

# ¡NI UN GRADO MÁS!

Acciones desde mi colegio  
frente a la **crisis climática global**



**ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN**

**Alcaldesa Mayor de Bogotá D.C.  
Claudia López Hernández**

**Secretaria de Educación del Distrito  
Edna Bonilla Sebá**

**Subsecretario de Calidad y Pertinencia  
Andrés Mauricio Castillo Varela**

**Directora de Educación Preescolar y Básica  
Marcela Bautista Macia**

**Autoría**

**Viviana Peña Herrera  
Pilar Lemus Espinosa  
David Felipe Pinilla Ospina  
Gloria Diva Guevara González  
Yeinson Fernando Cerquera Mojocó  
Paola Andrea Pasos Guarín  
Dirección de Educación Preescolar y Básica**

**Diseño y diagramación  
Laura Milena Melo Sánchez**

**Corrección de estilo  
Fredy René Aguilar Calderón  
Andrea Alesandra Muñoz Coderque**



# Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1. Un compromiso de toda la humanidad .....</b>	<b>6</b>
<b>Contexto y referentes .....</b>	<b>7</b>
<b>Referentes educativos y pedagógicos .....</b>	<b>9</b>
<b>Referentes normativos .....</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 2. Actividades para el CICLO 1 – Observando desde mi ventana ¿el clima o el tiempo atmosférico? .....</b>	<b>13</b>
<b>Actividades para el CICLO 2 - El carbono: un elemento vital .....</b>	<b>28</b>
<b>Actividades para el CICLO 3 – Diferenciando el calentamiento global del cambio climático - Gases efecto invernadero .....</b>	<b>47</b>
<b>Actividades para el CICLO 4 – ¿Las cosas tienen un ciclo de vida? .....</b>	<b>59</b>
<b>Actividades para el CICLO 5 – Soluciones basadas en la naturaleza para enfrentar el cambio climático, las energías alternativas .....</b>	<b>73</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>85</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>86</b>

# Introducción



La crisis climática actual, asociada al fenómeno del cambio climático ha puesto en riesgo la vida en la tierra como la conocemos desde hace algunas décadas, afectando la vida de las poblaciones y sus territorios y planteando varias preguntas sobre el futuro de estas. A pesar de ser uno de los fenómenos naturales más relevantes de los últimos tiempos, aún hoy hay un desconocimiento generalizado sobre sus causas, los impactos en los ecosistemas y otras definiciones que se han producido por parte de las comunidades científicas.

Se trata de un fenómeno de escala global, de interés y preocupación para las agendas políticas de todos los países. En este sentido, para diferentes instancias internacionales y nacionales, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Instituto de Estudios Ambientales (IDEAM), entre otras, la responsabilidad en el aumento de las temperaturas, el agotamiento de los ecosistemas, la extinción de algunas especies, y otras consecuencias ambientales, están asociadas en gran parte a ciertas

actividades y prácticas humanas. Algunas de las más evidentes están relacionadas con la producción y el consumo excesivo de combustibles, la industria, la ganadería y otras actividades que generan grandes cantidades de gases efecto invernadero, vinculadas al fenómeno del calentamiento global.

Así mismo, la comunidad científica internacional ha insistido en que se trata de un problema de escala mundial que requiere consolidar cambios en los hábitos, los patrones de consumo, los modelos de producción, las prácticas agropecuarias, y, en general, en la relación de las comunidades humanas con el ambiente. El papel de los gobiernos nacionales y locales en promover estos cambios es fundamental, así como el de los espacios educativos, teniendo en cuenta que son las generaciones presentes y futuras las que evidenciarán directamente los impactos y consecuencias del deterioro de la vida en el planeta.

Es en este sentido, el proyecto de inversión 7599 Fortalecimiento de la estrategia de educación ambiental y protección animal en

los colegios públicos distritales de Bogotá D.C, se presenta como una contribución de nivel local ante la situación de crisis climática, centrando sus esfuerzos a través de diferentes estrategias y acciones, especialmente con los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE). Además, el proyecto se alinea con otras estrategias adelantadas por entidades locales en el marco del Plan de Desarrollo Distrital, en materia de educación ambiental, y asume su compromiso frente a la declaración de emergencia climática declarada en la ciudad en el año 2019, a través del acuerdo 790 del Concejo de Bogotá, del que se hablará más adelante.

Así, la Dirección de Educación Prescolar y Básica (DEPB) de la Secretaría de Educación del Distrito (SED), presenta este documento dirigido a las y los docentes de todas las áreas del conocimiento, para que orienten a sus estudiantes en el marco de sus realidades institucionales y puedan contribuir a la construcción de ciudadanías responsables con el ambiente. Con lo anterior, se busca fortalecer los procesos de apropiación y construcción de contenidos sobre el cambio climático a partir de los ocho territorios ambientales de Bogotá, para promover acciones pertinentes en ellos, además de procesos de adaptación y mitigación desde las instituciones educativas.

En el capítulo 1, se presenta el alcance y propósito pedagógico para el fortalecimiento de los procesos de educación ambiental en un marco referencial de cambio climático; posteriormente, se aborda el contexto general

con los referentes educativos y pedagógicos desde tres ámbitos: la interestructuración del conocimiento, la experiencia y la integración de los contenidos técnicos, y los referentes normativos a nivel internacional y nacional para la comprensión y alcance de la problemática del cambio climático. El capítulo 2, por su parte, presenta las actividades, experimentos y la secuencia temática para cada ciclo, recogida en un módulo explicativo sobre las causas generales de la crisis climática, así como algunas consecuencias que se pueden evidenciar en los territorios ambientales de Bogotá. Se incluyen, además, desafíos y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Al finalizar el documento se encuentran los enlaces a glosarios completos de entidades expertas en el tema y las referencias bibliográficas.

Estos apartados se organizan de manera tal que las y los docentes puedan apropiarse aquellos elementos que les permitan fortalecer sus propias apuestas de conocimiento, en el ejercicio de acercamiento a nuevas reflexiones y pautas para la práctica pedagógica con estudiantes y con la comunidad educativa en general.



# Capítulo 1

## Un compromiso de toda la humanidad

### Alcance y propósito pedagógico

Estas orientaciones buscan que las y los docentes fortalezcan los procesos de educación ambiental, a partir del conocimiento de las causas y consecuencias del cambio climático, además de promover la construcción de prácticas y acciones de adaptación y mitigación en los territorios y la interacción con las comunidades humanas. Se busca también propiciar, en toda la comunidad educativa, reflexiones y experiencias cada vez más pertinentes que permitan avanzar en la transformación de las prácticas de cuidado, consumo responsable de productos y alimentos, la protección del agua, y la gestión de residuos sólidos, entre otros. Con lo anterior, se espera impactar con acciones en beneficio de la vida y de los posibles aprendizajes que se generan para su cuidado, entendiendo los alcances que tienen las dinámicas humanas y ambientales en ello.

## Contexto y referentes

Aunque se conoce que el cambio climático está relacionado con causas naturales, desde el siglo XIX este fenómeno se ha acelerado debido a las acciones humanas que producen gases de efecto invernadero (GEI) que atrapan el calor, incidiendo en los cambios de temperatura, los patrones climáticos y el equilibrio de la naturaleza. Numerosas investigaciones han comprobado cómo estos cambios ponen en riesgo la vida humana, los sistemas de salud, la economía, los ecosistemas y las especies, la infraestructura y numerosas variables interrelacionadas e interdependientes.

Respecto a las emisiones de GEI en Bogotá, se registran cerca de 11.421.724 de toneladas de CO<sub>2</sub> al año (PAC, 2020), con una proyección en aumento para cada año. Puede haber una relación directa en los últimos años de esta situación, con las temporadas de lluvia y sequía, así como su correspondiente aumento en inundaciones; eventos de remoción en masa, y la amenaza de racionamientos de energía como consecuencia de la escasez de agua en las sequías.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) desde 1988 lidera evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. En el siguiente esquema se resumen los tres principales llamados a la acción del IPCC para los responsables de políticas públicas (IPCC, 2020).



Gestión sostenible: conocer y reconocer la tierra, sus condiciones e interdependencias (naturaleza y acciones humanas) para generar transformaciones pertinentes a pequeña escala.



Aportes a los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático: prevención de las alteraciones en los ecosistemas y en las especies generados por el cambio climático.



Garantizar alimento suficiente y estable a los diferentes grupos humanos: el cambio climático afecta la seguridad alimentaria por: el calentamiento, los patrones cambiantes de precipitación y la mayor frecuencia de algunos fenómenos extremos. Las posibilidades de producción y distribución de alimentos se están transformando debido a las variaciones climáticas, las lluvias constantes o los largos periodos de sequía, entre otros factores.

Imágenes extraídas de:

<https://pixabay.com/es/photos/flor-la-vida-flor-amarilla-grieta-887443/>

<https://pixabay.com/es/photos/aguas-naturaleza-fauna-silvestre-3222482/?download>

<https://pixabay.com/es/photos/zanahoria-nabo-verduras-2309814/>

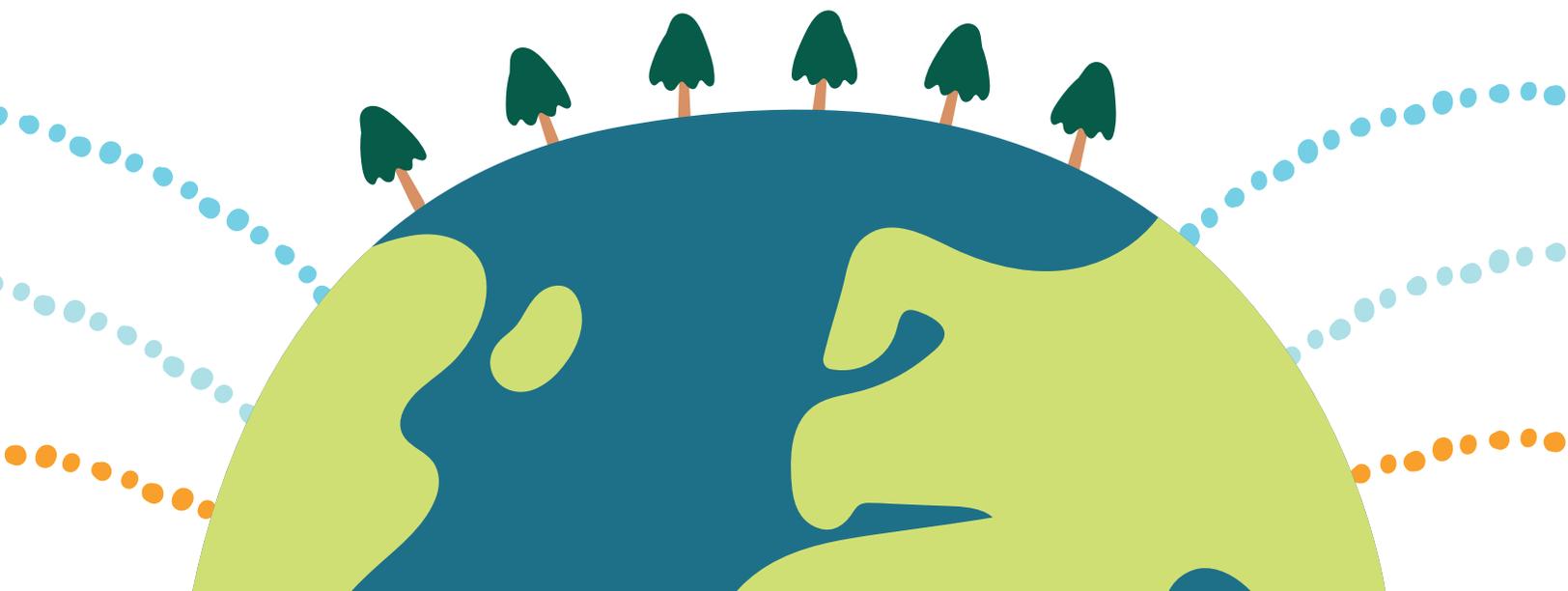
A nivel local, a partir de la declaratoria de emergencia climática en Bogotá en diciembre de 2020, se puso en evidencia la necesidad de adoptar acciones urgentes en materia de mitigación y adaptación, considerando el cambio climático como el centro de todas las decisiones, estrategias e instrumentos de planeación.

Para desarrollar dichas acciones se estableció el Plan de Acción Climática (PAC) de Bogotá 2020-2050, una hoja de ruta para que en los próximos 30 años la ciudad cumpla las metas de mitigación y adaptación al cambio climático.

El PAC contiene acciones climáticas de corto, mediano y largo plazo enfocadas en aumentar los espacios verdes, implementar soluciones basadas en la naturaleza, promover la producción y consumo responsable con el ambiente, la movilidad sostenible y el cambio de hábitos para enfrentar amenazas como avenidas torrenciales (crecientes repentinas), inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales e islas de calor urbanas que, según la evaluación de los riesgos en escenarios de cambio climático, podrían afectar con mayor intensidad y frecuencia a Bogotá en el futuro .



Ilustración 1: tomado de Plan de Acción Climática



## Referentes educativos y pedagógicos

El presente documento propone tres enfoques pedagógicos: interestructuración del conocimiento, la experiencia y el conocimiento técnico específico, que se ven reflejados en las actividades y experimentos propuestos con metodologías de aprendizaje activo, indagación y experimentación.<sup>1</sup>

### La interestructuración del conocimiento

El trabajo desde la pedagogía implica entre otros asuntos, el de fortalecer dinámicamente y críticamente las relaciones con el conocimiento desde perspectivas integrales, sistémicas y complejas que se vinculan con los planteamientos recogidos en la propuesta de interestructuración de conocimiento, promovida por Louis Not (Not, 1983).

Mediación pedagógica del maestro



Fuente: elaboración propia

Tanto el sujeto que conoce, como aquello que se pretende conocer, se transforman en el proceso mediado pedagógicamente por el maestro.

Las estructuras mentales de los estudiantes y las estructuras de los objetos a conocer se modifican en la relación propiciada pedagógicamente. Las disposiciones de información, los datos y los referentes se apropian y movilizan a partir de la actividad de los estudiantes, generando conocimiento propio y pertinente.

### La experiencia

Experimentar es la posibilidad de usar los conocimientos, los conceptos y las nociones, para tener la relación directa a través de los sentidos con los fenómenos y sus condiciones. Según Dewey, las experiencias no tienen valor por sí mismas, ni son un agregado de sensaciones o ideas simples, sino que adquieren valor (diferencial) para las personas debido a que se conforman por un actuar de los individuos. La experiencia además "(...) no sólo abarca la conciencia sino también

<sup>1</sup> Para ampliar esta información visite [Plan de Acción Climática de Bogotá](#)

la ignorancia, el hábito, los aspectos desfavorables, inciertos, irracionales e incomprensivos del universo” (Ruiz, 2013).

## Contenidos técnicos sobre el cambio climático

Otro elemento importante en estos referentes educativos tiene que ver con la importancia de acercarse a aquello que constituye el asunto propiamente dicho del cambio climático, en tanto que las causas y las implicaciones derivadas del mismo están vinculadas con este conocimiento, lo cual, a su vez posibilita establecer con mayor claridad, las acciones y prácticas que adelanten los actores educativos.

“El dominio de las ideas fundamentales de un campo abarca no solo la comprensión de los principios generales, sino también el desarrollo de una actitud hacia el aprendizaje y la indagación, hacia la conjetura y las corazonadas, hacia la posibilidad de resolver problemas cada uno por sí mismo” (Bruner, 1963).

Así, es tan importante dominar aquello que constituyen los referentes, las causas e implicaciones del asunto en referencia (cambio climático), como las posibilidades de generar experiencias que permitan evidenciar las transformaciones en el conocimiento de este.

## Referentes normativos

Respecto a la dimensión de política educativa para estos referentes, se asume que tanto la Política Nacional de Educación Ambiental y la Política Pública Distrital de Educación Ambiental, buscan consolidar apuestas éticas, culturales y sociales encaminadas a construir formas de relacionamiento diferentes con la naturaleza, los ecosistemas y las especies, que redunden en su cuidado y protección para beneficio de todos los seres vivos, con un enfoque sistémico.

👉 El Proyecto Ambiental Escolar (PRAE): es en una herramienta pedagógica que permite implementar la política nacional de educación ambiental, debido a su alcance y desarrollo diferenciado en las instituciones educativas. Fortalece el desarrollo de la dimensión ambiental desde la apropiación y promoción de conocimientos y prácticas en pro del cuidado y la conservación de los territorios.

La dimensión ambiental y la transversalización curricular: hace referencia a la posibilidad de abordar la dimensión ambiental desde las diferentes áreas de conocimiento, y respecto a los cuales se organizan las diversas actividades propuestas para la comprensión y las acciones frente a la relación sociedad-ambiente, y las formas para alinear estos componentes a los estándares y parámetros establecidos por el sistema educativo.

Otros referentes normativos a nivel internacional y nacional		
Nombre	Definición/Alcance	Referencias
<b>Convenio de Diversidad Biológica CDB</b>	<p>“Colombia hizo Parte del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), mediante la Ley 165 de 1994. El Convenio entró en vigor para el país el 26 de febrero de 1995 y cuenta con tres objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La conservación de la biodiversidad,</li> <li>2) el uso sostenible de la biodiversidad, y</li> <li>3) la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad”.</li> </ol>	<a href="#">Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) – Cancillería Colombia</a>
<b>Objetivos Desarrollo Sostenible/ODS 13. Acción por el clima</b>	<p>“Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”. El Objetivo tiene metas que deben alcanzarse para 2030.</p>	<a href="#">La diversidad biológica y la agenda 2030 para el desarrollo sostenible</a>
<b>Sexto informe del panel intergubernamental de cambio climático - AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022</b>	<p>“El presente informe especial sobre el cambio climático y la tierra, responde a la decisión de 2016 del Grupo Intergubernamental de preparar tres informes especiales, durante el sexto ciclo de evaluación, teniendo en cuenta las propuestas de los gobiernos y las organizaciones observadoras. En él se abordan los flujos de gases de efecto invernadero (GEI) en los ecosistemas terrestres, el uso de la tierra y la gestión sostenible de las tierras en relación con la adaptación al cambio climático y la mitigación del cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras y la seguridad alimentaria” (sic).</p>	<a href="#">AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022</a>

<p><b>LEY 1931 DE 2018</b></p>	<p>“Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático.</p> <p>Objeto: establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales, principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono”.</p>	<p><u>Ley 1931 de 2018 – Función pública</u></p>
<p><b>Acuerdo 790 de 2020 del Concejo de Bogotá sobre emergencia climática<sup>2</sup></b></p>	<p>“Por el cual se declara la emergencia climática en Bogotá D.C., se reconoce esta emergencia como un asunto prioritario de gestión pública, se definen lineamientos para la adaptación, mitigación y resiliencia frente al cambio climático y se dictan otras disposiciones”.</p>	<p>(Concejo de Bogotá, 2020)</p>
<p><b>Plan de Acción Climática de Bogotá 2020-2050 (PAC)</b></p>	<p>“Es un documento de direccionamiento estratégico que establece las herramientas y los mecanismos necesarios para que Bogotá enfrente la crisis climática y se consolide como una ciudad carbono-neutral y resiliente a los efectos del cambio climático”.</p>	<p>(Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020)</p>

<sup>2</sup> Educación y participación para una nueva ética ambiental: promover acciones y procesos pedagógicos en la escuela y en la administración, de tal manera que se busquen transformar nuestras prácticas de consumo y nuestro cuidado y manejo frente a la naturaleza. Así, todas las acciones, campañas y planes de pedagogía, educación y cultura ciudadana deben propender por resignificar la relación entre los seres humanos, la naturaleza y el entorno ambiental en general” (Concejo de Bogotá, 2020).

# Capítulo 2

## Actividades para el CICLO 1 Observando desde mi ventana ¿el clima o el tiempo atmosférico?

**PRESENTACIÓN:** para entender el cambio climático es necesario iniciar por la diferenciación entre clima y tiempo atmosférico, para ello, las y los estudiantes de ciclo 1, junto con su docente, tendrán una aproximación en los fundamentos y posteriormente experimentarán con la formación de nubes y la producción de lluvias; luego continuarán preguntándose por el cambio en el régimen de lluvias en Bogotá en los últimos años, convirtiéndose en periodistas de su comunidad. Con respecto a los desafíos y acciones frente al cambio climático, el grupo de estudiantes tendrá la oportunidad de representar a las aves migratorias de Norteamérica que visitan Bogotá año tras año, e identificarán las amenazas que tienen que enfrentar para llegar, entre ellas el reemplazo de coberturas naturales debido al proceso de urbanización y, por consiguiente, el aumento de temperatura.

