

# RESCATE CLIMÁTICO LÍDERES Y LIDERESAS CLIMÁTICOS



Guía para docentes  
**MEDIA**  
10°, 11° y 12° Grado

# LÍDERES Y LIDERESAS CLIMÁTICOS

Guía para docentes  
**MEDIA**  
10°, 11° Y 12° grado

## “GUÍAS DIDÁCTICAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO PARA USO DE DOCENTES”

### COLABORACIONES Y AGRADECIMIENTO

#### Apoyo Técnico

##### Ministerio de Ambiente

Edna Flores, Analista de Cambio Climático

Mirta Benítez, Analista de Cambio Climático

Selene Orozco, Analista de Cambio Climático

Genoveva Quintero, Dirección de Cultura Ambiental

Martin Testa, Dirección de Cultura Ambiental

Dina Henríquez, Dirección de Cultura Ambiental

##### Ministerio de Educación

Javier Hurtado Yow, Director Nacional de Educación Ambiental.

Anabelkis Antinori, Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa.

Otilia Arroyo, Dirección Nacional de Educación Ambiental.

Fernando Villalaz, Dirección Nacional de Educación Ambiental.

##### CAF Banco de Desarrollo de América Latina

María Eugenia Miquilena, Ejecutiva Senior Oficina de Representación Panamá

Lucía Meza, Representante Oficina Panamá

#### Equipo Consultor

##### Innovus Consulting

Catalina Valenzuela, Liasion CAF

Marcela Betancourt Arguelles, Experta en género

##### ITACA Solutions

Dra. Laura Canevari Luzardo, Dirección General del Proyecto

Dra. Cristina Salazar Fornaguera, Dirección y Creación de contenidos

Laura Restrepo Alameda, Creación de Contenidos

##### ClickArte SAS

Davián Martínez, Dirección de arte y diagramación



¡Visite nuestro  
Hub de  
Conocimiento!

Este producto fue desarrollado como parte del proyecto “Fortalecimiento de capacidades en cambio climático para niños, niñas, jóvenes, tomadores de decisión, y crear un Hub de Conocimiento en Panamá”.

Todos los derechos reservados. Bajo las condiciones establecidas en las leyes, queda rigurosamente prohibida, sin autorización escrita de los titulares del copyright, la reproducción total o parcial de esta obra.

Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

**Fecha de producción: Noviembre, 2024**

**Copyright: Ministerio de Ambiente y CAF Banco de Desarrollo de América Latina**

# Contenido

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. BIENVENIDA

### 1.2. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 1.3. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

### 1.4. BITÁCORA (O DIARIO) DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### 1.5. CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA

## 2. CONTEXTO TEÓRICO

## 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

### MOMENTO 1 – DISCUTIENDO CRÍTICAMENTE SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

¿Qué nos cuentan los números? - Introducción al proyecto

El efecto Invernadero – Los gases

¿Qué es el carbono y de dónde viene?

¿A todos nos afecta igual?

### MOMENTO 2 - MAPEANDO NUESTRO TERRITORIO

Mapeando nuestro territorio

Nuestro territorio en números

Conociendo a otros y otras jóvenes líderes y lideresas

### MOMENTO 3 - DISEÑANDO EL PROYECTO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Desarrollo del proyecto – SELECCIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVO DEL PROYECTO.

Desarrollo del proyecto – PLAN DE ACCIÓN Y PRESUPUESTO

Desarrollo del proyecto – PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

Desarrollo del proyecto – GOBERNANZA DEL PROYECTO



# Introducción

## Bienvenida

Gracias a los aportes de la ciencia en las últimas décadas se ha demostrado que las actividades humanas alteran profundamente a los procesos esenciales que determinan el funcionamiento global del planeta Tierra y sus sistemas. Al conjunto de cambios producidos por las actividades humanas que inciden en el equilibrio del clima global se le denomina **cambio climático**. Aunque el clima ha cambiado en la historia del planeta Tierra, la velocidad y tasa de cambio actual no tiene precedentes y está ligada a actividades humanas.

Como docentes debemos asumir la responsabilidad crucial de entender, hablar y construir conocimiento colectivo para afrontar la crisis climática. Esta guía le da las herramientas para emprender este camino de exploración junto a sus estudiantes con quienes comparte el maravilloso mundo de la educación.



## Desarrollo del proyecto

Nuestro objetivo con esta guía es fomentar el aprendizaje activo con la participación de estudiantes en el aula mediante el debate, la observación, la creatividad y la implementación de soluciones locales y específicas para enfrentar los desafíos del cambio climático. Para lograr la meta, esta guía propone utilizar el método de aprendizaje activo.

El aprendizaje basado en proyectos es un enfoque integral del aprendizaje activo. Originado a principios del siglo XX, inicialmente por John Dewey, este método educativo aborda los conceptos fundamentales de un tema a través de un aprendizaje riguroso, relevante y práctico. Los proyectos generalmente se diseñan con preguntas abiertas que estimulan a la población estudiantil a investigar, explorar o desarrollar sus propias soluciones.

La mayor ventaja del aprendizaje basado en proyectos radica en que el alumnado aprende en contextos que les resultan significativos. Además, el componente práctico y real del proyecto a menudo actúa como un estímulo adicional. Además, adquieren habilidades transferibles, como la capacidad de tomar decisiones y planificar. También comprenden que los errores y los intentos fallidos son parte del proceso de aprendizaje, y que la cooperación es fundamental para el éxito.

En esta guía proponemos que la población estudiantil desarrolle un proyecto que ayude a su comunidad, territorio, pueblo o ciudad (a partir de ahora se usará el término comunidad) a mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático. A continuación, presentamos la temática del proyecto en más detalle.

## Contexto del proyecto

El objetivo de este proyecto es fomentar en los jóvenes la iniciativa y la capacidad de actuación, como líderes del futuro, poniendo en marcha un proyecto de actuación para mitigar o adaptar su territorio al cambio climático. A lo largo del desarrollo del proyecto, adquirirán conocimientos y herramientas para poner en marcha un proyecto colaborativo en su comunidad, teniendo en cuenta factores sociales y ambientales.

Para el desarrollo del proyecto se pedirá a la clase que se dividan en grupos de cuatro a seis estudiantes. Estos grupos de trabajo se mantendrán para el desarrollo de todas las actividades del proyecto.

El proyecto se dividirá en tres momentos clave. Cada momento clave tendrá entre tres y cuatro actividades enfocadas en unos objetivos de aprendizaje y conceptos específicos, apoyados en una estructura narrativa acorde con la propuesta del proyecto. Los tres momentos clave son los siguientes:

### a. Discutiendo críticamente sobre el cambio climático:

En este primer momento, se analiza el concepto de cambio climático desde una perspectiva crítica que considere la justicia climática.

### b. Mapeando nuestro territorio:

El segundo momento estará enfocado en mapear el territorio para desarrollar una mirada crítica sobre las prácticas y la realidad del entorno en relación con el cambio climático, generando una base sólida para el desarrollo del proyecto final.

### c. Diseñando el proyecto de cambio climático:

En el momento final, se darán las herramientas para diseñar y poner en marcha un proyecto de cambio climático. Al finalizar el ejercicio de diseño, se escogerá un proyecto que será el que se pondrá en marcha.

## Objetivos de aprendizaje

Esta guía está enfocada en reforzar el concepto de Cambio Climático y en dar herramientas a la población estudiantil para desarrollar acciones colectivas que tengan un impacto en el bienestar de su comunidad en relación con el cambio climático. Para esto se proponen los siguientes objetivos de aprendizaje:

- Discutir críticamente sobre temas complejos y específicos del cambio climático
- Comprender la relación entre el desarrollo económico del último siglo y la producción de carbono.
- Reconocer el concepto de justicia climática y lo relacionan con su entorno inmediato y la realidad de Panamá.
- Analizar las prácticas y actividades de su entorno inmediato desde una perspectiva crítica que tiene en cuenta la producción de gases de efecto invernadero y la justicia climática.
- Planear un proyecto contextualizado y pertinente basado en el análisis de evidencias.



