	S	O	U	H	L	N	V	A	E	L
A	S	D	Y	E	A	I	E	I	R	O	A	C
R	L	R	O	I	C	R	T	U	R	C	R	O
O	I	E	C	R	T	L	T	E	I	A	E	O
O	O	G	A	N	U	L	F	O	O	L	N	C
D	U	O	E	C	U	Í	S	L	T	I	A	O
I	S	S	A	C	M	O	O	H	S	Z	A	I
N	U	O	I	U	N	U	N	E	U	O	E	A
A	S	R	H	E	E	I	R	O	E	M	S	N
E	G	O	R	O	H	A	B	O	N	O	U	O
A	T	A	A	R	C	I	L	L	O	S	O	S

Palabras a encontrar:

HUMÍFERO  
 ARCILLOSO  
 CALIZO  
 ABONO

ARENOSO  
 PEDREGOSO  
 HUMUS  
 ARCILLA

AGRICULTURA  
 ARENA  
 CULTIVOS





## B FUNDAMENTACIÓN

La degradación de la tierra, o el suelo, es un proceso en el que el valor del medio ambiente biofísico se ve afectado por una combinación de procesos inducidos por el hombre que actúan sobre la tierra.<sup>1</sup> Se considera como cualquier cambio o alteración de la tierra que se perciba como perjudicial o indeseable. Los peligros naturales se excluyen como causa; sin embargo, las actividades humanas pueden afectar indirectamente fenómenos como inundaciones e incendios forestales.

Este se considera un tema importante del siglo XXI debido a las implicaciones que tiene la degradación de la tierra sobre la productividad agrícola, el medio ambiente y sus efectos en la seguridad alimentaria. Se estima que hasta el 40% de las tierras agrícolas del mundo están gravemente degradadas.

Hay cuatro formas principales de considerar la degradación de la tierra y su impacto en el medio ambiente que la rodea:

Un declive temporal o permanente de la capacidad productiva de la tierra. Esto se puede ver a través de una pérdida de

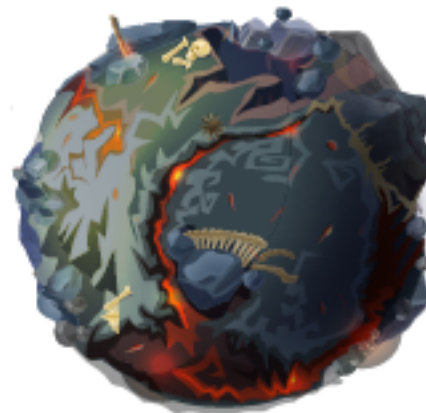
biomasa, una pérdida de productividad real o de productividad potencial, o una pérdida o cambio en la cubierta vegetal y los nutrientes del suelo.

Acción en la capacidad de la tierra para proporcionar recursos para el sustento humano. Esto se puede medir a partir de una línea de base del uso de la tierra en el pasado.

Pérdida de biodiversidad: pérdida de la variedad de especies o de la complejidad del ecosistema como disminución de la calidad ambiental.

Riesgo ecológico cambiante: mayor vulnerabilidad del medio ambiente o de las personas a la destrucción o la crisis. Esto se mide a través de una línea de base en forma de riesgo preexistente de crisis o destrucción.

Un problema con la definición de degradación de la tierra es que lo que un grupo de personas puede ver como degradación, otros pueden verlo como un beneficio u oportunidad. Por ejemplo, plantar cultivos en un lugar con fuertes lluvias y pendientes pronunciadas crearía preocupación científica y ambiental con



Degradación de Suelo GUIA 5.



respecto al riesgo de erosión del suelo por el agua, sin embargo, los agricultores podrían ver el lugar como favorable para altos rendimientos de cultivos

Además de los tipos habituales de degradación de la tierra que se conocen desde hace siglos (erosión hídrica, eólica y mecánica, degradación física, química y biológica), en los últimos 50 años han surgido otros cuatro tipos:

Contaminación, a menudo química, debida a actividades agrícolas, industriales, mineras o comerciales.

Pérdida de tierra cultivable debido a la construcción urbana, construcción de carreteras, conversión de tierras, expansión agrícola, etc.;

Radiactividad artificial, a veces accidental;

Limitaciones de uso de la tierra asociadas con los conflictos armados.

En general, se pueden evaluar más de 36 tipos de degradación de la tierra. Todos son inducidos o agravados por actividades humanas, por ejemplo, erosión del suelo, contaminación del suelo, acidificación del suelo, erosión laminar, sedimentación, aridificación, salinización, urbanización, etc.

