

# PROTEGIENDO AL PROTECTOR

Guía para la orientación del Proyecto Ambiental Escolar-PRAE,  
con enfoque en la problemática del agotamiento de la capa de ozono



El ambiente  
es de todos

Minambiente



UNIDAD TÉCNICA OZONO  
Colombia



Alianza  
de las personas  
y las naciones

## Catalogación en Publicación. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental

### Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Protegiendo al Protector /Guía para la orientación del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) con enfoque en la problemática del agotamiento de la capa de ozono / Unidad Técnica Ozono Colombia: (Ed.) Stavro Tirado, Xiomara Ibeth; textos: Ibarra Aroca, Oscar Andrés; Cortés C., Fanny; Luque Forero, Adriana Carolina. ---- Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019.

88 p.

ISBN versión electrónica: [978-958-5551-08-4](#)

ISBN versión impresa: [978-958-5551-07-7](#)

1. capa de ozono
2. educación ambiental
3. sustancias agotadoras de ozono
4. proyectos ambientales escolares
5. Protocolo de Montreal

I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible III. Unidad Técnica Ozono Colombia

CDD: 370

### © Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

### No comercializable - Distribución gratuita



### Citación sugerida por capítulos:

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Unidad Técnica de Ozono. Ibarra Aroca, Oscar Andrés; Luque Forero, Adriana Carolina (caps.: 11, 12). 2019. En: Protegiendo al protector. Guía para la orientación del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) con enfoque en la problemática del agotamiento de la capa de ozono. Bogotá D.C. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2019. pp.: 63-99.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**

**PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**

Iván Duque Márquez

**MINISTRO DE AMBIENTE Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

Ricardo Lozano Picón

**VICEMINISTRA DE POLÍTICAS  
Y NORMALIZACIÓN AMBIENTAL**

María Claudia García

**DIRECTOR DE ASUNTOS AMBIENTALES  
SECTORIAL Y URBANA**

Alex José Saer Saker

**UNIDAD TÉCNICA OZONO**

**COORDINADORA NACIONAL**

Leydy María Suárez Orozco

**EQUIPO TÉCNICO**

Angélica Nataly Antolinez Esquivel

Camilo Andrés León Redondo

Edwin Mauricio Dickson Barrera

Gabriel Felipe Martínez Romero

Hilda Cristina Mariaca Orozco

María Carolina Vélez Rincón

Nidia Mercedes Pabón Tello

Paola Andrea Torres Ulloa

Xiomara Ibeth Stavro Tirado

**EQUIPO ADMINISTRATIVO**

Myriam Cristina Jiménez Moreno

Oscar Mauricio Jaimes González

**SUBDIRECCION DE EDUCACIÓN  
Y PARTICIPACIÓN**

Equipo técnico

**PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO (PNUD)**

**COORDINADOR RESIDENTE**

Jessica Faieta

**DIRECTOR DE PAÍS PNUD-COLOMBIA**

Pablo Ruiz Hiebra

**REVISIÓN TÉCNICA (Edición)**

Xiomara Ibeth Stavro Tirado

**TEXTOS**

**UNIDAD TÉCNICA OZONO:**

Oscar Andrés Ibarra Aroca

Adriana Carolina Luque Forero

**SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
Y PARTICIPACIÓN:**

Fanny Cortés Cantor

**COMUNICACIONES**

Luisa Fernanda López Arias

**DISEÑO**

Brújula

**DIAGRAMACIÓN**

Verónica Rafaela Forero Rodríguez

**AGRADECIMIENTOS**

Al colegio San Viator Bilingüe Internacional, cuyo Proyecto Ambiental Escolar fue tomado como referente para este texto.



**UNIDAD TÉCNICA OZONO**

Carrera 13 No. 37-38

Teléfono: 332 34 00 ext 3401 - 1241

[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)

# CONTENIDO

<b>Presentación</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Guía para la formulación y fortalecimiento del Proyecto Ambiental Escolar</b> .....	<b>13</b>
2.1 ¿Por qué una guía para el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) sobre el agotamiento de la capa de ozono? .....	<b>13</b>
2.2 Objetivo general .....	<b>14</b>
2.3 Objetivos específicos .....	<b>15</b>
<b>3. La Educación Ambiental como proceso de transformación cultural ambiental</b> .....	<b>16</b>
3.1 Contexto general .....	<b>16</b>
3.2 Política Nacional de Educación Ambiental .....	<b>17</b>
3.2.1 Objetivos específicos de la Política Nacional de Educación Ambiental .....	<b>17</b>
3.2.2 Principios que orientan la educación ambiental .....	<b>18</b>
3.2.3 La inclusión de la dimensión ambiental desde de la educación ambiental .....	<b>19</b>
<b>4. Marco legal de la educación ambiental</b> .....	<b>20</b>

<b>5. Los proyectos ambientales escolares en Colombia</b>	<b>22</b>
5.1 ¿Qué son los proyectos ambientales escolares?	22
5.2 Contexto particular de los proyectos ambientales escolares	24
<b>6. Resignificación del Proyecto Ambiental Escolar</b>	<b>31</b>
6.1 Elementos estructurales del Proyecto Ambiental Escolar sobre el agotamiento de la capa de ozono	32
6.1.1 Objetivos del Proyecto Ambiental Escolar	32
6.1.2. Objetivos específicos	33
6.2 Referentes teóricos para la construcción del Proyecto Ambiental Escolar	34
<b>7. Educación ambiental en una escuela abierta</b>	<b>36</b>
7.1 Objetivo general	36
7.2 Objetivos específicos	37
7.3 Enfoque pedagógico	38
7.4 Sistema pedagógico y didáctico	38
<b>8. Diseño curricular del plan de estudios</b>	<b>39</b>
8.1 Enfoque epistemológico	39
8.2 Componentes para interpretar el contexto desde el enfoque epistemológico	39

**9. Elementos constitutivos del Proyecto Educativo Ambiental** ..... **41**

9.1 Descripción de la experiencia ..... **42**

9.2 Sendero metodológico ..... **42**

9.3 Elementos conceptuales ..... **44**

9.4 Elementos contextuales ..... **45**

9.5 Elementos de institucionalización ..... **45**

9.6 Conceptos asociados a la estrategia del Proyecto Ambiental Escolar ..... **45**

9.7 Elementos de proyección ..... **46**

**10. Ciclo de vida del Proyecto Ambiental Escolar** ..... **47**

10.1 Inclusión en el plan de estudios ..... **47**

10.2 Desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar ..... **52**

10.3 Elementos de institucionalización del Proyecto Ambiental Escolar ..... **52**

    10.3.1 Intrainstitucional ..... **52**

    10.3.2 Factores que aporta el Proyecto Ambiental Escolar al Proyecto Educativo Institucional ..... **53**

    10.3.3 Aportes del Proyecto Ambiental Escolar al mejoramiento institucional ..... **53**

10.4 Elementos de proyección del Proyecto Ambiental Escolar ..... **54**

**11. Conceptos básicos conectores del contexto de la capa de ozono** ..... **56**

11.1 Introducción a la problemática del agotamiento de la capa de ozono ..... **57**



11.2	Atmósfera terrestre	57
11.3	Ozono	58
11.3.1	Ozono troposférico	58
11.3.2	Ozono estratosférico	58
11.4	Radiación ultravioleta	58
11.5	Capa de ozono	60
11.6	Distribución del ozono en el planeta	61
11.7	Agotamiento de la capa de ozono	61
11.8	Sustancias agotadoras de ozono	62
11.9	El agujero en la capa de ozono	63
11.10	El Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal	64
11.11	Impactos ambientales asociados con la problemática del ozono	64
11.11.1	Impactos sobre la salud humana	65
11.11.2	Impactos en el medio ambiente	65
<b>12.</b>	<b>Plan de acción para la formulación del Proyecto Ambiental Escolar integrando la temática del agotamiento de la capa de ozono</b>	<b>66</b>
<b>13.</b>	<b>Síntesis</b>	<b>78</b>
<b>14.</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>79</b>
<b>Anexo.</b>	<b>Taller Diálogo de Conocimientos y Saberes sobre Contextos y Realidades</b>	<b>82</b>

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> .....	<b>23</b>
Los proyectos ambientales escolares (PRAE) desde la Política Nacional de Educación Ambiental.	
<b>Figura 2.</b> .....	<b>31</b>
Resignificación del Proyecto Ambiental Escolar.	
<b>Figura 3.</b> .....	<b>40</b>
Componentes del enfoque epistemológico del Proyecto Ambiental Escolar.	
<b>Figura 4.</b> .....	<b>41</b>
Elementos constitutivos del Proyecto Ambiental Escolar.	
<b>Figura 5.</b> .....	<b>44</b>
Conceptos básicos asociados a la estrategia del Proyecto Ambiental Escolar.	
<b>Figura 6.</b> .....	<b>47</b>
Transversalización del eje temático en el plan de estudios.	
<b>Figura 7.</b> .....	<b>57</b>
Capas de la atmósfera.	
<b>Figura 8.</b> .....	<b>59</b>
Espectro electromagnético.	
<b>Figura 9.</b> .....	<b>59</b>
Componentes de la longitud de onda.	
<b>Figura 10.</b> .....	<b>60</b>
Formación y destrucción del ozono.	
<b>Figura 11.</b> .....	<b>62</b>
Destrucción del ozono estratosférico.	

# SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

**CFC:** clorofluorocarbonos

**Cidea:** Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental

**DNP:** Departamento Nacional de Planeación

**HCFC:** hidroclorofluorocarbonos

**Minambiente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Mineducación:** Ministerio de Educación Nacional

**ONG:** organizaciones no gubernamentales

**PEI:** Proyectos Educativos Institucionales

**PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**Pnuma:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ahora ONU Medio Ambiente.

**POT:** Planes de Ordenamiento Territorial

**PRAE:** Proyectos ambientales escolares

**Proceda:** Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental

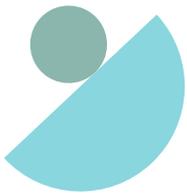
**SAO:** sustancias agotadoras de ozono

**SINA:** Sistema Nacional Ambiental

**UD:** unidades Dobson

**UPZ:** Unidades de Planeación Zonal

**UV:** ultravioleta



# Presentación

**E**n nuestra vida diaria, somos poco conscientes que la salud y el bienestar humano junto con la sostenibilidad ambiental, dependen en gran medida de la existencia de la capa de ozono que protege la Tierra de los efectos dañinos de los rayos ultravioleta provenientes del sol.

El Protocolo de Montreal es un acuerdo global para proteger la capa de ozono de la Tierra al eliminar gradualmente la producción y el consumo de la mayoría de los productos químicos que la agotan. El acuerdo se firmó el 16 de septiembre de 1987, nombrado globalmente como el Día Mundial de la Preservación de la capa de Ozono.

El Protocolo proporciona un conjunto de tareas y prácticas para eliminar gradualmente las sustancias que agotan el ozono que fueron acordadas universalmente. El Protocolo es el único acuerdo que tiene la flexibilidad de responder a nueva información que los científicos e investigadores de todo el mundo monitorean continuamente sobre el progreso en la recuperación de la capa de ozono.

Hasta el momento, el 99% de las sustancias que agotan el ozono que están controladas por el Protocolo de Montreal han sido eliminadas. Si bien el daño a la capa de ozono aún no se ha solucionado, se espera que se alcancen grandes resultados a mediados de este siglo, lo que permite afirmar que el Protocolo ha cumplido con éxito sus objetivos y continúa protegiendo la capa de ozono, a la vez que también ha contribuido a la reducción del calentamiento climático, dado que las sustancias eliminadas son también gases con efecto invernadero.

Colombia viene cumpliendo exitosamente sus compromisos frente al Protocolo de Montreal. La oficina encargada de asesorar al Gobierno para conseguir este objetivo es la Unidad Técnica Ozono –UTO que hace parte del grupo de Sustancias Químicas, Residuos Peligrosos, y UTO de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y que en sus 25 años de existencia, ha implementado estrategias dirigidas a la reconversión industrial de las empresas que utilizan las SAO, la

capacitación y certificación de técnicos del sector de mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado, el control del comercio y el desarrollo de instrumentos normativos.

A través del proyecto de educación ambiental, disseminación y concienciación, la Unidad Técnica Ozono trabaja para generar conciencia alrededor de los impactos negativos que sobre la capa de ozono, tienen nuestras acciones. En este orden de ideas, la educación ambiental se convierte en una valiosa herramienta que ayuda a la comprensión de las relaciones de interdependencia del ser humano con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad, generando cambios de actitudes que se encaminen hacia la conservación y cuidado del ambiente.

Es así como el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) cobra relevancia, siendo la estrategia que permite la inclusión de la dimensión ambiental en el aula escolar de una manera integral, teniendo en cuenta las consideraciones que rodean las problemáticas y los fenómenos ambientales en el entorno de la institución educativa.

Con esta cartilla “Protegiendo al protector: Guía para la orientación del Proyecto Ambiental Escolar-PRAE, con enfoque en la problemática del agotamiento de la capa de ozono” la Unidad Técnica Ozono, con el acompañamiento técnico de la Subdirección de Educación y Participación de Minambiente, invitan al lector, a contemplar la importancia de cuidar la capa de ozono, protectora de la vida en el planeta, y le permite adentrarse en las consideraciones necesarias para enfocar los procesos de educación ambiental de la institución. De esta manera, la guía se configura como herramienta para docentes interesados en formar a sus estudiantes integralmente, con conciencia ambiental crítica y reflexiva, que les permita fortalecer su capacidad de toma de decisiones hacia acciones coherentes con el ambiente. Así, a medida que se “vuela por esta atmósfera de posibilidades”, se interiorizan los conceptos asociados a la capa de ozono y su problemática y se estimula a los estudiantes, a través de la pedagogía y la lúdica, a conocer, comprender y actuar para proteger esa delgada piel de la Tierra: la capa de ozono.

# 1. INTRODUCCIÓN

La humanidad ha desarrollado sus acciones sobre el planeta sin considerar de manera responsable y consciente su impacto negativo en los ambientes naturales, por lo que los ecosistemas se han visto deteriorados y debilitados hasta el punto de poner en riesgo la sostenibilidad de la vida en la Tierra, y por ende la vida misma de la especie humana.

Entre las distintas problemáticas ambientales, se encuentra el agotamiento de la capa de ozono, un tema ampliamente divulgado desde la década de los años setenta, época en la cual se identificó la afectación de las acciones humanas sobre esta capa protectora para la vida en el planeta. Si bien, el abordaje de la solución a esta problemática se ha desarrollado principalmente en el ámbito industrial, el desafío es generar en el ciudadano del común una reflexión profunda y crítica sobre la responsabilidad del cuidado del planeta.

Es así como desde el Sistema Nacional Ambiental - SINA se ha impulsado la educación ambiental, a partir de la Política Nacional de Educación Ambiental (2002), con paradigmas cada vez más exigentes, con la inclusión de la dimensión ambiental en la educación preescolar, básica y media, fortaleciendo la transformación de la cultura ambiental hacia el mejoramiento de la comprensión del mundo, de la vida, desde lo natural y sus interacciones con el mundo sociocultural.

Esta guía está conformada por cuatro grandes elementos: contextual, conceptual, metodológico y proyectivo, con el objetivo de incluir la dimensión ambiental con el eje temático agotamiento de la capa de ozono en los proyectos ambientales escolares.

# 2. Guía para La **FORMULACIÓN** Y FORTALECIMIENTO DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR

## 2.1 ¿Por qué una guía para el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) sobre el agotamiento de la capa de ozono?

**E**l agotamiento de la capa de ozono como producto de la actividad industrial y del uso de ciertas sustancias en diferentes actividades comerciales y domésticas es el primer gran problema ambiental que la humanidad ha tenido que reconocer como la consecuencia de un particular desarrollo tecnológico y económico de la sociedad actual. Los acuerdos internacionales para tratar de recuperar y proteger la capa de ozono: Convenio de Viena y Protocolo de Montreal y subsiguientes enmiendas, deben ser vistos como el triunfo de la diplomacia internacional, al lograr conciliar los intereses de productores, industriales, países desarrollados, países en vías de desarrollo y de los consumidores en general (Sanchez, 2006).

El aumento de los niveles de exposición a la radiación ultravioleta puede producir efectos perjudiciales para la salud humana, los animales, las plantas, los microorganismos, los materiales y la calidad del aire. En humanos, disminuye sensiblemente su capacidad inmunológica, aumenta la incidencia en el cáncer de piel y afecciones sobre los ojos. En la vegetación se reduce el crecimiento y su productividad. Se ha reportado la presencia de carcinoma de células escamosas asociadas a la exposición solar ambiental en animales domésticos y de producción agropecuaria. También produce daño a los organismos acuáticos, en particular a los más pequeños: plancton, plantas acuáticas, larvas de peces, camarones y cangrejos. Los materiales empleados en la construcción, las pinturas, gomas, madera, plásticos y envases son degradados por la radiación ultravioleta B, desde la decoloración hasta la pérdida de calidad y fuerza mecánica (WMO, 1995).

La Unidad Técnica Ozono – UTO, en el marco de la implementación de los acuerdos internacionales, ha divulgado la importancia del cuidado y conservación de la capa de ozono, que protege la Tierra de los rayos ultravioleta, mediante diferentes estrategias como charlas, conferencias, foros, videos y material promocional en diversos escenarios, así como propiciado el cumplimiento de las obligaciones de Colombia por la industria y los consumidores de sustancias agotadoras de ozono (SAO) en el marco de objetivos del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal. Sin embargo, reconoce a la educación ambiental como una estrategia fundamental de cambio, bajo la Política Nacional de Educación Ambiental (2002), que con su implementación fortalece y orienta acciones partiendo de la enseñanza y de metodologías que, con la participación ciudadana en un diálogo de saberes, permite al educador ambiental, acompañar a los estudiantes en sus procesos de construcción de conocimiento, mediado por el reconocimiento de una problemática ambiental en contexto, posibilitando un pensamiento reflexivo y crítico.

Con la apropiación del conocimiento participativo se logra mejorar la comprensión de la problemática ambiental, en este caso sobre el agotamiento de la capa de ozono, para que individuos y comunidad educativa en general generen una transformación de la cultura ambiental, gestada por una nueva ética de los valores que reflexione sobre la importancia de sustentar la vida en el planeta.

La Unidad Técnica de Ozono en desarrollo de los compromisos adquiridos por Colombia en el marco del Protocolo de Montreal y sus enmiendas desea orientar a las instituciones educativas en el fortalecimiento de sus PRAE, basados en la visión sistémica del ambiente, propiciado desde la Educación Ambiental y el conocimiento técnico necesario para reflexionar acerca de las implicaciones de las acciones humanas en torno a la afectación de la capa de ozono, fomentando además, el establecimiento de sinergias entre la institución educativa y la comunidad que le rodea para de esta forma generar alternativas de solución a la problemática relacionada.

Esta guía tiene como objetivo proporcionar a docentes, estudiantes y Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (Cidea) del país, una ruta metodológica con pedagogía y trasposición didáctica para la construcción del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), que oriente procesos de gestión con pertinencia basados en la reflexión crítica en contexto, mejorando visiones y conceptos tanto de la educación ambiental como conceptos específicos que hacen parte del sustento requerido para comprender la destrucción del ozono estratosférico por actividades humanas. Todo lo anterior con el fin de que puedan articularlos en su gestión educativo-ambiental y con su entorno real y cultural y proponer soluciones responsables a la problemática ambiental del agotamiento de la capa de ozono; generando así procesos de cambio de la cultura ambiental y mejorando las condiciones de vida de las comunidades.

Esta guía es el resultado de un trabajo interinstitucional e interdisciplinar entre la Unidad Técnica Ozono y la Subdirección de Educación y Participación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con la comunidad educativa del colegio San Viator Bilingüe Internacional, sede Bogotá, donde se reconoce que la escuela es el medio para la inclusión de la dimensión ambiental en la educación formal primaria y básica secundaria. Gracias al trabajo y desempeño de los docentes, que han posibilitado una nueva manera de concebir la educación ambiental, aquí se documenta la ruta metodológica para la construcción del PRAE con enfoque en la problemática ambiental del agotamiento de la capa de ozono, particularmente, pero que, en igual medida, es aplicable a la formulación de los proyectos ambientales escolares con enfoque en otros problemas o situaciones ambientales que afectan la comunidad a través de los cuales se fortalezcan hábitos y estilos de vida que propendan por la buena calidad ambiental y la responsabilidad en las acciones de interacción del hombre con el medio ambiente.

Para el desarrollo de esta guía, el colegio San Viator Bilingüe Internacional, permitió tomar como base el *PRAE Sustentabilidad para la vida – Reflexión crítica desde el canal de Guaymaral*, para lo que en conjunto se brindaron orientaciones para la resignificación del PRAE de este centro educativo y se logró identificar la apropiación de valores, conocimientos, habilidades y prácticas que inciden a favor y por consiguiente tienen implicaciones directas sobre la capa de ozono.

Se invita a contemplar la importancia de cuidar la capa de ozono, protectora de la vida en el planeta, comprendiendo las consideraciones necesarias para enfocar los procesos de educación ambiental de la institución educativa y estructurar un Proyecto Ambiental Escolar que responda a las necesidades ambientales locales, al mismo tiempo en el que se va conceptualizando acerca de la capa de ozono y su importancia.

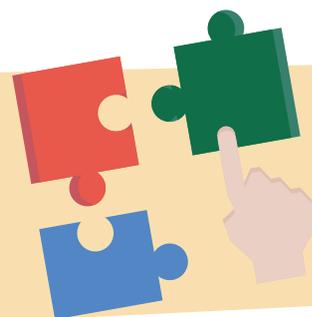
## 2.2 OBJETIVO GENERAL

**Proporcionar una guía para la formulación o fortalecimiento del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), en particular sobre el eje temático del agotamiento de la capa de ozono, con la inclusión de la pedagogía y la didáctica, y con una mirada contemporánea para armonizar y sustentar la vida.**

Esta Guía es una ruta metodológica para docentes, estudiantes, Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (Cideas) e instituciones educativas para que en los proyectos ambientales escolares- como objeto central de las intencionalidades de reflexión crítica transformadora y de inclusión de la dimensión ambiental en la educación formal - se puedan reconocer otras formas de relacionarse con la naturaleza y con otras culturas, en el marco del eje temático agotamiento de la capa de ozono, asunto que permea otras problemáticas ambientales existentes y que es escenario recurrente de debates y de reflexión. El PRAE es un escenario de diálogo de saberes, donde se fortalecen procesos de formación y de cambio, con retos orientados hacia la participación ciudadana que permiten actuar en armonía en un proyecto común, acorde con la sostenibilidad de la vida en el planeta.