## Bitácora (o Diario) del Cambio Climático

Para el desarrollo del proyecto le recomendamos que sus estudiantes creen una Bitácora o diario del Cambio Climático. Es un diario de viaje para que quienes hacen parte de este proceso, recojan sus observaciones, experiencias y el resultado de las actividades, las iniciativas propuestas y, en general, sus aprendizajes en relación con el cambio climático.

- Proponemos algunas ideas para crear esta Bitácora con sus estudiantes:
- Una carpeta para colocar hojas a medida que se desarrollan acciones;
  - Un cuaderno específico para cambio climático;
  - La parte de atrás del cuaderno de Ciencias Naturales o de otra materia.
  - Un espacio virtual como un blog o un canal de redes sociales para subir registros y evidencias de los procesos realizados durante el proyecto.

*En cualquiera de estos casos, lo recomendado es establecer un espacio para que elaboren su Bitácora, creando una portada relacionada con el proyecto o con el cambio climático.*

## Cómo utilizar esta guía

Esta guía propone una serie de actividades que aportan desde distintas asignaturas al desarrollo del proyecto propuesto. Están articuladas según los 3 momentos del proyecto, contribuyendo a la construcción colectiva de los conceptos o acciones específicas de este. Las actividades contenidas en cada momento se pueden desarrollar paralelamente o en orden aleatorio.

Para su implementación, le recomendamos fijar al inicio del año un calendario con todos los docentes del nivel para determinar los tiempos que se darán para el desarrollo de cada uno de los momentos del proyecto.

A continuación, se da una explicación de cómo utilizar esta guía para preparar el desarrollo de una clase o lección:



1.

2.

3.

4.

5.

### 1. Tabla de Características:

Aquí encontrará la información básica para el desarrollo de la lección: los objetivos generales de la lección, las asignaturas involucradas, el tiempo aproximado de implementación y los materiales requeridos.

### 2. Despertar la curiosidad:

En este apartado encontrará un guion o una actividad breve para despertar la curiosidad y motivar a sus estudiantes a desarrollar el resto de la actividad.

### 3. Paso a paso:

Aquí encontrará las instrucciones precisas para desarrollar la actividad con sus estudiantes.

### 4. Conexión con las asignaturas:

Aquí encontrará objetivos o conceptos de aprendizaje para conectar con el currículum de las asignaturas involucradas.

### 5. Anotaciones o glosario:

En estos espacios podrá encontrar definiciones de conceptos clave o vínculos a otros recursos relacionados con la actividad.



# Contenido teórico

Este documento de referencia se basa en el contenido de las guías pedagógicas y resúmenes para docentes de la Oficina de Educación Climática (OCE), el informe “El cambio climático y la Tierra” del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC) (<https://www.ipcc.ch/srccl/>), en el Glosario climático para jóvenes de Unicef, la página web clima.com, el manual para docentes de primaria y secundaria llamado el clima en nuestras manos, el simulador En-ROADS de Climate Interactive y el MIT, los informes del Panel Intergubernamental de Cambio climático (IPCC). El objetivo es proporcionarles un panorama general de los temas y conceptos básicos explorados en el desarrollo del proyecto de esta guía.

## ¿Qué es el clima y por qué cambia?

### El Clima

El **clima** es el patrón promedio de condiciones meteorológicas, tales como la temperatura, las precipitaciones, la humedad, el viento o la presión atmosférica, **en una zona determinada y durante un período de tiempo largo** (meses, años, decenios, siglos o más). En Panamá el clima predominante es el tropical (Ver Fig. 1), siendo habitualmente cálido y húmedo, aunque las condiciones meteorológicas (el tiempo) pueden variar de un día a otro en torno a ese “estado promedio”.

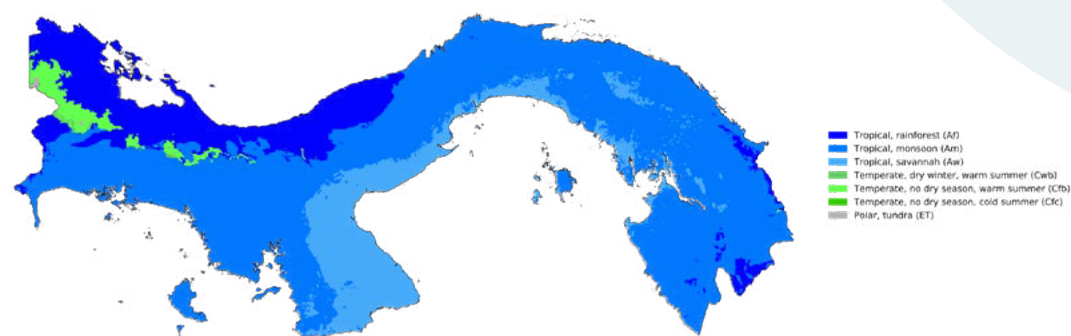


FIGURA 1. MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PANAMÁ SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN-GEIGER.

Fuente: Beck, H.E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., & Wood, E. F. (2018). “Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution”. *Nature Scientific Data*. DOI:10.1038/sdata.2018.214.

Más allá de la situación geográfica, que explica los diferentes climas que hay en la Tierra, **el sistema climático global es un conjunto dinámico de los siguientes componentes**: la atmósfera (la capa gaseosa que envuelve la Tierra); la hidrósfera (el agua dulce y salada en estado líquido); la Criósfera (el agua en estado sólido), la litósfera (el suelo) y la biosfera (el conjunto de seres vivos que habitan la Tierra) (ver Fig.2). Estos componentes intercambian continuamente flujos entre ellos: energía, agua y carbono, entre otros elementos.