## CAUSAS

La degradación de la tierra es un problema mundial relacionado en gran medida con el uso agrícola, la deforestación y el cambio climático. Las causas incluyen:

- Desbroce de tierras, como tala rasa y deforestación
- Agotamiento agrícola de los nutrientes del suelo debido a prácticas agrícolas deficientes
- Ganadería, incluidos el sobrepastoreo y la extracción excesiva
- Riego inadecuado<sup>10</sup> y sobreexplotación
- Expansión urbana y desarrollo comercial

- Vehículos todoterreno
- Extracción de piedra, arena, menas y minerales
- Aumento del tamaño del campo debido a las economías de escala, lo que reduce el refugio para la vida silvestre, ya que desaparecen los setos y los bosquetes
- Exposición de suelo desnudo después de la cosecha con maquinaria pesada
- Monocultivo, desestabilizando el ecosistema local
- Vertido de basura no biodegradable, como plásticos
- Especies invasivas
- Cambio climático
- Pérdida de carbono del suelo

(Erosión del suelo en un campo de trigo cerca de Pullman, EE. UU)

La tala excesiva de vegetación se produce cuando la gente tala bosques, tierras boscosas y matorrales (para obtener madera, leña y otros productos) a un ritmo que excede la tasa de regeneración natural. Esto es frecuente en entornos semiáridos, donde la escasez de leña suele ser grave.

El sobrepastoreo es el pastoreo de pastos naturales a intensidades de carga superiores a la capacidad de carga del ganado; la consiguiente disminución de la cubierta vegetal es una de las principales causas de la erosión por viento y agua.

La presión demográfica también opera a través de otros mecanismos. Las prácticas agrícolas inadecuadas, por ejemplo, ocurren solo bajo restricciones como la saturación de buenas tierras bajo la presión de la población que lleva a los colonos a cultivar suelos demasiado poco profundos o demasiado empinados, arar tierras en barbecho antes de que recuperen su fertilidad, o intentar obtener múltiples cultivos mediante irrigación de suelos inadecuados.



La alta densidad de población no siempre está relacionada con la degradación de la tierra. Más bien, son las prácticas de la población humana las que pueden provocar la degradación de un paisaje. Las poblaciones pueden ser un beneficio para la tierra y hacerla más productiva de lo que es en su estado natural. La degradación de la tierra es un factor importante de desplazamiento interno en muchos países africanos y asiáticos.

La severa degradación de la tierra afecta a una porción significativa de las tierras cultivables

de la Tierra, disminuyendo la riqueza y el desarrollo económico de las naciones. A medida que la base de recursos de la tierra se vuelve menos productiva, la seguridad alimentaria se ve comprometida y aumenta la competencia por los recursos cada vez más escasos, se siembran las semillas de la hambruna y los conflictos potenciales.

## **C** EJERCITACIÓN

Ahora que conoces las nociones fundamentales de los residuos , imagina que eres el director de una obra de teatro y debes representar cómo sería la vida de un residuo sólido antes de ser aprovechado o reutilizado. Debes establecer los personajes , las escenas y el escenario.

## **D** APLICACIÓN (Trabajo en equipo)

Como tienes claro el tema de los residuos, en un mapa conceptual explica, con tus propias palabras, qué es un residuo , cuáles son sus clases y cómo manejarlos. Después muestra a tus padres el mapa conceptual y pídeles que creen uno con el fin de comparar qué saben ellos y qué aprendiste tú.





GUIA 6.  
**Energías**



**ESTANDAR:** El estudiante sabe qué es la energía y cuáles son los tipos de energía.

**DBA:** Comprende que la energía es una fuerza con las condiciones necesarias para generar movimiento o algún efecto esperado.

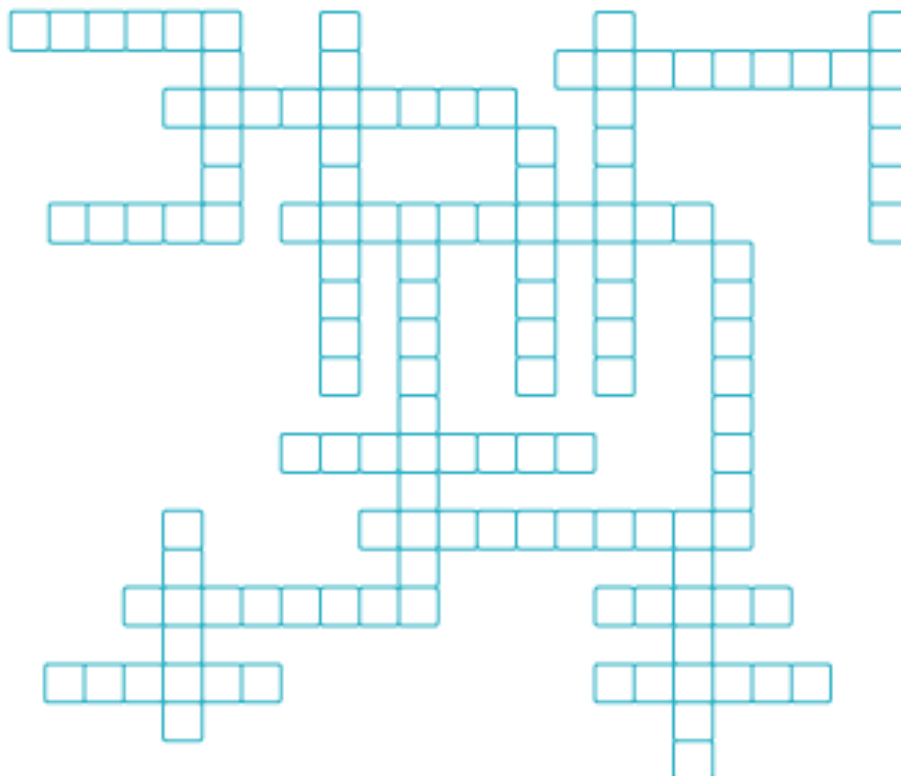
**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Reconozco la definición de energía y sus clases.