## Secuencia temática y estándares básicos de competencias

Fundamentos: ¿Qué es el clima y cómo se diferencia del tiempo atmosférico?			
Tema	Objetivos	Actividad	Estándares básicos de competencias ciencias sociales (CS), ciencias naturales (CN), lenguaje (L) y competencias ciudadanas (CC)
<b>Consecuencias evidentes en nuestro territorio</b>	Reconocer los cambios en el régimen de lluvias en Bogotá a lo largo del tiempo, a partir de la comprensión de la formación de las nubes y la producción de lluvias y su relación con las vivencias de los adultos mayores de su comunidad con respecto al fenómeno.	En Bogotá ¿hoy llueve más que antes?	CS: uso diversas fuentes para obtener la información que necesito (entrevistas a mis familiares y profesores, fotografías, textos escolares y otros).  CN: identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.
<b>Desafíos: acciones de mitigación y adaptación al cambio climático</b>	Reconocer el impacto que tiene en el aumento de temperatura y su afectación en procesos biológicos en las aves migratorias, el reemplazo de las coberturas naturales por construcciones.	Más áreas naturales para las aves migratorias, menos construcciones.	CN: identifico y describo la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno.  CN: reconozco la importancia de animales, plantas, agua y suelo de mi entorno y propongo estrategias para cuidarlos.

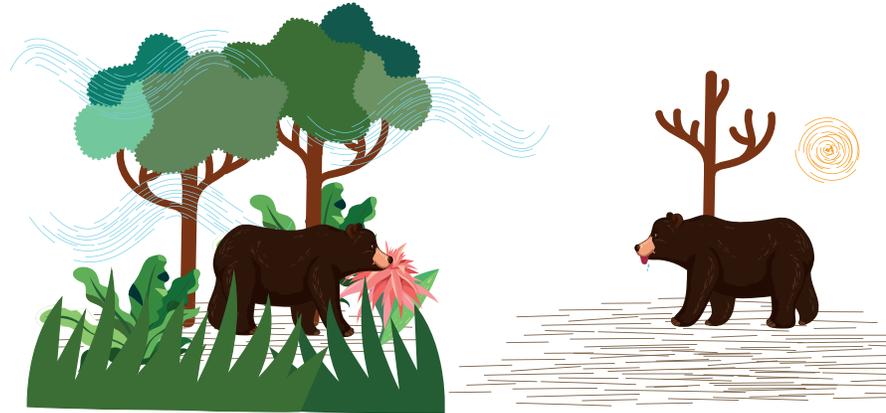
### 1. FUNDAMENTOS: ¿Qué es el clima y cómo se diferencia del tiempo atmosférico?

El clima se describe a partir de la medición, por más de 30 años, de variables como la temperatura, la humedad, el viento, las precipitaciones (lluvias), la nubosidad, la presión atmosférica, entre otras que, interrelacionadas entre sí, y junto a factores físicos como el relieve, la altitud y la latitud<sup>3</sup>, las corrientes oceánicas y la cercanía al mar, determinan el clima de las distintas regiones geográficas del planeta Tierra.

<sup>3</sup> Se refiere a la ubicación en el globo terráqueo.

La interacción de las variables meteorológicas con los componentes del sistema climático (atmósfera, hidrósfera, litósfera, criósfera, biósfera y antropósfera) (IDEAM, 2019), condicionan la forma de vida de cada lugar y también su aspecto, así mismo, prescriben el tipo de plantas y animales que pueden vivir en un área.

Por ejemplo, el oso de anteojos necesita de un clima frío ya que su cuerpo está adaptado para vivir en esas condiciones. Si se lleva al oso a un desierto, moriría rápidamente, ya que no soportaría las altas temperaturas sumado a la falta de sombra por la ausencia del bosque de niebla, y porque tampoco encontraría alimento.



Lo mismo sucede con las personas, las edificaciones y las actividades económicas. En Bogotá, por ejemplo, se utiliza ropa abrigada, se duerme con cobijas y las viviendas utilizan materiales específicos para aislar el frío. En cambio, en Barranquilla se utiliza ropa delgada, se duerme con una sábana o manta ligera, y muchas casas tienen grandes ventanas que se mantienen abiertas durante el día para la entrada de aire fresco.

Que un clima sea más o menos estable en nuestros días no quiere decir que haya sido igual toda la vida. A lo largo del tiempo el clima en el planeta ha experimentado épocas de frío y/o calor extremo. Para que el clima varíe, los cambios deben producirse durante un prologando periodo. Por ejemplo: en Bogotá, donde llueve casi todos los días, que de repente se produzca un aumento súbito de temperatura por dos semanas y no llueva, no quiere decir que el clima haya cambiado. Por tal razón es importante distinguir el clima del tiempo atmosférico o tiempo meteorológico.

“El clima es como la personalidad de una persona: puede ser amable, alegre, sociable, etc. Mientras que el tiempo es como su estado de ánimo: varía durante el día y entre días, no deja de ser quien es, pero de pronto hoy, o en la mañana de hoy, a diferencia de la tarde, la persona puede estar apática, triste, lejana o pensativa” (IDEAM, 2022).

*Ahora ¡vamos a experimentar!*

## 1.1. Experimento – Las nubes desde mi ventana

### Pregunta:



¿Los diferentes tipos de nubes ayudan a predecir el clima o el tiempo atmosférico?

### Materiales:



Bolitas de algodón



Cuaderno



Lápices y colores



Marcador negro



Fichas bibliográficas



### Procedimiento:

1. En un espacio abierto del colegio, observen el cielo y enfóquense en las nubes.
2. Pídale a las y los estudiantes que dibujen en sus cuadernos las nubes, y que plasmen, de la manera más detallada posible, sus formas y grosor, estableciendo si estas se encuentran más arriba o más abajo del lugar desde el cual las observan.
3. Divida el grupo en subgrupos de tres estudiantes, y a cada uno entrégueles tres bolitas de algodón<sup>4</sup>.
4. Cada estudiante escogerá una de las nubes que dibujó en su cuaderno y la representará con la bolita de algodón. Anímelos a que cada uno pueda elaborar una nube distinta.

<sup>4</sup> IMPORTANTE: tener precaución para evitar la ingesta de las bolitas de algodón porque puede ocasionar obstrucción de las vías respiratorias y riesgo de muerte.

5. Previamente, usted tendrá representados los tipos de nubes más frecuentes. Estas son:

**Cirros:**

Se representan como gusanitos de algodón muy delgados y algo despelucados (se parecen a pincelazos de color blanco en el cielo).

**Cúmulos:**

Se representan con las bolitas de algodón más delgadas (para ello separe el algodón, sin perder la forma redonda).

**Nimbos:**

Se representan con varias bolitas de algodón mezcladas entre sí y amorfas, las puede pintar con el marcador negro para que dé la sensación de una nube gris.

6. Invite al grupo de estudiantes a clasificar sus nubes teniendo en cuenta las formas que usted realizó previamente. Coloque en el piso los nombres de cada tipo de nube, para que cada estudiante ubique las nubes que elaboró en la clasificación que corresponde.

7. Invítelos a nombrar los tres grupos de nubes, como ellos quieran, y escriba los nombres sugeridos en las fichas bibliográficas.

8. Pregúnteles: ¿Observando las nubes podemos predecir si va a llover o hacer sol, o no? Escuchen las respuestas de todos y comparta los apuntes para el experimento (lo referente a los tres tipos de nubes).

9. Finalmente, pregúnteles: ¿Qué pueden concluir con respecto a la pregunta inicial?

Apuntes para el experimento:

- Las nubes contribuyen al ciclo del agua y a todo el sistema climático, y varían diariamente.

**Cirros**



Son las nubes más altas y están hechas de cristales de hielo. Si solo hay estas nubes, es señal de que no habrá lluvias.

**Cúmulos**



Son las nubes esponjosas, que tienen bordes y que siempre tratamos de buscarle una forma, son las que se ven más cerca. Cuando las vemos es una señal de que no va a llover.

**Nimbos**



Son nubes super espesas, no tienen un borde definido y no son blancas, son grises e indican que posiblemente va a haber lluvia o tormenta.

**Comúnmente cuando ven estas nubes, las personas dicen que hay un tiempo:**

**“bueno, con un cielo despejado”.**

**“bueno, con mínimas posibilidades de lluvia”.**

**“de una fuerte lluvia o tormenta que se aproxima”.**

- Las nubes “hablan” para el que sabe interpretarlas. Proporcionan una referencia de la calma o turbulencia de la atmósfera y son un fiel reflejo del estado del cielo, asociado al carácter del tiempo meteorológico, viento, tormenta, lluvia, etc.
- Mucho antes de que la meteorología se estableciese como ciencia, los seres humanos aprendieron a predecir el tiempo que iba hacer en el día fijándose en las nubes. Para los campesinos y pescadores son señales visibles de tiempo revuelto o de calma, con ello se guían para prepararse en las labores de la tierra o de la pesca.

Tomado y adaptado de:  
**Las nubes como indicadores del tiempo**  
**El clima - IDEAM**

**Recursos complementarios:** para seguir la experimentación en el aula pueden hacer un tornado en una botella; aunque en Colombia no son comunes los tornados, este experimento mostrará a las y los estudiantes la interacción del aire de la atmósfera y el agua.

## 2. Actividad No. 1 – En Bogotá ¿hoy llueve más que antes?

**2.1. OBJETIVO:** reconocer los cambios en el régimen de lluvias en Bogotá a lo largo del tiempo, a partir de la comprensión de la formación de las nubes y la producción de lluvias y su relación con las vivencias de los adultos mayores de su comunidad con respecto al fenómeno.

**2.2. CONTEXTO:** el ciclo del agua señala que la lluvia se desprende de las nubes. Pero, ¿cómo se forman las nubes? Las nubes son gotitas minúsculas de agua o cristalitas de hielo que se encuentran en el aire, y todo el tiempo se están formando por su base y evaporando por su cima, esto quiere decir que intercambian elementos con el aire que se encuentra a su alrededor.

## ¿Qué se necesita para que se formen las nubes?

1. Aire que contenga pequeñísimas partículas sólidas. Esas partículas provienen de:

- Diminutos cristallitos de sal marina que se desprenden de las salpicaduras de las olas.
- Cenizas y hollín procedentes de erupciones volcánicas e incendios forestales.
- Partículas de polvo y arena levantadas por el viento y los torbellinos sobre desiertos y zonas áridas.
- Polen de las flores.
- Partículas procedentes de chimeneas industriales, tubos de escape del transporte terrestre.

2. Sobre estas partículas se condensa y deposita el invisible vapor producto de la evaporación del agua de mares, lagos, ríos, charcos; por la transpiración de bosques, cultivos, potreros; y por la respiración de los animales, que pasa al estado líquido y visible de gotitas de agua.

3. Cuando se enfría el aire, las gotitas de agua se condensan alrededor de las partículas sólidas, que las soportan y así, se van formando las nubes.

4. Con aire totalmente limpio, sin polvo o impurezas, no habría posibilidad de que el vapor encontrara soporte para condensarse en gotitas y no habría nubes.

5. Se podría pensar que con un aire lleno de impurezas, aumentaría la formación de nubes. Sin embargo, es importante tener en cuenta la temperatura, si el aire está caliente a determinada altura impedirá que ascienda el de la superficie, y si no sube, pues no se enfría, requisito indispensable para que se dé la condensación. Sin condensación no hay gotas de agua, sin gotas no hay nube y por lo tanto no llueve.

**2.3. EXPERIENCIA:** en los noticieros y periódicos locales y nacionales es frecuente que publiquen noticias sobre los fuertes aguaceros que caen en Bogotá, y que muchas veces ocasionan graves inundaciones y por consiguiente afectan las condiciones de vida de las personas, sus casas, sus muebles y hasta sus animales de compañía. También es común oír a las personas hablar de cómo ha cambiado el clima de la ciudad, pues antes no llovía tanto.

¿Te has preguntado cómo se produce la lluvia? Para saber lo que sucede en la atmósfera, esa gran capa de aire que no vemos pero que nos protege de los rayos dañinos del sol, vamos a experimentar cómo se forman las nubes y luego cómo se produce la lluvia.



**¡IMPORTANTE!**



**Tu profesor deberá estar presente durante el experimento, o si lo haces en casa un adulto puede acompañarte.**

**Para ver cómo se forman las nubes necesitamos los siguientes materiales:**



Una botella plástica transparente, de un litro, cortada a la mitad



Un plato metálico o de cerámica



Un recipiente con agua caliente



Cubos de hielo

**Paso 1.** Agrega agua caliente hasta completar la mitad de la botella (debes verificar que del agua esté saliendo vapor).

**Paso 2.** Inmediatamente coloca el plato sobre la boca de la botella de tal forma que no se escape el vapor.

**Paso 3.** Coloca los cubos de hielo sobre el plato.

**Paso 4.** Observa lo que pasa en las paredes de la botella y en la base del plato. Es necesario que te agaches para no levantar el plato.

**Paso 5.** Ahora sí, levanta el plato con cuidado y observa su base. ¿Qué observas?

**¡Efectivamente! Has producido gotitas de agua que cuando se junten con las partículas sólidas que están flotando en el aire formarán las nubes.**

Para producir lluvia necesitarás los siguientes materiales:



Una botella plástica transparente, pequeña, a la que previamente le has cortado la parte superior;



Espuma de afeitar



Colorante natural azul

**Paso 1.** Llena la botella con agua, dejando un espacio libre de dos centímetros en la parte de arriba.

**Paso 2.** Agita vigorosamente la espuma de afeitar y agrégala con cuidado en la parte superior, formando una pequeña nubecita.

**Paso 3.** Agrega dos goticas de colorante a la nube de espuma de afeitar. Observa lo que sucede.

**Paso 4.** Si el colorante sigue en la nube de espuma, agrega otras dos gotas. ¿Qué observas dentro de la botella? ¿Ves al colorante dentro de la botella?

**¡Lo lograste! has formado lluvia. Es el mismo efecto que sucede con las nubes, la nube se carga, no soporta más el peso y suelta el agua en forma de lluvia.**

**Con dibujos de cada uno de los pasos registra lo que observaste en los experimentos. Comparte con tu profesor algunas variaciones que podrías hacer en los dos casos. Por ejemplo, si para formar las nubes utilizas un plato de cartón o plástico ¿qué sucederá?, y si para producir lluvia, no llenas la botella de agua ¿qué pasará?**

**Tomado y adaptado de:**  
**Química en casa**

**2.4. REFLEXIÓN:** Bogotá está ubicada en la cordillera Oriental (zona Andina) y tiene un clima frío y seco. Hace más de 30 años la ciudad tenía estaciones más secas ("verano") y con más lluvias ("invierno") definidas a lo largo del año:



Verano, caracterizado por un clima fresco, algo nublado, días soleados y calurosos durante enero, febrero, marzo, julio, agosto y septiembre, e



invierno, lluvioso, nublado y días muy fríos durante abril, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre.

Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Cancillería (2015), hoy, el clima de Bogotá ha cambiado y seguirá cambiando con temporadas de más y menos lluvias en el transcurso del año, veranos e inviernos más cortos y mayormente nublados.

Con esta información pregúnteles a las y los estudiantes:

- Si han notado diferencias en la cantidad de lluvias que se producen mensual o anualmente, entre un año y otro.
- ¿En qué pueden notar esas diferencias? Por ejemplo, en época de vacaciones llueve más o menos, en Semana Santa llueve mucho o poco.
- ¿Por qué creen que el clima de Bogotá está cambiando?

Pregúnteles a las y los estudiantes que han vivido en diferentes localidades de Bogotá o que vienen de otras regiones del país o países vecinos, si encuentran diferencias en los periodos lluviosos y más secos.

**2.5. ACCIÓN:** hoy te convertirás en un reportero del clima y entrevistarás a los adultos y adultos mayores de tu familia y/o barrio, preferiblemente que hayan vivido en Bogotá durante los últimos 30 años. También son bienvenidas y bienvenidos otros adultos que quieran apoyarte en tu rol de reportera o reportero. Se sugieren las siguientes preguntas:

- ¿A qué jugabas cuando llovía y cuando hacía calor?
- ¿En Bogotá llovía más cuando eras joven?
- ¿En Bogotá hacía más frío o calor cuando eras joven?
- ¿Qué factores crees que pueden estar causando el cambio?



O puedes proponer las tuyas, apóyate en tu profesor para revisarlas y precisarlas.

Una vez hayas realizado las entrevistas, comparte las respuestas con tus compañeras y compañeros de curso y saquen sus propias conclusiones.

## 3. Actividad No. 2 – Más áreas naturales para las aves migratorias, menos construcciones

**3.1. OBJETIVO:** reconocer el impacto que tiene el reemplazo de las coberturas naturales por construcciones en el aumento de temperatura y su afectación en procesos biológicos en las aves migratorias.

**3.2. CONTEXTO:** con seguridad en el apartado de la ACCIÓN de la **Actividad No. 1 En Bogotá ¿hoy llueve más que antes?**, habrá salido el concepto de cambio climático como una de las razones de la variación en el régimen de lluvias en Bogotá, comparado con hace 30 años.

En efecto, los procesos de urbanización e industrialización son responsables de alterar el clima de las ciudades, como consecuencia del reemplazo de las coberturas naturales del suelo por superficies construidas, de la liberación de calor por las actividades humanas a la atmósfera y de la generación de residuos. En el siguiente enlace [¿Cuánto ha cambiado Bogotá en las dos últimas décadas?](#) se puede observar el proceso de urbanización en algunas localidades de la ciudad de 2002 a 2018<sup>5</sup>.

Los cambios de temperatura perjudican la salud humana y el ecosistémica, dado que producen alteración de las condiciones aptas para la supervivencia de las especies, generando una modificación en sus comportamientos, así como los procesos migratorios y reproductivos de algunos animales, los cuales al llevarse a cabo en épocas en las que se presenta escasez de alimentos o condiciones ambientales extremas, ponen en riesgo la función que estos animales puedan cumplir dentro del ecosistema.

**Tomado y adaptado de:**  
**Explora las ciencias en el mundo contemporáneo**

<sup>5</sup> Para ver los cambios entre los dos años, se debe mover el cursor de izquierda a derecha.

**3.3. EXPERIENCIA:** ¿Alguna vez has escuchado hablar sobre las especies migratorias? Escribe en tu cuaderno qué significa para ti “migrar”.

Observa el siguiente video [aves migratorias – birdfair 2020<sup>6</sup>](#) el cual contiene imágenes de algunas de las aves migratorias que llegan a nuestro país.

Migrar es moverse de un lado a otro por diferentes razones. Las aves que vienen de Norteamérica llevan a cabo movimientos migratorios de miles de kilómetros y lo hacen para huir del clima frío de allá y buscar uno más cálido aquí en Colombia. En los bosques, en los humedales y en las playas encuentran alimento y refugio, y luego regresan a sus países de origen (Canadá o Estados Unidos) para encontrar pareja y reproducirse.

**La migración ocurre todos los años sin falta, por lo que, entre octubre y abril de cada año, tenemos visitantes alados de Norteamérica.**

Con la ayuda de tu profesor, hoy representarás a un ave que migrará hacia Colombia y contarás una historia. Puedes disfrazarte utilizando materiales reciclables para elaborar tus plumas y tu pico ¡Deja volar tu imaginación!

Pídele al profesor que te muestre las siguientes imágenes para que escojas un ave, y también la tabla con los elementos que usan ellas para orientarse en su ruta migratoria y las amenazas que encuentran en el camino.