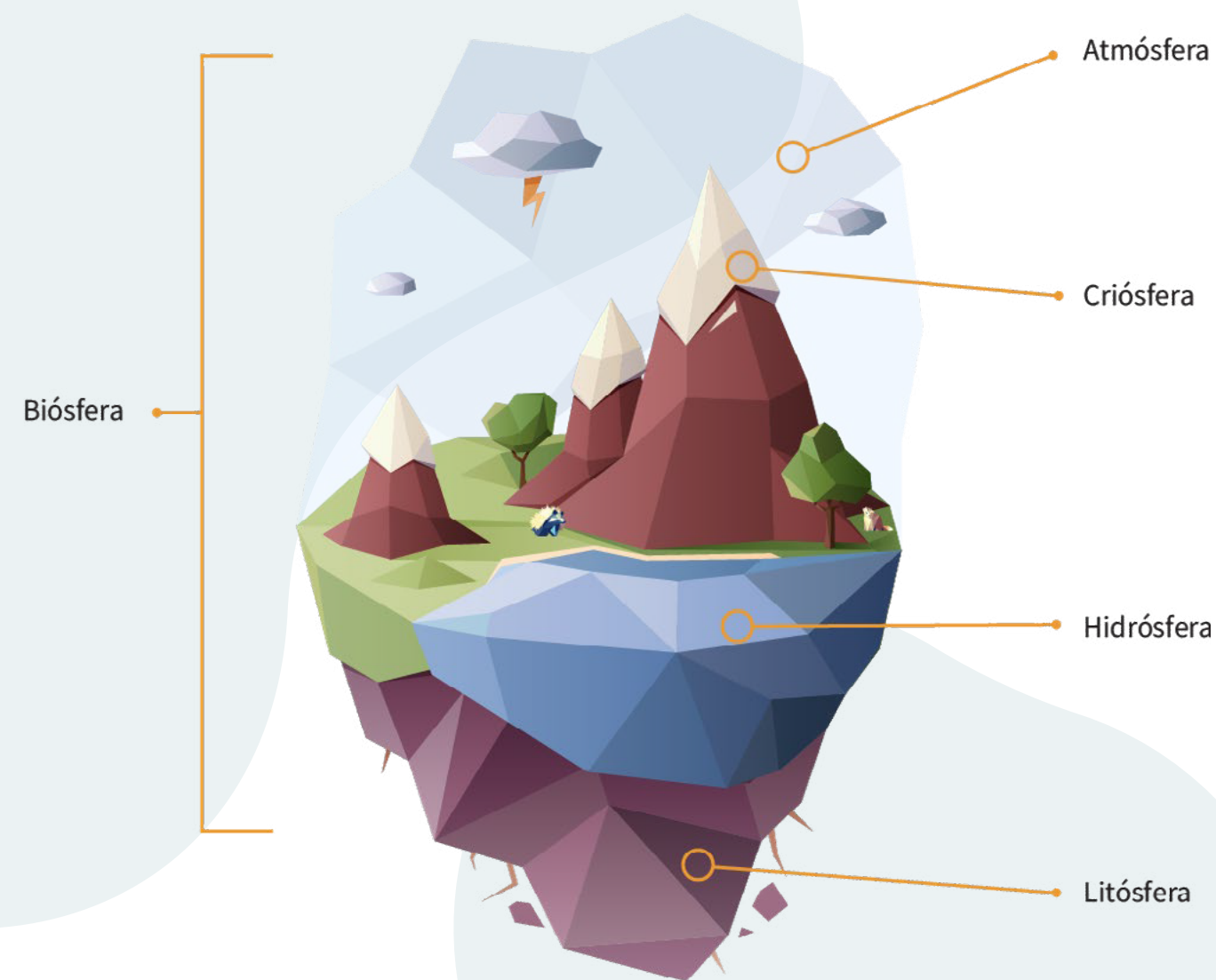


FIGURA 2 – COMPONENTES CLIMÁTICOS

### La energía solar es el principal motor del sistema climático.

El sol proporciona una fuente de energía casi constante a la Tierra. Sin embargo, debido a la forma esférica de la Tierra, esta energía solar está distribuida de manera desigual: los trópicos reciben más energía que los polos, ya que en estos la radiación solar es más directa. Son la atmósfera y el océano los que transportan esta energía extra desde los trópicos hasta los polos, regulando el clima y haciéndolo estable.

Video del sistema climático - <https://youtu.be/mrjZWqMo?si=2Bqb7h16oae0VP0S>

Ahora, muchas veces nos referimos con la palabra clima a condiciones que estamos viendo en este momento. Sin embargo, el término técnico correcto sería tiempo (aunque en un contexto cotidiano podrían usarse como intercambiables).

**El tiempo es el conjunto de características atmosféricas en un corto periodo de tiempo (días, meses, pocos años). El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas típicas o promedio de una región específica durante un periodo de tiempo** en un intervalo de tiempo más largo, la medida usual que se utiliza es 30 años.

Entonces... **¿Cómo entender más fácil la diferencia entre tiempo y clima?** La principal diferencia es el periodo de tiempo dentro del cual transcurre el fenómeno. Por ejemplo, un viento muy fuerte puede convertirse en una inundación y luego, pocos días después, pueden llegar días cálidos. El clima es algo más que unos días con unas características particulares. El clima describe las condiciones medias durante mucho tiempo (30 años o más).



## ¿Qué es la atmósfera?

La atmósfera terrestre es una capa de gases que rodea la Tierra y que es esencial para la vida. Protege al planeta de la radiación solar, regula la temperatura y proporciona oxígeno para respirar.

### Composición de la atmósfera:

Nitrógeno (78%)  
 Oxígeno (21%)  
 Argón (0.93%)  
 Dióxido de carbono (0.04%)  
 Otros gases en pequeñas cantidades (neón, helio, metano, criptón, ozono e hidrógeno)

### Capas de la atmósfera:

Troposfera (0 a 15 km): la capa más baja, donde se encuentran la mayoría de las nubes y el vapor de agua.  
 Estratosfera (15 a 50 km): contiene la capa de ozono, que protege de los rayos UV del Sol.  
 Mesosfera (50 a 85 km): la temperatura disminuye con la altura.  
 Termosfera (85 a 500 km): la temperatura aumenta con la altura.  
 Exosfera (500 km en adelante): las moléculas de gas escapan al espacio.

### Funciones de la atmósfera:

Aloja la capa de ozono.  
 Regula el clima.  
 Actúa como reservorio de elementos químicos esenciales.

### Importancia de la atmósfera:

La atmósfera es crucial para la vida en la Tierra. Sin ella, la temperatura sería extrema, la radiación solar nos quemaría y no podríamos respirar.

El clima tiene algunos elementos o fenómenos meteorológicos que nos ayudan a identificar su clasificación. Registrar estas variables a lo largo de los años nos ayuda a identificar cómo es el clima en un lugar determinado.

- 1. Temperatura:** es una medida del calor que tiene el aire en un lugar y momento. Este parámetro es muy importante a nivel global porque todos los otros elementos del clima dependen de su comportamiento. Incluso pueden alterar el desarrollo de la vida. La temperatura está afectada por la intensidad y cantidad de rayos solares que llegan a la Tierra (radiación solar), la nubosidad, viento, lluvia y presión atmosférica. Se mide con un termómetro y se expresa en diferentes escalas, pero la más común en Panamá es °C (grados Celsius).
- 2. Precipitación:** es la caída de agua de forma líquida (gotas de agua) o sólida (granizo) desde la nube hasta la superficie de la Tierra. Se mide con el pluviómetro y, en Panamá, se expresa típicamente en milímetros de precipitación (altura que alcanza el agua que cae en un recipiente cúbico de una base de un metro cuadrado).
- 3. Presión atmosférica:** es la fuerza que ejerce la atmósfera en un área definida. De manera más técnica es el peso que tiene la columna de aire sobre el sitio puntual donde se mide. Varía inversamente con la altura, es decir, se hace más pequeña a mayor altura. También cambia con algunas condiciones de temperatura y densidad del aire (el aire frío es más denso y pesado que el caliente). Se mide en unidades de milibares, hectopascales y milímetros de mercurio con un barómetro.

4. **Viento:** es el movimiento del aire provocado principalmente por diferencias de presión atmosférica (de altas hacia las bajas). Este fenómeno es muy importante porque transporta vapor de agua, calor y masas de aire. Se mide con un anemómetro y se expresa en kilómetros por hora o milímetros por segundo y la dirección nos la da una veleta.

5. **Humedad:** hay dos tipos de humedad...

- Humedad absoluta: vapor de agua en el aire. Se mide en gramos por metro cúbico (g/m<sup>3</sup>).
- Humedad relativa: relación entre la cantidad de vapor en el aire y la cantidad máxima de vapor que puede contener. Es decir, nos dice qué tanto vapor hay del máximo que podría haber; por eso, se mide como porcentaje (0% aire seco y 100% aire saturado). A mayor temperatura, más vapor puede contener. Se modifica con la precipitación, la dirección del viento y la temperatura.

Las dos humedades se miden con el higrómetro.



Sin embargo, hay otros factores que pueden modificar el clima y que condicionan el comportamiento de los elementos del clima, es decir, otorgan características particulares a distintos tipos de clima.