## VIVENCIA (trabajo individual)

Los crucigramas son conocidos por acercarnos a un tema en especial. En este caso, nos vamos a acercar a las energías, sus tipos y sus particularidades.



### Horizontal

1. Fuente de energía que se obtiene del viento.
6. Una batería o una pila sirve para \_\_\_\_\_ la energía.
7. La energía \_\_\_\_\_ es aquella que tiene un cuerpo como consecuencia de encontrarse a una cierta altura.
9. Unidad del S.I. de la energía.
10. Fuente de energía que utiliza la fuerza de las mareas.
13. Sustancia densa y oscura, formada por una mezcla de hidrocarburos.
14. Fuente de energía renovable que utiliza la caída del agua para obtener energía.
17. Un cuerpo en movimiento posee energía \_\_\_\_\_.
18. Fuente de energía que puede utilizarse a nivel doméstico para calentar agua.
19. Reacción nuclear que sucede en el interior de las estrellas.
20. Combustible fósil que procede de la descomposición de restos vegetales.

### Vertical

2. Para acabar con los problemas medioambientales es fundamental reducir el uso de energía, es decir llevar a cabo un \_\_\_\_\_ energético.
3. Fuentes de energía inagotables y limpias.
4. La energía eléctrica es causada por el movimiento de los \_\_\_\_\_.
5. Elemento de la tabla periódica que se utiliza en las centrales nucleares.
8. Fuente de energía en la que se utiliza como combustible residuos orgánicos.
11. Una reacción \_\_\_\_\_ es aquella que necesita absorber energía para producirse.
12. La energía \_\_\_\_\_ es la suma de la energía cinética y la energía potencial.
15. Una \_\_\_\_\_ equivale a  $4.18 \text{ J}$ .
16. Es una reacción en la que se produce la rotura de núcleos atómicos.





## FUNDAMENTACIÓN

Lean y extraiga las ideas principales del siguiente texto.

El término **energía** (del griego ἐνέργεια *enérgeia*, 'actividad' 'operación'; de ἐνεργός *energós*, 'fuerza de acción' o 'fuerza de trabajo') tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, surgir, transformar o poner en movimiento.

En física (específicamente en mecánica), **energía** se define como la capacidad para realizar un trabajo. En tecnología y economía, «energía» se refiere a un recurso natural (incluyendo a su tecnología asociada para poder extraerla, transformarla y darle un uso industrial o económico).

Para que se incluya, también a la termodinámica, podemos decir, que la **energía** es la capacidad de los cuerpos para realizar transformaciones (mediante trabajo o mediante calor) en ellos mismos o en otros cuerpos. Es decir, el concepto de **energía** se define como la capacidad de hacer funcionar las cosas. De todos modos, en la definición no abarca la noción de **energía** que tiene una onda electromagnética, por ejemplo.

La masa y la **energía** están estrechamente relacionadas. Debido a la equivalencia masa-energía, cualquier objeto que tenga masa cuando está inmóvil (llamada masa en reposo) también tiene una cantidad equivalente de **energía** cuya forma se llama **energía en reposo**, y cualquier **energía** adicional (de cualquier forma) adquirida por el objeto por encima de esa **energía en reposo** aumentará la masa total del objeto al igual que aumenta su **energía total**. Por ejemplo, después de calentar un objeto, su aumento de **energía** podría medirse como un pequeño aumento de la masa, con una balanza suficientemente sensible.