**Águila cuaresmera**



**Andarrios maculado**



**Pato careto**



País de origen ▶

**Estados Unidos y Canadá**

**Estados Unidos (Alaska) y Canadá**

**Estados Unidos**

Fotos tomadas de: Fuente: <https://www.icesi.edu.co>

<sup>6</sup> Hasta el minuto 1:40

### Elementos de orientación

-  Estrellas
-  Sol
-  Puntos de referencia
-  Siguiendo a otra ave
-  Magnetita (brújula en la cabeza de las aves)

### Amenazas del camino

-  Tormentas eléctricas
-  Luces de la ciudad
-  Grandes ventanales
-  Depredadores (gatos y perros)
-  Cazadores y/o humanos con caucheras
-  Basuras en bosques, humedales y playas
-  Ausencia de árboles o espejos de agua (en el caso de los humedales)

*¡Ahora construye tu propia historia!*

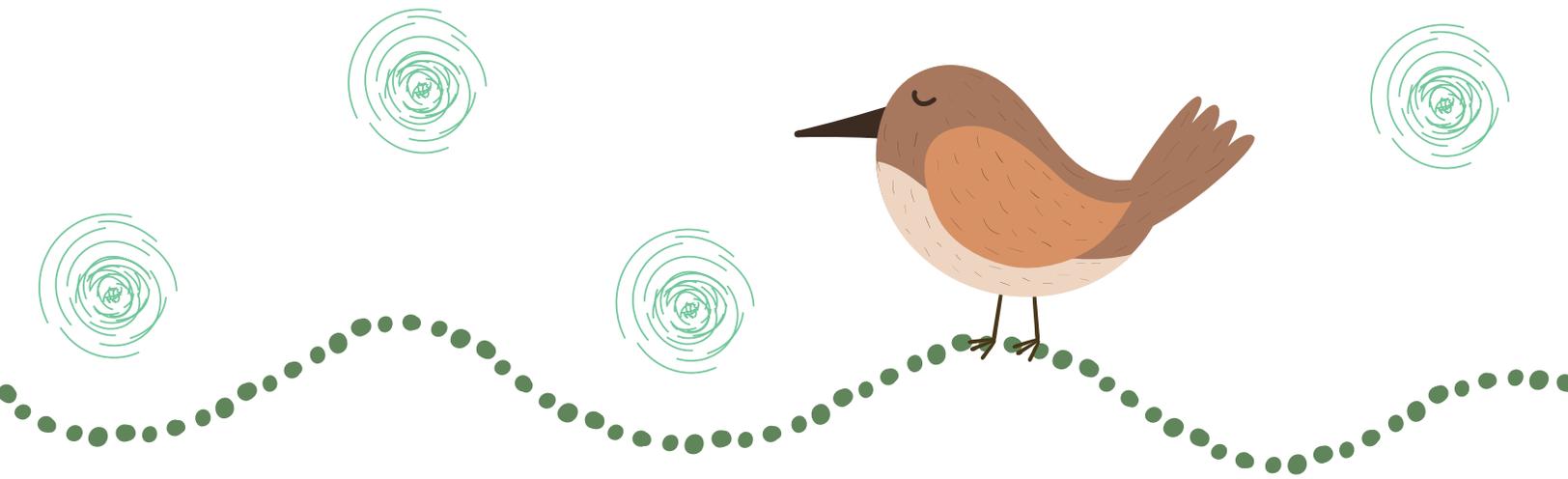
Hola soy un... –(el ave que seleccionaste)

Estoy migrando desde .... (mencionar el país) porque... –  
(necesito encontrar alimento y refugio) y voy hasta Colombia

Para encontrar mi camino, yo...  
–(me oriento con... el elemento  
seleccionado de la lista)

–Cuando estaba migrando, yo... me  
enfrenté con –(las amenazas que  
seleccionaste del listado)





**Recursos complementarios:** para conocer más sobre estas aves, y muchas más, visita [Wiki Aves de Colombia](#).

**3.4. REFLEXIÓN:** en la naturaleza cada ser vivo y los elementos que lo rodean cumplen una función especial. Las aves y los ecosistemas que frecuentan no son ajenos a ello. Cuando las aves migratorias de Norteamérica se encuentran en sus lugares de origen están cumpliendo ciclos biológicos de reproducción, necesitan lugares tranquilos para poner sus huevos y atender a los polluelos. Y de igual forma, cuando visitan los países tropicales como Colombia, buscan lugares tranquilos para descansar, alimentarse, recuperar fuerzas y de nuevo regresar.

El cambio climático afecta estos procesos porque al aumentar la temperatura en los dos lugares, se alteran los ritmos propios. Esto significa, por ejemplo, que las aves se queden más tiempo en Norteamérica a merced de depredadores y sin abastecimiento suficiente de alimento. Y la demora en llegar a Colombia puede significar que aumenten las plagas porque ya no se comerían los mosquitos y otros organismos que causan enfermedades. O si en lugar de encontrar los ecosistemas de siempre hallan construcciones, deben gastar más energía hasta localizar un lugar seguro, y esto puede significar su muerte. Cuando mueren muchos individuos de una misma especie hay una alteración en el funcionamiento del ecosistema.

Actualmente, el cambio climático está impulsando a las aves a desarrollar profundas alteraciones en su migración y morfología para poder sobrevivir a este fenómeno. Por ejemplo, han reducido el tamaño de su cuerpo y aumentado el largo de sus alas. Y aunque en principio esta adaptación al cambio climático podría ser una buena noticia, no existe la certeza de que todas las aves migratorias puedan seguir desarrollando este tipo de estrategias que les permitan asegurar su supervivencia en el futuro.



Con esta información y con la experiencia de haber representado a un ave migratoria, pregúnteles a las y los estudiantes:



- **¿Qué fue lo que más les llamó la atención de representar a las aves migratorias?**
- **¿Qué mecanismos podrían utilizar las aves migratorias para enfrentar algunas de las amenazas que se encontraron en el camino?**
- **¿Qué acciones se pueden implementar para que en los alrededores del colegio y barrio tengan más zonas verdes?**

### 3.5. ACCIÓN: ¡Es tu momento de actuar!

Invita a las aves migratorias a visitar uno de los ocho territorios ambientales de Bogotá. Para ello, y con la ayuda de tu profesor, revisen el enlace [Aves de Bogotá – Guía de aviturismo](#) en el que encontrarán información específica de los lugares que frecuentan las aves migratorias en Bogotá y otros datos de interés.

Piensen en realizar carteles para que puedan invitar a las aves a visitar un lugar especial dentro de los territorios ambientales de Bogotá. Puede ser un cartel que diga: “¡Bienvenidas, aves migratorias!”

Tener en cuenta lo que necesitan las aves para estar tranquilas cuando nos visitan, ¿qué buscan ellas?, ¿cómo puedes ayudar para disminuir las amenazas? Pueden incluir dibujos de las aves y datos importantes sobre su vida.

Comparte el cartel con tu familia, pégalo en la ventana de tu casa o del colegio, y coméntales a todas las personas la importancia de que estas aves nos visiten.

**Tomado y adaptado de:**  
**Audobon for kids**



# Actividades para el CICLO 2 – El carbono: un elemento vital

**PRESENTACIÓN:** las y los estudiantes de ciclo 2 conocerán al carbono como elemento fundamental de la vida, comprenderán cómo se mueve por la naturaleza y cómo las actividades humanas inciden en él. También experimentarán la presencia del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a través de una reacción química y comprenderán su presencia en múltiples actividades humanas que producen diariamente este gas y su efecto sobre la vida en el planeta. Por último, reconocerán la importancia de la declaratoria de emergencia climática en Bogotá desde tres conceptos principales: adaptación, mitigación y resiliencia y se les invitará a través de acciones cotidianas transformadoras a ser protagonistas del cambio.

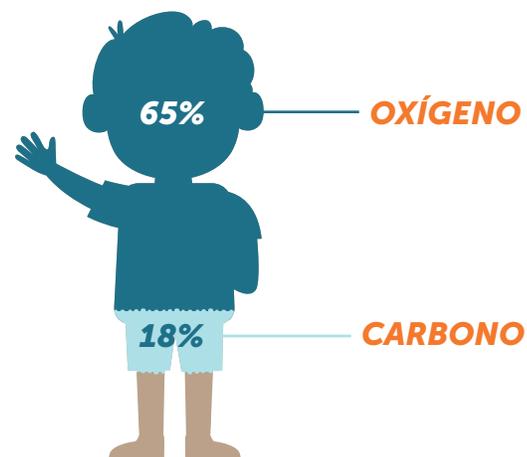
Secuencia temática y estándares básicos de competencias

Fundamentos: ¿Qué es el carbono y dónde se almacena?			
Tema	Objetivos	Actividad	Estándares básicos de competencias ciencias sociales (CS), ciencias naturales (CN), lenguaje (L) y competencias ciudadanas (CC)
<b>Consecuencias evidentes en nuestro territorio</b>	Identificar la importancia del carbono en los procesos biológicos de los seres vivos y en los ecosistemas, el recorrido que realiza en la naturaleza y el impacto de las actividades humanas en su ciclo.	El carbono en mí, en otros seres vivos y en los ecosistemas.	<p>CN: asocio el clima y otras características del entorno con los recursos naturales y las costumbres de diferentes comunidades.</p> <p>CN: verifico los cambios físicos y químicos que suceden con la combustión.</p> <p>CN: verifico la posibilidad de mezclar diversos líquidos, sólidos y gases.</p>
<b>Desafíos: acciones de mitigación y adaptación al cambio climático</b>	Reconocer los tres conceptos clave de la emergencia climática declarada en Bogotá: adaptación, mitigación y resiliencia, a partir de tres casos que relatan estas situaciones y que invitan de carácter urgente a todos los habitantes de Bogotá, a una transformación en las prácticas de cuidado hacia los demás y la naturaleza, desde las pequeñas acciones cotidianas.	¡Tú!, eres un protagonista del cambio.	<p>CN: comunico oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.</p> <p>CN: identifico adaptaciones de los seres vivos, teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven.</p> <p>CN: propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.</p>

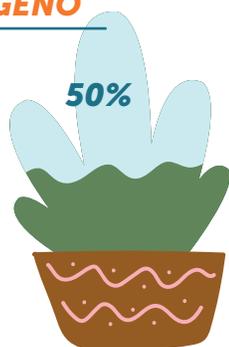
**1. FUNDAMENTOS:** ¿Qué es el carbono y dónde se encuentra?

Todos los seres vivos de la Tierra contienen carbono. El carbono es el segundo elemento más abundante en nuestro cuerpo, ¿sabe usted cuál es el primero? el oxígeno.

El cuerpo humano está compuesto por un 18% de carbono, esto equivale a unos 13 kilos en un adulto que pesa 70 kg. Las plantas son casi la mitad de carbono.



**OXÍGENO**



Sin embargo, el carbono en nuestro organismo nunca se encuentra como elemento químico individual, sino que siempre está formando compuestos junto con otros elementos. El papel del carbono es esencial ya que es un constituyente estructural de las células y los tejidos, y los compuestos que conforma son las fuentes de energía para los procesos biológicos.

El carbono es el elemento no metálico con mayor abundancia en toda la corteza terrestre. Su abundancia reside en su diversidad ya que pueden encontrarse alrededor de 10.000 variedades. En la naturaleza podemos encontrarlo en formas sólidas, como el grafito y el diamante; en formas líquidas como el petróleo; y en formas gaseosas como el gas natural y el dióxido de carbono.

## 1.1. Experimento – Comprobando la existencia del carbono en mi entorno

**Pregunta:**



¿Los seres vivos y no vivos contienen carbono?

**Materiales:**

- Un pedazo de madera
- Un objeto de plástico
- Un pedazo de tela
- Una bebida carbonatada (gaseosa o agua con gas)
- Un lápiz
- Hojas secas
- Unas pinzas
- Una vela y fósforos<sup>7</sup>

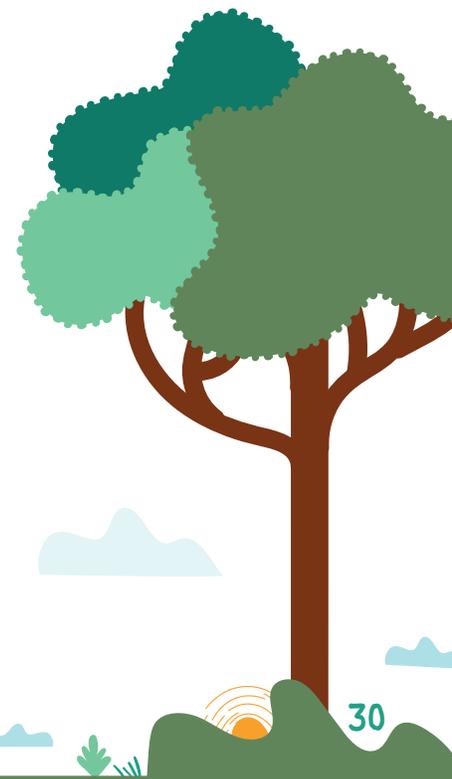
<sup>7</sup> Importante que sean manipulados por el o la docente.

## Procedimiento:

1. Pregúnteles a sus estudiantes "¿Qué contiene carbono?" y haga una lista de sus respuestas en el tablero.
2. Muéstrelas todos los objetos.
3. Dígalas a los estudiantes que adivinen si estas cosas contienen carbono o no y que escriban las respuestas en sus cuadernos.
4. Para cada elemento realicen juntos las siguientes pruebas:
  - Pedazo de madera, tela, hojas secas y plástico: sujetándolos con las pinzas coloque los objetos sobre la llama de la vela (hasta que se quemen un poco). ¿Qué les pasó a los objetos?
  - Bebida carbonatada: agite un poco la botella. ¿Qué se ve en la botella?
5. Dígalas a los estudiantes que coloquen la palma de su mano frente a su boca, sin taparla, y que exhalen el aire por ella. ¿Qué ven?
6. Invítelos a responder los puntos 4 y 5 haciendo los dibujos de lo ocurrido.
7. ¿Qué pueden concluir con respecto a la pregunta inicial?

## Apuntes para el experimento:

- La madera contiene carbono porque viene de una planta que absorbe a lo largo de su vida muchas cantidades de  $\text{CO}_2$ .
- El plástico es un derivado del petróleo, el cual contiene exclusivamente hidrógeno y carbono.
- Las telas contienen carbono que procede de distintos lugares dependiendo del tipo de tela que es. Si es una tela hecha de plantas como el algodón, el carbono viene del proceso fotosintético. Si es un poliéster, está elaborada con derivados del petróleo.
- Las bebidas carbonatadas se llaman así por el gas, dióxido de carbono que ha sido disuelto en el líquido, creando su efervescencia.



- Las hojas secas están compuestas en su mayoría de carbono, lo que las hace muy susceptibles a quemarse fácilmente.
- El vapor de agua que se produce en la exhalación también contiene dióxido de carbono, aunque en concentraciones más bajas que las bebidas carbonatadas. Esto es porque el dióxido de carbono puede difundirse fácilmente en el agua.
- Aunque el carbono no se encuentra en todas las cosas, como las latas de aluminio y las ventanas de vidrio, si está presente en varios objetos de la vida cotidiana.
- Invite a sus estudiantes a identificar por los menos tres objetos de su entorno que contengan carbono.

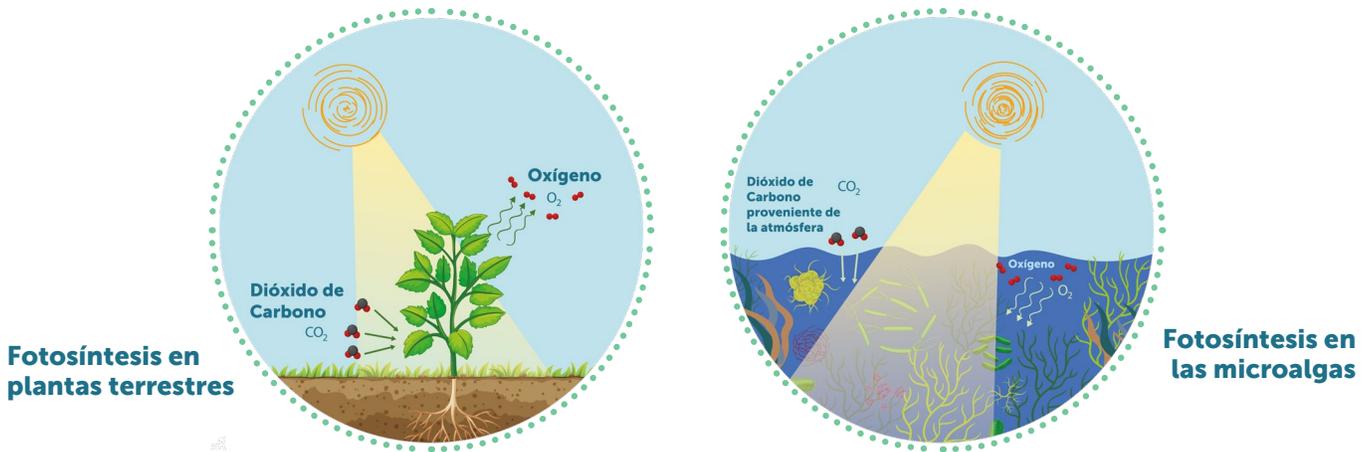
Tomado y adaptado de:  
Nasa Climate Kids  
California Academy of Sciences

## 2. Actividad No. 1 – El carbono en mí, en otros seres vivos y en los ecosistemas

**2.1. OBJETIVO:** identificar la importancia del carbono en los procesos biológicos de los seres vivos y en los ecosistemas, el recorrido que realiza en la naturaleza y el impacto de las actividades humanas en su ciclo.

**2.2. CONTEXTO:** ¿Por qué nos debe importar el carbono? Como el carbono está presente en todos los seres vivos de la Tierra, en las rocas, en los gases atmosféricos y el agua, nos importa lo que pase con él, ya que gracias a todos los compuestos que puede formar es posible que el proceso biológico se mantenga. También es primordial saber que un compuesto del carbono, el dióxido de carbono – CO<sub>2</sub>, es un gas que permite la vida, pero también que cuando aumentan en exceso sus concentraciones hay consecuencias en la salud del planeta.

**¿Cómo llega el carbono a los seres vivos?** las plantas absorben  $\text{CO}_2$  a través de sus hojas, y mediante un proceso llamado fotosíntesis, en el que interviene la luz del sol, el  $\text{CO}_2$  se convierte en oxígeno ( $\text{O}_2$ ). Ese oxígeno es el que respiramos los demás seres vivos. Este proceso ocurre con las plantas terrestres y con las microalgas (de agua dulce y en el mar).



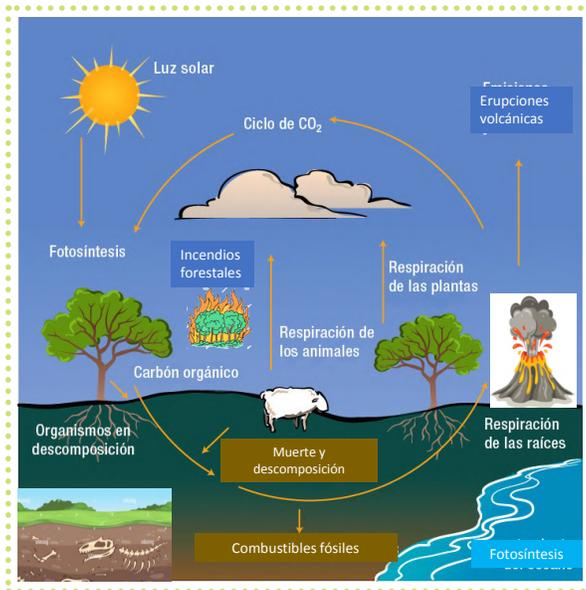
Así mismo, la fotosíntesis le permite fabricar a la planta su propio alimento, la glucosa o el azúcar necesario para realizar todas sus funciones biológicas. Cuando los animales se nutren de las plantas y se continúa la cadena alimenticia, no solo se está suministrando alimento, también se está traspasando carbono en forma de proteínas, grasas, carbohidratos y otros compuestos.

El carbono también puede integrarse al suelo, al agua y a la atmósfera a través de la descomposición realizada por bacterias y hongos, de plantas y animales.

Cuando hay incendios forestales y erupciones volcánicas, igualmente se incorpora carbono a la atmósfera.

Las plantas y los animales dependen unos de otros todo el tiempo y están en relación permanente con la atmósfera, el suelo y el agua. Durante cientos de millones de años, las plantas y los animales han vivido y muerto. Sus restos han quedado enterrados en las profundidades de la superficie de la Tierra. El calor y la presión convirtieron las plantas y los animales muertos en petróleo, carbón y gas natural (combustibles fósiles).

En el siguiente esquema se pueden evidenciar las formas en las que el carbono viaja por la naturaleza, sin la intervención de las actividades humanas, esto se conoce como ciclo del carbono.



Tomado y adaptado de:  
Khan Academy

### ¿Qué pasa cuando las actividades humanas también liberan CO<sub>2</sub> a la atmósfera?

Los combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural son los compuestos que se utilizan para energizar la vida humana, a través de su combustión o quema. Cuando los automóviles, camiones, buses, busetas, aviones, trenes y lanchas con motor fuera de borda se tanquean con gasolina, diesel o gas, los motores queman el combustible produciendo energía para su movilización.