## 2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir elementos pedagógicos y didácticos de los referentes del PRAE hacia la temática del **agotamiento de la capa de ozono**, para contextualizar la problemática ambiental e identificar los actores del contexto: docentes, estudiantes, Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental y comunidad educativa en general, con sus competencias y responsabilidades.



Analizar una concepción integradora hombre-naturaleza en el marco de una mirada sistémica que exige la Educación Ambiental y que se requiere para la comprensión del eje temático, en este caso el **agotamiento de la capa de ozono**, que construya escenarios de acción participativa en contextos diferenciados por la reflexión crítica en diálogo de saberes.

Proyectar el marco teórico del concepto **agotamiento de la capa de ozono** en la construcción de los PRAE, para establecer líneas estratégicas de acción, regular los contenidos para la enseñanza y proyectar la acción a partir de pautas metodológicas y de elementos de sistematización que sean publicados como resultados de aprendizaje.



Validar el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), con énfasis en el **agotamiento de la capa de ozono** por medio de instrumentos de evaluación y con procesos de participación comunitaria que den cuenta de la transformación cultural y social que incluya la sostenibilidad de la vida como una nueva ética que implica la armonización del hombre con su entorno.

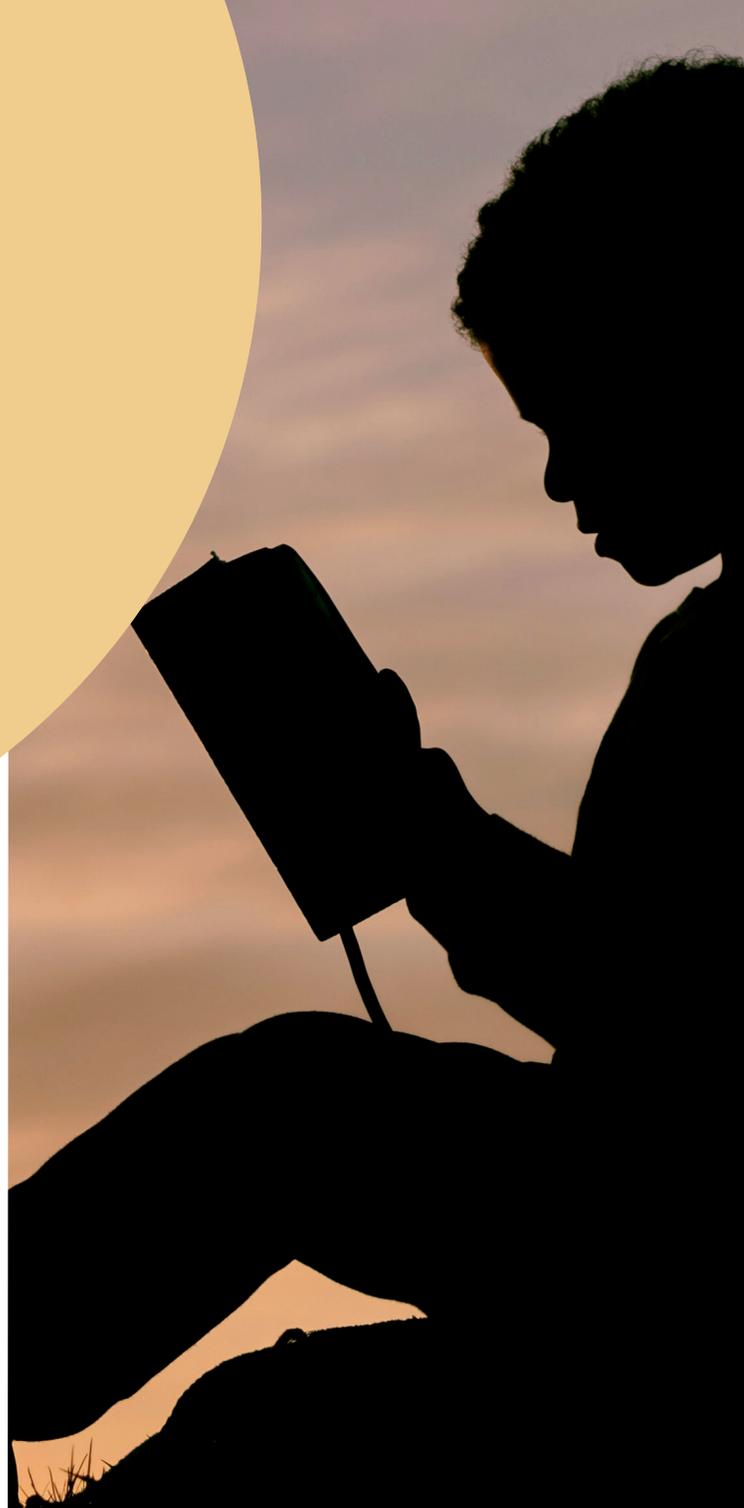
# 3. La Educación Ambiental

## COMO PROCESO DE TRANSFORMACIÓN CULTURAL AMBIENTAL

### 3.1 Contexto general

**E**l Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022), Pacto por Colombia, pacto por la equidad (DNP, 2018), en su línea estratégica Instituciones ambientales modernas, apropiación social de la biodiversidad y manejo efectivo de los conflictos socioambientales incluye a la educación ambiental como un campo del conocimiento que le da sentido a una conciencia ambiental ciudadana, para fortalecer la sostenibilidad de la naturaleza y solucionar las problemáticas socioeconómicas con elementos éticos, políticos y culturales.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Subdirección de Educación y Participación, con la implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental (2002), reconoce la construcción de una ciudadanía participativa e incluyente como una herramienta estratégica fundamental de integración y diálogo en contexto, cuyo objetivo fundamental es posibilitar un “pensamiento ambiental en Colombia”, para generar la transformación de la cultura ambiental y permitir la emergencia de la nueva ética de conservación para sustentar la vida.



## 3.2 POLÍTICA NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

La Política Nacional de Educación Ambiental, creada en 2002 (Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), es el instrumento integrador y de fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental -SINA, en el que se convoca a los actores vinculados con el desarrollo nacional para la articulación de acciones que, en el marco de sus competencias y responsabilidades, construyan una cultura ambiental sostenible para Colombia. En este sentido, su objetivo general es “proporcionar un marco conceptual y metodológico básico desde la visión sistémica del ambiente y la formación integral del ser humano, orientando las acciones que en materia de educación ambiental se adelanten en el país, en los sectores formal, no formal e informal”.

Esta política recoge los desarrollos conceptuales, metodológicos y de proyección, y plasma un diseño estratégico con el propósito de transformar las problemáticas local, regional y nacional, detectadas

en la implementación de programas y actividades educativo-ambientales. También coordina acciones con todos los sectores y escenarios en los cuales se moviliza la educación ambiental, con la intención de transformar la cultura ambiental, orientada por valores y con una ética ambiental.

**En la Política Nacional de Educación Ambiental (2002) se define la educación ambiental como “un proceso que permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el reconocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la realidad concreta se puedan generar en él y en su comunidad, actitudes de valoración y respeto por el ambiente.**

### 3.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Propiciar un trabajo interinstitucional de educación ambiental que se gesta en el SINA, reconociendo los diversos escenarios ambientales, que promueva procesos de institucionalización de la educación ambiental y su incorporación en los desarrollos local, regional y nacional, para que a partir del contexto se fortalezca el diálogo de saberes y la participación ciudadana<sup>1</sup>, y desde su autonomía se construya una cultura ciudadana ética y responsable con el manejo del ambiente.



<sup>1</sup> La participación debe ser entendida como un proceso pedagógico a través del cual se comprenda la democracia y se diseñen estrategias que la hagan viable y que posibiliten la convivencia armónica de los diferentes grupos sociales (Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional, 2012).

### 3.2.2 PRINCIPIOS que ORIENTAN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

La Política Nacional de Educación Ambiental (2002) propone principios orientadores que permiten, mediante su cumplimiento, una educación ambiental reflexiva y crítica que conduzca al reconocimiento de la sostenibilidad para la vida.

**La Política Nacional de Educación Ambiental para su implementación exige lo siguiente:**

**1.**

Formar a individuos y colectivos que tomen decisiones responsables en el manejo y la gestión racional de la interacción del hombre con el medio natural, en el contexto del desarrollo sostenible y que consoliden los valores democráticos de respeto, convivencia y participación ciudadana en sus relaciones con la naturaleza y la sociedad, en los ámbitos local, regional y nacional.

**2.**

Facilitar la comprensión de la naturaleza compleja del ambiente y ofrecer las herramientas para la construcción del conocimiento ambiental y la resolución de problemas ambientales, y de aquellos ligados al manejo y gestión de recursos y a la comprensión de la complejidad de lo ambiental.

**3.**

Generar la capacidad para investigar, evaluar e identificar los problemas y potencialidades del ambiente, teniendo en cuenta el contexto y las dinámicas local y regional.

**4.**

Ofrecer las herramientas para hacer una reflexión crítica sobre los presupuestos epistemológicos y éticos que soportan el paradigma dominante de desarrollo, y a partir de la reflexión crítica construir un modelo social y ambientalmente sostenible.

**5.**

Preparar a individuos y a colectivos para el saber, el diálogo de los saberes, el saber hacer y el saber ser. Para esto es indispensable desarrollar la investigación en los campos de la pedagogía y la didáctica ambiental, así como en los mecanismos de gestión ciudadana factibles de incluir en los procesos de formación en el campo educativo.

**6.**

Tener en cuenta la diversidad cultural y la equidad de género, por cuanto en el desarrollo de proyectos educativo-ambientales es fundamental el reconocimiento, el intercambio y el diálogo entre los diferentes grupos sociales y culturales, para que ellos puedan tomar lo que les beneficie de esos contactos, en lugar de copiar modelos de manera indiscriminada.

**7.**

Contribuir a la construcción de una cultura participativa, tomando como base los principios de equidad. En este marco, la participación ciudadana debe tener en cuenta las particularidades de las regiones de manera diferenciada, de acuerdo con la diversidad cultural y los procesos históricos de las comunidades, en los contextos donde ellas se ubican.

### 3.2.3 La inclusión de la dimensión ambiental en el aula

**E**n el sector formal de la educación se han venido planteando el reconocimiento de una problemática o potencialidad ambiental y la formulación de proyectos integrales e interdisciplinarios que permitan realizar en la escuela lecturas de contexto, en el marco de diagnósticos educativos y ambientales in situ, para comprender la complejidad ambiental y orientar la ejecución de acciones participativas que lleven a los actores involucrados a buscar soluciones.

De esta manera, la incorporación de la educación ambiental en el currículo no se hace a través de una materia más, ni de una cátedra, ni de una disciplina o de acciones aisladas. La educación ambiental es concebida desde la visión sistémica del ambiente, la investigación pedagógica y didáctica, para la reflexión crítica de problemas de diagnóstico ambiental, en contexto (Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional, 2002). En este sentido, la educación ambiental, en cuanto a su estrategia pedagógica, está orientada de la siguiente manera:



**Educación ambiental**

- **Visión sistémica del ambiente reflexiones holísticas.**
- **Interdisciplinariedad construcción de conocimiento.**
- **Mecanismos de gestión, acción y concertación.**
- **Formación integral interacción de las dimensiones del ser humano.**
- **Construcción de región.**

Es decir, los problemas del ambiente no se pueden leer, exclusivamente, según sus dimensiones natural, fisicoquímica y biológica. Es indispensable considerar simultáneamente su dimensión humana, o sea reconocer las implicaciones demográficas, sociales, técnicas, económicas, políticas y culturales, componentes esenciales del pensamiento interdisciplinario y del pensamiento de la complejidad (Leff, 2006).

Todo lo anterior permite comprender la aproximación sistémica desde otras aproximaciones, como la

científica, la ética, la estética y la interdisciplinar; ninguna de ellas es excluyente, sino complementaria e interdependiente, y cada una aporta elementos fundamentales para el análisis de la problemática ambiental agotamiento de la capa de ozono y enriquece la argumentación, toda vez que las aproximaciones se apoyan en disciplinas particulares que nutren las explicaciones y abren posibilidades de comprensión global de la problemática; aquí se construyen paradigmas en un diálogo permanente de saberes.

## 4. Marco Legal de la **educación** ambiental

Colombia ha avanzado en la normativa ambiental y educativo-ambiental, que ha estado contextualizada en reflexiones nacionales e internacionales que le apuestan a agendas globales con la visión de la contemporaneidad, en la que la educación ambiental busca lograr la sustentabilidad de la vida, para un buen vivir en el marco de un diálogo de saberes.

### ● Ley 99 de 1993,

**creación del MINISTERIO de Medio Ambiente y de ORGANIZACIÓN del Sistema Nacional Ambiental - SINA**

Define las responsabilidades del Ministerio de Medio Ambiente, para que junto con el Ministerio de Educación Nacional adopten planes y programas (Ley 99, 1993; art. 31; numeral 8) para la orientación y fortalecimiento del tema; y también al lado de las corporaciones autónomas, para asesorar a las entidades territoriales en la formulación de planes de educación ambiental formal y ejecutar programas de educación ambiental no formal, conforme a las directrices de la política nacional (Ley 115, 1994; art. 14, 76 y 79).

### ● Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)

Define la incorporación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible, en los diferentes sectores educativos (formal, no formal e informal); esto no se hace a través de una cátedra (no exige una asignatura específica), sino que debe incorporarse al currículo y desarrollarse de manera interdisciplinaria a través de todo el plan de estudios (proyecto pedagógico) (Ley 115, 1994; art. 14).

Esta ley considera a la educación ambiental como un fin (art. 16), un tema obligatorio (art. 20 y 21), un objetivo para los diferentes niveles de la educación (preescolar, básica y media) (art. 22 y 23) y como un elemento para la educación de los grupos étnicos (art. 55 y 56) y para las demás actividades institucionales, como el servicio social estudiantil.

A través del cual se ratifican los planteamientos de la Ley 99 de 1993 y asigna como una de las funciones de la Dirección General de Ordenamiento Ambiental Territorial y Coordinación del SINA, la producción de orientaciones, lineamientos y directrices en educación y participación en materia ambiental, función que es asumida a través de la Subdirección de Educación y Participación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Decreto 3570 de 2011**

**Ley 1549 de 2012**

**La Política Nacional de Educación Ambiental, 2002**

Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial (Ley 1549 de 2012, art 5).

**Decreto 1743 de 1994**

Instituye el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente (Decreto 1743 de 1994).

Emitida en el año 2002 por los Ministerios de Educación Nacional y de Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) como instrumento del Sistema Nacional Ambiental, portador de los marcos conceptuales, contextuales y proyectivos desde los cuales se orientan los procesos de educación ambiental en Colombia. Este instrumento refuerza lo contemplado en la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), en la Ley de creación del SINA (Ley 99 de 1993) y en sus respectivos decretos reglamentarios.

## 5. Los PROYECTOS AMBIENTALES

# ESCOLARES en COLOMBIA

### 5.1. ¿Qué son LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES?

Los proyectos ambientales escolares son una de las estrategias del Sistema Nacional Ambiental contenidas en la Política Nacional de Educación Ambiental (2002), y se reconocen en el marco de una normativa ambiental y educativa ambiental, como estrategia de inclusión de la dimensión ambiental (currículo) en la educación formal (básica y media), por una estrecha relación de la educación ambiental con las problemáticas y su complejidad, en el marco de una lectura del contexto.

De esta forma se vincula a las comunidades educativas y a la comunidad en general, en un diálogo de saberes que busca la transformación de realidades ambientales, locales, regionales o nacionales para construir espacios de reflexión y apropiación de concepciones, metodologías y estrategias de intervención e investigación pertinentes a los propósitos de la educación ambiental y acordes con las necesidades de los contextos ambientales.

A partir de la inclusión de la dimensión ambiental en la educación formal la institución educativa se convierte en un aula ambiental y en un actor social que posibilita alternativas de solución a problemáticas y potencialidades ambientales, con carácter participativo y de proyección comunitaria. A través de estos proyectos se promueven espacios para la participación, no solamente de docentes, sino de todos los actores de la comunidad, en el desarrollo de propuestas en torno a la exploración y reflexión sobre situaciones ambientales de contexto, buscando su pertinencia con los diagnósticos ambientales y educativos del país.

Es importante destacar que la implementación de los proyectos ambientales escolares, como lo propone la Política Nacional de Educación Ambiental (2002), posibilita en individuos y colectivos la construcción de criterios de solidaridad, tolerancia (respeto a la diferencia), búsqueda del consenso y autonomía, contribuyendo de manera significativa en la formación para la gestión, en el marco del diálogo de saberes, del mejoramiento de la calidad de vida y como una apuesta de construcción de una cultura ambiental sostenible en Colombia.

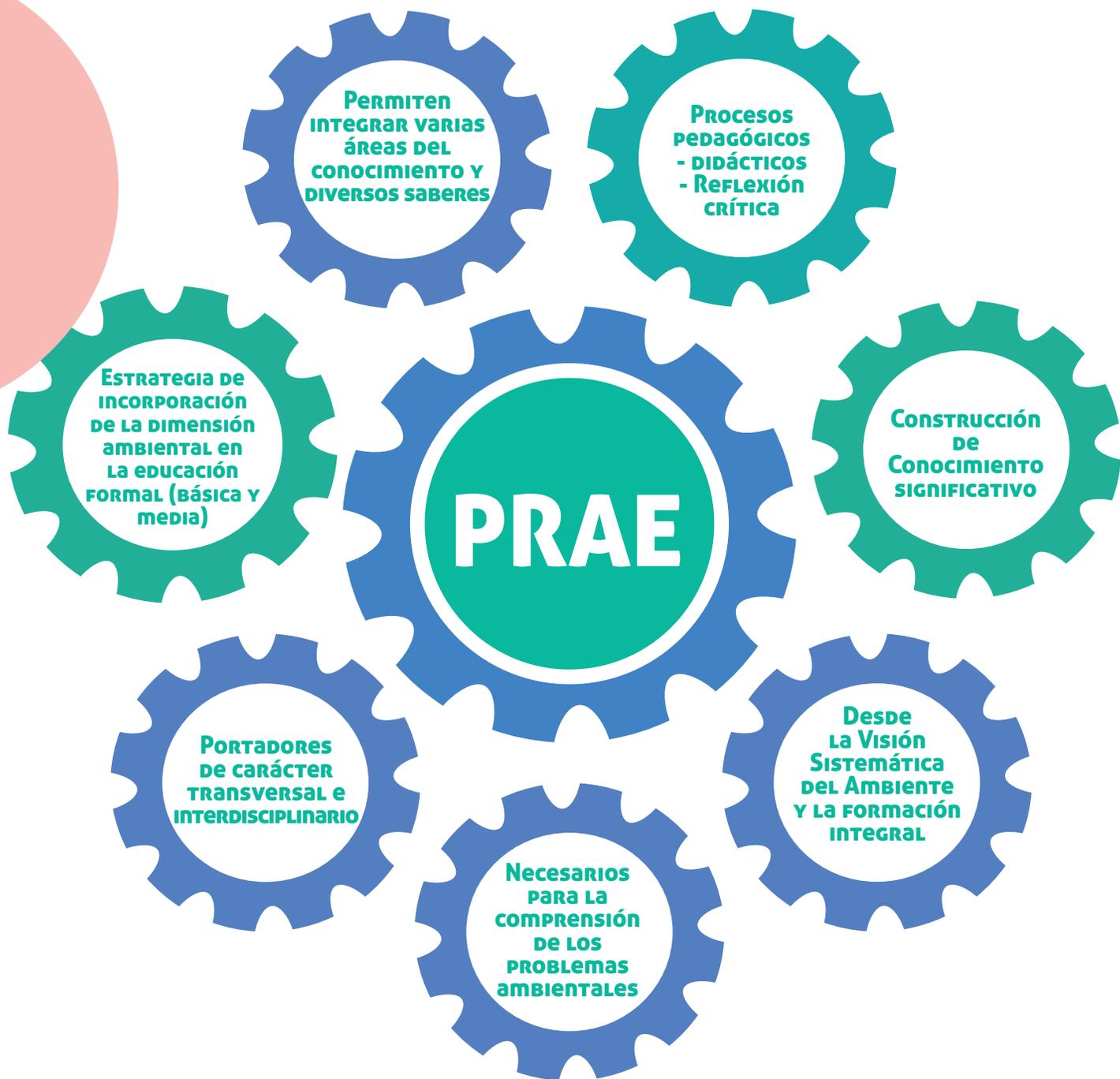


Figura 1.  
Los proyectos ambientales escolares(PRAE) desde la  
Política de Nacional de Educación Ambiental.

## 5.2. CONTEXTO PARTICULAR DE LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES

La Política Nacional de Educación Ambiental (2002) reconoce que, de acuerdo con el carácter sistémico y complejo del ambiente, los PRAE integran diversas áreas del conocimiento y de saberes (diálogo de saberes) y propician la apertura de la institución educativa al contexto local (actor social) mediante la inclusión de los actores de la comunidad que contribuyen a la lectura del contexto para tomar decisiones responsables con el ambiente. Lo anterior implica fortalecer la comprensión de conceptos y de representaciones simbólicas que se traducen en hábitos, costumbres y comportamientos generados por diferentes miradas, visiones y maneras de pensar, desde lecturas diferenciadas del contexto ambiental y su relación hombre-naturaleza.

En consecuencia, los PRAE permiten el reconocimiento de la multiplicidad cultural y su injerencia en la manera de pensar y de actuar, sin dejar de lado la visión crítica de la realidad del contexto en el marco de un diálogo de saberes.

**A continuación, se describe la dinámica de los PRAE en los diferentes contextos:**

### Dinámica contextual de los PRAE

- Identifican situaciones y problemas de diagnóstico ambiental (ejes temáticos) relevantes para la comunidad en la cual está inserta la institución educativa.
- Desarrollan una propuesta pedagógico-didáctica para la incorporación del problema al diseño curricular del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y a su plan de mejoramiento.
- Trabajan interdisciplinariamente para avanzar en la concepción de conocimiento significativo<sup>2</sup> dentro del diálogo permanente de conocimientos, saberes y prácticas asociados a las problemáticas y potencialidades ambientales.
- Ponen en contacto actores y escenarios sociales vinculados al desarrollo ambiental local, con la dinámica escolar, a través de los componentes investigación intervención.