1. **Altitud:** distancia entre el nivel del mar y la superficie terrestre, se expresa en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Afecta la temperatura y la presión. Si la altitud aumenta, disminuyen la presión y la temperatura.
2. **Latitud:** distancia entre un punto del planeta y el ecuador. Los grados también nos hablan un poco sobre la inclinación con la que incide la radiación solar y la duración entre día y noche. Entre más perpendicular da la luz del sol, más calor absorbe el aire. La radiación solar diaria varía por la rotación y el movimiento de traslación. Este parámetro diferencia tres franjas climáticas:
3. **Franja tropical:** es una zona cálida que abarca ambos lados del ecuador entre el trópico de Cáncer y el de Capricornio (entre 30°N y 30°S) y el mínimo con la línea del ecuador (0°). Presenta temperaturas relativamente altas durante todo el año y tiene dos estaciones: una lluviosa y otra seca (o con menos lluvias).
4. **Templadas:** existen en ambos hemisferios entre 30° y 60°, tienen cuatro estaciones: verano, primavera, otoño e invierno.
5. **Frías:** en zonas polares (60° a 90°) que tienen temperaturas frías durante todo el año. En invierno apenas hay luz solar.
6. **Relieve:** las montañas son barreras naturales al movimiento del aire. En la parte en la que pega el viento, suele ser más húmeda; en la contraparte se presenta un ambiente seco.
7. **Distancia al mar:** el mar tiene un efecto termorregulador sobre el aire. Esto hace que más cerca a las costas la variabilidad es menor. En zonas más alejadas de la costa, los veranos son más calurosos y los inviernos más fríos.
8. **Circulación atmosférica:** se refiere al movimiento global de viento que recorre grandes distancias y suele tener una dirección constante. Estas masas de aire ascienden y descienden en lugares particulares en la tierra. Los sistemas de baja presión (donde el aire asciende o sube) suelen encontrarse en las bajas zonas subpolares o cerca de la línea del ecuador; esta zona se conoce como la Zona de Convergencia Intertropical.
9. **Corrientes oceánicas:** son movimientos de masa de agua que se generan en el océano. Pueden ser corrientes frías o cálidas y según condicionan el clima en las zonas costeras. Las corrientes cálidas propician mayor humedad en el aire y las frías propician ambientes secos.
10. **Vegetación:** su presencia favorece ambientes frescos, húmedos con mayor cantidad de precipitaciones.



# Clasificación climática de Köppen (Tipos de clima)

Se definen 5 categorías climáticas principales, que se indican con letras mayúsculas:

climas tropicales (A), climas secos (B), climas templados (C), climas continentales (D) y climas polares (E).

Estas categorías se subdividen en 13 tipos de clima fundamentales, pero esta guía no va a profundizar en esas subclasificaciones. Las temperaturas y precipitaciones medias, mensuales y anuales, son los parámetros que se utilizan para identificar a cada tipo de clima, además de la presencia y distribución de la vegetación.

- **Climas Tropicales (Grupo A):** son propios de áreas intertropicales. Incluyen zonas donde la temperatura media es superior a los 18 °C durante todo el año, y las lluvias son abundantes (superiores a la evaporación).
- **Climas secos (Grupo B):** son característicos de las estepas y los desiertos, donde las precipitaciones son inferiores a la evapotranspiración potencial. Se encuentran en zonas subtropicales y en el interior de los continentes de la región intertropical. En este caso, las subdivisiones dependen del grado de aridez y el régimen de temperaturas
- **Climas templados (Grupo C):** se encuentran en latitudes medias. Son climas intermedios entre los climas tropicales y los polares. Las subdivisiones son determinadas por el comportamiento de las precipitaciones (verano seco, invierno seco, húmedo) y por las temperaturas de verano (subtropical, templado, frío).
- **Climas continentales (Grupo D):** presentan una gran amplitud térmica entre el verano y el invierno, mientras que la primavera y el otoño son más cortos y variables. Son climas típicos del hemisferio norte, ya que la masa continental en el hemisferio sur es mucho menor. Con respecto a la subdivisión son iguales a las del grupo C, pero se añade inviernos extremadamente fríos.
- **Climas polares (Grupo E):** pertenecen a las regiones polares y a las cimas de los sistemas montañosos más altos del mundo. En estas zonas, las temperaturas son muy bajas durante todo el año, y las lluvias muy escasas.

El clima en Panamá, por su posición geográfica, es tropical que se caracteriza por altas temperaturas y muchas lluvias. Presenta dos temporadas climáticas muy marcadas: lluviosa y seca.

## ¿Por qué cambia el clima?

Antes de entrar a definir cambio climático, tenemos que entender que el clima cambia y evoluciona en función de diferentes factores. Esos factores incluso pueden modificar los parámetros anteriores. Existen factores internos (interacción entre atmósfera y océanos) y externos. A estos últimos se les conoce con el concepto de **forzamiento climático**.

El forzamiento climático, también conocido como forzamiento radiativo, se refiere a los cambios en el equilibrio de la energía en la atmósfera terrestre. Es la diferencia entre la energía solar que la Tierra recibe del Sol y la energía que la Tierra emite de vuelta al espacio. El forzamiento climático o radiativo puede ser de origen natural o generado por el ser humano (antropogénico). Cuando hay un cambio en este equilibrio, ya sea por causas naturales (como erupciones volcánicas) o por actividades humanas (como la quema de combustibles fósiles), se altera el clima. Un forzamiento radiativo positivo calienta la Tierra, mientras que un forzamiento radiativo negativo la enfría.

Un componente muy importante dentro del balance energético en nuestro planeta es el efecto invernadero, un fenómeno que permite que la radiación solar entre en nuestra atmósfera y luego atrapa dentro de la misma la energía, en forma de calor, que genera nuestro planeta (ver Cuadro 1 y Fig. 3). Volveremos a este fenómeno en poco, al discutir los efectos de las actividades humanas en el forzamiento radiativo.

Para profundizar sobre el Forzamiento Radiativo, le recomendamos el siguiente video:

<https://youtu.be/gfPtdKeeugQ?si=3RkMt2w--pd2EdAT>

# Los cambios climáticos en la historia de la Tierra

Nuestro planeta ha experimentado cambios climáticos radicales a lo largo de miles de millones de años. Desde sus inicios ardientes hasta el clima actual en constante cambio, la Tierra ha sido testigo de eras de hielo, calor sofocante y atmósferas en constante evolución. Algunos de los hitos más importantes en la historia climática de nuestro planeta:

## Un planeta en llamas (4500 a 3800 millones de años)

En sus primeros años, la Tierra era un infierno incandescente. La actividad volcánica extrema y los impactos constantes de meteoritos y cometas moldearon su superficie, liberando gases que formarían la atmósfera primitiva. Esta atmósfera, compuesta principalmente por hidrógeno, helio y otros gases inertes, era incapaz de albergar vida.

## Cianobacterias y la transformación atmosférica (3800 a 541 millones de años)

Hace 3.800 millones de años, las primeras formas de vida, las cianobacterias, surgieron en los océanos primitivos. Estas pioneras de la fotosíntesis liberaron oxígeno a la atmósfera, iniciando un proceso gradual que transformaría el aire y allanaría el camino para la vida compleja.

## ¿Qué es el cambio climático?

Hablamos de **cambio climático** para referirnos a la variación del clima a nivel global (por causas naturales y antropogénicas). Estas alteraciones pueden incluir cambios en la temperatura, las precipitaciones, los vientos y otros fenómenos climáticos, en diversas escalas temporales. En la historia de la Tierra ha habido varios periodos de cambio climático y siempre fueron causados por factores de origen natural.

## El Precámbrico: glaciaciones y un planeta en constante cambio (3800 a 541 millones de años)

El Precámbrico fue una era de contrastes climáticos. Entre 3800 y 2400 millones de años, el planeta se enfrió gradualmente a medida que el oxígeno se acumulaba en la atmósfera. Este enfriamiento condujo a la primera glaciación global, conocida como la glaciación del Precámbrico medio.