Al quemarse los combustibles fósiles se obtiene principalmente: calor, agua y CO<sub>2</sub>. También se producen algunas formas sólidas de carbono como hollín y grasa.

### Recursos complementarios:

[Video 1 sobre el ciclo del carbono](#)

[Video 2 sobre el ciclo del carbono](#)

**2.3. EXPERIENCIA:** ¿Cuántas veces has escuchado hablar del dióxido de carbono CO<sub>2</sub>? ¡Hagamos una prueba! En la siguiente sopa de letras encontrarás los nombres de procesos o de lugares en donde se produce o encuentra el dióxido de carbono en el planeta. ¿Te animas a encontrarlos?

Pregúntale a tu profesor si puede imprimir, para cada estudiante, la sopa de letras. De no ser posible, sugiérele que la proyecte en el aula y así todos podrán trabajarla.

E	R	U	P	C	I	Ó	N	F	U	Q	P	I	I
S	R	D	K	S	C	K	M	C	Z	X	J	S	Y
U	M	E	Z	U	C	D	B	S	A	B	X	A	K
Q	A	G	T	P	O	Z	D	O	L	Q	O	N	Y
I	M	K	I	A	V	H	E	D	F	X	U	Q	B
I	F	O	T	O	S	Í	N	T	E	S	I	S	O
W	Y	P	E	W	S	E	X	T	K	R	D	J	C
J	H	D	C	A	T	M	Ó	S	F	E	R	A	É
F	R	B	U	Z	M	Z	C	S	U	E	L	O	A
H	N	Z	X	C	O	M	B	U	S	T	I	Ó	N
U	U	V	E	U	Y	J	Y	I	V	T	V	R	O
M	H	B	G	S	L	O	T	D	I	V	C	S	A
O	I	R	E	S	P	I	R	A	C	I	Ó	N	Y
N	Y	R	X	W	M	K	F	O	F	H	P	J	Z

Confirma con tu profesor las ocho palabras ocultas en la sopa de letras y conversa con tus compañeros qué tan fácil es identificar el CO<sub>2</sub> en la vida diaria<sup>8</sup>.

*¡Anímate a redactar oraciones con cada palabra encontrada!*

<sup>8</sup> Respuestas sopa de letras: atmósfera, combustión, erupción, fotosíntesis, humo, océano, respiración y suelo.

Ahora vamos a realizar un experimento para comprobar que el CO<sub>2</sub> existe, aunque no sea visible a nuestros ojos. Para ello necesitarás los siguientes materiales y **la presencia de tu profesor o un adulto**:

Una jarra plástica, pequeña; una botella plástica transparente (sin la parte del pico) para que quede como un vaso; una veladora pequeña, ubicada dentro de un frasco de vidrio (que sobre espacio a su alrededor); fósforos; un cuarto de taza de bicarbonato de sodio y una taza de vinagre.

Paso 1. Introduce la veladora en el frasco de vidrio y mantenla encendida.

Paso 2. Coloca el bicarbonato en la jarra y luego agrega el vinagre para que se produzca la reacción química. Observa lo que sucede.

Paso 3. Coge el vaso y agrega su contenido a la vela. ¡Si, ya sabemos! El vaso no contiene nada, bueno sí, contiene aire: oxígeno. Intenta agregar su contenido tratando de apagar la vela.

Paso 4. Coge la jarra y sin verter el líquido que contiene, trasvasa el contenido invisible al vaso.

Paso 5. Ahora coge el vaso y trasvasa el contenido a la vela.



*¿Qué pasó con la vela?  
¿Magia?, No, ¡Ciencia!*

Acabas de comprobar la existencia del dióxido de carbono. Efectivamente este gas es un fluido que al ser más denso que el aire, se queda en la jarra y lo podemos trasvasar al vaso y luego apagar la vela. El dióxido de carbono, a diferencia del oxígeno, no es inflamable y al verterlo desde el vaso a la vela, reemplaza al oxígeno que había en el recipiente (el que contiene la vela) y por eso la puede apagar.

Intenta apagar la vela con tu exhalación, ¿qué sucede? Escríbelo en tu cuaderno.

**Adaptado de:**  
**Apagar una vela con CO<sub>2</sub>**

En la naturaleza, en la tierra y en el agua, el CO<sub>2</sub> todo el tiempo está viajando de un lado a otro: cuando las plantas lo transforman en oxígeno, los animales lo respiran y nuevamente producen CO<sub>2</sub>. Al morir las plantas y los animales, se van depositando grandes cantidades de CO<sub>2</sub> en el suelo. Y aunque con menor frecuencia, cuando hay incendios forestales o erupciones volcánicas, se libera este gas.

Y también en tu vida diaria el CO<sub>2</sub> siempre está presente, en la exhalación de nuestra respiración, cuando haces un asado con tu familia y utilizas carbón para hacer la brasa. Mientras viajas en un automóvil o en la mayoría de los buses de transporte público, el motor quema el combustible para producir la energía necesaria para desplazarse y se produce CO<sub>2</sub> que va a la atmósfera.

¿Podrías enumerar en qué otras actividades que realizan las personas diariamente se producen CO<sub>2</sub>? Escríbelas en tu cuaderno y compártelas con tu profesor, compañeras y compañeros.



#### **2.4. REFLEXIÓN:** quemar combustibles fósiles ha liberado grandes cantidades de dióxido de carbono en la atmósfera **¡Hoy hay más dióxido de carbono en la atmósfera que en los últimos mil años!**

A lo largo de la historia de la Tierra, cada vez que ha aumentado la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, la temperatura también se ha incrementado. Y cuando la temperatura sube, el CO<sub>2</sub> en la atmósfera se acrecienta aún más. Esta relación influye directamente sobre el clima, y aunque este ha ido cambiando naturalmente desde que existe la vida en el planeta, durante millones de años las modificaciones globales del clima han impactado fuertemente los ecosistemas marinos y terrestres. Sin embargo, el cambio climático que hoy vive la Tierra es crítico, tanto por la velocidad con la que va ocurriendo como por su origen antropogénico (actividad humana).

Para reflexionar sobre lo que significa el cambio climático, es importante comenzar en: cómo lo entienden las y los estudiantes. Motívelos a definirlo con sus propias palabras. Pídales que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se dice que hoy enfrentamos una crisis climática?
- ¿En qué aspectos de su vida diaria pueden evidenciar que hay una crisis climática?
- ¿La crisis climática se sentirá de la misma forma en todas las localidades de Bogotá?

Compartan las respuestas en plenaria y en grupo generen sus propias definiciones y comprensiones. Ese será un importante punto de partida para profundizar en las temáticas posteriores que abordan el fenómeno del cambio climático.

### **2.5. ACCIÓN:** ¡Para actuar es importante comprender!

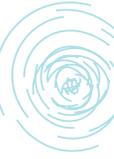
Con la ayuda de tu profesor has podido vivir un recorrido, comprendiendo qué es el carbono, dónde se encuentra, lo importante que es para los procesos vitales, cómo viaja y cómo a través del dióxido de carbono liberado, tanto por procesos naturales como por las actividades humanas, interfiere en el clima planetario.

Hoy tu misión será recoger lo que creen tus compañeras y compañeros, tus profesores y personal administrativo del colegio sobre el dióxido de carbono.

Para ello, tu curso se encargará de hacer varios carteles invitando a la comunidad educativa a contribuir con sus propias definiciones sobre el dióxido de carbono y la comprensión de crisis climática.

Peguen los carteles en diferentes partes del colegio (con el permiso de las directivas) y animen la participación de la comunidad educativa en los descansos, horas de entrada o salida, para que todos puedan interactuar y responder las preguntas, ya sea con escritos o dibujos. Ustedes deciden en qué momento retiran los carteles.

Te proponemos los siguientes títulos para tus carteles (podrás modificarlos o incluir algunos nuevos ¡Bienvenida tu creatividad!):



*¿Sabes qué es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)?*

*¿Reconoces en cuáles actividades en la naturaleza y en la vida cotidiana de las personas se produce dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)?*

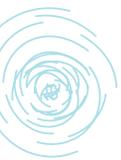
*Hoy afrontamos una crisis climática, ¿sabes a qué se debe?*

*¿Crees que la crisis climática la sentimos en Bogotá? Nos podrías decir de qué forma.*

Cuando retiren los carteles, divídanse por grupos para registrar las repuestas. Luego compartan los hallazgos en una plenaria y destaquen:

- Las respuestas/dibujos que más les llamaron la atención.
- Una respuesta/dibujo que aportó algo nuevo a lo que ya sabían.

La información recopilada, pueden presentársela a quienes están a cargo del PRAE en el colegio y compartirla como un insumo para el desarrollo de sus objetivos.



## 3. Actividad No. 2 – ¡Tú!, eres un protagonista del cambio

**3.1. OBJETIVO:** reconocer los tres conceptos clave de la emergencia climática declarada en Bogotá: adaptación, mitigación y resiliencia, a partir de tres casos que relatan estas situaciones y que invitan, con carácter urgente, a todos los habitantes de Bogotá a una transformación en las prácticas de cuidado hacia los demás y la naturaleza desde las pequeñas acciones cotidianas.

**3.2. CONTEXTO:** el Concejo de Bogotá, en diciembre de 2020, declaró la emergencia climática en Bogotá. ¿Qué significa esto? Pues que es un asunto prioritario de gestión pública, y que es una responsabilidad de todos y todas tomar acciones que permitan un cambio estructural en las maneras como nos relacionamos con la naturaleza, entre nosotros mismos y con el ambiente en general.

Esta declaratoria, el Acuerdo 790 de 2020 (Concejo de Bogotá, 2020), define unos lineamientos para la adaptación, mitigación y resiliencia frente al cambio climático y se dictan otras disposiciones. También, a través de sus 10 mandatos, invita a la comunidad en general a ser protagonista del cambio. El mandato Ocho (8), por ejemplo, promueve acciones y procesos pedagógicos en la escuela y en la administración pública, de tal manera que se busque transformar nuestras prácticas de consumo y nuestro cuidado y manejo frente a la naturaleza.

En el siguiente esquema se encuentran las definiciones generales de los tres conceptos:

### Adaptación



Son todas las acciones que los países y las comunidades necesitan desarrollar para responder a los impactos del cambio climático que ya están ocurriendo, así como prepararse para impactos futuros.

### Mitigación



Significa reducir y evitar las emisiones de gases efecto invernadero – que atrapan el calor- hacia la atmósfera para impedir que el planeta se caliente de manera más extrema.

### Resiliencia



Es la capacidad de los individuos, ecosistemas o comunidades humanas para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse frente a perturbaciones en su entorno. Permite fortalecer las comunidades humanas al brindar las herramientas necesarias para que participen de manera efectiva en las decisiones que afectan el espacio donde viven.

## CAMBIO CLIMÁTICO

Fuentes imágenes: <https://www.tiempo.com/ram/282502/adaptacion-al-cambio-climatico-es-tiempo-de-tomar-decisiones/>  
<https://sgkplanet.com/que-significan-mitigacion-adaptacion-y-resiliencia-frente-al-cambio-climatico/>  
<https://pixabay.com/es/images/search/bicicleta/>

No existen soluciones únicas para la adaptación, ya que adquieren muchas formas y modalidades, dependiendo del contexto único de una comunidad, empresa, organización, ciudad, país o región. Muchas comunidades ya están tomando medidas para construir sociedades y economías resilientes, pero se necesitarán voluntades y acciones resolutivas y contundentes para gestionar los riesgos, tanto ahora como en el futuro.

El éxito de la adaptación no solo depende de los gobiernos, también de la participación sostenida de las partes interesadas, incluidas las organizaciones nacionales, regionales, multilaterales e internacionales, los sectores público y privado y la sociedad civil, así como de la gestión eficaz de los conocimientos, en la que se logran articular los conceptos y teorías respecto al cuidado del ambiente, con acciones con efectos medibles a favor de sus cuidados y conservación.

Cuanto más mitiguemos el cambio climático en este momento, más fácil será adaptarse a los cambios que ya no podemos evitar.

“Las soluciones de mitigación tardarán décadas en contrarrestar el incremento de la temperatura, por lo que debemos adaptarnos hoy al cambio que ya estamos viviendo y que continuará afectándonos en el futuro inmediato (WWF, 2019)”.

**Tomado y adaptado de:**  
**Adaptación y resiliencia al cambio climático – UNFICC**  
**¿Cuál es la diferencia entre mitigar y adaptarse al cambio climático?**

**3.3. EXPERIENCIA:** Cuando te dicen la palabra emergencia ¿en qué piensas? Aquí algunas pistas: hay que actuar rápidamente, no se puede aplazar, se produce por una enfermedad, un accidente, en fin... una emergencia es...

Y si te dicen que Bogotá está en una emergencia climática, ¿cómo te imaginas esta situación? Comparte con tus compañeras y compañeros tus opiniones y escucha las de ellos.





Efectivamente, desde hace muchos años Bogotá ha vivido los efectos del cambio climático, sin embargo, hasta diciembre de 2020 los concejales de la ciudad firmaron el Acuerdo 790 (un documento muy importante que debe cumplirse en su totalidad), en el cual se establece que estamos en una emergencia climática, es decir, que ya no hay más tiempo de espera, necesitamos ¡actuar ya! Además del gobierno local, todas y todos somos responsables de transformar nuestras prácticas de consumo, así como el cuidado y manejo de la naturaleza. Esto implica un llamado a que las relaciones entre nosotros, con la naturaleza y con el entorno ambiental en general, sean más respetuosas, cuidadosas y armónicas.

**El Acuerdo menciona tres palabras clave:  
ADAPTACIÓN, MITIGACIÓN Y RESILIENCIA.**

### *Para entenderlas mejor... ¡Vamos a jugar al aire libre!*

Pídele a tu profesor o a tres compañeras o compañeros, que lean los casos que se presentan a continuación y, posteriormente, que el grupo represente lo narrado.

#### **Caso 1**

Hola, soy Jacinto, con mi familia llegamos a Bogotá hace unas semanas provenientes de Cartagena. Les cuento que el clima frío me ha dado duro, porque en Cartagena la ropa que usaba era delgada: con unas bermudas, camiseta y sandalias, me la pasaba bien. Eso sí, tomaba mucha agua todo el día porque me refrescaba, sobre todo al medio día que hacía mucho calor. A veces prendíamos el ventilador para que nos abanicara y no sudáramos tanto. De la comida les cuento que el pescado frito con patacón es mi preferido.



Desde que llegamos los vecinos y familiares que viven aquí desde hace varios años, se han portado muy bien con nosotros. Nos han prestado sus chaquetas gruesas, también nos regalaron unas cobijas para arroparnos en las noches. También probé el ajíaco y muchas sopas con verduras que no sabía que existían. Ha sido un tiempo de compartir en familia y de sentir que la gente se preocupa por nosotros.

Aunque a veces extraño el mar y a mis amigos, he podido hacer nuevas amistades en el colegio y pues, aunque no voy a la playa, he conocido el humedal Santa María del Lago en Engativá y el Parque Nacional Natural de Sumapaz, allá sí que sentí mucho frío, pero me encantó conocer a un pajarito que le dicen monjita, y a los frailejones en el páramo.

Yo siento que si no fuera por todas las personas amables que he conocido, por la ropa abrigada que ahora tengo, por los nuevos lugares naturales que descubrí y por la papa que comí y las sopitas calientes que tomé, la adaptación hubiera sido más difícil o simplemente no lo hubiera logrado.

## Caso 2

Estaban las estrellas, la Tierra y la Luna conversando sobre el futuro. La que más mostraba preocupación era la Tierra. Las estrellas y la Luna no sabían cómo brindarle tranquilidad, pues realmente la preocupación se había convertido en estrés permanente.

Las estrellas y la luna con cuidado y respeto le preguntaron:

-¿Te encuentras bien?, porque desde hace muchos años casi todos los días estás preocupada. La Luna dijo -pues la verdad, estás con un estrés terrible.

A lo cual la Tierra respondió -Sí, amigas, es verdad estoy tan caliente, que se me sube todo. Esto me había pasado millones años atrás, pero no lo sentí tan repentino, es más, fue progresivo, y pues yo sé que estos cambios hacen parte de mi vida. Ahora, siento que todo va a mil por hora, yo veo que bosques, mares, animales y plantas hacen todo lo posible para que no me caliente tanto, pero no es suficiente.

Entonces las estrellas lo confirmaron -Sí, es verdad en todos estos millones de años de vida nunca habíamos visto que cambiaras tan rápidamente. ¿Y cuál crees que sea el motivo?

-Pues estoy segura de que las personas tienen mucho que ver. Porque desde hace unos 200 años para acá, he visto que cada vez son más creativas, se inventan nuevas cosas, producen muchos aparatos que ni yo se manejar, se mueven de un lado para otro en carros, barcos, trenes, buses, aviones, helicópteros, en fin, hasta he visto cómo te han visitado amiga Luna en cohetes -replicó la Tierra.

La Luna intervino - ¡Claro!, todos esos animales y plantas que han muerto por el ciclo natural de la vida y que duraron tantos miles de millones de años enterrados ahora se han convertido en combustibles fósiles, y las personas están aprovechando el petróleo, el gas y el carbón para hacer todo eso que nos comentabas anteriormente. Esas emisiones que salen por los tubos de los carros y por las chimeneas industriales tienen dióxido de carbono y otros gases que están aumentando la temperatura de la atmósfera. Por eso te sientes tan caliente y estresada.

La Tierra, al ver una estrella fugaz, repuso -Sí, amigas, la verdad quisiera pedir un deseo y es que las personas con tanto ingenio y creatividad pudieran utilizar menos o, en el mejor de los casos, no utilizar gasolina, diesel y todos esos derivados del petróleo para sus actividades diarias. Simplemente con eso, no aumentaría más mi temperatura y tendría un descansito.

### Caso 3

A las 3:32 de la tarde del 9 de enero de 2020, se recibió una llamada de alerta en la línea 123: "Buenas tardes soy una vecina que vive en la calle 170 con carrera 7 (localidad Usaquén) y desde hace 10 minutos hay mucho humo en los cerros, se ven llamaradas también, ¡es un incendio! Por favor necesitamos de la ayuda de los bomberos, es una emergencia".

Después de esta llamada, la estación de Bomberos Caobos Salazar fue activada. Al llegar los bomberos al lugar se encontraron con un

incendio forestal y de manera inmediata iniciaron las labores para controlarlo y evitar su expansión. Por solicitud del comandante, fue necesaria la activación, como apoyo, de tres estaciones más, con dos carrotanques, una máquina extintora, dos camionetas, herramienta manual y 22 bomberos. El Cuerpo Oficial de Bomberos reportó la liquidación total del incendio forestal en este punto de la ciudad sin ninguna persona afectada.

Se estima que el incendio afectó 2 hectáreas (el equivalente a casi tres canchas de fútbol). Los Bomberos de Bogotá trabajaron con el apoyo de la Cruz Roja, la Defensa Civil, la Secretaría de Salud y el Idiger (Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático)<sup>9</sup>.

Mientras tanto, en los cerros orientales... las zarigüeyas corrían de un lado para otro cargando a sus crías en la espalda, un zorro perruno ayudaba a los más viejos a encontrar refugio debajo de una enorme roca, guiado por los colibríes orejiformes. ¡El calor era insoportable! Árboles como los hayuelos, chicalás y nogales solo pedían que llegara el agua pronto, no sabían si iban a poder resistir.

De un momento a otro, animales y plantas del bosque altoandino sintieron los chorros de agua que apagaban el fuego, vieron a los bomberos haciendo un gran esfuerzo para evitar que las llamas se expandieran; a lo lejos escuchaban varias personas animando a los bomberos y dando paso a los carrotanques.

Cuando los bomberos se marcharon y la calma regresó, aves, mamíferos, anfibios y plantas se fueron encontrando bajo el gran sabio roble. Algunos lloraban porque no lograron rescatar a sus amigos, otros agradecían porque su manada se salvó, mientras observaban a los árboles con sus ramas chamuscadas, sin flores ni hojas. Entonces el gran roble sabio les dijo: —Hoy vivimos una situación que nos puso al límite, aunque hubo lamentables pérdidas, la mayoría resistimos y aguantamos el azote de las llamas y sus consecuencias, ahora nos espera recomponernos de esta situación y volver a ser ese ecosistema de cerros orientales en el cual vivimos con tranquilidad, volver a ser ese “pulmón verde” para las y los habitantes de Bogotá. Pero ojo: no quiere decir que no vuelva a suceder, esperemos, para la próxima vez que ocurra, estar más y mejor preparados.