<sup>2</sup> El conocimiento significativo se entiende como aquel que se incorpora, a través de la apropiación contextual, a los sistemas de realidad de los individuos y de los colectivos, enriqueciendo sus argumentaciones y ampliando sus explicaciones, sus formas de entender el mundo y las situaciones ambientales con las que interactúan y con las cuales proyectan sus acciones.

## Dinámica conceptual de los PRAE

- **Mobilizan la dimensión ambiental del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y se proyectan a las intencionalidades de escuela abierta a través de lo siguiente:**
  - ✓ Una visión sistémica del ambiente que dé cuenta de la complejidad de problemas y potencialidades ambientales de contexto y de sus impactos en los sistemas naturales y socioculturales.
  - ✓ Una concepción de educación ambiental que por los propósitos de formación integral<sup>3</sup> pone al servicio de la comprensión de una problemática ambiental, las dimensiones del desarrollo humano, en permanente interacción.

## Dinámica proyectiva de los PRAE

- **Buscan movilizar los aspectos contextuales y conceptuales propios de sus intencionalidades de transformación institucional (actores sociales y escenarios educativo-ambientales), en los diversos ámbitos territoriales. Esto implica:**
  - ✓ La incorporación efectiva de la dimensión ambiental en el currículo de los proyectos educativos institucionales (PEI).
  - ✓ El trabajo asociativo con otras instituciones, con competencias y responsabilidades en materia de ambiente y educación ambiental, particularmente con las corporaciones autónomas regionales, las secretarías de ambiente y autoridades ambientales urbanas, las universidades, los institutos de investigación, y otras entidades del SINA (reconocimiento de los proyectos en la planeación y gestión de dichas instituciones).
  - ✓ La inclusión de los PRAE en la planeación y gestión de la institucionalidad local y regional, en el marco del desarrollo territorial.

<sup>3</sup> Sistema permanente de construcción, en el cual interactúan todas las dimensiones del desarrollo humano y se movilizan las diversas dinámicas naturales y socioculturales en las cuales se desenvuelve la cotidianidad de la vida de los actores en el territorio.

- ✓ La contribución a la incorporación de los proyectos en las dinámicas municipales, departamentales y nacionales, en el marco de los diagnósticos ambientales y educativos particulares.
- ✓ La participación en espacios estratégicos para la toma de decisiones técnico-políticas en el tema en particular, en los diferentes ámbitos y escenarios del desarrollo.

## Los PRAE Y SU INTERVENCIÓN EN EL TERRITORIO

- La intervención puede entenderse como el montaje de acciones directas (sobre situaciones ambientales particulares), a través de las cuales se busca el desarrollo de una propuesta formativa que mediante planteamientos pedagógico-didácticos redunde en beneficio del conocimiento y de la apropiación de realidades, para un manejo del ambiente de forma consciente y responsable en el marco de la sostenibilidad. Estas acciones están orientadas a buscar la participación de todos los actores implicados en la problemática ambiental particular, desde sus competencias, responsabilidades, necesidades, aspiraciones e intereses individuales y colectivos, que generalmente están asociados con sus ideas sobre el desarrollo.
- En este sentido, la lectura crítica de contexto constituye una herramienta fundamental, tanto para el reconocimiento de las dinámicas naturales y socioculturales en las que se moviliza la problemática, como para la construcción de referentes asociados con las formas de relación de los actores sociales y con los escenarios desde los cuales es factible actuar en la búsqueda de soluciones pertinentes. Los conceptos de participación y gestión constituyen un eje central para las intencionalidades educativas, cuyo horizonte se ubica en la formación para la ciudadanía: responsabilidad para la toma de decisiones, como un reto importante en las acciones de proyección comunitaria requeridas para la transformación de la problemática ambiental.

## Los PRAE desde su apuesta investigativa

- La visión integral del ambiente y de su problemática requiere la construcción de procesos de formación que permitan no solamente su comprensión profunda, sino el reconocimiento y la construcción permanente de estrategias que encaminen acciones concretas que beneficien la sostenibilidad del ambiente. Estas vías se deben ver desde lo cognitivo, pero también desde lo axiológico, para su proyección pertinente.
- En este sentido, es necesario construir sistemas investigativos que puedan recurrir no solo al paradigma de la investigación experimental, flexibilizándolo mediante el enfoque integrador: ciencia-tecnología-sociedad, sino también a los principios de la investigación-acción, pues no hay que perder de vista que en el trabajo educativo-ambiental, la diversidad de actores sociales y de escenarios de reflexión-acción sobre la problemática ambiental juegan un papel primordial para la lectura crítica del contexto y el fortalecimiento de la relación participación-apropiación.
- Así, los espacios de investigación están referidos a la identificación de visiones pedagógicas, procesos interdisciplinarios factibles de desarrollar en la escuela, currículos flexibles alrededor de las problemáticas o potencialidades ambientales, y acciones de proyección comunitaria. Los procesos de investigación a través de los PRAE deben permitir explorar también algunos elementos conceptuales, metodológicos y estratégicos que desde la educación ambiental pueden incidir en la transformación de la escuela, para la construcción de la nueva ciudadanía, en la cual viene empeñada la sociedad colombiana.

## Aspectos que evidencian un PRAE significativo

- De acuerdo con la concepción y desarrollo de los PRAE anteriormente planteados, los componentes que se presentan a continuación se consideran relevantes para la búsqueda de evidencias sobre el avance de los proyectos ambientales escolares, en lo concerniente a la incorporación de la educación ambiental en el desarrollo institucional de los PEI: institucionalización<sup>4</sup>, así como su incidencia en los propósitos de fortalecimiento de una concepción de escuela abierta<sup>5</sup> al plano ambiental local, atendiendo, por supuesto, sus aproximaciones conceptuales, metodológicas y proyectivas, en el marco de las políticas educativas, ambientales y de educación ambiental.

4 La institucionalización de la educación ambiental debe ser entendida como su posicionamiento e impactos en los desarrollos institucionales, locales y regionales, atendiendo a la naturaleza, estructura organizativa, esquema de funcionamiento y necesidades e intereses de incorporación efectiva del tema en las dinámicas naturales y socioculturales del territorio.

5 Entendida como institución social que contribuye a la formación integral, incluyente y participativa, que promueve la formación en conocimientos, valores, actitudes y comportamientos, mediante la investigación- innovación, diálogo de saberes, lectura reflexiva y crítica del contexto, aproximando a los actores al fortalecimiento de sus competencias ciudadanas, para que redunden en una mejor calidad de vida.

## A. COMPONENTE INTERINSTITUCIONAL

- Incorporación del PRAE, con sus diferentes dimensiones de desarrollo (conceptual, contextual y proyectivo), en el PEI y en sus planes de mejoramiento.
- Una dinámica del PRAE pertinente y vigente, para la resignificación de los planes institucionales.

## B. COMPONENTE INTERINSTITUCIONAL E INTERSECTORIAL

- Gestión y concertación con otros actores sociales locales, regionales, departamentales y nacionales para los propósitos formativos, investigativos y proyectivos del Proyecto Ambiental Escolar (ministerios, SENA, corporaciones autónomas regionales, secretarías de educación, universidades y ONG, entre otros).
- Estrategias de proyección a la comunidad, asociadas con las dinámicas de intervención y de proyección de la propuesta educativa ambiental.
- Estrategias de proyección al trabajo asociativo con otros proyectos ambientales escolares (redes).



## C. COMPONENTE DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

- Currículo con clara ubicación del problema ambiental de contexto, como uno de los ejes articuladores del plan de estudios, así como de otros componentes asociados al desarrollo del Proyecto Educativo Institucional, y de nuevos espacios posibilitadores de los diálogos requeridos para su instalación efectiva en las dinámicas institucionales.
- Visión y estrategias pedagógico-didácticas orientadas a la resignificación del contexto ambiental y al desarrollo y fortalecimiento de competencias para la interpretación y comprensión de las interacciones naturaleza-sociedad y cultura.

## D. TRABAJO INTERDISCIPLINARIO

- Este debe realizarse no solo en la institución educativa (diálogos de conocimientos, saberes, experticias en el plan de estudios y demás espacios curriculares), sino al exterior de la misma, gracias a sus interacciones y asociaciones con otras instituciones-organizaciones.
- Dos o más docentes comprometidos en el proyecto, dos o más áreas del conocimiento interactuando como eje de la propuesta pedagógico-didáctica y dos o más niveles educativos comprometidos en su desarrollo.
- Espacios o mecanismos operativos con claros componentes de intervención e investigación, que posibiliten el trabajo simultáneo de la reflexión-acción en todas las dinámicas formativas y de proyección del PRAE.



## Alcances y proyecciones

- La Política Nacional de Educación Ambiental (2002) concibe los PRAE como la estrategia por excelencia para la “incorporación de la dimensión ambiental en el currículo”; por este horizonte, han sido acompañados por medio de la estrategia formativa del programa de educación ambiental del Ministerio de Educación Nacional y de acciones promovidas hasta hoy por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Lo anterior ha permitido avances significativos en sus dinámicas de institucionalización del tema. No obstante, aún persisten dificultades asociadas con el proceso de interpretación de los contextos ambientales, en el marco de las necesidades de cualificación de las propuestas pedagógico-didácticas.
- Es por esto que es importante propiciar espacios de construcción e interpretación de contextos ambientales (interacción de sistemas naturales ↔ sociales ↔ culturales), en los cuales hacen presencia la biodiversidad y multiculturalidad del país y las regiones; así mismo, promover dinámicas de reflexión crítica orientadas a la ubicación de escenarios de participación alrededor de las situaciones problemáticas identificadas en estos contextos, en los cuales sea posible resignificar las prácticas pedagógico-didácticas que movilizan los PRAE.

## 6. Resignificación del Proyecto

# AMBIENTAL ESCOLAR

**E**scribir sobre la experiencia educativa en el marco del eje temático del agotamiento de la capa de ozono, requiere del diálogo permanente entre todas las perspectivas de la estrategia interdisciplinar permeada por la visión sistémica del ambiente, en el marco de un diálogo de saberes, en el que se movilizan diversas aproximaciones que favorecen la reflexión crítica para la comprensión del problema ambiental con visión global y sistémica.

¿Por qué es necesario disponer de una guía para la formulación o fortalecimiento de los PRAE? Por la urgencia de trabajar sobre un mismo eje articulador (educación ambiental) y para validar los resultados de aprendizaje.

¿Qué son la pedagogía y didáctica críticas y reflexivas?

Son las nuevas tendencias o corrientes estructurales que permiten transformar las formas de sentir y pensar de la sociedad, porque se han cambiado las formas de enseñar y de aprender; se busca que, con el constructivismo crítico, como modelo pedagógico del siglo XXI, se proyecte un ser propositivo que incluya el mundo de la vida en su cotidianidad y redescubra la esencia del cuidado por la vida y sustente su propia vida.

La inclusión de la dimensión ambiental en la educación formal pretende orientar a la comunidad educativa en la resignificación de su PRAE, en este caso con el enfoque temático del agotamiento de la capa de ozono, reconociendo a la institución educativa como actor social en el que se generan procesos de transformación que inciden en el desarrollo individual y comunitario, en el marco de referentes contextuales particulares, ubicando al individuo como un ser natural, pero a la vez como un ser social dialógico.

El hexágono que se plantea con la resignificación del PRAE es en diálogo de saberes con elementos culturales, sociales, políticos, económicos, éticos y estéticos que contribuyan a sustentar la vida en el planeta y posibiliten transformaciones sociales.



Figura 2.  
Resignificación del Proyecto Ambiental Escolar.

Con la resignificación del PRAE el individuo se hace consciente de su realidad, para movilizar procesos de cambio, buscando siempre el equilibrio y la sustentabilidad de la vida. En este sentido, el diálogo con la comunidad es el referente primordial requerido para documentar la experiencia y posibilitar la socialización y reflexión crítica de elementos conceptuales, contextuales, metodológicos, institucionales y proyectivos que movilizan la experiencia al interior de la institución educativa, así como con toda la comunidad contigua al territorio escolar.

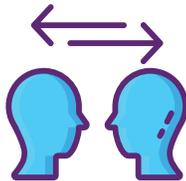
El sendero metodológico aborda dimensiones que movilizan la educación ambiental en relación con un tema ambiental:



**La PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN Y LECTURA DE SU CONTEXTO RESPECTO DEL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO.**



**La RESIGNIFICACIÓN, REFLEXIÓN Y LECTURA PERMANENTE DEL PRAE, PARA PROMOVER SU MEJORAMIENTO EN CONTEXTO.**



**ENCUENTRO - DIÁLOGO DE SABERES PERMANENTE, QUE MEJORE LA PROPUESTA REAL DEL PRAE.**

## **6.1 Elementos estructurales del Proyecto Ambiental Escolar sobre el agotamiento de la capa de ozono**

### **6.1.1 Objetivos del Proyecto Ambiental Escolar General:**

Formular el PRAE desde el eje temático del agotamiento de la capa de ozono, mediante actividades secuenciales y progresivas con el desarrollo de tareas en contexto, y la presentación de los pasos que deben completarse para darle significación a los elementos, componentes, variables y estructuras del saber sobre el agotamiento de la capa de ozono.

## 6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.

Describir de manera conceptual y contextual el agotamiento de la capa de ozono, para identificar los componentes principales que se van a abordar como idea investigativa del PRAE; a partir de la sistematización de esta información se podrá tener un diagnóstico situacional en contexto.

2.

Analizar la situación ambiental del territorio donde se producen los efectos o agentes de cambio para zonificar el conflicto socioambiental agotamiento de la capa de ozono y comparar alternativas de solución que sean formuladas en proyectos específicos y particulares, en el contexto educativo ambiental.

3.

Explicar la relación existente entre los diferentes actores institucionales, locales y comunitarios, que conduzca a la identificación de la dinámica propia del territorio en el marco de la gobernabilidad ambiental, a partir de la lectura crítica y la sistematización de las experiencias exitosas de los proyectos formulados sobre el agotamiento de la capa de ozono.

4.

Proyectar escenarios educativo-ambientales estratégicos que sean visibilizados a través de unidades didácticas, desde la educación ambiental, de carácter pedagógico-crítico, con la participación de los actores en contexto y con elementos ético-estéticos que permitan generar capacidad de asombro y sustentar la vida, en el marco del diálogo de saberes.

5.

Evaluar el resultado de aprendizaje de la temática del agotamiento de la capa de ozono, a partir del proceso de lectoescritura, vivencial, de reflexión crítica, de contrastación y legitimación de los resultados, de la transformación de estilos de vida, prácticas culturales, representaciones sociales y el acto comunicativo que logre la divulgación permanente y asertiva, para la apropiación de conocimiento.

## 6.2 REFERENTES TEÓRICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR

La institución educativa debe realizar permanentemente ejercicios pedagógicos de formación, para apropiarse referentes teóricos de una problemática ambiental como el agotamiento de la capa de ozono, que oriente la apropiación del PRAE por parte de la comunidad educativa, en el marco de la lectura de contexto (visión sistémica del ambiente), que debe estar en permanente reflexión desde aspectos naturales, sociales y culturales presentes en la dinámica del territorio, abordados desde la participación ciudadana y el diálogo de saberes, que reconocen lo siguiente:

- a) **Enfoque de institución:** se resignifica la Política Nacional de Educación Ambiental, en cuanto a la “ubicación de ésta como un actor social importante en los propósitos de construcción de región”, que permita la interacción por la participación ciudadana de diferentes actores presentes en el territorio.
  
- B) **Formación del formador:** a través de esta guía se resignifica la mirada de los formadores en educación ambiental a partir de una construcción participativa que consolide escenarios de formación interdisciplinar y en diálogo de saberes, como mediador de la comprensión de los conceptos requeridos por el eje temático, para la comprensión de la realidad sobre el agotamiento de la capa de ozono.
  
- c) **Enfoque pedagógico-didáctico:** se resignifica la pedagogía desde la reflexión crítica, por eso se habla de una pedagogía en la que con el currículo flexible se construye y apropia conocimiento significativo, en el que la didáctica involucra a la comunidad educativa con herramientas tangibles que permiten adquirir elementos conceptuales para comprender la temática del agotamiento de la capa de ozono a través de la toma de decisiones, legitimando la rigurosidad que requiere la nueva cultura ambiental frente al conocimiento general de la temática y la comprensión de la problemática, en el marco de un contexto de la realidad ambiental, reconociendo diferencias culturales de la comunidad.

**D)** **Componente sociocultural:** se resignifica el componente sociocultural, diversidad cultural, multiculturalidad e interdisciplinariedad, reconociendo a la institución educativa como el medio desde la cual se moviliza la dinámica educativa ambiental, estructurada en tres componentes:

✓ **Componente de formación:** reconoce la educación ambiental en la formación integral, que abre espacios de integración de conceptos, valores y actitudes, requeridos para la comprensión de la problemática y para que se puedan desarrollar compromisos personales y sociales, como elemento de apropiación del saber y saber hacer, que redunden en la mitigación del agotamiento de la capa de ozono, a partir del desarrollo de las dimensiones del ser humano que trasciendan hacia la apropiación de la realidad y en las incidencias que tiene esta problemática sobre la Tierra.

✓ **Componente de investigación:** es fundamental en la educación ambiental, porque permite reflexionar sobre la realidad ambiental, específicamente en el problema ambiental del agotamiento de la capa de ozono, en el que el PRAE es la estrategia que facilita el desarrollo de competencias investigativas (observar, leer, analizar, explicar, comparar, sintetizar, deducir, argumentar, confrontar, escribir y socializar) que hacen parte de la lectura de la reflexión crítico-social del contexto, de cara al saber científico -capa de ozono-, poniéndolo en interacción con otros saberes comunes, necesario para la transformación de formas de ver y pensar de la comunidad ante al problema ambiental presente.

✓ **Componente de intervención-proyectivo:** en este se reflexiona sobre el rol social de la institución educativa como agente de gestión de conocimiento hacia la comunidad, generando capacidades de acciones éticas y responsables frente al manejo de la problemática, ante prácticas culturales inadecuadas causantes del agotamiento de la capa de ozono.

**e)** **Sustentabilidad para la vida:** se resignifica el desarrollo sostenible de manera intensiva, porque se incluyen valores culturales, sociales y éticos para sustentar la vida en el planeta. Es aquí donde la interdisciplinariedad orienta la apropiación de conocimiento desde diferentes saberes (académicos, populares, tradicionales, técnicos, científicos) para acercarnos a la realidad de la comprensión del agotamiento de la capa de ozono.

**F)** **Buen vivir, una lectura de contexto:** se resignifica el PRAE desde la investigación crítico-social y permite preguntar por la situación y la problemática ambiental, las prácticas culturales y el cuidado por la madre Tierra presentes en la dinámica del territorio y su realidad ambiental, en contexto participativo y comunitario.

# 7. Educación ambiental

## en una escuela abierta

### 7.1 OBJETIVO GENERAL

**C**ontribuir con la formación integral en contexto sobre el agotamiento de la capa de ozono, lo que permite mejores formas de relacionamiento, desde la investigación y el diálogo de saberes. La lectura reflexiva y crítica del contexto exige innovación en prácticas pedagógicas y didácticas, lo que redundará en la generación de conocimiento significativo, acerca a la comunidad a un desarrollo humano sostenible (competencias ciudadanas), lo que favorece la transformación de la cultura ambiental y trae cambios en los estilos de vida.



## 7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS



Construir un sistema pedagógico-didáctico centrado en el fortalecimiento de las dimensiones del ser humano, del conocimiento crítico y reflexivo que redunden en una comprensión de la realidad ambiental sobre el agotamiento de la capa de ozono, de la que hace parte el contexto educativo ambiental.



Generar procesos de formación permanente a docentes, que redunden en el fortalecimiento de sus capacidades argumentativas desde las diferentes posiciones y causas del agotamiento de la capa de ozono, mediante estrategias pedagógicas que permitan el intercambio de experiencias, trabajo en equipo y diálogo de saberes, mediados por la práctica de valores y estrategias comunicativas.



Propiciar el diálogo de saberes y la gestión del conocimiento, como elementos dialógicos del contexto, mediante acciones curriculares que fortalezcan una nueva cultura en la institución educativa, para mitigar comportamientos inadecuados que tienen implicaciones directas en o por el agotamiento de la capa de ozono.



Contribuir al reconocimiento del contexto local mediante la identificación de problemáticas ambientales, como la del agotamiento de la capa de ozono, que favorezcan aprendizajes colectivos como resultado de la lectura del contexto de la realidad ambiental.



Reconocer el desarrollo humano sostenible en el territorio mediante una educación integral y participativa, en el marco del diálogo de saberes, que reconozca diferentes maneras de pensar, de leer la problemática ambiental del agotamiento de la capa de ozono, en la dimensión que exige la educación ambiental.



Implementar metodologías participativas que movilicen competencias ciudadanas que favorezcan la construcción de conocimiento frente al eje temático del agotamiento de la capa de ozono.



Construir un plan de estudios relacionado con la problemática ambiental en contexto, agotamiento de la capa de ozono, y con comportamientos y estilos de vida inapropiados.

## 7.3 Enfoque pedagógico

La institución educativa tiene el compromiso de justificar la existencia social del reto de educar con base en la reflexión-acción que exige la educación ambiental, siempre tomando como referente la lectura del contexto que legitime y armonice intereses de colectivos (Ministerio de Educación Nacional y Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

La propuesta pedagógica de la institución educativa debe fundamentarse en argumentos de diversos enfoques teóricos: constructivismo, inteligencias múltiples y pedagogía dialogante (desarrollo cognitivo, valorativo y praxiológico) entre otros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Esta guía orientadora para la formulación y fortalecimiento de los proyectos ambientales escolares está enfocada en el constructivismo crítico, que considera el conocimiento como una construcción del ser humano y no como una copia de la realidad, reconoce los conocimientos previos, con los que el sujeto construye sus propias realidades sobre lo que conoce de la capa de ozono, con las dinámicas del medio natural, las confronta con escenarios de otros, llegando a obtener un conocimiento significativo en el proceso de apropiación de conocimiento, siempre permitiendo el diálogo de saberes tradicionales y cotidianos, para que se pongan en reflexión con las diferentes disciplinas del conocimiento.