Más tarde, entre 2300 y 950 millones de años, el clima se volvió más cálido, seguido por otro período de enfriamiento extremo entre 1.000 y 540 millones de años. Este último episodio de glaciación, conocido como la Tierra Bola de Nieve, cubrió el planeta con hielo durante más de 50 millones de años, dejando un registro imborrable en la historia climática.

## El Paleozoico: un planeta en movimiento y climas diversos (541 a 255 millones de años)

El Paleozoico estuvo marcado por la formación de Pangea, el supercontinente que unió la mayor parte de las masas terrestres. Este evento geológico influyó en los patrones climáticos, generando un clima generalmente más cálido que el Precámbrico. Sin embargo, seis períodos glaciares puntuaron esta era, recordándonos la naturaleza dinámica del clima de la Tierra.

## El Mesozoico: un mundo dominado por el calor y la sequía (251 a 65 millones de años)

El Mesozoico, conocido como la era de los dinosaurios, fue una época de climas cálidos y secos. Entre 247 y 237 millones de años, la Tierra experimentó su período más árido, impulsado por la formación de Pangea. Más tarde, mega monzones trajeron lluvias intensas y aumentaron la temperatura global, creando un ambiente exuberante para la vida.

## El Cenozoico: la era de hielo y el surgimiento de la humanidad (66 millones de años hasta el presente)

El Cenozoico ha sido una era de cambios climáticos radicales. Al inicio, el planeta se enfrió, dando lugar a glaciaciones que cubrieron los polos. Entre 33 y 23 millones de años, la Antártida se congeló, marcando el inicio de una serie de glaciaciones e interglaciares que definirían el clima de la Tierra hasta nuestros días.

### La era actual: un planeta en calentamiento y un futuro incierto

Actualmente, nos encontramos en un período interglaciar conocido como el Holoceno. Sin embargo, la actividad humana ha alterado drásticamente el equilibrio climático, liberando gases de efecto invernadero a un ritmo sin precedentes. Este aumento de gases está provocando un calentamiento global acelerado, con consecuencias potencialmente devastadoras para el planeta y sus habitantes.

El cambio climático puede ocurrir de manera natural, pero en las últimas décadas, la actividad humana ha acelerado este proceso. Causas naturales del cambio climático incluyen:

- 1. Variabilidad solar:** cambios en la actividad de radiación que emite el sol. Si es mucha actividad provoca calentamiento.
- 2. Variaciones orbitales:** son cambios en la órbita. Estos modifican la cantidad de radiación que llega a la Tierra.
- 3. Actividad volcánica:** las erupciones volcánicas pueden causar un enfriamiento a escala global.



## El efecto invernadero

El efecto invernadero es el proceso mediante el cual queda calor atrapado cerca de la superficie de la Tierra gracias a los gases de efecto invernadero. Los gases de efecto invernadero (a veces los encontramos con la sigla GEI) incluyen dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y vapor de agua.

Los gases de efecto invernadero ocurren naturalmente y son parte importante de la composición de la atmósfera. De hecho, si quitáramos el dióxido de carbono de la atmósfera, el sistema climático global, colapsaría. Sin dióxido de carbono en la superficie la Tierra sería unos 33 °C más fría y, probablemente, no existiría vida en la Tierra.

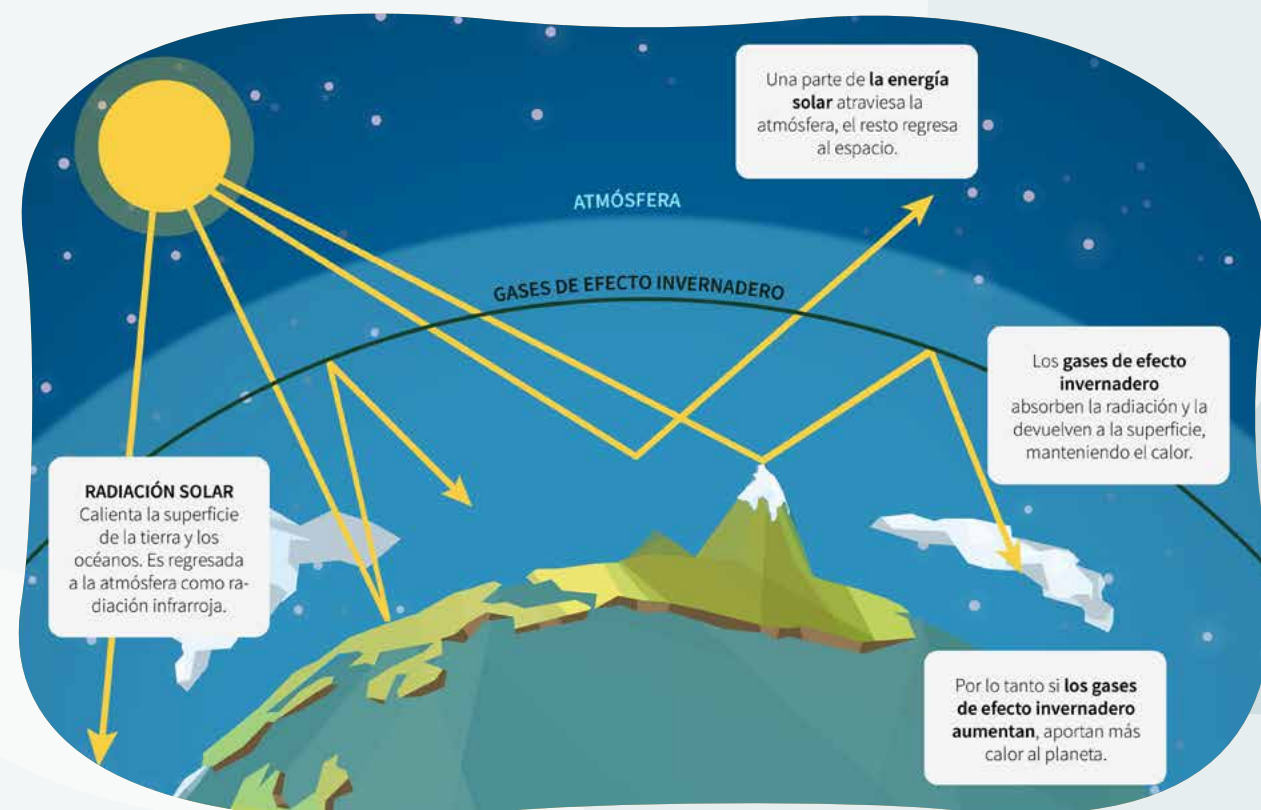


FIGURA 3 EL EFECTO INVERNADERO.

## ¿Es la actividad humana la causa principal del cambio climático?

Las actividades humanas están alterando la composición de la atmósfera, intensificando el efecto invernadero y provocando un calentamiento global. Las actividades humanas son, por lo tanto, la principal causa de aceleración del cambio climático que experimentamos hoy día.

- La quema de combustibles
- La generación de electricidad
- El transporte
- La construcción
- La infraestructura

Otros sectores que generan gases de efecto invernadero, aunque en menor medida, son:

- La agricultura
- La ganadería, sobre todo la ganadería extensiva
- La industria
- Los residuos domésticos e industriales

El cambio climático actual se caracteriza por ser muy acelerado, es decir, los cambios promedio en la temperatura y la velocidad a la que han cambiado, han superado a la de cualquier otro periodo de calentamiento. La temperatura ha aumentado considerablemente desde la Revolución Industrial, particularmente desde 1880. Se ha incrementado la temperatura promedio global en 1.34°C (para 2024) hasta el día de hoy; aproximadamente el doble de los registrado en 1997. Se estima que para 2100 la temperatura aumente en promedio 3.3°C.