<sup>9</sup> Noticia adaptada de [Bomberos de Bogotá controlan incendio forestal en los Cerros Orientales](#)

**3.4. REFLEXIÓN:** de regreso al aula de clases y después de haber vivido los tres casos, pregúnteles a las y los estudiantes cómo se sintieron en cada uno de ellos. Importante que puedan identificar y expresar sentimientos como rabia, impotencia, angustia, miedo, tranquilidad, compasión, entre otros.

Recuérdelos que antes de salir había tres palabras que mencionaba el Acuerdo 790, el que declaraba la emergencia climática. Pregúntelos por ellas.

Invítelos a repasar caso por caso y, a que:

- descubran cuál de ellos describe la palabra respectiva;
- cuáles elementos se destacan de cada uno de ellos; y
- cómo, en sus propias palabras, podrían describir: adaptación, mitigación y resiliencia al cambio climático.

Orientación para docentes: el caso 1 describe la adaptación, el caso 2 la mitigación y el caso 3 la resiliencia.

**3.5. ACCIÓN:** ¡Tú puedes ser un protagonista del cambio! Si bien, muchas decisiones para hacer frente al cambio climático no dependen de nosotros directamente, si hay acciones pequeñas que sumadas a otras pueden marcar la diferencia.

Hoy te invitamos a que seas creativo, a que inspires a tus amigos y familiares y a que puedas realizar acciones no solo por una temporada, sino que sean transformaciones permanentes en las prácticas de cuidado contigo mismo, con las personas que te rodean y con la naturaleza.

Lo primero que debes hacer es informarte de fuentes confiables. Pregúntales a tus profesores por referencias científicas que pueden darte idea de todo lo que se está haciendo en Bogotá, Colombia y el mundo para adaptarnos, mitigar y ser resilientes al cambio climático. En el presente documento encuentras muchas de ellas.

Una oportunidad para generar un cambio podría ser la próxima celebración de cumpleaños, un grado, un aniversario o algún evento especial en casa o en el colegio. Para ello te invitamos a pensar en una:



*¡Celebración creativa para tiempos de crisis!*

**Paso 1.** Invitaciones: muchas fábricas de papel no se encuentran en Bogotá, por lo tanto, tienen que traerlo en camiones desde otras ciudades de Colombia, lo que genera la combustión de gasolina, gas o Diesel<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> En la actualidad la deforestación corresponde a procesos de apropiación de tierras con fines ganaderos, cultivos de palmas de aceite y, otros, con fines ilícitos. En muchas ocasiones se utilizan los árboles para la fabricación de papel, es por ello que el país cuenta con cultivos/plantaciones forestales y la mayoría de ellos certificados FSC. "En 2016 la producción colombiana de pulpa (y, por ende, la de papel y cartón que proviene de esta pulpa) y tableros de madera (y la parte de la producción de muebles que utiliza este material como materia prima) se obtiene casi por completo de madera de plantaciones forestales comerciales nacionales..." (UPRA, 2018)



¿Qué tal unas invitaciones de tela? ¡Sí!, busca aquellas camisetas rotas con cuellos y/o bordes desgastados que ya no utilices. Recorta pedacitos con diferentes formas y escribe con marcador permanente tu invitación.

**Paso 2.** Decoración: ¿cuántos globos o bombas de caucho has contado en las celebraciones que te invitan? Por lo menos más de 100. Y es que los globos son muy bonitos, coloridos, adornan muy bien el espacio, pero únicamente sirven para la fiesta, luego se desechan. ¿Sabías que algunos globos se fabrican con un plástico (derivado del petróleo) que se llama poliuretano? Hay otros que se fabrican del látex que proviene de los árboles de caucho, y los globos metálicos se fabrican con polímeros sintéticos (otro plástico derivado del petróleo). Muchos de esos llegan al mar contaminando playas y afectando a aves y a tortugas, especialmente.



¿Qué tal unos pompones de papel periódico con chispas de colores? O qué tal si usas las carteleras de tus trabajos o el de tus compañeros para hacer unas creativas guirnaldas con papel reutilizable. Es tiempo de cambiar las tradiciones, que no son tan amigables con el ambiente, por unas más cuidadosas.

**Paso 3.** Comida: sorprende a tus invitados con pasabocas tradicionales: buñuelos, almojábanas, arepitas, bocadillo con queso...mmm. Así apoyas a muchas personas que viven de preparar estos alimentos, te olvidas de los empaques y de otros productos que contienen cantidades de colorantes y conservantes artificiales.



**Paso 4.** Diversión: el rescate de juegos tradicionales es una forma de conservar un patrimonio familiar y cultural. El juego une, fomenta la actividad física y la agilidad mental. Pídele a tus familiares y profesores que te enseñen sus juegos de infancia, tal vez algunos de esos no los conoces, como, por ejemplo: bailar el trompo, saltar la cuerda, jugar caucho, avioncito, lotería, memoria, yermis, la gallinita ciega y muchos más. Inspírate inventando juegos al mismo tiempo que te diviertes, también estarás enseñando a otros la unión familiar y el respeto por el ambiente al no desperdiciar tantos materiales que en menos de dos horas terminarán en la basura.

Te dejamos este enlace con el [Programa Profe en casa](#) donde aprenderás juegos tradicionales colombianos

Bueno, el resto de las ideas para las sorpresas, los regalos y las bebidas las propones junto con tus compañeros de clase. Si te animas, pregúntale a tu profesor cómo puedes compartirnos las fotos y el registro de tu celebración.

## Actividades para el CICLO 3 – Diferenciando el calentamiento global del cambio climático – Gases efecto invernadero

**PRESENTACIÓN:** para comprender la relación entre gases efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático, las y los estudiantes, junto con sus docentes, se adentrarán inicialmente en estos conceptos, para posteriormente desarrollar un ejercicio de experimentación que compruebe la producción de gases efecto invernadero, evidenciando los cambios de temperatura.

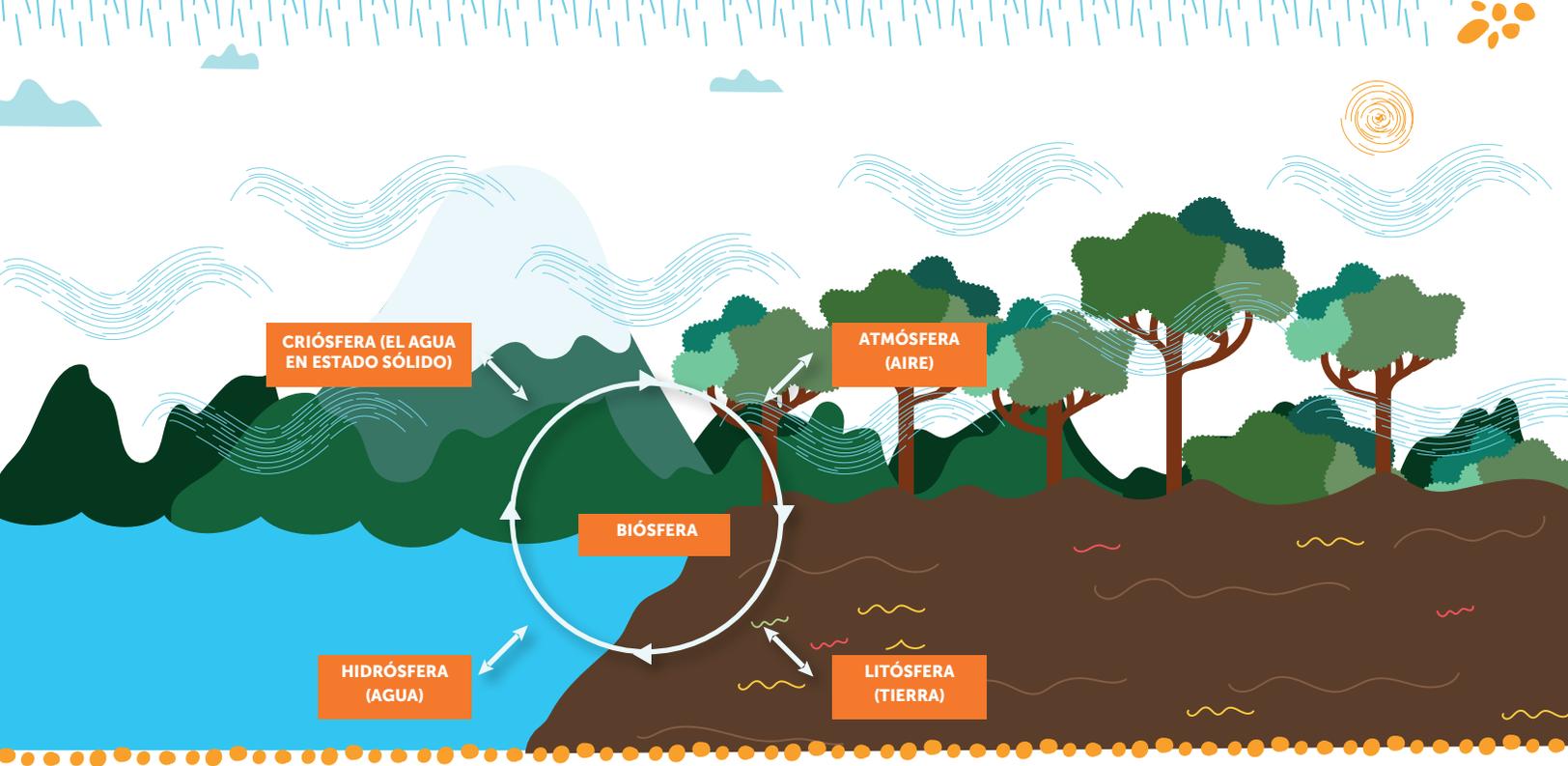
Luego, con el desarrollo de las actividades propuestas, las y los estudiantes adelantarán indagaciones respecto a los efectos del cambio climático en la agricultura, y así establecer las relaciones posibles entre este y la seguridad alimentaria.

Con estas actividades, docentes y estudiantes generarán acercamientos reflexivos a las dinámicas de consumo de alimentos, su procedencia, producción y distribución, vinculando estas indagaciones con diferentes actores locales, regionales y nacionales.

## Secuencia temática y estándares básicos de competencias

Fundamentos: Diferenciando el calentamiento global del cambio climático - Gases efecto invernadero			
Tema	Objetivos	Actividad	Estándares básicos de competencias ciencias sociales (CS), ciencias naturales (CN), lenguaje (L) y competencias ciudadanas (CC)
<b>Consecuencias evidentes en nuestro territorio</b>	Reconocer los efectos del cambio climático en la agricultura, teniendo en cuenta algunos de los diferentes procesos productivos que se desarrollan en las zonas rurales de Bogotá.	Los tiempos de la cosecha.	<p>L: produzco textos escritos que responden a necesidades específicas de comunicación, a procedimientos sistemáticos de elaboración y establezco nexos intertextuales y extratextuales.</p> <p>M: uso modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir posibilidad de ocurrencia de un evento.</p> <p>CS: establezco relaciones entre información localizada en diferentes fuentes y propongo respuestas a las preguntas que planteo.</p> <p>CN: observo fenómenos específicos. Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas. Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos para contestar preguntas.</p>
<b>Desafíos: acciones de mitigación y adaptación al cambio climático</b>	Identificar los principales desafíos para la provisión de alimentos en Bogotá, desde los cambios en las prácticas de siembra derivadas de los efectos del calentamiento global.	El clima y su impacto en el abastecimiento de alimentos	<p>L: llevo a cabo procedimientos de búsqueda, selección y almacenamiento de información acerca de la temática que voy a tratar en mi texto narrativo. Elaboro un plan textual.</p> <p>M: describo situaciones de variación, relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).</p> <p>CS: recolecto y registro sistemáticamente información que obtengo de diferentes fuentes (orales, escritas, iconográficas, virtuales, etc.).</p> <p>CN: identifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas.</p>

### 1. FUNDAMENTOS: ¿Qué es calentamiento global y cómo se diferencia del cambio climático y de los gases efecto invernadero?



Para comprender el cambio climático es necesario conocer el sistema climático, los gases efecto invernadero y el calentamiento global.

El sistema climático está conformado por cinco elementos en permanente interacción: la atmósfera (la capa gaseosa que envuelve la Tierra), la hidrósfera (constituida por toda el agua dulce y salada en estado líquido), la criósfera (el agua en estado sólido), la litósfera (el suelo) y la biósfera (el conjunto de seres vivos que habitan la Tierra). El sistema climático es dinámico y evoluciona por los cambios internos y por las actividades humanas que tienen un mayor efecto en la atmósfera y en los cambios en el uso del suelo.

Los gases efecto invernadero (GEI) son los componentes gaseosos de la atmósfera y generan el efecto invernadero. Los principales gases de origen natural son: el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>). También hay GEI creados en su totalidad por el ser humano que así mismo se encuentran en la atmósfera como los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC), que se empezaron a fabricar desde 1930 para la refrigeración.

El efecto invernadero es un fenómeno que permite la vida en el planeta ya que impide que el calor del sol, que llega a la superficie terrestre, sea rebotado en su totalidad de nuevo a la atmósfera. Así, un cierto porcentaje de ese calor queda atrapado por los GEI y las nubes generando una temperatura favorable para la vida de 14 a 15°C en promedio. De no existir este efecto la temperatura en la Tierra sería de -19°C (IDEAM, 2022).

**SI LA PROPORCIÓN DE LOS GASES QUE COMPOENEN LA ATMÓSFERA CAMBIA, TAMBIÉN VARIARÁ LA CAPACIDAD DE LA ATMÓSFERA PARA RETENER CALOR.**



El **calentamiento global** se debe a un incremento considerable de la temperatura de la Tierra. Se produce cuando los GEI aumentan sus niveles en la atmósfera convirtiéndose en un fenómeno con consecuencias negativas para la vida planetaria. La emisión de GEI por actividades antropogénicas (causadas por el ser humano) son las principales fuentes.

El **cambio climático** es una consecuencia por la variación en la temperatura global de la Tierra (tanto el incremento como la disminución) debida a causas naturales o antropogénicas. En los últimos años, sin embargo, el efecto asociado a las segundas ha incrementado este fenómeno, ya que antes de que el ser humano pisara la Tierra tuvieron lugar otros cambios en el clima global del planeta.

A lo largo de la historia de la Tierra han sucedido ciclos de glaciación y deshielo como resultado de la subida o descenso de la temperatura media del planeta. Estos períodos han sido resultado de factores naturales, por ejemplo: la actividad volcánica, el impacto de meteoritos y los cambios en la composición de la atmósfera.

Pero no fue hasta hace dos siglos que el ser humano comenzó a tener un impacto notable en el clima. Con la revolución industrial, iniciada en la segunda mitad del siglo XVIII, las emisiones de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero, empezaron a crecer debido a las grandes cantidades de combustibles fósiles extraídos de la naturaleza y utilizados para producir energía. Desde entonces, la cantidad de emisiones no ha hecho más que crecer y, por lo tanto, el cambio climático actual no

es producto de fenómenos naturales, es de origen humano (Rodríguez Becerra, 2019).

Un recorrido por el enlace **La historia del carbono** muestra la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera desde el año 800.000 A.C. (antes de Cristo) hasta la fecha actual producidas por las actividades antropogénicas.

Así mismo, la producción del GEI metano (CH<sub>4</sub>), generado por los procesos fermentativos de la digestión de los rumiantes, rellenos sanitarios, agricultura (especialmente los cultivos de arroz), quemas de basura a cielo abierto, producción de fertilizantes, entre otras actividades humanas, contribuye considerablemente al calentamiento global.

¿Por qué los científicos se refieren a cambio climático? dado que la temperatura media de la Tierra aumenta, los vientos y las corrientes oceánicas mueven el calor alrededor del planeta de modo que pueden enfriar algunas zonas, calentar otras, derretir glaciares y cambiar la cantidad de lluvia y de nieve que cae. Como resultado, el clima cambia de distintas maneras en diferentes áreas (Rodríguez Becerra, 2019).

**Tomado y adaptado de:**  
**¿Qué es el calentamiento global?**  
**Unidad didáctica sobre cambio climático**

*Ahora ¡vamos a experimentar!*

# 1.1. Experimento – Gases efecto invernadero en mi colegio

## Pregunta:

¿Es posible generar gases efecto invernadero en el laboratorio?

## Materiales:



3 vasos plásticos



2 vasos de vidrio



Una bebida carbonatada (gaseosa)



Agua



Un termómetro digital

## Procedimiento:

1. A partir de la presentación de los fundamentos de este ejercicio, y de abrir el espacio para preguntas y respuestas con las y los estudiantes, formule el siguiente interrogante: ¿luego de realizar el experimento en los tres recipientes, la temperatura permanece o cambia en alguno?

2. Solicite a los y las estudiantes que sigan las siguientes instrucciones:

- Agreguen la bebida carbonatada hasta la mitad de uno de los vasos de vidrio. Hagan lo mismo pero con agua, en el otro vaso de vidrio. El tercero lo dejan sin ningún líquido.
- Tapen los vasos de vidrio con los vasos plásticos.
- Dejen al sol, durante una hora, los tres recipientes.
- Luego de transcurrida una hora destapen un vaso a la vez y midan la temperatura de cada uno de los recipientes.
- Registren en sus cuadernos la temperatura de cada uno de los tres recipientes y describan los resultados encontrados.
- Formulen posibles respuestas a la pregunta inicial y argumenten.

3. Ahora, el o la docente, a partir de las presentaciones de los estudiantes, explicará lo que sucedió en términos del efecto de la luz solar en el incremento de la temperatura, la evaporación y la emisión de gases de carbono.

### Apuntes para el experimento:

- Las bebidas carbonatadas son las llamadas gaseosas. Estas principalmente tienen burbujas producidas por el dióxido de carbono, además del agua, los endulzantes y saborizantes. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), es uno de los gases que contribuye al efecto invernadero junto con el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>).
- El vapor de agua es un gas de efecto invernadero. Absorbe la luz solar y reenvía el calor a la atmósfera terrestre.<sup>11</sup>
- La energía solar no produce gases efecto invernadero, aunque sí incide en que los rayos x queden atrapados en la atmósfera debido a la barrera que producen.

Tomado y adaptado de:  
**Efecto invernadero - 2º ESO A - I Feria de la Ciencia virtual**

### Recursos complementarios:

[Gases efecto invernadero y cambio climático](#)

[La radiación solar y su paso por la atmósfera](#)

## 2. Actividad No. 1 – Los tiempos de la cosecha

**2.1. OBJETIVO:** reconocer los efectos del cambio climático en la agricultura, teniendo en cuenta algunos de los diferentes procesos productivos que se desarrollan en las zonas rurales de Bogotá.

**2.2. CONTEXTO:** en Bogotá coexisten espacios rurales y urbanos, si bien muchas de sus localidades son principalmente urbanas, también encontramos algunas con alta distribución de territorio rural, “de las 163.000 hectáreas de extensión de Bogotá, 122.000 corresponden a territorio rural, es decir un 75%. De los más de 7 millones de habitantes con los que cuenta

<sup>11</sup> Para ampliar la información: [El vapor de agua estratosférico contribuye al calentamiento global](#)



[www.freepik.es/fotos/comprar-comida](http://www.freepik.es/fotos/comprar-comida): Foto creada por: [www.freepik.es](http://www.freepik.es)

Bogotá, tan sólo 51.203 habitan en el territorio rural...El territorio rural está disperso en nueve de las 20 localidades de la capital: Sumapaz, Usme, Ciudad Bolívar, Usaquén, Santa Fe, San Cristóbal, Chapinero, Suba y Bosa” (IDEAM, 2007).

Estos espacios no solo tienen características particulares respecto a la biodiversidad que albergan, también las personas que los habitan se dedican a actividades, productivas, de autoabastecimiento, de conservación, etc., y esto tiene implicaciones para los procesos ambientales y sociales relacionados con el cambio climático.

En este sentido y atendiendo a las disposiciones distritales emitidas por el Concejo de Bogotá, en el acuerdo 790 de 2020 y respecto al mandato ocho (8), ya mencionado sobre la importancia de la educación y la participación para los procesos ambientales, se destaca especialmente la acción 8.1.4.:

“El Distrito Capital, desde el sistema educativo promoverá procesos y acciones de articulación y diálogo de saberes, entre comunidades ancestrales de las poblaciones indígenas, afro y campesinas localizadas en Bogotá, para la comprensión integral de la relación humanidad-naturaleza por parte de la ciudadanía, en especial niñas, niños y jóvenes, con el fin de fortalecer la toma de decisiones conscientes y propositivas sobre la mitigación de la crisis climática” (Concejo de Bogotá, 2020).