## 7.4 Sistema pedagógico y didáctico

Es el movilizador del currículo escolar y está soportado en tres ejes:

- **El pedagógico: sujeto que reflexiona críticamente.**
- **El didáctico: relaciona conceptos, contextos y teoría fundamentada en los datos de la realidad.**
- **El problema educativo-ambiental: permite ingresar al ejercicio de la reflexión crítica, desde referentes en contexto que facilitan la comprensión de la realidad.**

## PREGUNTA RELEVANTE

**Qué es la capa de ozono y cómo se debe abordar la temática del agotamiento de la capa de ozono en la educación ambiental de la escuela abierta del hoy, en armonía con un Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) que hace reflexión crítica en contexto y con la participación de diferentes actores del territorio.**

**En este sentido, la pregunta define los conceptos que deben ingresar al ejercicio curricular, para reflexionarlos y aportar a la comprensión de la problemática ambiental.**

El Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) permite que el sistema se centre en procesos de formación-investigación, mediante estrategias pedagógicas críticas que fortalezcan la construcción de conocimiento, para la formación integral de individuos y comunidades empoderadas que logren sustentar la vida del planeta, como se pretende en la Política Nacional de Educación Ambiental (2002).

Los componentes del sistema están relacionados con la pregunta relevante o eje movilizador del proceso investigativo, que nace del interés de la comunidad educativa por definir y comprender la situación y el problema ambiental del contexto escolar. El PRAE, desde su nacimiento, viene construyendo la pregunta relevante mediante un ejercicio participativo y colaborativo de carácter autónomo y propositivo,

## 8. Diseño CURRICULAR DEL

# Plan de ESTUDIOS

### 8.1 Enfoque EPISTEMOLÓGICO

**E**stá fundamentado en la relación de la institución educativa con su entorno y en la construcción de conocimiento, desde el diálogo de saberes, como elemento constitutivo de validación y mediador de conocimiento significativo, en la comprensión de marcos conceptuales de la educación ambiental y del problema ambiental del agotamiento de la capa de ozono, para que el estudiante tenga la capacidad de interpretar y explicar la realidad, mediado por la reflexión crítica del contexto. El enfoque epistemológico permite determinar qué se aprende, cómo se aprende y a través de qué se aprende (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

En este sentido, el sujeto que aprende y la identificación de las representaciones sociales movilizan aspectos de la realidad ambiental del agotamiento de la capa de ozono en la comunidad educativa, que reflexiona sobre imaginarios, ideas, concepciones, actitudes, saberes, creencias y valores símbolos construidos en relación con la destrucción de la capa de ozono, generando las capacidades para elaborar sus propias concepciones sobre su realidad ambiental.

Los diversos procesos de adquisición de conocimiento permiten generar capacidades para interpretar realidades e interrelacionar problemas ambientales de manera coherente, analizando los conceptos y situaciones nuevos en el marco de las problemáticas sociales, culturales y naturales en contexto, como punto de partida de la construcción colectiva del conocimiento, donde participan la interiorización y la apropiación de la realidad.

### 8.2 Componentes para INTERPRETAR EL CONTEXTO DESDE EL ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO

Los componentes requeridos para la interpretación del contexto desde el enfoque epistemológico del constructivismo crítico, con pedagogía y didáctica, hacen referencia a una mirada contemporánea que recoge un pensamiento educativo originado en la complejidad ambiental y el saber ambiental que reflexiona de manera crítica, en el marco del diálogo de saberes, que recupera valores culturales, éticos, estéticos y poéticos, resignificando la mirada que le da sentido a un contexto en la relación hombre-naturaleza, para poder sentir y pensar de manera que podamos sustentar la vida en el planeta. Los componentes se enmarcan en la interdisciplinariedad, la transversalidad y el diálogo de saberes, que se describen a continuación:



**El diálogo de saberes:** en el PRAE, el diálogo reconoce a los diferentes actores desde las miradas que exige la educación ambiental; se enmarca en los contextos local, regional y nacional, reconociendo la biodiversidad, la diversidad cultural, la conectividad entre actores y contextos, el acto comunicativo, la transferencia de conocimiento, el intercambio de experiencias exitosas y la construcción de redes que visibilizan procesos, acciones y transformaciones, en el marco de una gestión educativo-ambiental. Con el diálogo de saberes se puede fundamentar la inclusión de los actores en escenarios educativos, dirigidos a la toma de decisiones, con elementos de intervención institucional que garantizan la gestión educativa-ambiental, para lograr una cogestión que transforma la forma de leer lo ambiental en el territorio.

**La transversalidad:** con el PRAE se reflexiona sobre la complejidad de lo ambiental y cómo entra al currículo, incorporando la vida educativa en el campo de cada asignatura, contextualizando sus contenidos en torno a la reflexión de la dimensión ambiental de una situación o problema educativo ambiental, con el papel articulador de las múltiples dimensiones, en las que se integran estrategias pedagógicas como la interdisciplinariedad, como parte de un ejercicio de análisis y conocimiento del proceso investigativo. El concepto de transversalidad que se reconoce es el que promueve una educación más cercana a la vida cotidiana, el que construye vínculos afectivos entre la comunidad y la escuela, el que ofrece una educación ambiental desde la formación integral para la vida y atiende el desarrollo de las distintas dimensiones del ser (Alcaldía de Medellín, 2014).

DIÁLOGO DE SABERES

TRANSVERSALIDAD

ENFOQUE  
EPISTÉMICO  
LÓGICO

INTERDISCIPLINARIEDAD

**La interdisciplinariedad** hace parte de los componentes de lectura del contexto y de análisis integrales de reflexiones surgidas de diferentes disciplinas en torno al mismo problema, el deterioro de la capa de ozono, en las que se buscan explicaciones de conceptos para comprender el contexto, desde cada una de las disciplinas, y obtener respuestas sobre la realidad ambiental que destruye la capa de ozono.

Figura 3.  
Componentes del enfoque epistemológico del  
Proyecto Educativo Ambiental

## 9. Elementos CONSTITUTIVOS DEL

# PROYECTO

## EDUCATIVO AMBIENTAL

Los proyectos ambientales escolares formulados en el marco del eje temático del agotamiento de la capa de ozono son proyectos formativos que buscan establecer estrategias pedagógicas y didácticas en el marco de un diálogo de saberes que permite a los estudiantes y a la comunidad en general la construcción de conocimientos significativos, con un énfasis temático ambiental en la capa de ozono, teniendo en cuenta el análisis y la comprensión del problema ambiental mencionado, como resultado de prácticas inadecuadas de individuos y colectivos.



Figura 4.  
Elementos constitutivos del Proyecto Ambiental  
Escolar.

## 9.1 Descripción de la experiencia

Se caracteriza por el reconocimiento de la institución educativa en los contextos local, regional y nacional, por el permanente ejercicio de la reflexión frente a la educación ambiental y las problemáticas ambientales, en este caso el agotamiento de la capa de ozono. En este sentido, se reconoce a la institución educativa por la realización de encuentros de saberes que cualifiquen la práctica pedagógica, como respuesta al interés y reconocimiento de la comunidad, con la participación ciudadana y la reflexión en torno al tema del agotamiento de la capa de ozono y su posterior construcción narrativa y publicación.

### ¿ QUIÉNES HACEN PARTE DEL EQUIPO PRAE ?

**Este equipo debe estar conformado por docentes de las diferentes áreas del conocimiento, de acuerdo con las posibilidades de la institución, con el fin de mantener el principio de interdisciplinariedad, que motive y movilice las discusiones y reflexiones en torno al desarrollo del PRAE. El equipo coordinador será el encargado de fortalecer el proyecto, motivando a las directivas de la institución y a toda la comunidad educativa acerca de su importancia y articulando las acciones necesarias para que la institución se mueva con el Proyecto Ambiental Escolar.**

## 9.2 Sendero metodológico

La institución educativa identifica sus procesos que orientan el ejercicio cognitivo, referentes a los procesos formativo e investigativo, que en orden sistemático anteceden al encuentro del diálogo de saberes, como espacio para la sistematización de la práctica pedagógica y la resignificación del contexto, reflexionando desde la participación, la convivencia y el buen vivir.

Lo anterior sucede en el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental (2002), que contiene los elementos conceptuales pertinentes a las exigencias cualitativas y a las concepciones pedagógicas coherentes con el enfoque de la visión sistémica del Proyecto Ambiental Escolar.

Para desarrollar el proyecto ambiental es necesario que los diferentes actores institucionales del PRAE estén convencidos del alcance que este tiene como eje articulador de los objetivos ambientales de la institución y de su aporte a la realidad ambiental local.

Para lograr este fin es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Vincular a los directivos de la institución educativa, ya que son ellos quienes permiten la articulación del Proyecto Ambiental Escolar con el PEI, elevando los objetivos ambientales a objetivos institucionales y potencializando el alcance e impacto del Proyecto Ambiental Escolar.
- Garantizar un compromiso institucional que respalde y motive el desarrollo de las acciones del PRAE, representado en la voluntad y disposición de las directivas para permitir los espacios de capacitación y formación docente, ya que estará en manos del cuerpo educativo la reflexión interdisciplinaria en la aplicación del plan de estudios.
- Construir el Proyecto Ambiental Escolar, de tal manera que el PRAE sea un proyecto integrador no solo de las intenciones, sino de las acciones de la institución.
- Promover la participación ciudadana en el Proyecto Ambiental Escolar de la institución educativa como componente social en el marco de la educación ambiental.

---

## ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO ESCRITURAL

**Talleres de indagación:** están enfocados en la lectura de fuentes primarias y secundarias, para la organización y análisis de la información; incluyen la asesoría de las entidades competentes en el tema, así como la de expertos relacionados con el agotamiento de la capa de ozono.

**Talleres de conceptualización:** están enfocados en la reflexión de conceptos asociados con la educación ambiental, como referentes teóricos del sistema pedagógico-didáctico y de la lectura de contexto, para la validación de aspectos naturales, sociales y culturales con los elementos que definen la situación y el problema ambiental del agotamiento de la capa de ozono.

**Tertulia comunitaria:** está enfocada a la gestión colectiva del conocimiento, con el objetivo de construir tejido social, participación y convivencia en la comunidad educativa ambiental.

**Talleres de escritura:** están enfocados en la construcción de ajustes al documento a publicar, en sus componentes lingüísticos y comunicativos.

**Encuentro de saberes:** elemento central del Proyecto Ambiental Escolar que permite avanzar en la construcción social del conocimiento y en los intercambios y diálogos culturales que permiten identificar las representaciones sociales que inciden en las dinámicas y transformaciones culturales de los individuos y colectivos, que desaprenden, aprenden y movilizan el pensamiento, como acciones propias de la gestión del conocimiento.

## 9.3 Elementos conceptuales

Concebidos como el referente teórico que la institución educativa apropia (construcción interna) para acompañar la reflexión crítica en la temática del agotamiento de la capa de ozono, se caracterizan por la coherencia y la pertinencia de las intenciones formativas de la educación ambiental. Los elementos conceptuales se reconocen en permanente construcción, por cuanto su gestión responde a múltiples elementos, como los niveles de apropiación de los participantes (diálogo de saberes), las dinámicas propias del PRAE y las necesidades formativas que surgen a partir de las preguntas de investigación.



**Figura 5.**  
Conceptos básicos asociados a la estrategia del Proyecto Ambiental Escolar.

## 9.4 Elementos contextuales

El Proyecto Ambiental Escolar es entendido como un proceso investigativo del contexto, de reflexión, que se pregunta sobre la situación ambiental que afecta la comunidad y sobre el problema ambiental agotamiento de la capa de ozono; ejercicio que implica la lectura de diversas fuentes de información, la observación directa del contexto, los espacios de reflexión y la concertación; todo lo anterior, como un diálogo de saberes que define el problema ambiental, el cual entra en reflexión en la institución educativa.

La consulta de fuentes secundarias se centra en los instrumentos políticos como la planeación, plan de ordenamiento territorial, el plan de gestión ambiental regional y otros planes, programas y proyectos orientados al problema del agotamiento de la capa de ozono. La investigación se centra en los aspectos contextuales que definen el problema y la situación ambiental.

Hacen referencia a aspectos naturales, de ubicación ecosistémica, de ubicación del proyecto; a sociales como el contexto histórico, a culturales como el entramado de conceptos, sentidos y percepciones fundamentadas en el desarrollo humano integral, para satisfacer unas necesidades y una mejor calidad de vida, y a una concepción de desarrollo sostenible que oriente a individuos y colectivos hacia principios de equidad y respeto, relacionados con los instrumentos de desarrollo del PRAE que permiten la ubicación espacio-geográfica de la problemática ambiental identificada (agotamiento de la capa de ozono).

## 9.5 Elementos de institucionalización

Facilitan el diálogo de saberes para construir una cosmovisión en la cual sean posibles otras formas de ser, estar y habitar el mundo, que respeten la diversidad de formas de vida (Eschenhagen, 2016); el proceso reflexivo en la construcción conceptual permite indagar en los actores, las miradas y visiones que favorezcan la comprensión de la realidad en el contexto escolar.

## 9.6 Conceptos asociados a la estrategia del Proyecto Ambiental Escolar

### Gestión del conocimiento

El PRAE concibe la gestión del conocimiento como la movilización de saberes, concepciones, representaciones sociales y valores desde la autonomía individual y colectiva, para pensar juntos el ejercicio de la ciudadanía en la búsqueda de solución a problemas ambientales, con la comprensión de estos y fortaleciendo a los individuos para la toma de decisiones con responsabilidad

### Contexto

El PRAE reflexiona el contexto como el escenario donde interactúan diversas dinámicas de la realidad ambiental y se movilizan aspectos naturales, sociales y culturales.

### Territorio

El PRAE reflexiona como una construcción social en contexto (espacio temporal determinado y tiempo), donde el espacio físico es lo real y el territorio es la realidad construida por la comunidad a partir del relacionamiento de participaciones sociales y de la comprensión colectiva de situaciones.

### Cultura

Es un elemento fundamental del territorio que incluye las costumbres, saberes, prácticas y formas de relación de un determinado grupo social con su entorno

## Buen vivir

Se plantea en el ámbito educativo ambiental como la construcción de un estilo de vida en el que se vivencian diferentes miradas y visiones de la comunidad, frente a la comprensión de conceptos relacionados con el desarrollo sostenible y su bienestar; es allí donde el PRAE facilita la reflexión social y la cultura local.

En este sentido, vivir bien es vivir en comunidad, en hermandad y especialmente en complementariedad. Es una vida comunal, armónica y autosuficiente. Vivir bien significa complementarnos y compartir sin competir; vivir en armonía entre las personas y con la naturaleza. Es la base para la defensa de la naturaleza, de la vida misma y de toda la humanidad (Huanacuni, 2010).

## Calidad de vida

El PRAE la analiza como la armonía requerida entre lo personal y lo social, fundamentada en valores de autonomía, responsabilidad y solidaridad con los demás y con los ecosistemas

## 9.7 Elementos de proyección

Hace referencia a la situación del problema ambiental, definido por una lectura de contexto en la que la institución educativa se pregunta por las dinámicas y realidades sobre los cuales se ha tejido el entramado cultural del territorio (naturales, sociales y culturales), entendiendo la capa de ozono, no como un espacio físico, sino como un escenario dinámico caracterizado por la incidencia del hombre sobre la Tierra, que ha propiciado su agotamiento.

El PRAE permite la reflexión permanente del contexto escolar, para la interpretación de la situación y del problema ambiental particular, el agotamiento de la capa de ozono; en él la comunidad educativa se pregunta por los elementos que, desde la realidad, son considerados metodológicos y formativos. Definir el problema ambiental permite la implementación de estrategias pedagógicas-didácticas que facilitan la organización de áreas y saberes, la selección de conceptos fundamentales y básicos en función del agotamiento de la capa de ozono y de contenidos que aportan a explicar el problema, en función de la producción de conocimiento pertinente, además de adquirir las habilidades necesarias para tomar decisiones adecuadas, éticas y responsables con la solución del agotamiento de la capa de ozono.

El reconocimiento de los conceptos que ingresan a la estrategia pedagógica del Proyecto Ambiental Escolar pretende movilizar en la comunidad educativa, pensamientos, concepciones, acciones, comportamientos y formas de relacionamiento, como hilo conductor para la aprehensión de elementos conceptuales que aportan al fortalecimiento y comprensión de nuevas formas de ver, comprender y habitar el territorio.

El PRAE vincula, para la reflexión crítica, los marcos referenciales de la visión sistémica del ambiente, asociados con las interpretaciones y concepciones de conceptos como sostenibilidad ambiental, desarrollo y crecimiento económico, como horizonte de alternativas a las necesidades de transformación cultural, para el buen vivir y la calidad ambiental que se pretenden mejorar en el contexto.

En este sentido, el problema ambiental se relaciona con el agotamiento de la capa de ozono, debido a estilos de vida inadecuados, a través de la dinámica del territorio, y de sus incidencias en la supervivencia de la especie humana.



# 10. CICLO DE VIDA DEL **PROYECTO** Ambiental Escolar

## 10.1 Inclusión en el Plan de estudios

**D**e acuerdo con la Ley General de Educación 115 de 1994 y el Decreto 1860 de 1994, el plan de estudios se estructura a partir de los siguientes principios básicos: a) los contenidos; b) el trabajo pedagógico, y c) la estrategia evaluativa.

Se organiza con los contenidos básicos, orientados a la construcción de conocimiento y al desarrollo de competencias y cumple la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada.

El PRAE tiene el reto de incorporar los aspectos conceptuales y contextuales-proyectivos al currículo, donde la integración de las áreas permita abordar la reflexión del problema educativo-ambiental y responder a las preguntas que se hace la comunidad en torno a la situación y el problema ambiental. Los contenidos están relacionados con el componente didáctico, que define los conceptos para la interpretación de la situación educativo-ambiental, desde la reflexión crítica de conceptos relacionados con el eje temático, en este caso con el agotamiento de la capa de ozono.

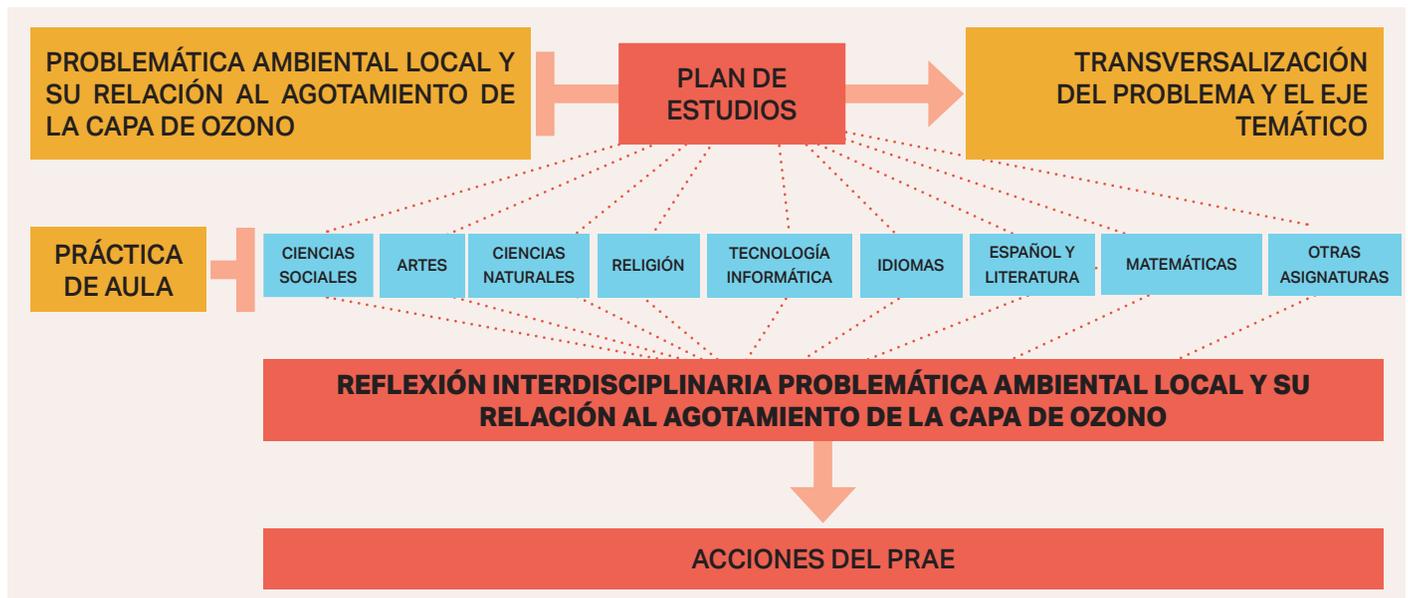


Figura 6.  
Transversalización del eje temático en el plan de estudios.

A continuación, se presenta la propuesta de inclusión temática al plan de estudios, desarrollada para la presente guía y con el objetivo de aportar a la comprensión del agotamiento de la capa de ozono. No obstante, esta propuesta es una guía a manera de ejemplo, la cual puede y debe ser modificada por la institución educativa en relación a la problemática ambiental local particular, manteniendo la orientación del eje temático propuesto para aportar a la construcción de experiencias que apunten a la protección de la capa de ozono.