También contribuyen actividades que cambian los usos del suelo, pues, modifican su composición y libera gases a la atmósfera que permanecían almacenados. Algunos de estos cambios de uso de suelo son la deforestación, convertir bosques a prados y pastos, cultivos, etc. Esto pasa porque los gases retenidos en la vegetación se liberan.

Este calentamiento antropogénico se debe al aumento de la cantidad de gases que libera la actividad humana a la atmósfera o al aire. La mayor parte de los gases generados por la actividad humana son:

El ser humano debe actuar ahora y, la rapidez con la que actúa incide en la reducción de los impactos y riesgos. Retrasar o no tomar medidas para reducir el calentamiento global puede tener efectos irreversibles en ecosistemas, en la producción de alimentos y la salud humana.

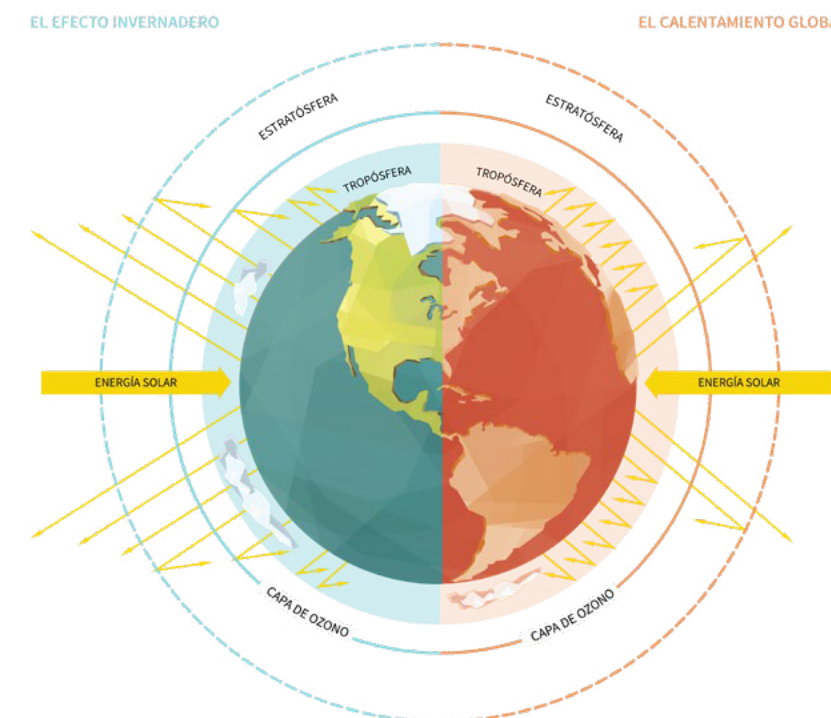


FIGURA 4. DIFERENCIA ENTRE EL EFECTO INVERNADERO NATURAL Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL GENERADO POR LA ACUMULACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LA ATMÓSFERA.

Para profundizar sobre los ciclos biogeoquímicos, le recomendamos el siguiente video:

<https://youtu.be/ETle6KejZ0M?si=vvU8BHgPaRX12YI>

## ¿El cambio climático afecta mi entorno inmediato?

El cambio climático impacta en nuestro día a día de manera significativa. En Panamá, el cambio climático podría hacer más extremas las condiciones en las dos temporadas climáticas, es decir, puede generar sequías más fuertes y por más tiempo, así como puede hacer que llueva mucho más y por temporadas más largas.

Los impactos del cambio climático también varían dependiendo de en dónde habites y las condiciones del lugar, aquí te dejamos algunos impactos.

### En las zonas urbanas:

**Islas de calor:** el desarrollo urbano densificado y la falta de áreas verdes contribuyen a islas o espacios reducidos de calor, lo que aumenta las temperaturas en las ciudades y afecta la salud de las personas.

**Inundaciones:** fuertes lluvias y la mala gestión del drenaje pueden provocar inundaciones. El cambio climático intensifica la cantidad de las lluvias.

**Escasez de agua:** el cambio climático pone en riesgo el suministro del agua potable y su limpieza.

**Problemas de salud:** el aumento de la temperatura, la contaminación y la proliferación de mosquitos pueden aumentar la incidencia de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y transmitidas por vectores (como los mosquitos).

**Pobreza:** aumento de la desigualdad, disponibilidad limitada o alterada de los productos agrícolas.

### En las zonas rurales:

**Pérdida o disminución de la productividad agrícola:** las sequías, inundaciones y cambios en los patrones de precipitación afectan negativamente la producción agrícola, amenazando la seguridad alimentaria de las comunidades.

**Afectaciones diferenciales:** Mayores y más frecuentes afectaciones para algunos sectores poblacionales como lo son las niñas y los niños, las mujeres y las personas con pertenencia étnica.

**Desplazamiento y migración climática:** las personas en las zonas rurales pueden ser obligadas a desplazarse forzosamente de su lugar de origen en el interior de su país a otros territorios o a ciudades, o a migrar forzosamente a otros países en búsqueda de mejores condiciones de vida porque los daños en el territorio por razón del cambio climático no les permiten estar allí.

**Conflictos por los recursos:** la escasez de agua, la afectación de los ciclos naturales, entre otros, puede aumentar la tensión y conflictos de las comunidades rurales.

### Algunas regiones particulares:

**Bosques:** el cambio climático puede aumentar la frecuencia e intensidad de los incendios forestales; esto afecta la calidad del aire, la biodiversidad, entre otras.

**Zonas marino-costeras:** aumento de nivel del mar, acidificación y blanqueamiento de corales amenazan los ecosistemas marinos y las comunidades costeras.

**Sitios arqueológicos:** afecta su conservación y patrimonio cultural, erosionando estructuras.

Tenga en cuenta que hay otros impactos del cambio climático. Algunos más visibles que otros. Es importante empezar a reconocerlos en nuestro entorno para prepararnos y enfrentarnos a algunos de esos impactos.



## ¿Qué es la mitigación cuando hablamos de cambio climático?

Cuando hablamos de mitigación nos referimos a las acciones humanas que buscan reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI), por ejemplo, eliminar la explotación de combustibles fósiles. También hablamos de mitigar cuando llevamos a cabo acciones que capturen las emisiones de gases de efecto invernadero o que mejoren los sumideros\*.

### ¿Qué son los sumideros?

Los sumideros de carbono son reservas donde se almacenan los gases de efecto invernadero. Pueden ser de origen natural o humano en tierra y agua. Algunos ejemplos de sumideros naturales son los océanos o bosques naturales; un sumidero que resulta de la actividad humana es, por ejemplo, un proyecto de reforestación.

### Las acciones asociadas a la mitigación pueden darse a diferentes escalas:

Local: gestionar residuos sólidos, un programa de reforestación pequeño, construir con materiales locales, etc.

Nacional: proyectos a gran escala o gubernamentales que apuestan por capturar una mayor cantidad de gases de efecto o a reducirlos. Por ejemplo, generar una central de generación de electricidad solar o eólica, reducir la explotación de combustibles fósiles, una reforestación masiva, entre otras.

Internacional: los países pueden cooperar para mitigar emisiones en conjunto. Por ejemplo, un proyecto de reforestación entre países, invertir para generar zonas de conservación, incluso comerciar, negociar, intercambiar, comprar o vender sus propias emisiones.

### ¿Qué significa adaptación cuando hablamos de cambio climático?

Hablamos de adaptación cuando creamos procesos que les permitan a los sistemas vivos ajustarse a los cambios que ha generado el cambio climático. Tiene como objetivo moderar o reducir los daños o aprovechar oportunidades que beneficien los sistemas. Los sistemas naturales tienen sus propias formas de ajustarse, aunque el ser humano puede intervenir y facilitar este proceso.