Esta acción pone el acento en la importancia de los saberes ancestrales y en las prácticas de diferentes poblaciones en beneficio del ambiente, dado que han venido generando procesos que pueden promover el cuidado de la naturaleza y a la vez disminuir los efectos de acciones humanas en el clima.



Otro elemento que aporta en este contexto, tiene que ver con los conceptos de seguridad y soberanía alimentaria, en tanto que la seguridad alimentaria se centra más en el acceso y la disponibilidad de alimentos de calidad, mientras que la soberanía se vincula más con el derecho ciudadano a que estos alimentos sean cultivados sostenible y ecológicamente, reconociendo en esto último las prácticas ancestrales y tradicionales de producción de alimentos propios y no solo los disponibles (Universidad Nacional de Colombia, 2020).

**2.3. EXPERIENCIA:** ¿sabes de dónde provienen los alimentos que consumes a diario y cuáles de ellos se siembran y cosechan en alguna de las localidades de la ciudad?, ¿sabes si su producción depende de los cambios en el clima?

Para responder a estas preguntas te proponemos que realices una indagación en las tiendas o supermercados de tu barrio, incluso en la tienda escolar o con las personas que entregan el refrigerio escolar.



**Primer paso:** haz una lista de los principales productos que consumes.

**Segundo paso:** revisa con tu docente esta lista y determina cuáles son los productos que se siembran en clima frío.

**Tercer paso:** elabora cinco preguntas que le harías a tres personas (el tendero, alguien de tu familia, quien presta el servicio de alimentación de tu colegio, residentes de Bogotá provenientes del campo), respecto a la procedencia de los productos que se siembran en clima frío. Estas preguntas deben estar relacionadas con los cambios que se han dado en los procesos de producción, en qué meses del año se cosechaban y si ha habido transformaciones en el acceso a los alimentos, incremento o escasez, por ejemplo. Revisa estas preguntas con tu docente.

**Cuarto paso:** desarrollar las preguntas con las personas seleccionadas.

**Quinto paso:** organizar la información en una tabla en la cual se pueda evidenciar si ha habido cambios en los tiempos de cosecha de los productos seleccionados; ubica información relacionada con antes y ahora. Por ejemplo, qué se cosechaba hace diez años, comparado con lo de ahora.

**Sexto paso:** indaga en la página del IDEAM, en la sección de boletines hidrometeorológicos, <http://www.pronosticosyalertas.gov.co/boletin-condiciones-hidrometeorologicas>, respecto a qué estaba pasando en Bogotá en la época en que, según las entrevistas realizadas, hubo cambios en el clima.

**Séptimo paso:** organiza con tus compañeros una socialización de estos hallazgos para presentar a la maestra o maestro y a los demás estudiantes.



**2.4. REFLEXIÓN:** una vez compartidos los resultados invite a las y los estudiantes a responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendieron sobre la procedencia de los alimentos que consumes diariamente?
- ¿En qué medida el ejercicio que acaban de realizar transforma su conocimiento respecto a la relación entre la agricultura y la crisis climática?
- ¿Qué dificultades tienen los pequeños y medianos productores de alimentos para obtener sus recursos económicos a partir de esta actividad?
- Estas y otras preguntas pueden hacerles reflexionar acerca de su conocimiento sobre la temática, o sobre la información que pueden consultar sobre el tema y, también, proponer algunas acciones para apoyar a los pequeños y medianos productores agropecuarios.

**2.5. ACCIÓN:** coordina con tu docente una visita a la tienda del barrio, a la empresa que provee los refrigerios o a la vereda más próxima para contarle a las personas los hallazgos de la indagación realizada y generar una corta reflexión, en la perspectiva de generar acciones afirmativas que beneficien a campesinas y campesinos que habitan las áreas rurales en Bogotá.

## 3. Actividad No. 2 – El clima y su impacto en el abastecimiento de alimentos

**3.1. OBJETIVO:** comprender las posibles relaciones entre el cambio climático y la seguridad alimentaria.

**3.2. CONTEXTO:** la gran cantidad de alimentos que se consumen en Bogotá, llega a centros de abastecimiento como Corabastos o a las plazas de mercado como Paloquemao, distribuyéndose por la ciudad en supermercados, tiendas de barrio u otras plazas más pequeñas.

Pregúnteles a las y los estudiantes si conocen las plazas cercanas a su barrio y/o colegio.

En cada barrio o localidad existen uno o muchos de estos lugares, que permiten acceder a la gran diversidad de productos locales y regionales. “Del total de alimentos que llegaron a Bogotá en diciembre de 2021, el 95% entró a la Plaza de Mercado Corabastos, presentando un incremento sostenido mes a mes. En mayo se registró la variación más baja de 167.788 toneladas, mientras que en noviembre y diciembre presentó la variación más alta del año de 197.562 toneladas y 198.637 toneladas, respectivamente” (Cámara de Comercio de Bogotá, 2021).

Si bien en Bogotá no se ha llegado a un nivel alarmante de desabastecimiento de alimentos, si es necesario reconocer que la variabilidad en su producción y distribución está relacionada entre otras, con las dinámicas climáticas, por lo tanto, se requiere comprender las posibles interdependencias entre el cambio climático y la seguridad alimentaria.

“El cambio climático afecta negativamente a los elementos básicos de la producción alimentaria, como el suelo, el agua y la biodiversidad. Más ampliamente, afecta a las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria: la disponibilidad de alimentos, el acceso a los mismos, la estabilidad en su suministro y la capacidad por parte de los consumidores de utilizar los alimentos, considerando su inocuidad y su valor nutritivo” (FAO, 2009).

Por otro lado, y paradójicamente, la producción de alimentos derivada de la agricultura, se ve afectada por los efectos del cambio climático, pero también puede aportar en su mitigación al disminuir los gases efecto invernadero, reforzando los sumideros de carbono. Así, al fortalecer y mejorar las dinámicas de producción agrícola de manera sostenible, se aporta considerablemente a las apuestas de captura/secuestro de carbono, y también, al cuidado del suelo a partir de técnicas de siembra sin remoción de la tierra y uso de abonos y preparados biológicos para el cuidado de los cultivos.



<https://www.eltiempo.com/bogota/campesinos-de-bogota-pueden-abastecer-de-alimentos-a-la-ciudad-265610>

**3.3. EXPERIENCIA:** ¿Te has preguntado si a través de los alimentos que consumes puedes aportar a generar acciones que ayuden en la adaptación o mitigación del cambio climático?

**Primer paso:** elabora un corto relato en el que le cuentes a un compañero o compañera de clase, cuáles son los alimentos que consumiste durante la última semana, tanto en tu casa como en el colegio.

**Segundo paso:** entrega este relato a tu docente para que lo reúna con los de los demás compañeros y compañeras de la clase.

**Tercer paso:** coordina con tus profesores para hacer un ejercicio de análisis de todos los relatos. Realicen una lectura comparativa para establecer cuáles son los alimentos de mayor y menor consumo y definan entre todas y todos, quién va a encargarse de averiguar por cada alimento, de dónde proviene, cómo se produce y cómo llega a Bogotá.

**Cuarto paso:** una vez acordada la distribución de quién averiguará sobre los alimentos, indaga en la biblioteca pública más cercana o en las diferentes páginas de internet, por la procedencia, los métodos de producción y el transporte del alimento que te correspondió. Elabora un informe de esta indagación para socializar en clase.

**Quinto paso:** organiza con tu profesor y compañeros de curso, una jornada de socialización de los hallazgos, buscando encontrar aspectos comunes entre los alimentos.

**3.4. REFLEXIÓN:** luego de adelantar la actividad pregúntales a las y los estudiantes:

- ¿La manera en que se siembran y cosechan los alimentos que consumimos diariamente, tiene impacto en la crisis climática que atravesamos como humanidad?, ¿por qué?
- Si las prácticas agrícolas, bien pueden afectar o beneficiar las posibilidades de atrapar carbono, y por tanto impedir la producción de gases efecto invernadero, ¿creen que es necesario mejorarlas, o no?
- ¿Es posible que los procesos agrícolas de algunas localidades de Bogotá aporten en las dinámicas de adaptación y mitigación del cambio climático?

**3.5. ACCIÓN:** coordina con tus profesores y compañeros el desarrollo de un mural itinerante del proceso adelantado en esta

corta indagación. La idea es que puedan organizar la información con imágenes, gráficas y textos cortos, haciendo énfasis en la manera como se siembran, cosechan y distribuyen los alimentos que se consumen a diario. Por ejemplo, pueden desarrollar un calendario de alimentos, en el que se asocien los más comunes en cada mes del año ¿hay temporadas de cosechas? ¿Qué alimentos se consiguen todo el año en mi barrio? ¿Por qué algunos alimentos suben de precio en algunos meses?

Es importante que este mural itinerante circule por diferentes espacios del colegio y que la comunidad educativa pueda formular preguntas al respecto, ya sea interviniendo el mural o en conversación con las y los estudiantes responsables del mismo.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Alimento							
Características							
Imagen							
Procedencia							
Preparación							

# Actividades para el CICLO 4 – ¿Las cosas tienen un ciclo de vida?

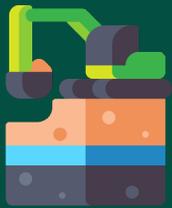
**PRESENTACIÓN:** las y los estudiantes de ciclo 4 se aproximarán al ciclo de vida de las cosas en sus cinco etapas: extracción, producción, distribución, consumo y disposición final, desde la perspectiva de las implicaciones sociales y ambientales que involucran estos procesos. Posteriormente abordarán una problemática de disposición final que afecta la salud humana y ambiental, y a partir de un ejercicio de investigación y reflexión, se les invitará a transformar sus decisiones de compra y consumo en hábitos de autocuidado, cuidado de los otros, de la naturaleza y el planeta.

Secuencia temática y estándares básicos de competencias

Fundamentos: ciclo de vida de las cosas: extracción, producción, distribución, consumo y disposición final			
Tema	Objetivos	Actividad	Estándares básicos de competencias ciencias sociales (CS), ciencias naturales (CN), lenguaje (L) y competencias ciudadanas (CC)
<b>Consecuencias evidentes en nuestro territorio</b>	Reconocer a los actores implicados y las funciones que realizan en la cadena de gestión de residuos sólidos, especialmente los de grandes dimensiones y su contribución a la salud humana y ambiental.	¿A dónde van a parar los colchones viejos?	CS: asumo una posición crítica frente al deterioro del medio ambiente y participo en su conservación. CN: escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. CC: participo o lidero iniciativas democráticas en mi medio escolar o en mi comunidad, con criterios de justicia, solidaridad y equidad, y en defensa de los derechos civiles y políticos.
<b>Desafíos: acciones de mitigación y adaptación al cambio climático</b>	Reconocer acciones cotidianas que armonizan la vida humana con el ambiente, que respetan la dignidad de las personas y que presentan nuevas oportunidades para ser consumidores conscientes y reducir el impacto antropogénico en el planeta.	Más allá de las tres erres.	L: utilizo estrategias para la búsqueda, organización, almacenamiento y recuperación de la información que proporcionan fuentes bibliográficas y la que se produce en los contextos en los que interactúo. L: establezco relaciones entre la información seleccionada en los medios de difusión masiva y la contrasto críticamente con la que recojo de los contextos en los cuales intervengo. CS: reconozco que los derechos fundamentales de las personas están por encima de su género, su filiación política, religión, etnia...

**1. FUNDAMENTOS:** así como los seres vivos tienen su ciclo de vida y a su vez hacen parte de un sistema, los seres humanos han implementado procesos para la elaboración de materiales y productos que facilitan la vida en el planeta. Hay algunos procesos que son más artesanales y otros más industriales, y también se mueven a través de un sistema: desde la extracción a la producción, pasando por la distribución, el consumo y la eliminación o disposición final.

(Leonard & Conrad, 2018) en su libro *La historia de las cosas* señalan que, aunque el sistema parece funcionar bien, está en crisis, ya que el sistema es lineal y nosotros vivimos en un planeta finito, esa idea de que los recursos son inagotables no es cierta, y por tal razón es difícil encajar un sistema lineal indefinido en un planeta finito. Para comprender mejor este planteamiento, se abordarán cada una de las etapas del proceso:



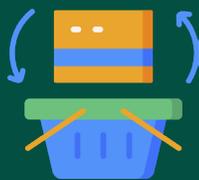
**Extracción:** es la fase de explotación de los recursos naturales de su fuente. No solo implica simplemente sacar el recurso de su medio natural para obtener la materia prima, sino que conlleva una serie de inversiones energéticas y generación de residuos, además de la presencia de conflictos sociales y ambientales que muchas veces aumentan la desigualdad social.



**Producción:** obtenida la materia prima se procede a manufacturar el producto. Se utiliza energía para mezclar químicos, muchos de ellos sin análisis para conocer sus impactos en la salud humana (Leonard & Conrad, 2018). En la producción intervienen personas las cuales deben desplazarse por largos trayectos hasta sus lugares de trabajo, y cada vez son más frecuentes las denuncias de las condiciones no aptas para las personas en muchas fábricas, que incluso utilizan niños para trabajar, especialmente en la industria de la moda (Drew & Reichart, 2019).



**Distribución:** una vez que la materia prima es convertida en productos, son distribuidos hacia los lugares de venta, mayoristas y minoristas. En esta etapa la combustión de combustibles fósiles es altísima, especialmente si los productos que se consumen (por ejemplo en Colombia) son de origen asiático, norteamericano o europeo. Esto incluye desplazamientos en contenedores que arriban a los puertos marítimos y de allí a través de tractomulas llegan a las grandes ciudades, que a su vez en vehículos más pequeños lo distribuyen a ciudades intermedias y municipios.



**Consumo:** este es el corazón del sistema, el motor que lo mueve. Sin consumo, no existen las etapas anteriores. Las y los compradores y consumidores son quienes toman la decisión. Muchas veces el comprar y/o consumir está motivado por el hecho de tener “más”, convirtiendo esta actividad en un hábito inconsciente y de satisfacción personal, sin importar muchas veces que las cosas se desechan a un ritmo cada vez más acelerado.



**Eliminación o disposición final:** con un ritmo de consumo acelerado y con espacios de vivienda cada vez más reducidos, hay que eliminar lo que ya no se use y muchas cosas terminan en la basura, que es trasladada al relleno sanitario, o a la calle, o en el peor de los casos arrojada a una quebrada o en medio de un humedal. En esta etapa se han generado los mayores problemas sociales y ambientales, especialmente en una ciudad como Bogotá.

**Al pensar en la fabricación de un producto, intente calcular la cantidad de emisiones de GEI a la atmósfera en todo su proceso. Allí reside la relación entre lo que consumimos con el impacto que generamos en el sistema climático.**

**Recursos complementarios:** tres videos que muestran el proceso de fabricación de los objetos y su impacto sobre las personas involucradas, la naturaleza y el ambiente en general.

[Video: La historia de las cosas](#)

[Video: La historia del agua embotellada](#)

[Video: Los peligros de la industria textil de Bangladés](#)

# 1.1. Experimento – Alternativas caseras para fabricar bioplásticos

## Pregunta:

 ¿Cómo se forman los plásticos?

## Materiales: para fabricar un plato bioplástico

-  1 cucharada de almidón o fécula de maíz
-  1 vaso de agua
-  1 cucharada de vinagre
-  1 cucharada de glicerina líquida
-  Una olla recubierta de material antiadherente (teflón)
-  Una cuchara de madera
-  Una superficie plana cubierta de vinipel
-  Una estufa
-  Tijeras
-  Un plato de cerámica

## Procedimiento:

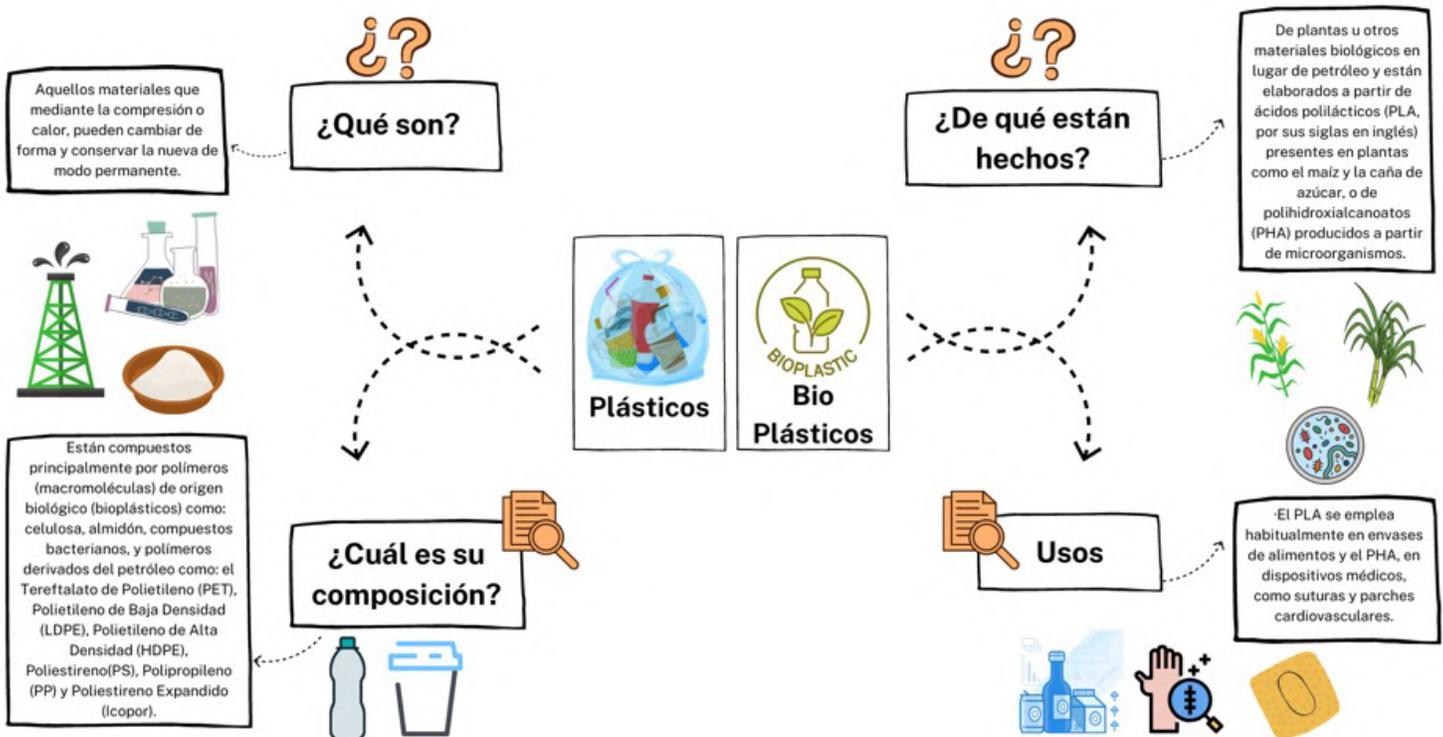
- Agregue una cucharada de fécula de maíz en la olla y cuatro cucharadas de agua. Con la cuchara de madera mezcle uniformemente hasta que el almidón quede completamente disuelto.
- Añada a la mezcla una cucharada de glicerina y otra de vinagre, y mezcle nuevamente.
- Caliente la mezcla a fuego lento, sin dejar de remover con la cuchara de madera. ¿Qué consistencia tiene? Pídeles que describan lo que está sucediendo con la mezcla.

- Continúe el proceso hasta obtener una masa gruesa, sin grumos.
- Retirar del fuego.
- Sobre la superficie cubierta con vinipel, verter la pasta que se ha formado y esparcirla de modo que no quede muy delgada.
- Cuando la pasta se haya enfriado un poco, darle la forma final que se quiera obtener: un plato plano, un plato hondo. De molde, se puede utilizar un plato de cerámica.
- Recorte los bordes para que queden lisos.
- Una vez obtenida la forma deseada, dejarla en un lugar seco y cubierto, durante dos o tres días, que es el tiempo necesario para que se seque del todo.
- Pruebe el recipiente con líquidos para ver su resistencia y detectar escapes.
- ¿Qué función tiene cada uno de los ingredientes?
- ¿Qué otros almidones conocen que se podrían utilizar para hacer bioplásticos?