## TEMÁTICAS PARA DESARROLLAR DESDE EL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR

ÁREA	ASIGNATURA	ECOSISTEMAS	RADIACIÓN SOLAR
Ciencias Naturales	Biología	Servicios ecosistémicos. Relaciones inter e intra específicas. Elementos de los ecosistemas. Flujos de energía. Tipos de ecosistemas.	Fotosíntesis y fisiología vegetal. Fisiología animal y nutrición. Cadenas tróficas.
	Química	Ciclos biogeoquímicos. Intercambio de materia y energía. Contaminación atmosférica.	Radicales libres (salud humana).
	Física	Equilibrio dinámico. Materia y energía. Flujos de energía.	Tipos de radiación, longitud de onda.
Ciencias Sociales	Historia	Historia natural, ecosistemas y producción de alimentos. Tratados y acuerdos ambientales internacionales.	Historia de las investigaciones y los descubrimientos
	Geografía	Biomás y zonas de vida.	Movimientos de la Tierra y la radiación solar. Estaciones del año.
	Política	Constitución Política y legislación ambiental.	Protocolo de Montreal. Tratados internacionales ambientales.
Educación artística	Artes	Manifestaciones artísticas ancestrales en relación con la armonía hombre naturaleza.	Teoría del color asociada con la radiación solar (prisma-arco iris)
Tecnología e informática	Tecnología	Desarrollo tecnológico con relación al ambiente. Producción agrícola. Revolución industrial.	Experimentos y modelamiento Ayudas multimedia

<b>ATMÓSFERA Y OZONO</b>	<b>AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO</b>	<b>GESTIÓN DEL RIESGO</b>
Funciones (importancia para la vida). Capa de ozono. Respiración.	Impacto de la radiación en los ecosistemas -impacto en la salud humana	Identificación de riesgos y medidas de protección ante la radiación solar
Composición química de la atmosfera. Capa de ozono. Dinámica de la capa de ozono.	Sustancias agotadoras de ozono (SAO). Reacciones químicas. Radicales libres. Estequiometría. Ozono troposférico.	Identificación y minimización del uso de productos SAO. Medidas de protección ante la radiación solar
Unidades de presión. Capa de ozono. Gravedad.	Densidad atmosférica. Partículas y absorción de energía.	Mecanismos de protección ante la radiación solar
Revolución industrial. Agujero en la capa de ozono.	Protocolo de Montreal.	Historia del riesgo y desastres asociados al aumento de la radiación solar.
Capas de la atmósfera. Capa de ozono. Agujero de la capa de ozono.	Contaminación atmosférica y la capa de ozono.	Identificación de zonas de alto riesgo y vulnerabilidades frente a la alta radiación solar.
Protocolo de Montreal. Tratados internacionales ambientales.	Protocolo de Montreal. Tratados internacionales ambientales.	Tratados y acuerdos internacionales ambientales.
Manifestaciones artísticas (teatro, pintura, música) asociadas al tema	Manifestaciones artísticas contemporáneas con relación al deterioro ambiental y al agotamiento de la capa de ozono.	Manifestaciones artísticas creativas para la minimización del uso de productos SAO y medidas de protección ante la radiación solar.
Experimentos y modelamiento. Ayudas multimedia.	Experimentos y modelamiento. Ayudas multimedia.	Producción limpia. Tecnologías alternativas y amigables con el ambiente. Medidas de protección ante la radiación.

## TEMÁTICAS PARA DESARROLLAR DESDE EL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR

ÁREA	ASIGNATURA	ECOSISTEMAS	RADIACIÓN SOLAR
Castellano	Castellano	Lectura de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario	Lectura de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario.
Inglés	Inglés	Lectura de artículos científicos Inclusión de nuevo vocabulario	Lectura de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario.
Educación física	Educación física	Actividades al aire libre. Servicios ecosistémicos. Disfrute de áreas naturales.	Actividades al aire libre. Incidencia del sol en los deportistas. Cuidados ante la radiación ultravioleta (UV).
Ética y valores	Ética y valores	Ética y Ecología.	Responsabilidades individuales y colectivas
Matemáticas	Matemáticas	Razones y proporciones de la biodiversidad.	Medición y proporción de la radiación solar a través de la historia.
Filosofía	Filosofía	Manifestaciones sociales y culturales relacionadas con la valoración del entorno.	La energía y sus manifestaciones.
Religión	Religión	Ecotecnología.	Analogías entre energía, luz y vida.

<b>ATMÓSFERA Y OZONO</b>	<b>AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO</b>	<b>GESTIÓN DEL RIESGO</b>
Lectura de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario.	Lectura de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario. Representaciones literarias.	Redacción de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario. Representaciones literarias.
Lectura de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario.	Lectura de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario.	Redacción de artículos científicos. Inclusión de nuevo vocabulario. Representaciones literarias.
Actividades al aire libre. Importancia de la calidad del aire para el ejercicio .	Actividades al aire libre. Incidencia del sol en los deportistas. Cuidados ante la radiación UV.	Actividades al aire libre. Incidencia del sol en los deportistas. Cuidados ante la radiación UV.
Responsabilidades individuales y colectivas	Hábitos diarios y cultura ambiental.	Responsabilidad ambiental. Competencias ciudadanas. Liderazgo.
Medidas y proporciones de la composición atmosférica y de la capa de ozono.	Pensamiento aleatorio y sistema de datos. Pensamiento variacional. Sistemas algebraicos y analíticos.	Estadística y probabilidad.
Concepciones sobre atmósfera y vida.	Manifestaciones sociales y culturales relacionadas con la valoración del entorno.	Manifestaciones sociales y culturales relacionadas con la valoración del entorno
Valoración del entorno para la vida como creación divina.	Valoración del entorno para la vida como creación divina.	Valoración del entorno para la vida como creación divina.

## 10.2 Desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar

El Proyecto Ambiental Escolar tiene entre sus propósitos la búsqueda de respuestas a la problemática ambiental del agotamiento de la capa de ozono, que como parte del proceso educativo tiene la intención de aportar y crear oportunidades para desarrollar competencias en los estudiantes y en toda la comunidad educativa, especialmente competencias de tipo reflexivo-analíticas, argumentativas, actitudinales y propositivas que contribuyan a fomentar la capacidad de liderazgo en competencias ciudadanas para el saber y el saber hacer, y materializadas en la formación integral de individuos y colectivos en el ejercicio de la participación ciudadana.

## 10.3 Elementos de Institucionalización del Proyecto Ambiental Escolar

### 10.3.1 Intrainstitucional

La inclusión y pertinencia del Proyecto Ambiental Escolar en el PEI reconoce a la escuela como elemento integrador y eje transversal del currículo, que incorpora las reflexiones escolares sobre la dimensión ambiental, a través del problema ambiental del agotamiento de la capa de ozono, en el contexto escolar, como los conceptos pertinentes y relacionados con la capa de ozono, su agotamiento y las consecuencias sobre la Tierra. Desde allí se incorporan las diferentes áreas de la gestión del conocimiento, como la realización de adecuaciones, a la misión y visión de la institución educativa, implementa metodologías innovadoras en la interpretación, confrontación y construcción de conocimiento, mediante ejercicios de participación y diálogo tendientes al desarrollo de pensamiento creativo, la resolución de la problemática ambiental y el mejoramiento de la calidad de vida, contribuyendo con ello a la transformación de la cultura en la que se entretiene la vida de la comunidad educativa.

### **10.3.2 Factores que aporta el Proyecto Ambiental Escolar al Proyecto Educativo Institucional**

- El PRAE proporciona al Proyecto Educativo Institucional herramientas pedagógicas y didácticas para la educación ambiental-lectura de contexto.
- Promueve procesos de construcción de conocimientos significativos.
- Facilita estrategias para la interpretación y comprensión de realidades ambientales.
- Orienta a la escuela, desde el componente investigativo, a formular preguntas y a realizar una lectura crítica de su propia experiencia educativa.
- Enriquece y cualifica prácticas pedagógicas y didácticas sobre las necesidades de transformación sociocultural de los factores determinantes de actividades y estilos de vida inadecuados, que son origen de la problemática ambiental del agotamiento de la capa de ozono.
- En este sentido, el conocimiento construido girará en torno a la problemática ambiental del agotamiento de la capa de ozono, para plantear soluciones.

### **10.3.3 Aportes del Proyecto Ambiental Escolar al mejoramiento institucional**

- A la calidad, elemento constitutivo y fundamental de la educación.
- Innova en metodologías participativas para la apropiación de conocimiento-iniciativas comunitarias.
- Crea vínculos afectivos con la comunidad, gracias a la participación efectiva, generando sentido de pertenencia desde la participación ciudadana y haciendo posible una escuela abierta en su lectura y en el currículo.
- Fortalece habilidades de pensamiento sistémico.
- Contextualiza el conocimiento de las áreas, como la destreza necesaria para que la lectura de contexto se identifique y apropie de los conceptos fundamentales que permitan ser propositivos y sustentar la vida en el planeta.

## 10.4 Elementos de Proyección del Proyecto Ambiental Escolar

Dentro de los logros de la implementación del PRAE está el reconocer a la escuela como actor social, con sus competencias de formación de individuos y colectivos, que logra la gestión del conocimiento para la comprensión de la realidad ambiental en contexto, como también la autoformación para la reflexión crítica de la práctica pedagógica, con elementos de autonomía que retoman la educación ambiental desde la reflexión epistemológica y la profundidad de los conceptos.



### EL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR (PRAE):

- Admite la construcción del currículo con una dimensión ambiental.
- Genera innovaciones didácticas y metodológicas.
- Permite un ejercicio formativo e investigativo.
- Desarrolla competencias cognitivas, emocionales y ciudadanas.
- Aporta herramientas para conocer, comprender y apropiarse de las realidades ambientales.
- Fomenta la participación de procesos comunitarios para incidir en la toma de decisiones y en la convivencia para un buen vivir.
- Crea un ambiente propicio para la reflexión crítica, la discusión, la interlocución y el diálogo solidario.
- Proporciona diferentes maneras de pensar y de actuar ante la toma de decisiones.
- Fortalece la apropiación del conocimiento ambiental.
- Impulsa la aprehensión de lenguajes.
- Desarrolla valores como la solidaridad y el liderazgo.
- Promueve el uso de herramientas tecnológicas e informáticas en los proyectos ambientales.



En el aspecto contextual, el PRAE consolida prácticas pedagógicas gracias al ejercicio permanente de lectura de las dinámicas sociales y culturales y del contexto escolar, definiendo la situación ambiental del agotamiento de la capa de ozono e identificando como problema ambiental el asociado con las prácticas culturales inadecuadas que han ocasionado el agotamiento de la capa de ozono, especialmente las incidencias sobre la biodiversidad que ponen en peligro la supervivencia de la especie humana.

La incorporación de la institución educativa en la lectura de contexto y la utilización de herramientas de indagación pertinente en los propósitos y necesidades de la educación ambiental aportan elementos que dan una mayor rigurosidad de la realidad ambiental y de la educativo-ambiental del contexto, fortaleciendo el conocimiento de la comunidad educativa y su dinámica en el territorio, por los espacios de participación y el diálogo de saberes.

Las reflexiones desde la implementación del PRAE logran mejorar la participación, en la que se concibe que la educación ambiental es la estrategia por excelencia

que mediante procesos promueve el desarrollo humano sostenible, generando redes en el territorio como medio dialógico desde donde se reflexiona sobre la problemática del agotamiento de la capa de ozono y sus consecuencias en la supervivencia de la especie humana.

Los aspectos proyectivos del PRAE están enfocados en consolidar la propuesta educativa ambiental en la institución educativa, reconocida en su plan de estudios por la inclusión de estrategias pedagógicas y didácticas en el currículo, desde donde se moviliza el conocimiento en torno al agotamiento de la capa de ozono.

Uno de los elementos constitutivos del PRAE tiene que ver con el diálogo de saberes, necesario para la lectura e interpretación del contexto en articulación con otros sectores sociales contiguos al territorio escolar. En este sentido, la institución educativa mantiene contacto con exalumnos, estudiantes y líderes comunitarios que mediante un trabajo colaborativo mejoran y promueven la calidad de la educación, la autonomía institucional y la participación de la comunidad en el tema del agotamiento de la capa de ozono.

# 11. Conceptos básicos conectores del **CONTEXTO** De La Capa De Ozono

## 11.1 INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA DEL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO

La humanidad ha desarrollado sus acciones sobre el planeta sin considerar de manera responsable y consciente su impacto negativo en los ambientes naturales, por lo que los ecosistemas se han deteriorado y debilitado hasta el punto de poner en riesgo la sostenibilidad de la vida en la Tierra y por ende de la especie humana.

Entre las distintas problemáticas ambientales se encuentra el agotamiento de la capa de ozono, un tema ampliamente divulgado desde la década de los años setenta, época en la cual se identificó la afectación que las acciones humanas han ejercido sobre esta capa protectora para la vida en el planeta. Si bien el abordaje de la solución a esta problemática se ha desarrollado principalmente en el ámbito industrial, el desafío es generar en el ciudadano del común una reflexión profunda y crítica sobre la responsabilidad en el cuidado del planeta.

Teniendo en cuenta que la capa de ozono cumple una función vital para el desarrollo de la vida en el planeta, es aquí donde la educación ambiental se incorpora como parte fundamental de la formación de los ciudadanos para la transformación de las dinámicas sociales, buscando la sustentabilidad de la vida; en el marco de la protección de la capa de ozono se hace necesario que en la sociedad haya un reconocimiento de su importancia, con el fin de hacer conciencia de su existencia en ese entorno gaseoso que nos rodea y que llamamos atmósfera.

Para esta guía orientadora se ha tomado como referente el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) del colegio San Viator bilingüe internacional, con el que se pretende orientar a las instituciones educativas en el fortalecimiento de sus proyectos ambientales escolares, basados en la visión sistémica del ambiente.

En este contexto, la guía pedagógica y la construcción e implementación del PRAE se facilitará por un orden coherente de acciones que llevarán al lector a una comprensión del rol de la educación ambiental como proceso y su incidencia en la mitigación de problemáticas ambientales y su comprensión de la implementación del Proyecto Ambiental Escolar, en este caso con énfasis en el problema ambiental global del agotamiento de la capa de ozono.

**¿Qué es la atmósfera? ¿De qué se compone? ¿Qué son las sustancias agotadoras de ozono (SAO)?**

**Estos y otros muchos interrogantes surgen al adentrarse en el tema del ozono estratosférico y su función como protector del planeta; de allí surge la importancia de indagar y precisar aquellos conceptos necesarios para entender la problemática definida.**

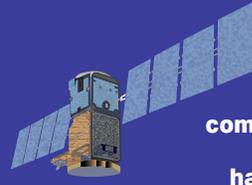
## 11.2 ATMÓSFERA TERRESTRE

La atmósfera terrestre comprende el espacio gaseoso que rodea el planeta; está constituida por una mezcla de gases que pueden variar su concentración de acuerdo con la presión a diferentes alturas; a esta mezcla de gases se le denomina aire, el cual está compuesto principalmente de nitrógeno (78%), oxígeno (21%), argón (0,95%) y dióxido de carbono (0,03%); otros gases como helio, hidrógeno, ozono, metano y vapor de agua, entre otros, están presentes en porcentajes muy pequeños, pero de igual manera hacen parte importante de la atmósfera (Wilches, 2008).

La atmósfera es fundamental para la existencia de vida en el planeta; mantiene la temperatura, recircula el agua hacia la Tierra, proporciona el oxígeno para los procesos metabólicos de los organismos vivos y nos protege de la peligrosa radiación solar (Cepeda, 2000).

En la medida en que aumenta la altura, la atmósfera cambia de temperatura y composición, definiéndose cinco zonas que facilitan su estudio y comprensión: tropósfera (0-15 km), estratósfera (15-50 km), mesósfera (50-85 km), termósfera (85-600 km) y exósfera (600-10.000 km).

Figura 7.  
Capas de la atmósfera.



**LA EXÓSFERA** corresponde a la última zona de la atmósfera terrestre, donde el hidrógeno y el helio son los componentes primarios; esta va desde el límite superior de la termósfera hasta donde se mezcla con los gases interplanetarios o espacio exterior, aproximadamente hasta los 10.000 km de la superficie terrestre.

### LA TERMÓSFERA

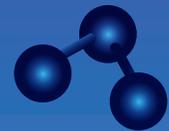
es una zona de alta radiación solar, por lo cual también es conocida como ionosfera, ya que debido a la alta radiación presente las reacciones químicas son aceleradas, favoreciendo la alta ionización de los átomos que la componen, lo que genera un aumento considerable de la temperatura, llegando hasta los 1727 °C.



**LA MESÓSFERA** está caracterizada por su baja densidad, lo que la hace la zona más fría, llegando a temperaturas de -93 °C; en esta zona se desintegran los cuerpos celestes al ingreso a la atmósfera, generando lo que se conoce comúnmente como 'lluvia de estrellas'.

### LA ESTRATÓSFERA

es reconocida por ser la zona de mayor concentración de ozono, en la capa de ozono, importante en la absorción de la radiación UV recibida del sol.



**LA TROPÓSFERA** se caracteriza por ser la zona donde se desarrolla la vida. En esta zona se dan las corrientes de aire, los fenómenos de precipitación, el aire es respirable y su densidad permite el vuelo de los aviones.



## 11.3 Ozono

El ozono es una molécula presente en la atmósfera terrestre; está compuesta por tres átomos de oxígeno ( $O_3$ ). Esta molécula cumple una función determinante para el desarrollo de la vida en el planeta y se concentra principalmente en la estratósfera. En 1921 se inicia la investigación y las mediciones de ozono en la alta atmósfera, encontrándose que es un gas muy escaso. En la actualidad, se sabe que su concentración en la atmósfera no supera las 10 partes por millón (ppm) en volumen de aire, es decir que, de un millón de partes de volumen de aire, solamente 10 son ozono (De la Morena, et ál., 2010).

### 11.3.1 Ozono TROPOSFÉRICO

El ozono presente en la tropósfera es un contaminante peligroso para el ser humano y se produce como un derivado de los productos originados por la quema de combustible fósiles en interacción con alta radiación solar (NASA, 2001).

Este ozono está asociado al esmog fotoquímico que puede observarse en algunas ciudades contaminadas y es conocido como el "ozono malo", dada sus características tóxicas (Wilches, 2008; Fahey, 2006). La cantidad de ozono producido en la tropósfera no tiene relación con el ozono estratosférico y no contribuye a su aumento, ya que el transporte de ozono desde la superficie terrestre hacia la estratósfera no es eficiente y este se destruye al reaccionar con elementos de la superficie como las plantas, el suelo, etc. La concentración de ozono que se produce en la tropósfera está relacionada con la presencia de contaminantes precursores como los óxidos de nitrógeno; la efectividad de su producción varía si las condiciones para ello son favorables (Fahey, 2006), como, por ejemplo, un día soleado y con bajas corrientes de aire.

Entre los efectos del ozono troposférico en la salud humana está el hacer más vulnerables a las personas a las infecciones respiratorias, afectar la capacidad pulmonar y puede agravar enfermedades preexistentes como bronquitis o asma, además de irritar los ojos y las vías respiratorias (Delgado, 2005); sin embargo, puede ayudar o contribuir a eliminar algunos contaminantes de la atmósfera (Fahey, 2006).

### 11.3.2 Ozono ESTRATOSFÉRICO

En la estratósfera, esta molécula filtra los peligrosos rayos ultravioleta (UV), que hacen parte del espectro radiactivo del sol, siendo fundamental la presencia de este compuesto para el mantenimiento de la vida en el planeta. Es precisamente la radiación UV la que cataliza la formación del ozono y su alta concentración en la estratósfera. Allí la radiación UV reacciona con las moléculas de oxígeno ( $O_2$ ), las cuales son separadas en sus dos átomos, que, al quedar libres, cada uno se une a otra molécula de oxígeno, formando una molécula de ozono ( $O_3$ ). Esta reacción se da en dos sentidos, tanto en la formación como en la destrucción del ozono, ya que la radiación separa un átomo de oxígeno del ozono, el cual puede unirse a otro átomo para formar molécula de oxígeno ( $O_2$ ), o a otra molécula de oxígeno para formar nuevamente ozono. Esta dinámica constante entre el oxígeno y el ozono, promovida por la radiación solar, permite que se controle el paso de la radiación UV-B, la cual, de llegar a la superficie, en los humanos se sabe que incrementaría el riesgo de cáncer en la piel, cataratas en los ojos y debilitamiento general del sistema inmune (Fahey, 2006).

## 11.4 Radiación ULTRAVIOLETA

En el sol, compuesto principalmente de hidrógeno y helio, se dan procesos de fusión nuclear que liberan grandes cantidades de energía en fotones o partículas de luz, que llegan al planeta en forma de radiación electromagnética. Esta radiación llega al planeta proviendo de la energía necesaria a los procesos vitales de la mayoría de los organismos vivos; es percibida por el ojo humano como el espectro de luz visible o luz solar, la cual puede descomponerse en un prisma visualizándose como un arcoíris; pero existen partes del espectro que llega a la Tierra que no son visibles: el infrarrojo y el ultravioleta.

## ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

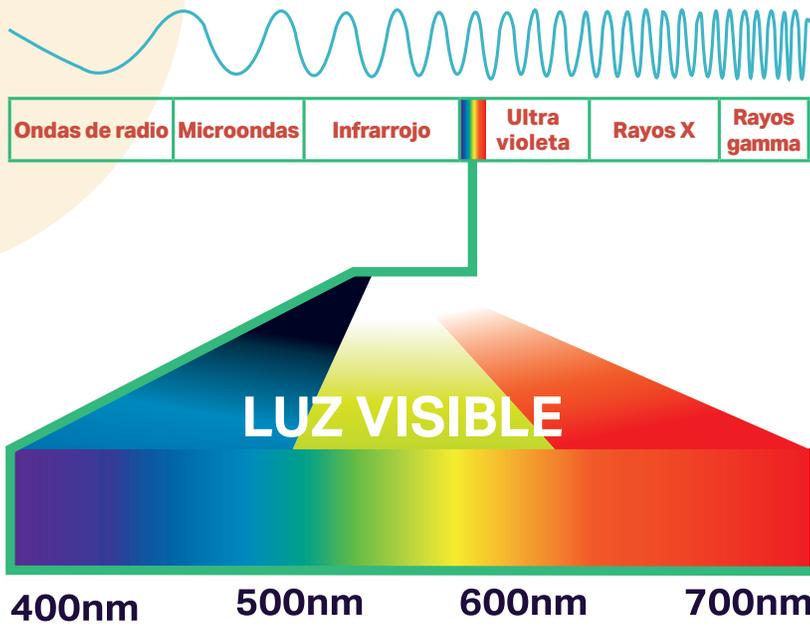


Figura 8.  
Espectro electromagnético.

Esta identificación de los diferentes tipos de radiación en el espectro electromagnético se da según la longitud de onda, la cual determina la cantidad de energía que lleva tal radiación (De la Morena, et ál., 2010).