Los organismos vivos requieren **energía** para mantenerse vivos, como la **energía** que

los humanos obtienen de los alimentos. La civilización humana requiere **energía** para funcionar, que obtiene de recursos energéticos como combustibles fósiles, combustible nuclear o **energías renovables**. Los procesos del clima y del ecosistema de la Tierra son impulsados por la **energía radiante** que la Tierra recibe del Sol y la **energía geotérmica** contenida en el interior de la Tierra.

La unidad de medida que utilizamos para cuantificar la **energía** es el julio o joule (*J*), en honor al físico inglés James Prescott Joule.

En tecnología y economía, una fuente de **energía** es un recurso natural, así como la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial y económico del mismo. La **energía** en sí misma nunca es un bien para el consumo final sino un bien intermedio para satisfacer otras necesidades en la producción de bienes y servicios. Al ser un bien escaso, la **energía** ha sido históricamente fuente de conflictos para el control de los recursos energéticos.

Es común clasificar las fuentes de **energía** según incluyan el uso irreversible o no ciertas materias primas, como combustibles o minerales radioactivos. Según este criterio se habla de dos grandes grupos de fuentes de **energía explotables tecnológicamente**:

- **Energía eólica.**
- **Energía geotérmica.**
- **Energía hidráulica.**
- **Energía mareomotriz.**
- **Energía solar.**
- **Biomasa.**
- **Energía maremotérmica.**



- Energía azul.
- Energía termoelectrónica.
- Energía nuclear de fusión.



Fuentes de energía no renovables (o nuclear-fósil):

- Carbón
- Gas natural
- Petróleo
- Energía nuclear o atómica, que requiere de uranio o plutonio.



## Historia



Thomas Young, la primera persona que utilizó el término "energía" en el sentido moderno

La palabra energía deriva del griego antiguo, ἐνέργεια, romanizado: *energeia*, lit. 'actividad, operación',<sup>2</sup> que posiblemente aparece por primera vez en la obra de Aristóteles en el siglo IV a.C. A diferencia de la definición moderna, *energeia* era un concepto filosófico cualitativo, lo suficientemente amplio como para incluir ideas como la felicidad y el placer.

A finales del siglo XVII, Gottfried Leibniz propuso la idea de la *vis viva*, o fuerza viva, que definió como el producto de la masa de un objeto por su velocidad al cuadrado; creía que la *vis viva* total se conservaba. Para explicar la ralentización debida a la fricción, Leibniz teorizó que la energía térmica consistía en el movimiento aleatorio de las partes constituyentes de la materia, aunque pasaría más de un siglo hasta que esto se aceptara de forma generalizada. El análogo moderno de esta propiedad, la energía cinética, difiere de la *vis viva* sólo por un factor de dos.



En 1807, Thomas Young fue posiblemente el primero en utilizar el término «energía» en lugar de *vis viva*, en su sentido moderno. 3 Gustave-Gaspard Coriolis describió en 1829 la energía cinética en su sentido moderno, y en 1853, William Rankine acuñó el término energía potencial. La ley de conservación de la energía también se postuló por primera vez a principios del siglo XIX, y se aplica a cualquier sistema aislado. Durante algunos años se discutió si el calor era una sustancia física, lo que se denominó calórica, o simplemente una cantidad física, como el momento. En 1845 James Prescott Joule descubrió la relación entre el trabajo mecánico y la generación de calor.

Estos avances condujeron a la teoría de la conservación de la energía, formalizada en gran medida por William Thomson (Lord Kelvin) como el campo de la termodinámica. La termodinámica ayudó al rápido desarrollo de las explicaciones de los procesos químicos por parte de Rudolf Clausius, Josiah Willard Gibbs y Walther Nernst. También condujo a la formulación matemática del concepto de entropía por Clausius y a la introducción de las leyes de la energía radiante por Jožef Stefan. Según el teorema de Noether, la conservación de la energía es una consecuencia del hecho de que las leyes de la física no cambian con el tiempo.4 Así, desde 1918, los teóricos han entendido que la ley de conservación de la energía es la consecuencia matemática directa de la simetría traslacional de la cantidad conjugadas a la energía, es decir, el tiempo.

## C EJERCITACIÓN

Según este recorrido conceptual e histórico, señala la clase de energía que más te gusta, explica por qué e imagínate un proyecto con ella que pueda aportar a tu comunidad y al desarrollo sostenible de tu territorio.

## D APLICACIÓN

Con tus compañeros, realicen un diagnóstico de cuáles son las energías más usadas por las personas en todo el planeta. Después, consideren si contaminan o no el planeta. Para defender tu tesis. Debes ofrecer argumentos convincentes.





Anexo E. Registro fotográfico





Las cuatro fotografías muestran a los niños y niñas durante el desarrollo de las guías. Se les ve felices y dispuestos a entender qué es la educación ambiental y por qué es importante, tanto dentro y fuera del aula.