## Apuntes para el experimento:

El siguiente esquema presenta información sobre plásticos y bioplásticos.



Fuente: elaboración propia  
Tomado y adaptado de: [Todo lo que necesitas saber sobre los bioplásticos.](#)

- Dependiendo de los avances del curso sobre polímeros, el o la docente podrá abordar el proceso de polimerización.
- Repase con sus estudiantes los pasos del sistema<sup>12</sup> elaboración de bioplásticos e identifique cada uno de los ingredientes utilizados. (agua, vinagre, glicerina y fécula de maíz). A continuación, realicen una tabla comparativa con los materiales utilizados para fabricar un vaso de plástico desechable, elaborado con poliestireno expandido en cada etapa de elaboración.
- Una gran parte de los plásticos de un solo uso ingresan a la naturaleza como contaminación terrestre, marina o de agua dulce. Se estima que son alrededor de 8 millones de toneladas de plástico que van directo a los océanos cada año (ONU, 2017).
- Aproximadamente el 8% del petróleo del mundo se utiliza para fabricar plásticos, por lo que la producción y promoción del uso de bioplásticos se vislumbra como una alternativa para reemplazar los primeros, ya que al degradarse añadirán menos carbono a la atmósfera porque estarán incorporando el carbono que absorbieron las plantas al crecer (en lugar de liberar carbono que estaba atrapado bajo tierra en forma de crudo).
- Pregúnteles a las y los estudiantes si la fabricación de bioplásticos serían la solución definitiva para reemplazar los plásticos derivados del petróleo y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, y otros problemas relacionados con la contaminación del ambiente.

**Nota. Un factor importante para tener en cuenta en la discusión es el maíz usado para producir envases, podría contribuir a la alimentación de las cerca de 690 millones de personas en el mundo que padecen hambre, es decir, el 8,9% de la población mundial. (ONU, 2020).**

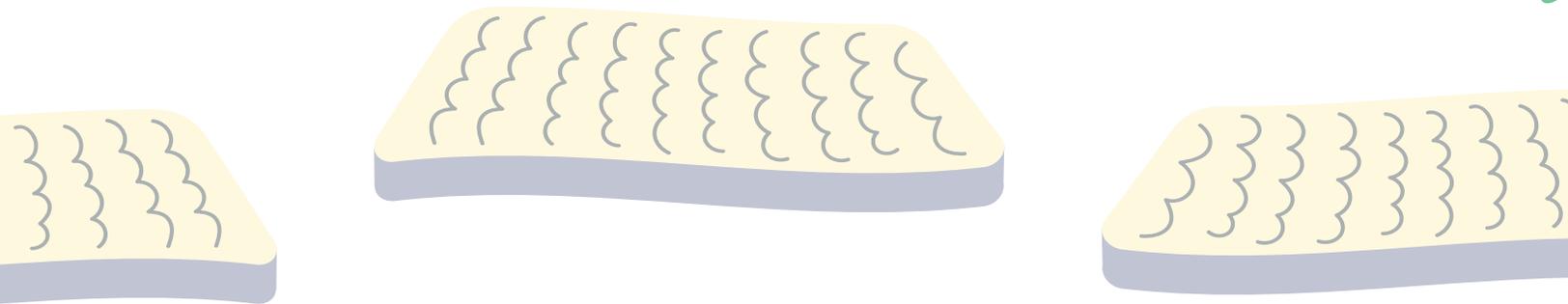
### **Experimento tomado y adaptado de Como hacer Bioplástico casero – rápido y fácil**

#### **Recursos complementarios:**

Emprendimientos de estudiantes colombianos para elaborar bioplásticos: [Estudiantes producirán desechables biodegradables a partir de la cáscara del banano](#)

[Video casero para elaborar bioplásticos con cáscaras de frutas](#)

<sup>12</sup> Tenga en cuenta las etapas de extracción, producción, distribución, consumo y disposición final, e impactos ambientales.



## 2. Actividad No. 1 – ¿A dónde van a parar los colchones viejos?



**2.1. OBJETIVO:** reconocer los actores implicados y las funciones que realizan en la cadena de gestión de residuos sólidos, especialmente los de grandes dimensiones y su contribución a la salud humana y ambiental.

**2.2. CONTEXTO:** la Federación Nacional de Comerciantes (Fenalco) de Antioquia realizó una investigación en 2018 en la que encontró que uno de cada dos colchones en el que duermen los colombianos ha sido comprado en el mercado informal. Es este un fenómeno que sigue en aumento debido a que los colchones de por sí son un producto costoso y muchas personas, en la búsqueda de un precio más bajo, acceden a comprarlos en lugares que no cuentan con las garantías necesarias en cuanto a sus materias primas o su proceso de fabricación.

Cuántas veces en las calles no vemos colchones tirados en los andenes, recostados en los postes, en los canales de lluvias, en las rondas de los ríos y en los humedales. Esta situación devela una clara relación entre la salud ambiental y la salud humana. No sólo se trata de un colchón que interrumpe el funcionamiento de un ecosistema, sino de un elemento que puede ser vendido como nuevo, luego de haber sido tapizado sin reemplazar resortes y rellenos con las medidas de bioseguridad, esto tiene un riesgo considerable para la salud de quien los usa. Y es que dicho mercado se alimenta precisamente de la mala disposición final que se le da al producto.

**Tomado y adaptado de:**  
**El problema contaminante de los colchones: ¿qué hacer para desecharlos?**



**2.3. EXPERIENCIA:** ¿Sabías que durante 2020 la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) retiró más de 160.000 toneladas de desechos de los canales, las quebradas, los ríos, los humedales y el alcantarillado?

Desechos de grandes proporciones, como muebles, colchones, llantas y partes de vehículos fueron retirados de los 254 cuerpos de agua que alberga la capital del país, un sistema hídrico conformado por humedales, el río Bogotá, cuatro afluentes urbanos, más de 100 quebradas y diversos canales, los cuales lucen cada vez más colmatados e impactados por la falta de conciencia de sus habitantes.

Tu profesor te mostrará algunas fotografías tomadas en 2020 durante una investigación periodística realizada por la Alianza Grupo río Bogotá.



*Humedal Jaboque – Localidad Engativá –  
Territorio ambiental: Humedales*

*Foto tomada de: Basuras en humedales –  
EAAB – 2020*

*Humedal Juan Amarillo– Localidad Suba  
– Territorio ambiental: Humedales*

*Foto tomada de: Fundación Humedales  
de Bogotá*





Humedal Tinigua Azul  
– Localidad Kendedy  
– Territorio ambiental:  
Humedales Foto de:  
Stephanie Cubides

La investigación completa se encuentra en el enlace [Bogotanos arrojan colchones, muebles y llantas en ríos y humedales](#), revísala con tus compañeras y compañeros y recojan aquellos datos, fotografías o relatos que más les llamaron la atención.

**2.4. REFLEXIÓN:** después de revisar el reportaje invite a las y los estudiantes a que compartan:

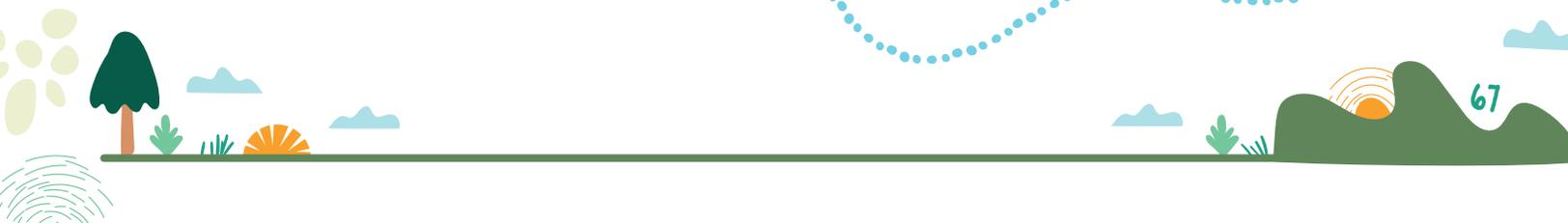
- ¿Qué pensamientos y emociones les produjo ver las fotos, leer las cifras y los relatos?
- ¿En su localidad o en otros lugares de Bogotá han visto situaciones similares? ¿Por qué creen que ocurre esta situación?
- ¿Qué otros riesgos identifican para los ecosistemas implicados, para las personas, para la vida misma?
- ¿Conocen algunas entidades de la capital que recojan estos desechos?

### Recursos complementarios:

#### **¿Tienes muebles y colchones que ya no usas? No los tires a la calle, ¡llámanos!**

La Alcaldía de Bogotá hace un llamado a la ciudadanía para llamar a las líneas habilitadas para que recojan muebles y colchones viejos en las viviendas.

**2.5. ACCIÓN:** el Mandato Seis del Acuerdo 790 de 2020 (Concejo de Bogotá, 2020), el mediante el cual se declara a Bogotá en emergencia climática, aborda la gestión integral de residuos con inclusión social para la crisis climática. Sostiene que el Distrito Capital formulará e implementará una solución integral y de largo plazo frente al manejo, procesamiento y disposición final de los residuos sólidos, incorporará a los diferentes actores de esta cadena en la propuesta y procederá al cierre del relleno Doña Juana en sus actuales condiciones de operación (entierro de residuos), generando condiciones ambiental y socialmente adecuadas.



Por tal razón es importante conocer las tareas que realizan las y los recicladores o recuperadores ambientales, actores fundamentales de la cadena de residuos sólidos.

¿Conoces a algún **reciclador o recuperador ambiental** que recoja el reciclaje en tu colegio o en tu barrio? Ponte de acuerdo con tu profesor y compañeros de clase para invitarlo a tu colegio y que pueda compartirles (siempre y cuando esté de acuerdo), lo siguiente:



- ● ● ● ● ¿Cómo es un día de su vida?
- ● ● ● ● ¿Cuáles son sus horarios de trabajo?
- ● ● ● ● ¿Qué es lo más difícil y lo más bonito que le ha pasado en su oficio?
- ● ● ● ● ¿Las personas son respetuosas con usted?
- ● ● ● ● ¿Qué sueños tiene?
- ● ● ● ● Lo que recibe por la venta del reciclaje, ¿le alcanza para sus gastos diarios?
- ● ● ● ● ¿Qué mensaje dejaría a los niños, niñas, jóvenes y a la comunidad educativa en general?



Al final, si él o ella está de acuerdo, podrían hacer un manifiesto por el buen trato y la dignidad de los recicladores. En ese documento registrarían las recomendaciones que desde su labor tienen para la ciudadanía, que sea un llamado a que desde la casa, el colegio, la oficina, la tienda o la calle, todas y todos podamos facilitar, reconocer y valorar su labor.

Con la firma de este manifiesto se comprometen a hacer difusión de la importancia que tienen las y los recuperadores ambientales en la gestión de residuos de una ciudad del tamaño de Bogotá.



## 3. Actividad No. 2 – Más allá de las tres erres

**2.1 OBJETIVO:** reconocer acciones cotidianas que armonizan la vida humana con el ambiente, que respetan la dignidad de las personas y que presentan nuevas oportunidades para ser consumidores conscientes y reducir el impacto antropogénico en el planeta.

**2.2 CONTEXTO:** la obsolescencia programada es una forma de decir “diseñado para ser desechado”. Significa que, de hecho, se fabrican cosas que están diseñadas para volverse inútiles lo más pronto posible, para que las descartemos y compremos cosas nuevas. Funciona desde los plásticos de un solo uso hasta los celulares, televisores y computadoras. Hacia 1950 surgió este concepto desde el Diseño (Leonard & Conrad, 2018), los diseñadores de la época discutían sobre la rapidez para hacer que las cosas se rompieran, pero al mismo tiempo, hacer que los consumidores mantuvieran su fe en el producto para seguir comprando otro.

Un ejemplo: los celulares “flechita” y los celulares inteligentes. No hace mucho tiempo se dejaron de usar los primeros, y si aún alguien tiene uno de esos, no puede descargar ni usar aplicaciones que facilitan la comunicación actual.



Por su parte, la obsolescencia percibida, nos convence de desechar cosas que todavía son perfectamente útiles. ¿Cómo lo hacen? Simplemente influyendo en el aspecto de las cosas, de modo que si compraste un celular hace un par de años, cualquiera se da cuenta de que no tienes un equipo nuevo con solo verlo (Leonard & Conrad, 2018). Así sucede con la moda, los cuadernos, los maletines escolares, los automóviles... la lista se vuelve interminable.

**2.3. EXPERIENCIA:** te has preguntado ¿de qué están fabricados los zapatos de tu uniforme, de dónde proviene el papel de tus cuadernos o cuánta distancia tuvieron que recorrer los microchips de los computadores del colegio? Pues te invitamos a que junto con tus compañeros y profesores realicen la ¡Feria de los objetos!

**Primer paso:** elige un objeto para mostrar en la feria, la idea es que sea un producto comprado por ti o por tus familiares pero que tú lo hayas pedido. Como puede haber coincidencias, piensa en por lo menos tres alternativas para que al final sea una diversidad de objetos.

Tu profesor será el encargado de hacer el listado final.

Foto tomada de: [Obsolescencia programada, una visión tramposa de la tecnología](#)

**Segundo paso:** una vez determinado el objeto por estudiante, te invitamos a hacer una investigación sobre los siguientes aspectos:

### Información sobre el objeto

- Materia(s) prima(s) con la que se fabricó tu objeto.
- Ciudad y/o país de origen.
- Condiciones laborales de los empleados en la fábrica (aunque es difícil averiguarlo, a veces los periódicos comunican noticias relacionadas con estos temas).
- Qué recursos se utilizaron para su elaboración además de las materias primas.
- Qué maquinaria se utilizó para fabricarlo.
- ¿La empresa tiene algún programa de responsabilidad social y/o ambiental?

### Información sobre el consumidor (eres tú)

- ¿Por qué compraste el producto? (si te lo regalaron ¿lo pediste?)
- ¿Realmente lo necesitabas?
- Para comprarlo ¿tuviste en cuenta su calidad, durabilidad, además del precio?
- ¿Qué aspectos tuviste en cuenta para comprarlo?
- ¿Qué efectos en el ambiente se producen cuando utilizas el producto?
- ¿Cuándo ya no funcione más o se acabe, a dónde crees que irá a parar?

Y de manera creativa lo compartirás a los demás a través de una cartelera llamativa, una representación tipo monólogo, una canción, un escrito a manera de cuento, versos o poemas, en fin, que la imaginación sea tu inspiración.

**Tercer paso:** organizar el espacio del aula o un salón más grande, incluso podrán invitar a otros cursos y profesores. ¿Cuál es el objetivo de la feria? compartir uno de tus objetos preferidos y contarles a los demás su proceso de producción.

**Cuarto paso:** realización de la Feria. Pueden diseñar un plan de rotaciones para que todos puedan ver y escuchar todo lo concerniente con la investigación que realizó cada uno sobre su objeto preferido.

Importante: tomar apuntes de los datos que más les llamaron la atención, tanto de su objeto como el de sus compañeros.

**2.4. REFLEXIÓN:** después de la realización de la Feria de los objetos, pregúnteles a las y los estudiantes cómo se sintieron al conocer con mayor profundidad las implicaciones del proceso en la elaboración de los objetos expuestos. Y compartan en plenaria sus emociones.

Invítelos a resaltar:

- Tres aprendizajes de la investigación.
- Tres hallazgos de la investigación de sus compañeros.
- Tres llamados a la acción luego de hacer el ejercicio.

Así mismo, pregúnteles si con el ejercicio pueden ver que hay una obsolescencia programada o percibida en sus objetos o en los de sus compañeros. Con esta información ¿creen que se pueden modificar sus patrones de compra? Argumenten sus respuestas.

**2.5. ACCIÓN:** desde hace muchos años habrás escuchado sobre las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar. Tres hábitos que ya los deberíamos tener apropiados desde entonces, sin embargo, aún hace falta trabajar en ellos. Por tal razón, te proponemos cinco erres para ampliar tu poder de transformación en las prácticas de cuidado contigo, con los otros, con la naturaleza y el planeta:



**Reflexionar:** tiene que ver con nuestra manera de vivir, producir, consumir, relacionarnos con las demás personas y con la naturaleza para actuar de una manera más armónica desde una conciencia informada.



**Respetar:** se refiere a reconocer que somos parte de un todo y que todos los habitantes del planeta, junto a plantas y otros animales, tenemos derecho a vivir de la mejor manera posible. Incluso, hablamos de ríos que son sujetos de derechos. La invitación es a pensar en la consecuencia de nuestras acciones.



**Reducir:** eres tú quien decide lo que compras y consumes y cómo puedes hacer un mejor uso de ello, así mismo puedes pensar si entre tus acciones cotidianas puedes reducir el consumo de agua, luz, datos de celular....



**Reutilizar:** es alargar la vida de tus productos tanto como sea posible y que no atente contra tu salud o seguridad, o la de los demás.



**Reciclar:** la erre más conocida pero que debería ser el último paso después de haber agotado las demás opciones. Sin embargo, los recicladores o recuperadores ambientales juegan un rol muy importante en la sociedad, pero muchas veces su trabajo no es valorado y la forma como se dispone el material para ser reciclado atenta contra su salud y dignidad humana. ¿Qué crees que hace falta para hacerlo mejor y de manera más respetuosa con ellos?

**Tomado y adaptado de:  
(OpEPA & Smurfit Kappa, 2010)**

Ahora es tu turno ¿cuál es tu propuesta de tres, cinco o siete erres?

Con las erres que propongas te invitamos a implementar el hábito de los 21 días, es decir, que durante 21 días seguidos apliques las erres en todas tus decisiones de compra o consumo (si te saltaste algún día, debes iniciar de nuevo la cuenta). Te pueden servir de guía las preguntas con las que investigaste para la Feria de los objetos. Nos encantaría recibir tus propuestas. Coméntale a tu profesor y anima a tus compañeras y compañeros a compartir sus resultados de los 21 días.

La teoría de los 21 días propone que los cambios en el cerebro son graduales y se deben trabajar mediante el subconsciente de las personas, es decir (este término se deriva del psicoanálisis) se refiere a lo que se encuentra fuera del umbral de la conciencia. ¿Cómo crear un hábito? Según la propuesta del psicólogo, William James, se requiere de un proceso de 21 días para crear un hábito, a través de la repetición constante de una conducta. De esta manera, el inconsciente del cerebro lo tomará como un aprendizaje y, finalmente, lo almacenará como un hábito (Crehana, 2021).

## Actividades para el CICLO 5 – Soluciones basadas en la naturaleza para enfrentar el cambio climático, las energías alternativas

**PRESENTACIÓN:** para comprender las interdependencias entre el cambio climático, las soluciones basadas en naturaleza y las energías alternativas, es necesario adentrarse en sus diferentes conceptos, lo cual posibilita que tanto docentes como estudiantes avancen en reflexiones cada vez más actualizadas, que les permitan, a su vez, tomar mejores decisiones respecto a su papel en el cuidado del entorno ambiental.

Así, se plantean en este ciclo: un ejercicio experimental para producir energía con insumos naturales, y dos actividades complementarias, una relacionada con la captura de carbono en diferentes ecosistemas presentes en Bogotá, y otra relacionada con el papel de sus habitantes en los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático. Estableciendo posibilidades para aportar en respuestas a la crisis ambiental.

Secuencia temática y estándares básicos de competencias

Fundamentos: Soluciones basadas en la naturaleza para enfrentar el cambio climático.			
Energías alternativas			
Tema	Objetivos	Actividad	Estándares básicos de competencias ciencias sociales (CS), ciencias naturales (CN), lenguaje (L) y competencias ciudadanas (CC)
<b>Consecuencias evidentes en nuestro territorio</b>	Comprender la relación entre captura de carbono en cerros orientales, humedales y páramos, y sus efectos en la salud y bienestar, a partir de un encuentro con expertos en el tema.	Entrevistando expertos	L: comprendo e interpreto textos con actitud crítica y capacidad argumentativa. M: interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación. CN: observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.
<b>Desafíos: acciones de mitigación y adaptación al cambio climático</b>	Comprender los desafíos relacionados con las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático para los habitantes de Bogotá.	Foro ambiental escolar y local: adaptación y mitigación al cambio climático en las localidades de Bogotá	CN: analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

**1. FUNDAMENTOS:** la temperatura promedio global ha aumentado 1°C desde que comenzó a registrarse este elemento del clima. Si bien, parece una cifra menor, los efectos en el clima de la Tierra son considerables. Los eventos climáticos extremos, tales como sequías y lluvias torrenciales, han aumentado. El nivel medio del mar se ha incrementado en 19 cm desde 1901. El Ártico, Groenlandia y los glaciares se están perdiendo (Heinrich Böll Stiftung; Friends of the earth; Fundación Terram, 2020).