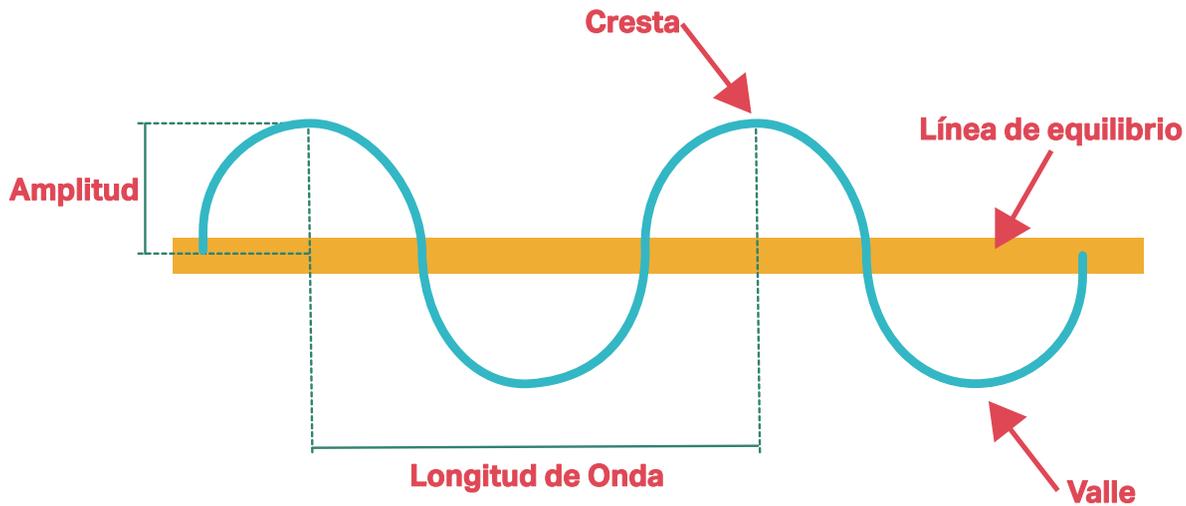


Figura 9.  
Componentes de la longitud de onda.

La radiación UV se caracteriza por un rango amplio en su longitud de onda, que va desde los 200 hasta los 400 nm (nanómetro=milmillonésima parte de un metro); mientras más pequeña sea la longitud de onda, mayor energía lleva, es decir, 200 nm resultan letales para la vida en el planeta, mientras que 400 nm no es considerado peligroso. De acuerdo con la longitud de onda, el espectro UV se clasifica en UV-A (320-400 nm), UV-B (280-320 nm) y UV-C (200-280 nm) (Gómez, 2000; De la Morena, et ál., 2010).

La radiación UV-A no es considerada un riesgo para la vida y esta llega casi en su totalidad a la superficie terrestre. La radiación UV-B representa riesgo para la vida al alterar ecosistemas y ciclos biológicos y causar enfermedades en la piel de los humanos; sin embargo, esta es filtrada casi en su totalidad por la capa de ozono; finalmente, la radiación UV-C, de mayor energía, es filtrada en su totalidad en la capa de ozono y podría producir la muerte instantánea si lograra atravesarla, representando un peligro importante para el equilibrio natural del planeta (Gómez, 2000). La dinámica del equilibrio entre producción y destrucción de ozono en la atmósfera, producida por la misma radiación UV, permite la vida en el planeta.

## 11.5 Capa de ozono

La capa de ozono hace alusión a la zona de la estratósfera comprendida entre los 15 y 30 km de altura desde la superficie terrestre, en donde se concentra la mayor cantidad de moléculas de ozono. Esta zona cumple una función de suma importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta, al ser la encargada de absorber y disipar la radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol (Gómez, 2000).

En la capa de ozono se da una dinámica constante de creación y destrucción de moléculas de ozono, al reaccionar estas con la radiación UV proveniente del sol, la cual rompe las moléculas de oxígeno ( $O_2$ ), dejando libres los átomos de O, que a su vez reaccionan con otras moléculas de  $O_2$  para formar ozono ( $O_3$ ). Esta reacción, mediada por la radiación UV, se da también en el sentido contrario al romperse las moléculas de ozono ( $O_3$ ), para nuevamente formar oxígeno ( $O_2$ ). Del equilibrio de esta dinámica de creación y destrucción de ozono depende la funcionalidad de esta zona de la atmósfera conocida como capa de ozono (Pnuma, 2005).

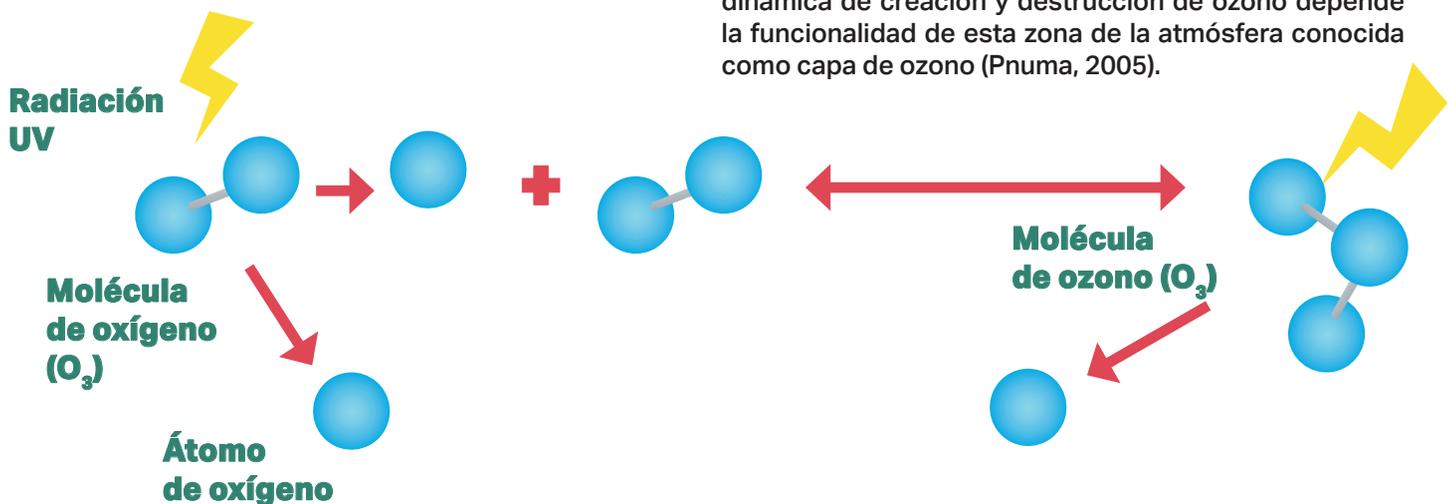


Figura 10.  
Formación y destrucción del ozono.

La capa de ozono junto con los gases de efecto invernadero, constituyentes de la atmósfera, generan una dinámica con la radiación solar que permite el desarrollo de la vida en el planeta. De todo el espectro radiactivo del sol, ingresa al planeta lo necesario para el mantenimiento de la temperatura adecuada, para el desarrollo de organismos fotosintéticos y el mantenimiento de los ciclos productivos y la cadena alimenticia, entre otros procesos que resultan indispensables para la vida (NASA, 2001).

## 11.6 Distribución del ozono en el planeta

La distribución global del gas ozono no es uniforme y depende de la incidencia de la radiación UV sobre la estratósfera y del movimiento de las corrientes de aire estratosférico que lo distribuye por todo el planeta. Por este motivo, las mediciones pueden variar mucho en un mismo lugar en intervalos de tiempo muy pequeños, como de un día a otro (Fahey, 2006; León y Benavides, 2004).

La medición de ozono se hace trazando una columna vertical desde la superficie terrestre hacia el espacio, midiendo el ozono total de la columna y considerando que el ozono troposférico corresponde al 10% del ozono total.

La medida del ozono se expresa en unidades Dobson (UD), que corresponden a una concentración media de una parte por billón (1 ppb). El rango de medición típico va desde las 200 hasta las 500 UD, aunque se han tenido valores muy inferiores a las 200 UD, como sucedió en el año 2006, cuando en una zona de la Antártida se registró un descenso hasta las 85 UD (Wilches, 2008).

El valor medio de concentración de ozono mundial es de 300 UD (León y Benavides, 2004), es decir, que en condiciones de temperatura y presión normales la capa de ozono tendría en promedio tres mm de espesor.

La época del año en la que se realice una medición también influye en la concentración de ozono en la atmósfera, sobre todo en las zonas de latitudes altas cercanas a los polos, en donde la incidencia de la radiación UV varía según la estación (León y Benavides, 2004).

- La distribución del ozono depende entonces de tres aspectos:
- La altura en la que se mide o variabilidad vertical, considerando la incidencia de la radiación UV sobre la atmósfera.
- Las corrientes de aire estratosférico que distribuyen el ozono desde las zonas ecuatoriales hacia los polos o variabilidad espacial.
- La época del año en la que se haga la medición, sobre todo en latitudes altas cercanas a los polos o variabilidad temporal.

## 11.7 Agotamiento de la capa de ozono

El agotamiento de la capa de ozono es un problema ambiental identificado desde los años setenta, pero es hasta 1985 cuando un grupo de científicos identificó sobre la Antártida un adelgazamiento o zona de extrema disminución de la producción de ozono, conocido como el agujero de la capa de ozono (Gómez, 2000).

Durante millones de años, la capa de ozono estuvo estable, dadas sus dinámicas de formación y destrucción naturales, hasta que en los años veinte, en el siglo pasado, se desarrollaron los clorofluorocarbonos (CFC) para reemplazar el amoníaco en los sistemas de refrigeración como las neveras; se creyó ciegamente en este avance tecnológico, ya que estas sustancias no eran tóxicas ni inflamables, y eran muy estables en el ambiente (no reaccionaban fácilmente con otras sustancias del entorno) (Wilches, 2008).

Esta situación traía oculta una consecuencia que no fue evidenciada hasta la década de los años setenta, cuando las investigaciones confirmaron que estas sustancias eran un factor adicional para la destrucción del ozono, que, al no ser natural, afectaba su equilibrio dinámico, haciendo más alta la cantidad de ozono que se destruye, que el que se produce (NASA, 2001).

Estos compuestos son llevados a la estratósfera por corrientes de aire ascendente y al llegar allí son desintegrados por la radiación UV, liberando átomos de cloro (Cl), los cuales separan un oxígeno del ozono (O<sub>3</sub>) para formar monóxido de cloro (ClO) y oxígeno (O<sub>2</sub>). Este monóxido, al encontrarse con otro átomo de oxígeno libre, libera su átomo de oxígeno para que se produzca O<sub>2</sub> y quedar como cloro libre nuevamente para destruir otra molécula de ozono.

Esta reacción que se muestra con los CFC y el ozono es originada por un grupo de sustancias conocidas como sustancias agotadoras de ozono (SAO), sustancias listadas en los anexos A, B, C y E del Protocolo de Montreal (1987).

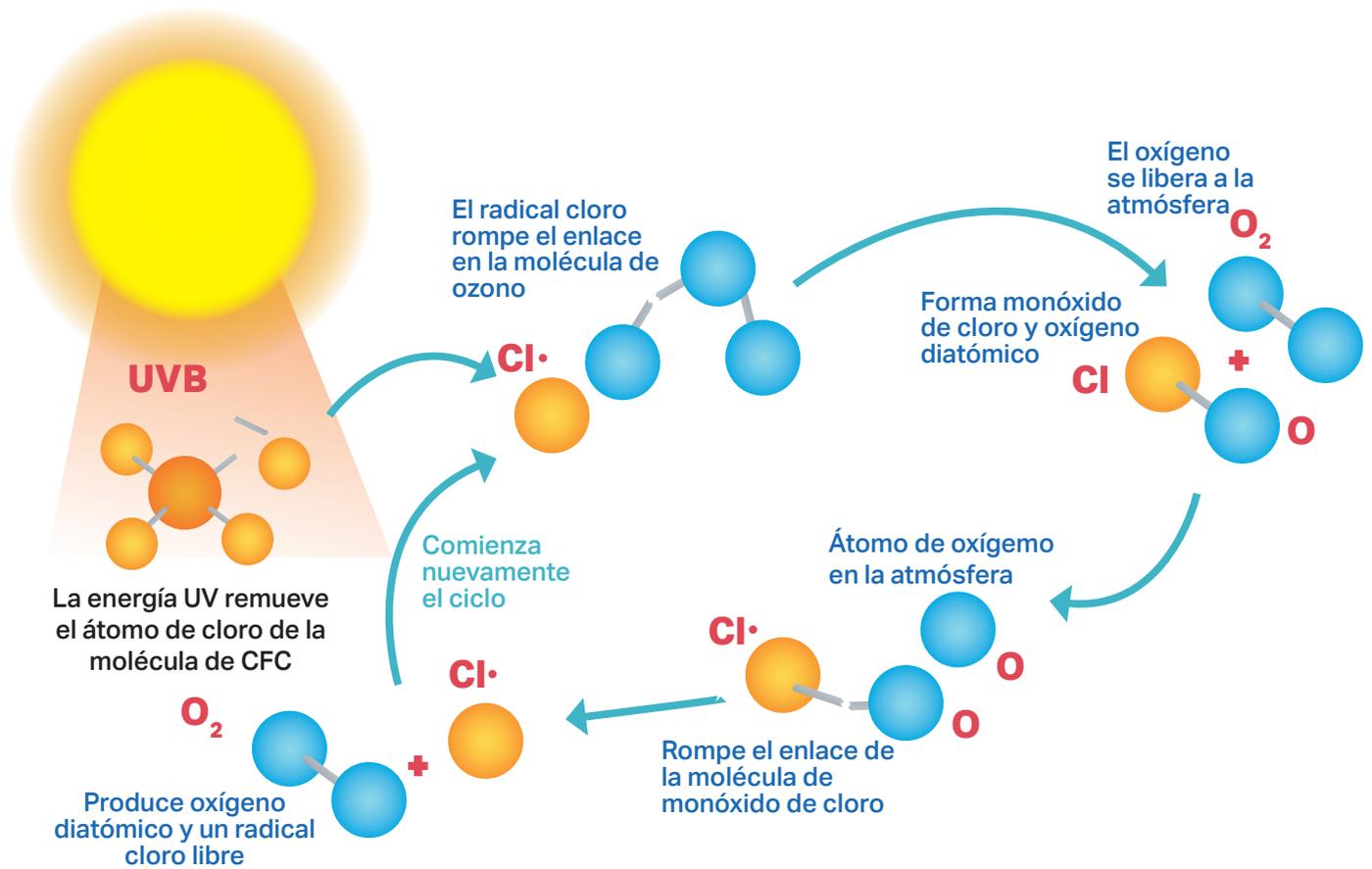


Figura 11.  
Destrucción del ozono estratosférico.

## 11.8 Sustancias agotadoras de ozono

La disminución en los niveles de ozono se atribuyó a un tipo de moléculas orgánicas usadas cotidianamente y en algunos procesos de manufactura, presentes en elementos tales como refrigeradores, aires acondicionados, extintores para incendios, aerosoles, espumas, etc., reconocidas mundialmente como sustancias agotadoras de ozono (SAO), que son básicamente hidrocarburos clorinados, fluorinados o brominados e incluyen las siguientes sustancias:

- **Clorofluorocarbonos (CFC)**
- **Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)**
- **Halones**
- **Hidrobromofluorocarbonos (HBFC)**
- **Bromoclorometano**
- **Metilcloroformo**
- **Tetracloruro de carbono**
- **Bromuro de metilo**



Los más usados son los llamados clorofluorocarbonados y los hidroclorofluorocarbonados, presentes como refrigerantes en dispositivos de aire acondicionado y refrigeradores, así como agentes espumantes en la fabricación de espumas sintéticas y como propelentes en productos de aerosol; los halones son usados como agentes extintores de fuego, el metil cloroformo, usado como reactivo químico, el tetracloruro de carbono, usado como solvente, y el bromuro de metilo, usado como pesticida en la industria agrícola.

Las SAO han sido liberadas a la atmósfera desde muchos años atrás; cuando alcanzan la altura del ozono estratosférico, reaccionan con este afectando el equilibrio dinámico y permitiendo que la radiación UV peligrosa llegue a la superficie terrestre.

Este fenómeno se da porque, para que la capa de ozono mantenga su eficiencia (filtrar eficientemente la radiación UV nociva), estas reacciones deben ser catalizadas por la radiación solar, de manera que se absorba la radiación UV peligrosa, pero, cuando hay presencia de otros elementos que puedan también destruir el ozono sin la correspondiente absorción de energía, dicha energía no es filtrada y se afecta directamente a la superficie terrestre (Gómez, 2000).

El potencial destructivo de estas sustancias es grande, teniendo en cuenta que una sustancia agotadora de ozono que ha afectado un ozono continúa en cadena afectando a otra molécula de ozono y puede estar haciéndolo por periodos de tiempo mayores a los 100 años, por lo que una sola SAO puede destruir millones de ozonos durante su vida (Pnuma, s. f.)

## 11.9 EL AGUJERO EN LA CAPA DE OZONO

En el hemisferio sur del planeta, en la zona polar antártica, la masa terrestre se encuentra completamente rodeada por agua, lo que permite las condiciones para un fenómeno meteorológico que favorece la aparición de zonas especialmente frías durante el invierno polar (Pnuma, 2005). Las temperaturas estratosféricas tan bajas durante el invierno polar favorecen la formación de nubes a este nivel atmosférico, en donde los gases contaminantes SAO producidos en zonas más ecuatoriales permanecen inactivos ante las bajas temperaturas y la noche polar. Sin embargo, esta situación cambia abruptamente con el arribo de la primavera, cuando llegan los rayos del sol en los meses de septiembre y octubre de cada año, lo que conduce a la aparición del agujero de la capa de ozono y a una reducción de hasta el 60 % de los niveles de ozono. Con la llegada del verano se termina con el vórtice polar, al ingresar a la zona vientos más cálidos (NASA, 2001; Pnuma, 2005).

## 11.10 El Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal

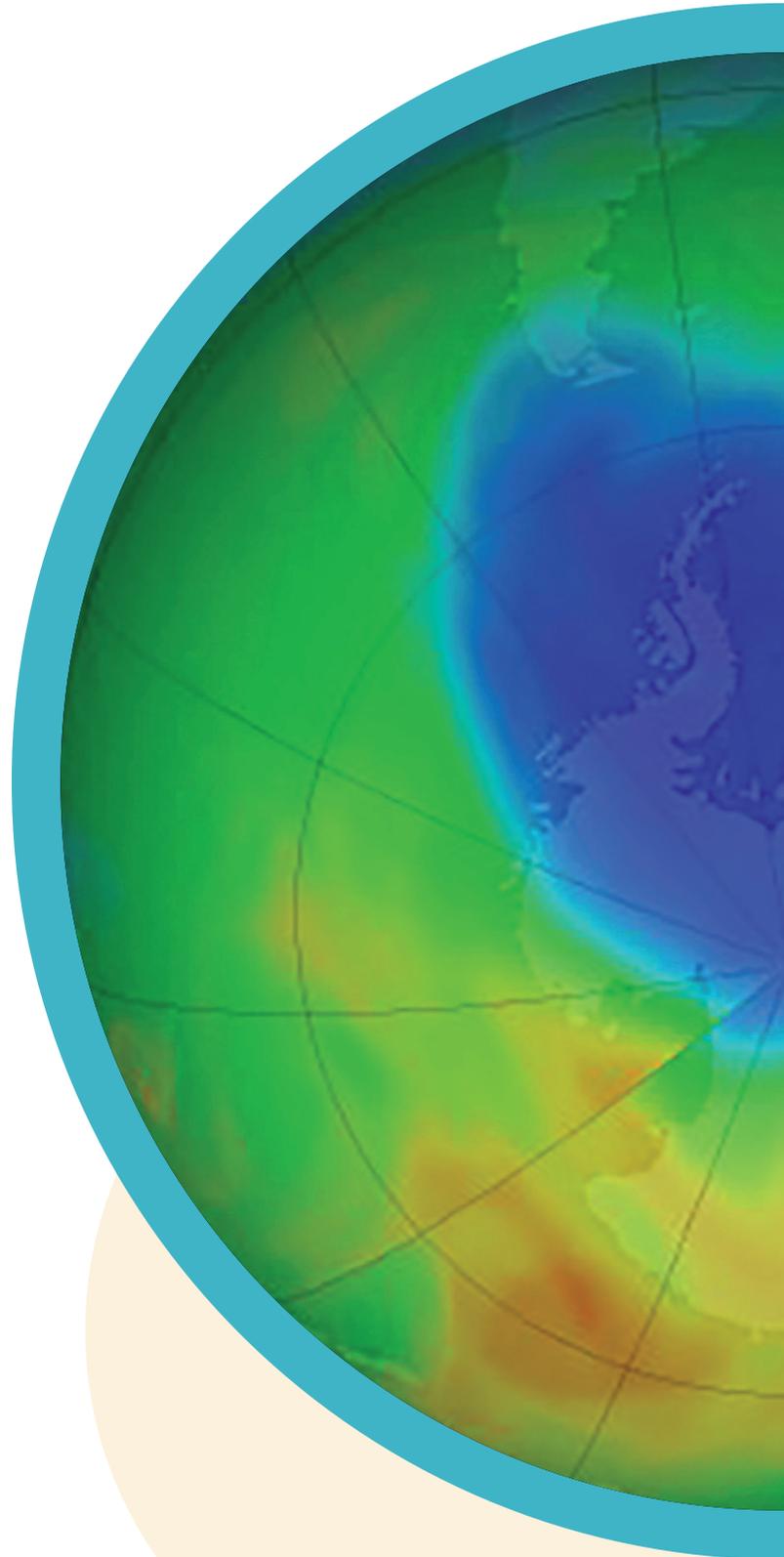
Como resultado de la preocupación mundial frente a los cambios evidenciados en la capa de ozono y el peligro que estos representan para la población mundial, se realizó un esfuerzo internacional para definir las intenciones mundiales frente a esta problemática. Así surge el Convenio de Viena, en marzo de 1985, relativo a la protección de la capa de ozono.