Un ejemplo de adaptación es la construcción de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) que ayudan a mejorar la tasa de filtración del agua en el suelo, cultivar árboles en zonas calientes para reducir la sensación de temperatura, la creación de corredores biológicos que permitan la migración de especies (estos últimos pueden ser medidas naturales o con intervención humana).

### La adaptación también puede ser local, nacional o internacional.

Es muy importante reconocer que hay momentos en donde la capacidad o facilidad de adaptación no permite a los sistemas, naturales o humanos, protegerse ante posibles daños. Por lo tanto, tenemos dos límites de adaptación:

Límite duro de adaptación: ocurren cuando las medidas de adaptación no son posibles para evitar los riesgos climáticos, así que los impactos se vuelven inevitables. Por ejemplo: pérdida de biodiversidad (extinción de especies), pérdida de corales tropicales en un escenario donde la temperatura media global aumente más de 1.5°C, inundaciones significativas de zonas costeras.

Límite blando de adaptación: surgen cuando las condiciones tecnológicas o socioeconómicas no están disponibles para evitar riesgos, lo que significa que estos impactos son inevitables. Por ejemplo, olas de calor, medios costeros que dejan de ser viables, barreras culturales que impiden adopción de algunas tecnologías, falta de información y capacitación que permitan a las comunidades entender cómo adaptarse.

### La adaptación puede lograrse de diferentes formas:

Adaptación basada en comunidades: este proceso sitúa a la comunidad en el centro de la toma de decisiones para reducir su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

Adaptación basada en los ecosistemas: este enfoque busca proteger los sistemas humanos usando los ecosistemas para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas. Este enfoque permite proteger sistemas naturales (y generalmente nos permite mitigar gases de efecto invernadero).

Soluciones basadas en la naturaleza: este enfoque busca proteger y restaurar ecosistemas naturales o modificados y proporcionan beneficios para el ser humano y para la comunidad de la vida. Tiene como base aprender de los sistemas naturales para responder a los desafíos del cambio climático.

### ¿La mitigación y la adaptación pueden trabajar juntas?

¡Sí! En el mundo del cambio climático le llamamos co-beneficios. Por ejemplo, una acción de mitigación como restaurar un bosque podría tener beneficios en adaptación de sistemas naturales, ya que la reforestación absorbe gases de la atmósfera, reduce la erosión, mejora la calidad del aire, protege contra inundaciones, regula el clima y protege la biodiversidad.

## ¿Qué es la Carta de la Tierra?

La Carta de la Tierra es un documento de 16 principios éticos y valores fundamentales para la construcción de una sociedad justa, sostenible y pacífica en el siglo XXI. Fue redactada por un grupo internacional de científicos, filósofos y líderes religiosos, y presentada en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992.

### ¿Cuáles son los pilares fundamentales de la Carta de la Tierra?

Respeto y cuidado de la comunidad de la vida  
Integridad ecológica  
Justicia social y económica  
Democracia, no violencia y paz

### ¿Por qué es importante la Carta de la Tierra?

La Carta de la Tierra es un documento inspirador que nos ofrece una visión de un futuro mejor para la comunidad de la vida y para el planeta. Nos invita a reflexionar sobre nuestra relación con la Tierra y a tomar medidas para construir un mundo más justo, sostenible y pacífico desde una visión sistémica e interconectada.



# MOMENTO 1:



En este primer momento, se proponen tres actividades que permiten explorar el cambio climático desde la perspectiva científica y la perspectiva social, fomentando una construcción con sentido del concepto de cambio climático.

**Objetivos de aprendizaje:**

Discutir críticamente sobre temas complejos y específicos del cambio climático.

**Objetivos de aprendizaje:**

Comprender la relación entre el desarrollo económico del último siglo y la producción de carbono.





**Objetivos de aprendizaje:**

Reconocer el concepto de justicia climática y lo relacionan con su entorno inmediato y la realidad de Panamá.

**DISCUTIENDO CRÍTICAMENTE  
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

## ACTIVIDAD 1

## ¿Qué nos cuentan los números?

 <p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen la urgencia de tomar acción para frenar el cambio climático.</li> <li>• Discuten críticamente sobre el cambio climático a partir de evidencias científicas.</li> <li>• Infieren la relación entre el provecho económico de grandes empresas y la producción de carbono.</li> </ul>
 <p>Asignaturas involucradas</p>	Cívica; Ciencias Naturales.
 <p>Tiempo de implementación</p>	1 hora
 <p>Materiales requeridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impresión o copia de las pistas</li> </ul>

ESTA ACTIVIDAD ESTÁ BASADA EN LA PROPUESTA BIG BIGELLOW "THE MYSTERY OF THE THREE SCARY NUMBERS", DESCRITA EN EL SIGUIENTE ARTÍCULO: [HTTPS://RETHINKINGSCHOOLS.ORG/ARTICLES/THE-MYSTERY-OF-THE-3-SCARY-NUMBERS/](https://rethinkingschools.org/articles/the-mystery-of-the-3-scary-numbers/)

### Despertar la Curiosidad

Empiece contándole al grupo que harán una actividad de investigación en la que van a descubrir el tema sobre el que realizarán un proyecto que pondrán en marcha este año.

Esta actividad está pensada para que sus estudiantes conversen entre ellos críticamente y para que el resto de las actividades o debates en el marco de este proyecto se basen en el **reconocimiento común del hecho matemático de que nos encontramos en una trayectoria insostenible.**

### Paso a paso

#### 1. Dar las instrucciones

Explique que tendrán 20 minutos para investigar de que se tratará el proyecto de este año. La dinámica será la siguiente. A cada uno se le dará una pista. Esta pista solo la pueden leer quien la recibe, no se la pueden mostrar a nadie más.

Cuando inicien la actividad, podrán pararse y preguntar a los demás lo que quieran. Tendrán que contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué números nos indican de que se tratará este proyecto? Escojan tres.
- ¿Cuántos detalles pueden encontrar de cada número? Intenten encontrar al menos tres.
- ¿Qué otros números consideran importantes y por qué?

Anote las preguntas en el tablero.

#### 2. Distribuir las pistas

A cada estudiante se le entrega una de las pistas del ANEXO 1. Para distribuir las pistas le damos las siguientes opciones: (a) Imprimir las tres páginas y recortar cada una de las pistas; (b) enviar por correo electrónico; (c) dictar la pista a cada estudiante.

#### 3. Tiempo de investigación

Dar entre 20 y 30 minutos para responder las 3 preguntas. Durante este tiempo cada uno tendrá que preguntar a los demás sobre sus pistas y responder preguntas sobre la pista que tiene.

#### 4. Discusión grupal

Proponga una discusión grupal para que se compartan sus reflexiones sobre las preguntas propuestas. Anote los puntos más importantes en el tablero para cada uno de los números. Anote los otros números que surgen en la discusión y que representan.



Aquí lo importante es que cada integrante del aula pueda comprender la magnitud del cambio climático, reconociendo por qué estas cifras son aterradoras y empezar a reflexionar sobre sus implicaciones.

#### 5. Reflexión e introducción al proyecto

Pida a cada estudiante que escriba una breve reflexión sobre la discusión grupal y luego la comparta con todo el grupo. Dé 5 minutos para la escritura de la reflexión.

Cuando todos hayan compartido su reflexión, pregunte: ¿Creen que nosotros podemos hacer algo?

#### 6. Introducción al proyecto

Explique a sus estudiantes que está en sus manos cambiar la realidad del planeta, y que serán ellos los líderes y lideresas del futuro. La idea es que durante el año escolar diseñen y pongan en marcha una iniciativa que pueda aportar a su comunidad y que les ayude a combatir la realidad de estos tres números.

Pida que se dividan en grupos de 4 o 5 estudiantes, aclarando que estos serán los grupos con los que trabajarán a lo largo de todo el año.