Ante este panorama desde organismos multilaterales, investigadores, ambientalistas, académicos, etc., se plantea la necesidad de acudir a energías alternativas, que ayuden a contrarrestar los efectos que el uso de las energías tradicionales conlleva para el ambiente y la Tierra, específicamente, en el incremento de los efectos para el clima, como el calentamiento global.

Las energías alternativas o renovables son las producidas por fuentes solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica. También se denominan energías verdes o limpias.



Ilustración: [www.freepik.com/free-vector/characters-people-holding-green-energy-icons\\_3425168.htm?query=energy](http://www.freepik.com/free-vector/characters-people-holding-green-energy-icons_3425168.htm?query=energy)

De otro lado, se plantean alternativas desde las soluciones basadas en la naturaleza (SbN), concepto promovido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, que implican aquellas acciones que se sustentan en los ecosistemas y los servicios que proveen, para dar respuesta a diversas problemáticas de la sociedad y la naturaleza, entre otras el cambio climático, la seguridad alimentaria y la amenazas de desastres. Se busca desde diferentes acciones, respaldar a la naturaleza, para encontrar respuestas a las diferentes problemáticas que como sociedad hemos generado.

Estas soluciones se dirigen a proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible ecosistemas naturales o modificados, que hacen frente a retos de la sociedad de forma efectiva y adaptable, proporcionando simultáneamente bienestar humano y beneficios de la biodiversidad. Si la naturaleza tiene el potencial de ayudar a enfrentar los retos ambientales y sociales, se trata de reconocer las diferentes maneras en que esto puede suceder para promoverlas.

Desde esta perspectiva, el uso de energías alternativas se constituye en una de las posibilidades para aportar desde la naturaleza en las soluciones a las problemáticas generadas por el cambio climático.



**Tomado y adaptado de:**  
**Soluciones Basadas en la Naturaleza**  
**¿Qué son las energías alternativas?**

**Video sobre SbN Soluciones Basadas en la Naturaleza - UICN en América del Sur**

## ¡VAMOS A EXPERIMENTAR!

Se presentan a continuación dos propuestas de experimento para que el o la docente los desarrolle con los estudiantes. Para ello dividirá el curso en dos grupos para que uno de ellos realice el experimento A, y el otro el experimento B. Se espera que al final se desarrolle un espacio de presentación de resultados y se evalúe su eficacia e implicaciones como alternativas de producción de energía renovable.

### Experimento A

#### Pregunta:

 ¿Puedo calentar las onces sin necesidad de energía solar?

#### Materiales: para fabricar un plato bioplástico

 Papel aluminio

 Una regla

 Papel plástico para envolver

 Una caja de zapatos

 Cinta pegante

 Tijeras o bisturí

 Pintura negra

## Procedimiento

1. A partir de la presentación de los fundamentos de este ejercicio, y de abrir el espacio para preguntas y respuestas con los estudiantes, formule el siguiente interrogante: ¿Es posible elaborar un horno para calentar alimentos en el colegio?

2. Solicite a sus estudiantes que sigan las siguientes instrucciones:

- Pintar de negro la caja de zapatos por dentro.
- Una vez seca la pintura, forrar por dentro la caja con el papel aluminio, y sellar con cinta pegante.
- Cortar en la tapa una ventana rectangular y forrarla con el papel aluminio.
- Sellar con plástico la perforación que se realizó, así en la tapa queda una ventana plástica.
- Recortar todo lo que sobresale de la caja, papel aluminio y/o plástico.
- Una vez recortados los sobrantes de papel. Poner un palo en una esquina de la caja de manera que sostenga la tapa abierta.
- Poner dentro de la caja aquello que se quiera calentar (una empanada, una almojábana, etc.) o incluso freír (hacer la prueba con un huevo).
- Levantar la tapa con el palo y orientar la caja hacia el sol.
- Después de una hora y media, aproximadamente sacar los alimentos para verificar si se calentaron.

3. A partir de las presentaciones de los estudiantes, explique lo que sucedió en términos de la absorción de la energía del sol, y cómo esto puede aportar en la comprensión de las energías alternativas y su incidencia en la generación de acciones para la mitigación del cambio climático.

## Apuntes para el experimento

• **Energía solar:** se refiere a aquella que se produce por la luz, es decir, energía fotovoltaica o por el calor del sol, es decir termosolar, aportando en la generación de electricidad o la producción de calor. Es Inagotable y renovable, en tanto que procede del sol y se obtiene por medio de paneles y espejos.

• **Células solares fotovoltaicas:** son aquellas que convierten la luz del sol en electricidad por el efecto fotoeléctrico, en tanto que determinados materiales son capaces de absorber fotones (partículas lumínicas) liberando electrones, para generar una corriente eléctrica. Los colectores solares térmicos usan paneles o espejos para absorber y concentrar el calor solar.

• **Fuentes de calor naturales:** es cualquier área, objeto o mecanismo que tiene la capacidad de crear calor. Este se genera por el movimiento de energía de un área a otra. En la naturaleza existen varias fuentes de calor, entre ellas están el sol y el núcleo de la Tierra.

Tomado de:  
**HORNO SOLAR | 3º BÁSICO**  
**Energía solar/Acciona**  
**¿Qué es una fuente de calor?**

## 1.1. Experimento B

### Pregunta:



¿Es posible generar energía eléctrica con limones?

### Materiales: para fabricar un plato bioplástico



4 limones



4 cables galvanizados



4 monedas de cobre o cable de cobre



5 cables conductores



1 bombilla led



### Procedimiento:

1. A partir de la presentación de los fundamentos de este ejercicio, y de abrir el espacio para preguntas y respuestas con los estudiantes, formule el siguiente interrogante: ¿Es posible generar energía eléctrica con limones?

2. Solicite a sus estudiantes que sigan las siguientes instrucciones:

- Hacer una perforación en cada uno de los limones e introducir la moneda de cobre o el cable de cobre, debe quedar la mitad dentro del limón y la otra por fuera.
- Insertar el clavo galvanizado hasta la mitad del limón dejando una distancia de cuatro centímetros entre la moneda y el clavo.
- Unir las monedas con los clavos utilizando los cables conductores y por último conectar la bombilla led.
- Hacer el experimento variando la cantidad de limones para reordenar los resultados en la siguiente tabla.

Mostrar el potencial energético de la naturaleza y establecer una correlación experimental (relación intensidad lumínica -cantidad de limones)		
Instrucción	Reordenar a partir del experimento	
¿Qué sucede con la intensidad lumínica del LED con el aumento de la cantidad de limones?	Cantidad de limones	Intensidad lumínica LED
	2	mucho
	6	poco
	12	intermedio

3. A partir de las presentaciones de los estudiantes, explique lo que sucedió en términos de la producción de electricidad a partir de los limones, y cómo esto puede aportar en la comprensión de las energías alternativas y su incidencia en la generación de acciones para la mitigación del cambio climático.

Apuntes para el experimento

- **Energía eléctrica:** la energía eléctrica es la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.
- **Batería frutal:** pila elaborada con frutas preferiblemente cítricas para producir energía eléctrica.

- Electroquímica: parte de la química que trata de la relación entre las corrientes eléctricas y las reacciones químicas, y de la conversión de la energía química en eléctrica y viceversa.

**Tomado de:**  
**Cómo encender una luz led con un limón**

### Recursos complementarios:

[Impacto de los biocombustibles y desarrollo de las energías alternativas en Colombia](#)

[Aplicación electrónica para el ahorro de energía eléctrica utilizando una energía alternativa](#)

## 2. Actividad No. 1 – Entrevistando expertos

**2.1. OBJETIVO:** comprender la relación entre captura de carbono en cerros orientales, humedales y páramos, y sus efectos en la salud y bienestar, a partir de un encuentro con expertos en el tema.

**2.2. CONTEXTO:** ¿Sabías que algunas especies vegetales presentes en los ecosistemas de Bogotá no capturan cantidades de carbono suficientes para mitigar el cambio climático?

Especies como pinos, eucaliptos y retamo espinoso serán reemplazadas en los próximos años para poder aportar así al mejoramiento de los suelos y con ello a la captura de carbono.

Por otro lado, los páramos con su vegetación nativa y los humedales con sus reservas de aguas y ecosistemas ricos en especies de fauna y flora aportan en la captura de carbono de manera diferenciada, de acuerdo con sus particularidades biofísicas.

En este sentido, es posible plantear que, a mayor captura de carbono, mayores posibilidades para mejorar las condiciones ambientales y climáticas de los diferentes ecosistemas. Así, las poblaciones que habitan en o cerca a ellos pueden verse beneficiadas o afectadas en su salud y

bienestar, dependiendo de las decisiones y actuaciones que se prevean para los diferentes entornos.

**2.3. EXPERIENCIA:** te gustaría saber ¿qué piensan los expertos respecto a los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático, en Bogotá? y ¿cómo los procesos de captura de carbono benefician la salud y el bienestar de los habitantes de la ciudad?

Para abordar estos interrogantes te proponemos que realices una entrevista con un especialista en el tema, para lo cual debes seguir los siguientes pasos:

**Primer paso:** junto con tu docente y compañeros, organicen un directorio de las entidades distritales, regionales o nacionales que tienen incidencia en las dinámicas ambientales de Bogotá, estableciendo quiénes son los responsables del tema de cambio climático en cada una, por ejemplo:

- Secretaría de Ambiente de Bogotá – SDA
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS
- Centros de investigación, universidades, grupos de académicos y ambientalistas del barrio.

**Segundo paso:** distribuir en clase las entrevistas a realizar, preferiblemente en grupos.

**Tercer paso:** elaborar un cuestionario de preguntas que permita abordar el objetivo de la actividad (máximo 10 preguntas).

**Cuarto paso:** validar el cuestionario con tu docente.

**Quinto paso:** hacer las entrevistas y elaborar un registro escrito de las respuestas.

**Sexto paso:** con tu docente generar en clase un espacio para socializar las respuestas, desarrollando una plenaria de discusión al respecto.



**2.1 REFLEXIÓN:** después de realizado el encuentro con el experto, promueva en las y los estudiantes un espacio para pensar y decantar lo escuchado y conversado. Estas preguntas pueden servir de orientación:



¿Es importante tener acceso a la diversidad de conocimiento e información relacionada con las causas y efectos del cambio climático y su relación con los procesos de captura de carbono?

¿Cómo creen que puede incidir el acceso a información y conocimiento, en la toma de decisiones de política pública en Bogotá, y en las posibilidades de respuesta de las y los ciudadanos?

¿Consideran importante generar diálogos entre expertos y tomadores de decisiones?  
¿Por qué?

**2.2 ACCIÓN:** consolidar un documento colectivo en el cual las y los estudiantes puedan manifestar a las autoridades ambientales sus análisis sobre los planteamientos de los expertos entrevistados, con propuestas que puedan viabilizarse desde los escenarios educativos, por ejemplo: contribución al PRAE del colegio.

## *3. Actividad No. 2 – Foro ambiental escolar: adaptación y mitigación al cambio climático en las localidades de Bogotá*

**3.1 OBJETIVO:** comprender los desafíos relacionados con las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático para los habitantes de Bogotá.

**3.2 CONTEXTO:** la adaptación y mitigación al cambio climático tienen diversas posibilidades dependiendo de la escala de conocimiento, información y actuación de los implicados, a nivel social e institucional.



En este sentido es importante establecer las diferencias entre una y otra, y más si se tiene en cuenta que vivimos en una de las ciudades más grandes de América Latina, donde cada una de sus localidades está constituida por un amplio y diverso territorio, que puede implicar diferencias estructurales respecto a las posibles acciones de adaptación y mitigación al cambio climático. Para conocer más sobre estas definiciones remítase a la Actividad No. 2 ¡Tú! eres un protagonista del cambio, del ciclo 2 de esta cartilla.

**EXPERIENCIA:** ¿Consideras importante fortalecer los espacios de discusión y debate en tu colegio? ¿Pueden aportar estos ejercicios en la generación de alternativas a los problemas ambientales, por ejemplo, la crisis climática?

Entonces te proponemos desarrollar un Foro Ambiental Escolar y Local, para lo cual debes seguir los siguientes pasos.

**Primer paso:** coordinar con tu docente y gestionar la autorización, con quien corresponda, para desarrollar el Foro, presentando el programa y las condiciones de participación. Como organizadores del Foro, los estudiantes de los grados décimo y once, deberán definir las temáticas que se van a tratar. En este sentido pueden socializar la siguiente tabla de recursos bibliográficos o mediáticos:

TEMA	NOMBRE	UBICACIÓN
<b>Adaptación y mitigación</b>	Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe.	<a href="https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/1/S1501265_es.pdf">https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/1/S1501265_es.pdf</a>
<b>Soluciones basadas en naturaleza</b>	¿En qué consisten las soluciones basadas en la naturaleza y cómo pueden ayudarnos a enfrentar la crisis climática?	<a href="https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/en-que-consisten-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-y-como-pueden-ayudarnos-a-enfrentar-la-crisis-climatica#:~:text=Los%20bosques%20son%20uno%20de,el%20carbono%20de%20la%20atm%C3%B3sfera">https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/en-que-consisten-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-y-como-pueden-ayudarnos-a-enfrentar-la-crisis-climatica#:~:text=Los%20bosques%20son%20uno%20de,el%20carbono%20de%20la%20atm%C3%B3sfera</a>
<b>Situación climática</b>	Tiempo y clima.	<a href="http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/tiempo-clima">http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/tiempo-clima</a>
<b>Captura de carbono en Bogotá</b>	Pinos y eucaliptos: una amenaza para los cerros orientales.	<a href="https://oab.ambientebogota.gov.co/pinos-y-eucaliptos-una-amenaza-para-los-cerros-orientales/">https://oab.ambientebogota.gov.co/pinos-y-eucaliptos-una-amenaza-para-los-cerros-orientales/</a>

**Segundo paso:** una vez cuenten con la autorización para la realización del Foro, es necesario divulgarlo y abrir la convocatoria para la presentación de ponencias, y definir cuáles serán los espacios de debate. En este sentido se propone elaborar una serie de piezas gráficas y/o radiales.

**Tercer paso:** revisar con tu docente las diferentes ponencias recibidas, en términos de estructura, contenido y alcance, para su aprobación y presentación durante el Foro.

**Cuarto paso:** desarrollar el Foro de acuerdo con la planeación establecida.

**Quinto paso:** documentar el Foro, ya sea a través de relatorías, fotografías y piezas radiales.

**3.2 REFLEXIÓN:** una vez realizado el foro invite a las y los estudiantes a analizar y decantar lo compartido allí, a través de las siguientes preguntas:

- ¿Desde los colegios del distrito se pueden promover procesos de discusión y debate respecto a los problemas ambientales, en especial los referidos a la crisis climática?
- ¿Consideras que los procesos de adaptación o los de mitigación estarían más al alcance de ciudadanas y ciudadanos o de los tomadores de decisiones? ¿Por qué?

**3.3 ACCIÓN:** es importante que puedas documentar el Foro Ambiental Escolar Local. Busca medios de divulgación con actores comunitarios e institucionales de la localidad, y si es posible con otras localidades. Busca el apoyo de tus distintos profesores para consolidar tus documentos escritos y/o audiovisuales. Todo ello con el fin de aportar, desde las miradas particulares, a la comprensión como derecho a la democratización del conocimiento, y el actuar, como deber y responsabilidad de las y los habitantes de Bogotá.



# Glosario

Se recomienda visitar los enlaces de los glosarios realizados por expertos nacionales:

**Glosario IDEAM: Glosario meteorológico IDEAM**

**Glosario CAR: Glosario de términos ambientales**

También le invitamos a inscribirse en las oportunidades de formación que tiene la Secretaría de Educación sobre cambio climático:

- **Alianza SED y Universidad EAN:** formación en acción climática y resiliencia alimentaria (curso virtual y financiado para el público en el marco del proyecto Como con Eco: Laboratorios para la resiliencia alimentaria). Inscripciones abiertas desde el 12 de octubre de 2021 en este enlace: <https://2811.teachable.com/p/certificado-como-con-eco/>
- Cátedra de educación para la construcción de una cultura ambiental – SED

Otras plataformas que brindan cursos gratuitos:

- **Climate science** en español: <https://climatescience.org/es>
- **One UN Climate Change Learning Partnership:** Aprenda, Piense y Actúe por el Clima: <https://unccelearn.org/?lang=es>

# Referencias bibliográficas

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). Plan de Acción Climática. Obtenido de Plan de Acción Climática (PAC) de Bogotá 2020-2050.

Bruner, J. (1963). El proceso de la educación. Uthea.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2021). Observatorio de la Región Bogotá - Cundinamarca. Obtenido de Abastecimiento de alimentos: <https://www.ccb.org.co/observatorio/Entorno-para-los-negocios/Entorno-para-los-negocios/Radar-de-Eficiencia-y-Competitividad-Logistica/Abastecimiento-de-alimentos>

Concejo de Bogotá. (23 de diciembre de 2020). Alcaldía de Bogotá. Obtenido de ACUERDO 790: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=103745>

Crehana. (11 de junio de 2021). crehana.com. Obtenido de ¿Son suficientes 21 días para crear un hábito? ¡Compruébalo tú mismo!: <https://www.crehana.com/cr/blog/estilo-vida/21-dias-crear-habito/>

Drew, D., & Reichart, E. (11 de enero de 2019). World Economic Forum. Obtenido de These are the economic and environmental: <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/by-the-numbers-the-economic-social-and-environmental-impacts-of-fast-fashion>

FAO. (2009). FAO. Obtenido de Perfil para el cambio climático: <https://www.fao.org/3/i1323s/i1323s.pdf>

Heinrich Böll Stiftung; Friends of the earth; Fundación Terram. (2020). Atlas del Carbono. Santiago de Chile: Atlas Manufaktur.

- IDEAM. (2007). Obtenido de Información técnica sobre gases efecto invernadero y cambio climático: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>
- IDEAM. (2019). Glosario Meteorológico IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/72085840/Anexo+10.+Glosario+meteorol%C3%B3gico.pdf/6a90e554-6607-43cf-8845-9eb34eb0af8e>
- IDEAM. (2022). Conceptos básicos de cambio climático. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/otras-iniciativas>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP y Cancillería. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Herramientas científicas para la toma de decisiones – Enfoque nacional - regional: Tercera comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá.
- Leonard, A., & Conrad, A. (2018). La historia de las cosas. De como nuestra obsesión por las cosas está destruyendo el planeta, nuestras comunidades y nuestra salud. Y una visión del cambio. Fondo de Cultura Económica.
- Not, L. (1983). Las pedagogías del conocimiento. Fondo de Cultura Económica.
- ONU. (12 de mayo de 2017). ONU. Obtenido de La ONU lucha por mantener los océanos limpios de plásticos: <https://news.un.org/es/story/2017/05/1378771>
- ONU. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de Objetivo 2: Poner fin al hambre: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>
- OpEPA & Smurfit Kappa. (2010). Brigada Planeta. Manual del profesor. Bogotá.
- Rodríguez Becerra, M. (2019). Nuestro planeta nuestro futuro. Bogotá: Penguin Random House Editorial.
- Ruiz, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. Foro de Educación, 103-124.
- Universidad Nacional de Colombia. (13 de marzo de 2020). Periódico Unal. Obtenido de Seguridad y soberanía alimentaria, ¿qué son y por qué son importantes?: <https://unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/seguridad-y-soberania-alimentaria-que-son-y-por-que-son-importantes/>
- WWF. (11 de julio de 2019). WWF. Obtenido de ¿Cuál es la diferencia entre mitigar y adaptarse al cambio climático?: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/cual-es-la-diferencia-entre-mitigar-y-adaptarse-al-cambio-climatico#:~:text=Mitigar%20el%20cambio%20climático%20significa,caliente%20de%20manera%20más%20extrema.>

La **BOGOTÁ**  
que estamos construyendo



SECRETARÍA DE  
**EDUCACIÓN**



@Educacionbogota



/Educacionbogota



Educacionbogota



@educacion\_bogota

***WWW.EDUCACIONBOGOTA.EDU.CO***

**Secretaría de Educación del Distrito**  
Avenida El Dorado No. 66 - 63  
Teléfono: (57+1) 324 1000 Ext.: 3126  
Bogotá, D. C. - Colombia