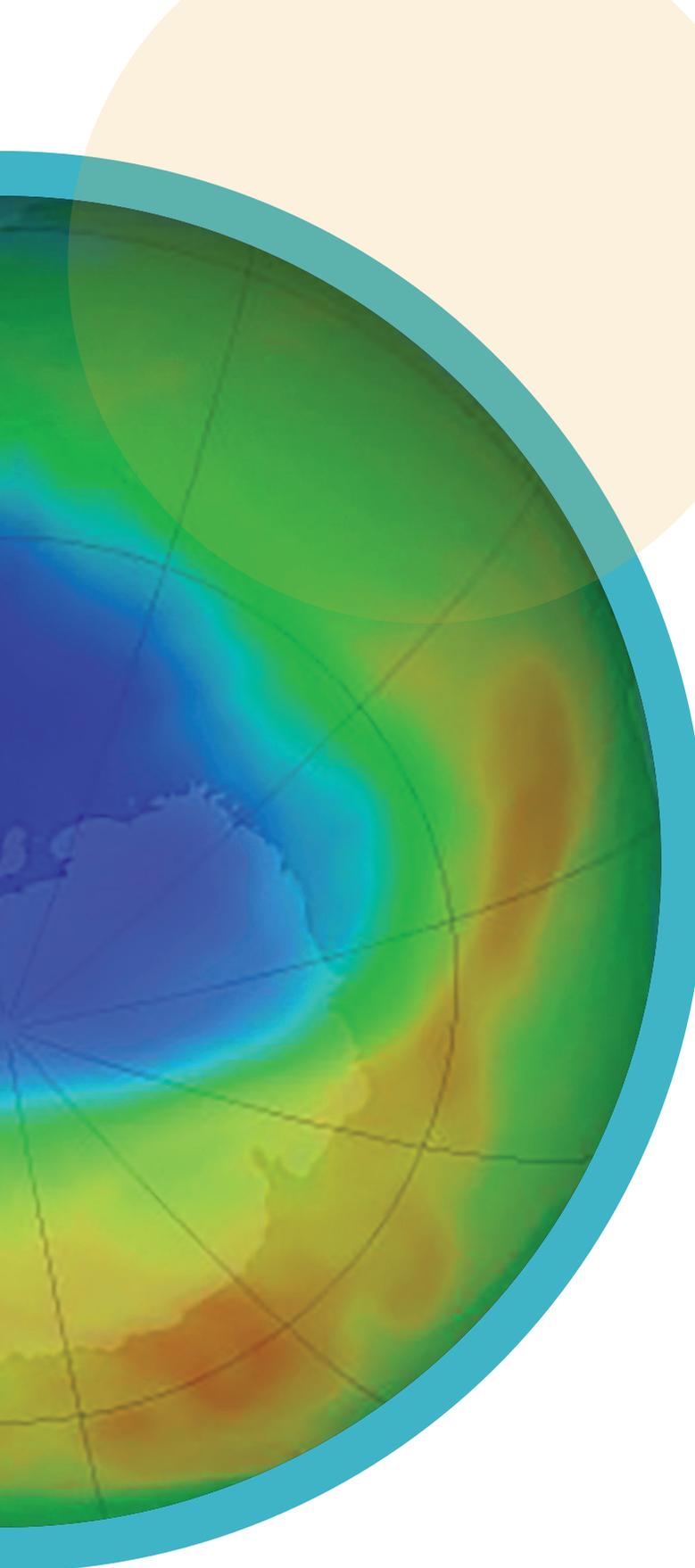
Durante la primera mitad de la década de los años ochenta no era clara la causa del agotamiento de la capa de ozono (aunque desde la década de los años setenta ya se conocía del efecto de los CFC en ella) o por lo menos no era aún aceptada plenamente por la comunidad científica, por lo que uno de los objetivos del convenio fue precisamente incrementar los esfuerzos en investigación e intercambio de información entre todos los países, con el fin de tomar las medidas necesarias para atender el problema del agotamiento de la capa de ozono (Pnuma, 2016).

Posterior a las investigaciones y el intercambio de información suscitado desde el Convenio de Viena (1985), el esfuerzo internacional se vio reflejado en un compromiso mayor, en el cual no solo se identificaron las sustancias que deterioran la capa de ozono, sino que también se estableció un cronograma para la reducción y posterior eliminación de estas sustancias (Pnuma, 2005). Así, el Protocolo de Montreal se firmó en septiembre del año de 1987 y su objetivo fue orientar a los países vinculados en la reducción y posterior eliminación del uso de SAO en sus procesos productivos (Onudi, 2012).

## 11.11 Impactos ambientales asociados con la problemática del ozono

La problemática del agotamiento de la capa de ozono ha conducido a un incremento en los niveles de radiación UV que llegan a la superficie terrestre; esto a su vez ha derivado en afectaciones que se perciben tanto en los ecosistemas como en la salud humana.





### 11.11.1 Impactos sobre la salud humana

Aunque el deterioro de la capa de ozono es un hecho aceptado científicamente, no quiere decir que en este momento sea un peligro exponernos a la luz solar, lo que se procura es hacerlo con precaución y mesura; de hecho, es considerado un hábito saludable, ya que a partir de la reacción de la radiación UV sobre el colesterol, se sintetiza la vitamina D, que es importante para fijar el calcio en los huesos; sin embargo, la exposición prolongada y constante a la radiación UV genera en la salud humana eritema o quemaduras en la piel, así como también incrementa la probabilidad de padecer cáncer de piel; en los ojos puede producir ceguera o generar cataratas con efectos más perjudiciales; la exposición a los rayos UV puede afectar la respuesta inmunológica de los seres humanos, haciéndolos más vulnerables a los peligros de alergias e infecciones (Cañarte, 2010; Gómez, 2000).

### 11.11.2 Impactos en el medio ambiente

En los ecosistemas, el incremento de la radiación UV puede afectar notablemente las dinámicas de producción primaria, por ejemplo, en los ecosistemas marinos, la radiación afecta la tasa fotosintética del fitoplancton, disminuyendo su productividad y afectando las cadenas tróficas (Zagarese et ál., 1998). Al afectarse la producción del fitoplancton, la cual se vería reducida, se afectarían también las condiciones climáticas mundiales, dado que el fitoplancton absorbe grandes cantidades de dióxido de carbono, principal gas de efecto invernadero, contribuyendo así al calentamiento global (Pnuma, 2005).

En áreas rurales y silvestres, se sabe que la radiación excesiva tiende a afectar los ciclos de floración y producción de las plantas, lo que altera a su vez las dinámicas propias de las especies que dependen de estas, tanto la especie humana que produce para comercio y alimentación, como las especies silvestres que mantienen equilibrio competitivo entre las plantas y los animales que las consumen, aumentando el riesgo de pérdida de la biodiversidad (Pnuma, 2005).

# 12. Plan de acción para la FORMULACIÓN DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR

## INTEGRANDO LA TEMÁTICA DEL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO

¿Por qué?	¿Qué?	¿Cómo?					¿Quién?	¿Cuándo?																
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo MESES																
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Organización para el desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Definir la organización para el desarrollo del PRAE y la incorporación de la temática del agotamiento de la capa de ozono	Proyecto Ambiental Escolar del colegio organizado para su desarrollo y ejecución, abordando la temática del agotamiento de la capa de ozono	¿Qué es el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE)? ¿Quiénes pueden coordinar el desarrollo del PRAE? ¿Por qué pensar la capa de ozono en el colegio?	Contextualizar a la comunidad educativa sobre la importancia del desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar	Dar a conocer los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental	Listado de asistencia y fotografías	Líder actual del Proyecto Ambiental Escolar																	
				Socializar los antecedentes de la construcción y desarrollo del PRAE	Socializar los antecedentes de la construcción y desarrollo del PRAE	Listado de asistencia y fotografías	Líder actual del Proyecto Ambiental Escolar																	
				Informar sobre los avances y actualizaciones del PRAE	Informar sobre los avances y actualizaciones del PRAE	Listado de asistencia y fotografías	Líder actual del Proyecto Ambiental Escolar																	
				Conformar un equipo de trabajo coordinador del Proyecto Ambiental Escolar	Postulación de los interesados en el apoyo a la coordinación del PRAE	Listado de los perfiles postulados	Institución educativa																	
					Elección de los coordinadores del PRAE (mínimo 2 personas de áreas disciplinares diferentes)	Listado de los perfiles seleccionados	Institución educativa																	
				Definir las funciones de los coordinadores	Acta de inicio de actividad; lista de asistencia	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																		
				Consultar sobre la temática del agotamiento de la capa de ozono y sus implicaciones en el contexto local.	Revisión bibliográfica del tema de interés y su relación con el contexto local	Documento de avance preliminar	Equipo de coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	



¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?														
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo														
								MESES														
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Contextualización del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Fortalecer la contextualización del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) del colegio a la realidad local, con el fin de articular la temática del deterioro de la capa de ozono como eje central de acción	Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) contextualizado a la realidad ambiental local, abordando la temática del deterioro de la capa de ozono	¿Qué vemos y cómo nos vemos en el territorio? ¿Cuál es el efecto de nuestras acciones en la conservación de la capa de ozono y el cuidado de nuestro medio ambiente	Identificación de los espacios naturales y socioculturales de importancia actual para el desarrollo de las acciones de la comunidad en el área de influencia del Proyecto Ambiental Escolar	Con base en la información documentada y organizada en el punto anterior, mediante el uso de herramientas participativas, identificar los espacios naturales y socioculturales de importancia para la comunidad donde se ubica el Proyecto Ambiental Escolar. ** Se sugiere realizar una cartografía social, con la participación de la institución educativa, así como de la comunidad aledaña a la misma	Prácticas de aula	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares															
				Reconocimiento y caracterización de la situación ambiental en el área del Proyecto Ambiental Escolar	A partir de la información recolectada, es necesario describir la situación ambiental actual en donde se ubica el Proyecto Ambiental Escolar, relacionando tal situación con la problemática del agotamiento de la capa de ozono. Para ello, es importante contemplar los trabajos realizados desde la unidad de planeación zonal (UPZ) (Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (Proceda), Proyectos ambientales escolares de otras instituciones, organizaciones sociales, etc.) y las indagaciones realizadas sobre la temática de la capa de ozono.	Documento de avance del PRAE	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares															
				Jerarquización de los problemas ambientales identificados en la zona de influencia	Luego del análisis de los elementos contextuales del PRAE, se precisa jerarquizar los diferentes problemas ambientales identificados en el área de influencia del PRAE. **Se sugiere realizar esta jerarquización a través de herramientas participativas	Resultados del taller participativo, comunidad local y comunidad académica	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares															

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?															
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo MESES															
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Contextualización del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Fortalecer la contextualización del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) del colegio a la realidad local, con el fin de articular la temática del deterioro de la capa de ozono como eje central de acción	Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) contextualizado a la realidad ambiental local, abordando la temática del deterioro de la capa de ozono	¿Qué vemos y cómo nos vemos en el territorio? ¿Cuál es el efecto de nuestras acciones en la conservación de la capa de ozono y el cuidado de nuestro medio ambiente?	Definición de la problemática ambiental local	Una vez seleccionado el problema ambiental a trabajar, realizar un árbol de problemas de manera participativa, para identificar sus causas y consecuencias, a fin de desarrollar objetivos para los programas y proyectos que conlleven al análisis y solución de la problemática.	Resultado del árbol de problemas	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																
				Relación de la situación ambiental identificada con los instrumentos de desarrollo en el área del Proyecto Ambiental Escolar	Establecer la relación que existe entre la situación y el problema ambiental de su PRAE, con los instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial (POT), de planeación y de gestión (plan de desarrollo del municipio, plan de gestión ambiental regional, otros). ** Se sugiere abordar estos elementos y estudiarlos antes de definir la problemática ambiental	Documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																
				Incorporación del tema del agotamiento de la capa de ozono en la problemática ambiental definida para el Proyecto Ambiental Escolar	Plantear diferentes preguntas de investigación sobre el problema identificado y seleccionado en relación con el agotamiento de la capa de ozono	Documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?															
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo															
								MESES															
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Conceptualización del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Fortalecer la conceptualización del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) a la realidad local, con el fin de articular la temática del deterioro de la capa de ozono como eje central de acción	Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) conceptualizado en relación con la realidad ambiental local y el agotamiento de la capa de ozono	¿Cuáles son los conocimientos de base para poder adentrarnos en la solución de las problemáticas ambientales locales?	Selección de los conceptos más relevantes para el desarrollo del PRAE	A partir de la temática sobre educación ambiental y el planteamiento del problema definido y asociado al <b>agotamiento de la capa de ozono</b> , seleccionar los conceptos clave que serán conectores del contexto	Lista de conceptos	Equipo de coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																
				Investigación de diferentes fuentes/ autores sobre los conceptos seleccionados	Consultar en diferentes fuentes bibliográficas como revistas científicas indexadas, los diferentes conceptos seleccionados	Prácticas de aula	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar, docentes y estudiantes																
				Definición de los conceptos seleccionados sobre educación ambiental, a la luz de las fuentes y autores consultados	Con base en la investigación, definir y organizar los conceptos en el PRAE	Documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																
				Definición de los conceptos relacionados con el tema del <b>agotamiento de la capa de ozono</b>	Con base en la investigación, definir y organizar los conceptos de: atmósfera, <b>capa de ozono</b> , radiación solar, ecosistemas, gestión del riesgo, etc.	Documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?															
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo															
								MESES															
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Estructuración del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Fortalecer la estructura del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), con el fin de soportar el desarrollo del proyecto articulado a la temática del deterioro de la capa de ozono como eje central de acción	Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) estructurado a los alcances pedagógicos y académicos	¿Qué quiere lograr la institución educativa con el Proyecto Ambiental Escolar? ¿Cuáles son las etapas principales para conseguir el propósito? ¿Cómo desarrollar y alcanzar lo propuesto en el PRAE?	Definición de los objetivos a abordar por el Proyecto Ambiental Escolar	Con base en el árbol de problemas, trabajar el árbol de objetivos y definir el objetivo general y los específicos que permitan dar orden y coherencia al desarrollo del PRAE	Objetivos definidos. Documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																
				Definir el enfoque pedagógico	Describir el enfoque pedagógico definido por el PEI, a la luz de autores y referencias bibliográficas, explicando los alcances del mismo con los propósitos de la educación ambiental y del PRAE.		Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																
				Definir el enfoque didáctico	Investigar sobre qué es la didáctica y reflexionar acerca de las prácticas actuales con los docentes	Documento PEI y documento avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																
					Definir las herramientas que utiliza el docente para la motivación de la construcción del conocimiento		Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?																			
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo																			
								MESES																			
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Estructuración del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Fortalecer la estructura del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), con el fin de soportar el desarrollo del proyecto articulado a la temática del deterioro de la capa de ozono como eje central de acción	Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) estructurado a los alcances pedagógicos y académicos	¿Qué quiere lograr la institución educativa con el Proyecto Ambiental Escolar? ¿Cuáles son las etapas principales para conseguir el propósito? ¿Cómo desarrollar y alcanzar lo propuesto en el PRAE?	Definir el eje relacional para la construcción de conocimiento	Lectura y reflexión sobre el concepto de interdisciplinariedad para ser abordado en el PRAE	Documento del PEI y documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																				
					Lectura y reflexión sobre la transversalidad y definición de cómo se evidenciará en el PRAE			Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																			
					Con base en la lectura y reflexión sobre qué es la investigación, definir el tipo o enfoque que se implementará en el Proyecto Ambiental Escolar y plantear la estrategia, las intencionalidades y proyecciones del Proyecto Ambiental Escolar.	Líneas de investigación definidas en el PRAE y asociadas con el eje temático del <b>agotamiento de la capa de ozono</b>	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																				
					A la luz de la investigación sobre sus diferentes concepciones, establecer el enfoque y las diversas maneras de intervención del proyecto, relacionando estas con la problemática ambiental identificada y con el enfoque del <b>agotamiento de la capa de ozono</b>	Jornadas ambientales diseñadas, programas de reciclaje, actividades extracurriculares relacionadas con la implementación del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																				
					Definir y describir cómo el Proyecto Ambiental Escolar contribuye a procesos de formación en su comunidad educativa, enfocada en desarrollar ciudadanos integrales y responsables de la conservación y sostenibilidad del ambiente	Plan de estudios, jornadas de intercambio de experiencias, jornadas de contextualización y conceptualización del PRAE y documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																				
					Con base en el problema ambiental que se definió para trabajar a través del PRAE de la institución, en trabajo conjunto e interdisciplinar con los docentes, establecer el plan de estudios por área de conocimiento, que incorpore el eje temático del <b>agotamiento de la capa de ozono</b>	Propuesta de plan de estudios	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																				

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?																				
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo MESES																				
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
<p>Generación de espacios curriculares enfocados en la temática del agotamiento de la capa de ozono</p> <p>Definir y organizar los espacios curriculares que den apoyo y soporte al desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar PRAE en función del problema ambiental planteado y la temática del agotamiento de la capa de ozono</p> <p>Proyecto Ambiental Escolar definido con otros espacios curriculares para su desarrollo integral</p>	<p>Definir y organizar los espacios curriculares que den apoyo y soporte al desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar PRAE en función del problema ambiental planteado y la temática del agotamiento de la capa de ozono</p>	<p>Proyecto Ambiental Escolar definido con otros espacios curriculares para su desarrollo integral</p>	<p>¿Cuáles otros espacios genera el PRAE para su desarrollo? ¿En qué espacios la institución puede participar con otros actores en desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar?</p>	<p>Establecer los espacios curriculares de desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar</p>	<p>Enlistar las fechas ambientales que la institución ha venido resaltando en su quehacer académico</p>	<p>Lista de actividades</p>	<p>Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares</p>																					
					<p>Seleccionar las actividades relacionadas al PRAE a la luz de la problemática ambiental y el agotamiento de la capa de ozono</p>	<p>Lista de actividades</p>	<p>Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares</p>																					
					<p>Describir los objetivos de las actividades y su relación o coherencia con el planteamiento del PRAE</p>	<p>Propuestas de actividades formativas</p>	<p>Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares</p>																					
				<p>Interacción con otros actores y otras instituciones</p>	<p>Indagar y gestionar nuevos espacios de participación</p>	<p>Organizar los resultados del PRAE con base en las condiciones de participación</p>	<p>Recopilar las actividades que se han desarrollado en el Proyecto Ambiental Escolar con otros actores o instituciones</p>	<p>Actas de reunión</p>	<p>Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar</p>																			
								<p>Acuerdos interinstitucionales, talleres foros, congresos, etc.</p>	<p>Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar</p>																			
								<p>Documento del Proyecto Ambiental Escolar</p>	<p>Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar</p>																			

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?																
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo																
								MESES																
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Institucionalización del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa ozono	Relacionar la pertinencia, coherencia y articulación del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) con instrumentos y herramientas de la gestión institucional	Proyecto Ambiental Escolar articulado en coherencia y relación con otros elementos institucionales	¿Cómo se relaciona el Proyecto Ambiental Escolar con el PEI? ¿Qué otras instituciones apoyan el PRAE?	Relación intrainstitucional del Proyecto Ambiental Escolar	Identificar los elementos institucionales como: PEI, plan de mejoramiento institucional, calidad de la educación, etc.	Documento del PEI, proyectos transversales y documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	
					Analizar y describir cómo se incorpora el PRAE en los propósitos del Proyecto Educativo Institucional (ubicación en la estructura, en las intencionalidades y en las proyecciones del PEI o en otros)	Documento PEI, proyectos transversales y documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	
					Relación de los factores del PRAE que le apuntan a la pertinencia del PEI en la institución y en el contexto en el cual se desarrolla	Documento del PEI y documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	
					Explicar el papel que juega el PRAE en los planes de mejoramiento institucional.	Documento del PEI y documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	
					Explicar cuáles son los factores del Proyecto Ambiental Escolar que contribuyen al fortalecimiento de la calidad de la educación	Documento del PEI y documento de avance del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	
					Identificar otras instituciones u organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que apoyen al PRAE, de acuerdo con la problemática definida y su relación con el agotamiento de la capa de ozono	Listado de posibles instituciones colaboradoras	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	
				Relación interinstitucional e intersectorial	Gestionar espacios y apoyo con las instituciones	Actas de reunión	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																	

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?																	
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo MESES																	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Proyección del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Dar a conocer los resultados de la implementación del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE)	Proyecto Ambiental Escolar implementado y con resultados	¿Cuáles son los logros, dificultades y aprendizajes derivados de la implementación del PRAE en el territorio?		Describir los logros en cuanto al abordaje de la problemática ambiental y el <b>agotamiento de la capa de ozono</b>	Actas de reunión y documento del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																		
				Definición de los principales logros derivados de la implementación del Proyecto Ambiental Escolar	Describir los logros en cuanto a la interacción comunitaria	Actas de reunión y documento del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																		
					Describir los logros en cuanto al fortalecimiento de los procesos educativos	Actas de reunión y documento del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																		
				Identificar las dificultades presentadas durante la implementación del PRAE	Describir las dificultades frente al abordaje de la situación problema y su relación con el <b>agotamiento de la capa de ozono</b>	Actas de reunión y documento del PRAE	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																		

¿Por qué?	¿Qué?		¿Cómo?				¿Quién?	¿Cuándo?															
Etapa	Objetivo	Meta	Pregunta orientadora	Actividades	Acciones	Mecanismo de seguimiento	Responsable	Cronograma de desarrollo															
								MESES															
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Proyección del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en función del agotamiento de la capa de ozono	Dar a conocer los resultados de la implementación del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE)	Proyecto Ambiental Escolar implementado y con resultados	¿Cuáles son los logros, dificultades y aprendizajes derivados de la implementación del PRAE en el territorio?	Identificar las dificultades presentadas durante la implementación del PRAE	Describir las dificultades frente al establecimiento de relaciones interinstitucionales y comunitarias	Actas de reunión y documento del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																
					Describir las dificultades frente a los procesos al interior de la institución	Actas de reunión y documento del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar y docentes de áreas disciplinares																
				Relacionar los aprendizajes relevantes producto de la reflexión interdisciplinaria sobre la implementación del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE)	Generar los espacios de discusión y reflexión en torno al PRAE	Actas de reunión y documento del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																
					Sistematizar las conclusiones del proceso	Actas de reunión y documento del Proyecto Ambiental Escolar	Coordinación del Proyecto Ambiental Escolar																



# 13. Síntesis

Esta guía es una ruta metodológica para la construcción del Proyecto Ambiental Escolar, tomando como eje temático del agotamiento de la capa de ozono; se presenta a través del conocimiento de diez grandes componentes principales a considerar en su análisis-diseño-desarrollo-implementación y evaluación, visualizando a la institución educativa como escenario social en el que se puede reflexionar sobre diferentes problemáticas ambientales. El resultado se reflejará en el cambio de posturas, miradas, posiciones y estilos de vida que vienen afectando a la capa de ozono, con sus consecuencias sobre la Tierra.

Reconocer que la escuela abierta no es un espacio físico, sino una apuesta política curricular con ciudadanos empoderados por el conocimiento, encaminados hacia la gobernanza, la construcción colectiva del territorio y su autonomía en la comprensión del contexto, que exige una epistemología ambiental que es necesario recuperar; por esto incluye seis conceptos fundamentales para comenzar a acuñar en los nuevos Proyectos ambientales escolares:

**La sustentabilidad para la vida**

**El diálogo de saberes**

**El sentir y pensar con la Tierra**

**Un desarrollo sostenible intenso**

**El derecho de la naturaleza**

**La necesidad de su cuidado.**

El PRAE exige un sistema pedagógico-didáctico innovador e incluyente, a partir de prácticas contextualizadas con la lectura real del contexto que permitan la inclusión de la dimensión ambiental en currículos flexibles que exige la educación ambiental.

La educación ambiental por su parte, exige la formación permanente de los docentes, para que cualifiquen sus competencias argumentativas con la reflexión crítica que exige la Política Nacional de Educación Ambiental (2002), cuyo objetivo está enfocado en la construcción de una cultura ambiental, ética y responsable frente a la sustentabilidad de la vida, como referente conceptual del diálogo de saberes movilizador de reflexiones individuales y colectivas que permitan generar asombro por la vida.

Es así, como la formación de formadores trasciende más allá de lo académico; su objetivo se enfoca en la relación hombre-naturaleza, donde la ética y los valores, como sustento de la cultura, son la base de sus relaciones con los demás y con el territorio; esta relación es construida con la interacción con otros, la participación ciudadana, gestora de entramados culturales que permiten la reflexión sobre estilos de vida, maneras de pensar y de leerse lo ambiental, su cotidianidad y su relación con el medio natural.

La escritura de la práctica educativo-ambiental requiere de políticas públicas con enfoques contemporáneos que reconozcan que el hombre es naturaleza y que la identidad cultural forma parte del mundo de la vida; el diálogo de saberes juega un papel importante en la libertad de opinión, de oportunidades, de transformación, y está abierto a reivindicar nuevos aprendizajes, interpretaciones y realidades en contexto, siempre dispuesto a la escucha de actores de la comunidad del conocimiento, como una la mirada contemporánea de la posmodernidad, que permita el camino a nuevas formas de interpretación, de la inclusión de los intangibles y el reconocimiento de los elementos éticos, estéticos, poéticos, socioculturales e inclusivos que amplíen las dimensiones y concepciones de un desarrollo sostenible.

# 14. BIBLIOGRAFÍA

## **ALCALDÍA DE MEDELLÍN. (2014).**

### **Proyecto Ambiental Escolar PRAE.**

*Aproximación de la escuela al desarrollo humano sostenible y a una cultura de paz y buen vivir en la escuela.*

Textos Fabio Zuluaga Orozco, Corregimiento de San Cristóbal, vereda la palma. Medellín. pp. 31. Universidad de Antioquia.

## **Cañarte-Soledisa, Karina (2010).**

### **Radiación Ultravioleta y su efecto en la salud.**

Ciencia UNEMI. Agosto 2010. 26-33pp

## **Cepeda, William (2000). ATMÓSFERA TERRESTRE.**

### **Sociedad geográfica de Colombia, Academia de ciencias geográficas. Universidad Nacional de Colombia.**

Recuperado de [https://www.sogeocol.edu.co/documentos/atm\\_terr.pdf](https://www.sogeocol.edu.co/documentos/atm_terr.pdf)

Recuperado el 10 de noviembre de 2018.

## **De la Morena, C. Benito; Sorribas P. Mar; Adame C. José A.; Vilaplana G. José M.; Gil Ojeda, Manuel; Balairon Ruíz, Luis; Vilches L. Carlos & López N. Francisco J. (2010).**

### **La radiación solar: efectos en la salud y el medio ambiente.**

Universidad Internacional de Andalucía, Sevilla, España.

## **Delgado-Saborit, Juana María (2005).**

### **Validación e implementación de técnicas de captación pasiva para el estudio de los niveles y efectos de ozono troposférico y dióxido de nitrógeno en un área costera mediterránea.**

Universitat Jaume I. Tesis doctoral en línea: <http://hdl.handle.net/10803/10539>

## **DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (2018).**

### **Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022), Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Iván Duque Márquez.**

Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>

## **ESCHENHAGEN, D. M. (2016).**

### **Repensar la educación ambiental superior: puntos de partida desde los caminos del saber ambiental.**

Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

## **ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL - EPA CARTAGENA (S.F.).**

### **Marco Normativo de la Educación Ambiental.**

Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/05/Marco-Normativo-de-la-Educaci%C3%B3n-Ambiental.pdf> Recuperado el 10 de noviembre de 2018.

## **FANEY, David W (2006).**

### **Veinte preguntas y respuestas sobre la capa de ozono.**

*Evaluación científica del agotamiento de la capa de ozono.*

Recuperado de <https://mvotma.gub.uy/component/k2/item/10002744-veinte-preguntas-y-respuestas-de-la-cap-a-de-ozono-actualizacion-2006> Recuperado el 28 de noviembre de 2018.

**Gómez, Raúl (2000).**

**La capa de ozono: causa y efectos de su destrucción.**

Meteorol. Colomb. 1:39-44. ISSN 0124-6984. Santa Fe de Bogotá, D.C. – Colombia.

**Huanacuni, M. F. (2010).**

**Buen vivir / Vivir Bien, Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas.**

Lima, Perú.

**Congreso de la República de Colombia. (8 de febrero de 1994).**

**Ley general de Educación. (Ley 115 de 1994).**

Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

**Leff, E. (2006).**

**Aventuras de la epistemología Ambiental.**

*De la articulación de las ciencias al diálogo de saberes.*

Siglo XXI Editores, México, 2006, 138 p.

**León-Aristizabal, Gloria Esperanza & Benavides-Ballesteros, Henry Oswaldo (2004).**

**El ozono. Documento técnico de respaldo a la información en la página web del IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Colombia.**

Recuperado de [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019013/El\\_ozono.Documento\\_tecnico.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019013/El_ozono.Documento_tecnico.pdf)

Recuperado el 4 de diciembre de 2018.

**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016).**

**Los proyectos ambientales escolares PRAE en Colombia.**

*Viveros de la nueva ciudadanía ambiental de un país que se construye en el escenario del posconflicto y la paz.*

Bogotá D.C.

**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012).**

**Guía de Diseño e implementación de proyectos ambientales escolares PRAE desde la Cultura del Agua**

*Textos: Vahos Arias, Freddy Alonso; Pedraza Contreras, María Luisa y Campuzano Ochoa, Claudia Patricia*

Bogotá D.C. Colombia. 61 pp.

**Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial & Ministerio de Educación Nacional (2002).**

**Educación Ambiental, Política Nacional. Fotolito Arauna Ltda.: 119 p.**

Bogotá D.C.

**Ministerio de Educación Nacional & Ministerio del Medio Ambiente (2002).**

**Reflexión y Acción: El diálogo Fundamental para la Educación Ambiental.**

Bogotá: Feriva S.A.

**Ministerio de Educación. (3 de agosto de 1994).**

**Decreto 1860 de 1994. DO No 41.473**

Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-172061\\_archivo\\_pdf\\_decreto1860\\_94.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-172061_archivo_pdf_decreto1860_94.pdf)

**Naciones Unidas (ONU), Convención de Viena sobre Relaciones Consulares (1963)**

23 Abril 1963, disponible en esta dirección: <https://www.refworld.org/es/docid/5bd791df4.html>

[Accesado el 17 noviembre 2018]

**NASA. (2001).**

**Ozone. The earth science enterprise series. NASA Facts. Goddard Space Flight Center. Greenbelt, Maryland.**

Recuperado de <https://cloud1.arc.nasa.gov/solveit/outreach/spanishlink2.pdf>

Recuperado el 28 de noviembre de 2018.

## **Onudi. (2012).**

### **Protocolo de Montreal, Ficha de Información.**

*25 años del Protocolo de Montreal. 20 años de implementación de la ONUDI.*

Recuperado de: [http://www.cinu.mx/minisitio/protocolo\\_montreal/25y\\_climate\\_sp%20%281%29.pdf](http://www.cinu.mx/minisitio/protocolo_montreal/25y_climate_sp%20%281%29.pdf)

Recuperado el 4 de diciembre de 2018.

Pita Morales, Luz Adriana (2016). Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia. Revista Praxis, vol. 118, 118-125 pp.

## **PNUD (2007).**

### **20 años de éxito protocolo Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.**

Recuperado de: [http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa\\_brasileiro\\_eliminaao\\_hcfc/20\\_a%C3%B1os\\_de\\_%C3%A9xito.pdf](http://www.protocolodemontreal.org.br/site/images/publicacoes/programa_brasileiro Eliminacao_hcfc/20_a%C3%B1os_de_%C3%A9xito.pdf)

Recuperado el 10 de noviembre de 2018

## **Pnuma. (2016).**

### **Manual del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985). Décima edición (2016).**

Recuperado de <https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/vc-handbook-2016-spanish.pdf>

Recuperado el 29 de noviembre de 2018.

## **Pnuma. (2005).**

### **Capa de ozono. Proyecto ciudadanía ambiental global.**

*Oficina Regional para América Latina y el Caribe (Pnuma/Orpalc).*

Ciudad de México D.F., México.

## **Pnuma. (s. f.). CONTROL ADUANERO DE SUSTANCIAS QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO. MÓDULO I. LA CAPA DE OZONO Y LAS SAO.**

Recuperado de: <http://www.pnuma.org/ozono/curso/pdf/m1.pdf>

Recuperado el 4 de diciembre de 2018.

## **Sánchez, Jorge (2006).**

### **Contexto General. En: UNIDAD TÉCNICA OZONO.**

*Implementación del Protocolo de Montreal en Colombia.*

Bogotá: La Unidad Técnica Ozono. p. 10-19.

## **Wilches-Chaux, G. (2008).**

### **Ese océano de aire en que vivimos.**

*Origen, evolución, estado actual y futuros posibles de la atmósfera terrestre.*

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 76 p.

## **WMO - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (1995).**

### **Scientific assessment of Ozone depletion: 1994. Global Ozone Research and Monitoring Project.**

Ginebra: World Meteorological Organization. p. 189. Reporte No. 37

## **Zagarese, H. E.; Cravero, W. R.; Villafañe, V. y Helbling, W. (1998).**

### **Efecto de la radiación ultravioleta sobre los ecosistemas acuáticos.**

*Ciencia hoy, vol. 8 número 45,*

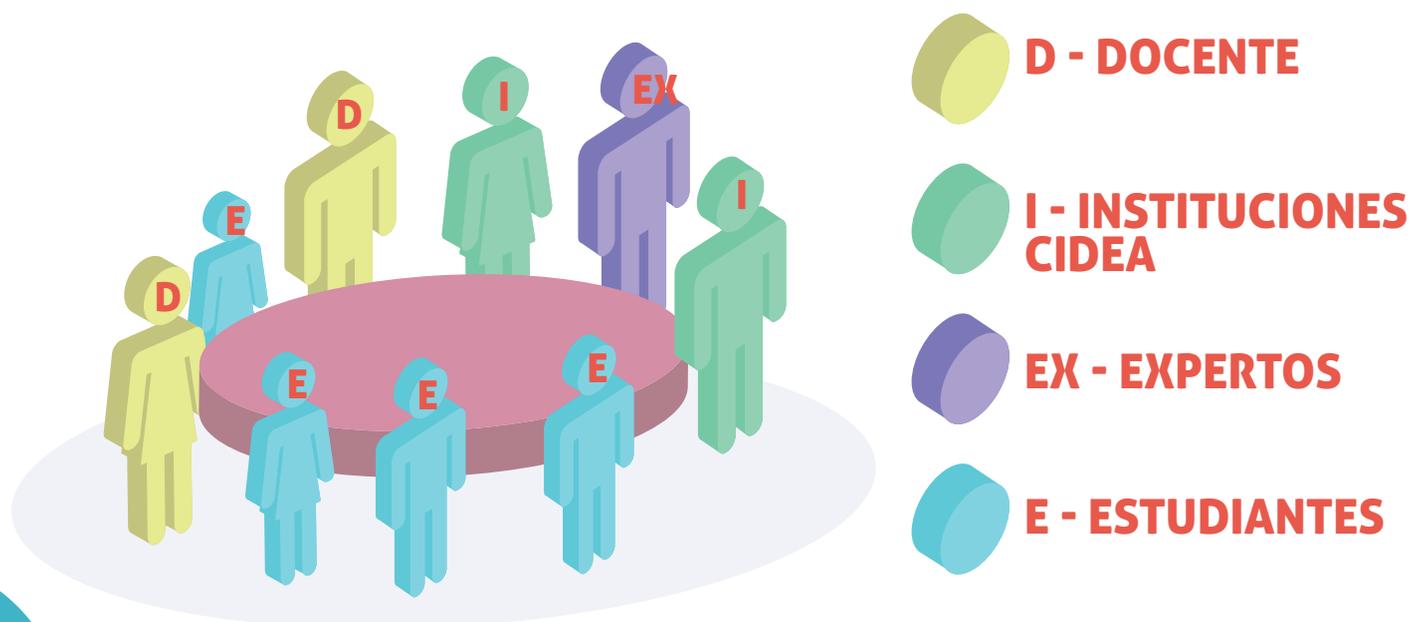
marzo-abril 1998, pp 41-48.mo

# Anexo

## Taller Diálogo de Conocimientos y Saberes sobre Contextos y Realidades

Instalación de un espacio orientado a la reflexión de estudiantes y docentes, a partir de un diálogo de conocimientos (técnicos, cotidianos, experienciales) que aporte elementos fundamentales para la interpretación y la comprensión de la diversidad de realidades asociadas con el agotamiento de la capa de ozono, en los contextos locales del país en los que se encuentran inmersos los PRAE.

- a)** Conformación de mesas de trabajo: se estructuran con la participación de estudiantes, docentes, delegados del comité interinstitucional de educación ambiental (Cidea): secretarías de educación y corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, y especialistas en el agotamiento de la capa de ozono, con el fin de realizar ejercicios pedagógico-didácticos orientados a establecer diálogos sobre las diversos conocimientos, interpretaciones y comprensiones acerca de la capa de ozono y su agotamiento por intervenciones del hombre. Con esto se busca avanzar en el redimensionamiento y significación de los ejes temáticos de los proyectos ambientales escolares.
- b)** Desarrollo del trabajo pedagógico-didáctico: una vez conformadas las mesas de trabajo se realizarán los ejercicios planteados en los materiales de trabajo que le sean entregados por los organizadores del evento. Cada mesa contará con el acompañamiento de un especialista en el tema de la capa de ozono, como facilitador y animador del diálogo, y con un instrumento de trabajo que servirá de apoyo a sus discusiones y reflexiones. Al inicio del trabajo los participantes de la mesa designarán un relator que presentará de manera sintética los resultados y conclusiones del trabajo realizado.





## ESTE TRABAJO SE REALIZARÁ A TRAVÉS DE LOS SIGUIENTES MÓDULOS:

### MÓDULO 1:

- a) Exploración sobre las realidades ambientales de la capa de ozono, en el marco del contexto particular de los PRAE que participan en la mesa de trabajo.
- b) Identificación de las dinámicas naturales y socioculturales que dan lugar a las mencionadas realidades.
- c) Reconocimiento de aspectos estratégicos relacionados con la capa de ozono en el territorio.

### MÓDULO 2:

- a) Exploración de la relación participación-apropiación y su papel como movilizadora de conceptos y prácticas asociados con la capa de ozono en el territorio.
- b) Identificación de las dinámicas naturales y socioculturales que dan lugar a la mencionada relación.
- c) Aspectos estratégicos: abordaje de problemas y conflictos ambientales de contexto (gobernanza ambiental).

Con el desarrollo de estos módulos se busca identificar los diferentes escenarios que se generan a partir de la problematización de situaciones de contexto y avanzar hacia una aproximación a la comprensión de las realidades asociadas al agotamiento de la capa de ozono. Esto, a partir del diálogo de saberes y su proyección en la argumentación y análisis de las dinámicas socioculturales frente al conocimiento del agotamiento de la capa de ozono, relacionadas con estilos de vida culturales.

Como resultado de estos ejercicios se espera que los proyectos ambientales escolares puedan establecer algunas proyecciones que, desde sus competencias, les permitan construir apuestas de intervención, que son compartidas con otros actores sociales e institucionales de sus localidades.

Los resultados del trabajo realizado en desarrollo de estos dos módulos serán socializados a través de la realización de paneles en los que deben intervenir los relatores de cada una de las mesas y los especialistas en la capa de ozono que acompañen sus reflexiones, discusiones y conclusiones. Este espacio permite que los participantes aporten lo siguiente: a) elementos de análisis acerca de los contextos naturales y socioculturales construidos por los proyectos ambientales escolares desde las diferentes perspectivas del contexto (histórica, educativa, ambiental, etc.), y b) elementos relevantes acerca de los problemas y conflictos ambientales observados en la interacción con los proyectos ambientales escolares.

## INSTRUMENTOS DE TRABAJO

Para iniciar la aplicación de los instrumentos que servirán de apoyo para los desarrollos de las mesas, cada una de ellas deberá tener como eje temático la capa de ozono, a través del cual el grupo realizará las diferentes actividades propuestas en los dos módulos del taller.

### MÓDULO 1.

**Exploración contextual:  
realidades ambientales de la capa de ozono**

#### Instrumento 1. Parte A

Contexto: naturaleza, sociedad y cultura-interacciones

#### LO NATURAL



#### LO CULTURAL



#### LO SOCIAL



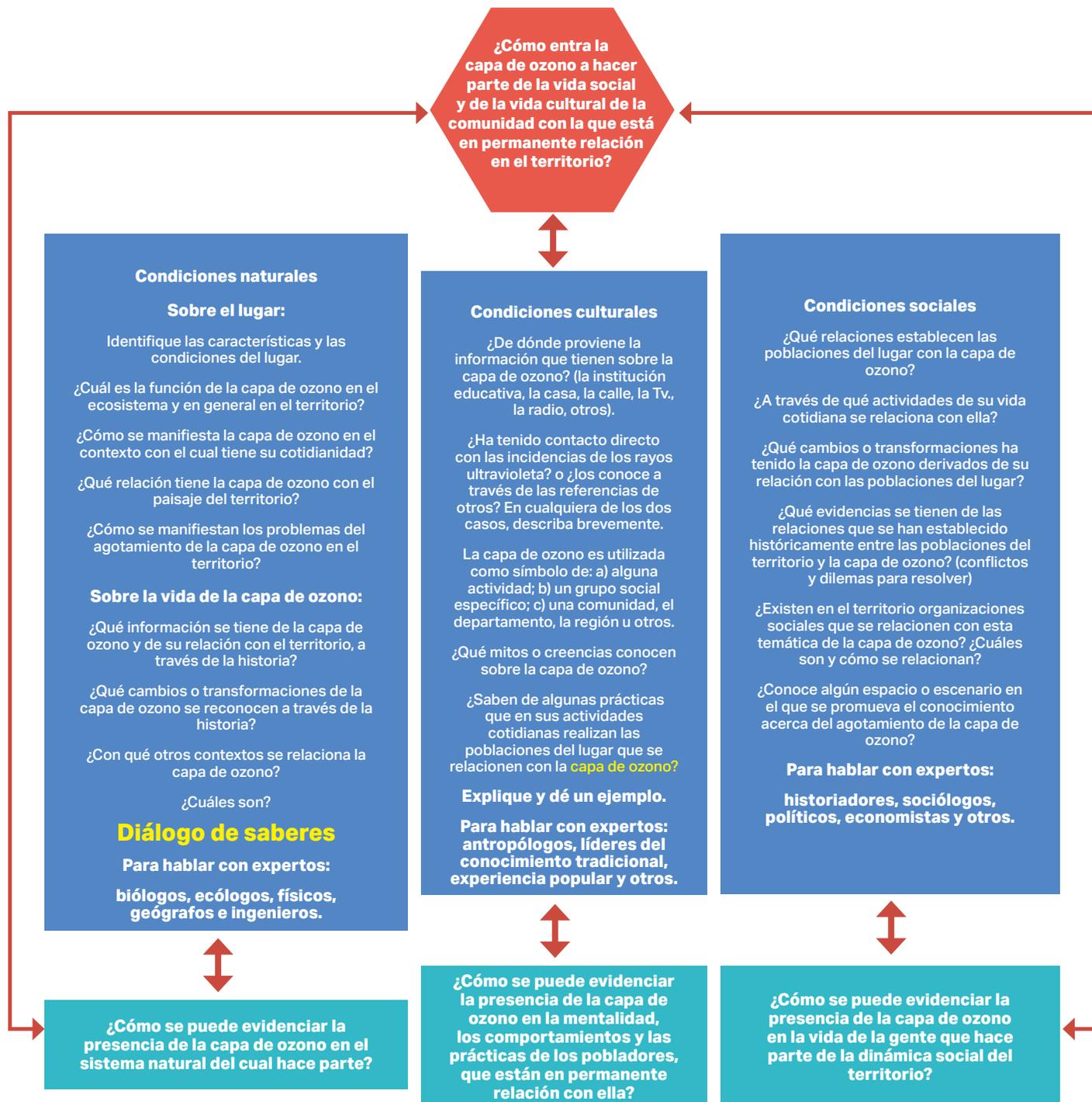
**CONSTRUYENDO CONTEXTO**

## MÓDULO 1.

### Exploración contextual: realidades ambientales de la capa de ozono

#### Instrumento 1. Parte B

Contexto: naturaleza, sociedad y cultura-interacciones



## MÓDULO 2.

### Exploración de los problemas y conflictos ambientales de contexto

#### Instrumento 2. Parte A

<b>Formulación de una situación hipotética: cambio en la dinámica del contexto</b>	<b>Consecuencias de los cambios del contexto por causa del agotamiento de la capa de ozono estudiada y para otras fuentes relacionadas con ella</b>	<b>Conflictos que provocan los cambios del contexto en las interacciones de la capa de ozono con las dinámicas social y cultural del territorio</b>

## MÓDULO 2.

### Exploración de los problemas y conflictos ambientales de contexto

#### Instrumento 2. Parte B

<b>Búsqueda de soluciones a los problemas o conflictos relacionados con el agotamiento de la capa de ozono</b>	<b>¿Quiénes deben participar en las alternativas de solución? ¿Por qué?</b>