#### 7. Creación de la bitácora

Proponga la creación de una bitácora para recoger los aprendizajes y el desarrollo del proyecto.

### Conexión con la(s) Asignaturas

**Cívica:** Como parte de esta actividad se puede revisar el Acuerdo Climático de París, profundizando en el funcionamiento de acuerdos internacionales y el impacto que estos tienen para los distintos países.

Si le interesa desarrollar actividades que permitan explorar estos escenarios de acuerdos internacionales, le recomendamos una actividad de “Simulación de Cambio Climático Mundial”, de ClimateInteractive. En esta actividad, sus estudiantes jugarán el rol de distintos países del mundo y tomarán decisiones para impedir el aumento de las temperaturas. En esta página puede encontrar la actividad y el simulador online que le permitirá realizar la actividad: <https://www.climateinteractive.org/world-climate-simulation-spanish/>

**Biología:** A partir de las pistas incluidas en esta actividad, puede proponer una indagación por grupos sobre el efecto que tendría el aumento de las temperaturas en los diversos ecosistemas del planeta.

**Inglés:** Para profundizar en esta actividad, le proponemos el juego interactivo de “Survive the Century”. Este es un juego basado en decisiones, donde tendrán que leer textos informativos y tomar decisiones, lo cual tendrá un impacto en la supervivencia de su país o comunidad. Puede ser una gran herramienta para promover la comprensión de lectura. El juego lo puede encontrar aquí:

<https://survivecentury.net/>

ACTIVIDAD 2

# El efecto Invernadero – Los gases

 <p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir críticamente sobre el efecto invernadero, relacionándolo con su territorio y las prácticas presentes en éste.</li> <li>• Identificar los distintos tipos de gases de efecto invernadero</li> </ul>
 <p>Asignaturas involucradas</p>	<p>Ciencias naturales</p>
 <p>Tiempo de implementación</p>	<p>1 hora y media</p>
 <p>Materiales requeridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material bibliográfico sobre los gases de efecto invernadero o acceso a internet.</li> <li>• Materiales para el experimento: un cronómetro (puede ser el del celular), un vaso de vidrio, una cartulina negra y dos elementos de medición (trozos de chocolate, hielo o termómetro)</li> </ul>

## Despertar la Curiosidad

¿Qué es el efecto invernadero?  
Observación científica

Para comenzar esta actividad, se desarrolla un ejercicio de observación y de análisis, para entender otro de los fenómenos clave relacionados con el cambio climático.

Organizar el experimento:

Dependiendo de los recursos que tenga a disposición puede utilizar uno de los siguientes elementos de medición:

- 2 termómetros,
- dos pedazos de chocolate
- dos cubos de hielo.

Para realizar el experimento:

1. Colocar una cartulina negra (que absorbe el calor) al sol. Si el día no está soleado se puede utilizar una lámpara con un bombillo que no sea LED.
2. Encima de cartulina colocar los dos elementos de medición.
3. Cubra uno con vaso de vidrio y el otro déjelo descubierto.

Deberán realizar un registro de ambos elementos de medición cada 5 minutos, hasta que pasen 20 minutos desde el inicio del experimento.

Al finalizar pida que contesten individualmente las siguientes preguntas las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucedió con ambos elementos de medición?
- ¿Por qué?

Una vez todos hayan realizado el ejercicio, hacer una reflexión grupal donde los estudiantes puedan compartir sus respuestas y responder a la siguiente pregunta:

¿Qué tiene que ver esto con la tierra?  
¿y con el cambio climático?

La intención es guiar esta discusión para que se construya de manera colectiva el concepto de Efecto Invernadero. Estas preguntas pueden ayudar a guiar la discusión:

- ¿Hay algún elemento en el planeta que cumpla la función del vaso o recipiente?
- Sabemos que uno de los elementos del cambio climático es el aumento de la temperatura ¿Qué nos demuestra el experimento que realizamos al respecto?

**Importante recalcar:**

- El efecto invernadero es natural, permite que la tierra se mantenga a una temperatura promedio de 15°, y no de 1,8°.
- Es en la atmósfera que se acumulan los gases que generan este efecto.

Puede reforzar esta introducción con los siguientes recursos digitales:

¿Qué es el cambio climático?

[https://www.youtube.com/watch?v=wPxu63WtJl8&ab\\_channel=simonwilches](https://www.youtube.com/watch?v=wPxu63WtJl8&ab_channel=simonwilches)

Herramienta interactiva sobre el efecto invernadero:

<https://www.oce.global/es/resources/actividades-multimedia/efecto-invernadero>

Simulador del efecto invernadero (inglés)

[https://phet.colorado.edu/sims/html/greenhouse-effect/latest/greenhouse-effect\\_all.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/greenhouse-effect/latest/greenhouse-effect_all.html)



## Paso a paso

### 1. Instrucciones

Ahora que comprenden qué es el efecto invernadero y cómo este permite la vida en el planeta, exploraremos más a fondo el impacto de las actividades humanas sobre este fenómeno, las cuales están provocando un aumento en las temperaturas globales. es solo mi punto de vista.

Para esto, se van a dividir en los grupos del proyecto para realizar un trabajo de indagación. Van a tener media hora para realizar la indagación y 5 minutos para presentarla a sus compañeros.

### 2. Indagación

Divida a los estudiantes en grupos, asigne un gas de efecto invernadero a cada grupo: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>); Metano (CH<sub>4</sub>); Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O); Gases Fluorados.

Cada uno de los grupos deberá completar los siguientes puntos:

- ¿Qué tiene que ver este elemento con el experimento que realizamos?
- Definición del gas
- Actividades humanas que lo producen
- Actividades en nuestra comunidad que lo producen.
- De entre 20 y 30 minutos para que completen la actividad.

**Nota:** Si para realizar la indagación no tienen acceso a dispositivos digitales o a material bibliográfico, le proponemos un texto en el Anexo 2.

### 3. Presentación

Cada grupo tendrá máximo 5 minutos para presentar el resultado de la indagación. De espacio para que quienes estén participando de la actividad hagan preguntas.



## Conexión con la(s) Asignaturas

**Cívica:** Puede proponer el desarrollo de un juego de mesa (está en inglés) colaborativo, donde las decisiones individuales afectan el resultado de todos y todas. Puede encontrar las instrucciones y el material para impresión aquí:

<https://scied.ucar.edu/activity/greenhouse-gas-game>

**Historia:** Puede proponer un ejercicio de análisis histórico a partir de los gráficos de producción de gases de efecto invernadero encontrados en esta página: <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>. El análisis debería enfocarse en los hechos históricos que generan los cambios de tendencia en los diferentes diagramas como, por ejemplo, la revolución industrial, el acuerdo de Kyoto,...







### 4. Mapa mental

Cada estudiante deberá realizar un mapa mental en su bitácora con los resultados de las exposiciones. Es importante que en este registro queden anotadas las actividades de la comunidad que producen gases de efecto invernadero, ya que esto se retomará más adelante en el proyecto. .

ACTIVIDAD 3

# ¿Qué es el carbono y de donde viene?

 <p><b>Objetivos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquematizar el ciclo de carbono</li> <li>• Identificar las actividades humanas que afectan el ciclo de carbono.</li> <li>• Evaluar de manera crítica las prácticas de su entorno cercano</li> </ul>
 <p><b>Asignaturas involucradas</b></p>	<p>Ciencias Naturales y Biología</p>
 <p><b>Tiempo de implementación</b></p>	<p>60 min</p>
 <p><b>Materiales requeridos</b></p>	<p>Hojas de papel, colores y/o marcadores</p>

## Despertar la Curiosidad

Ahora que ya comprendieron que hay varios gases de efecto invernadero, esta actividad se va a enfocar en el CO<sub>2</sub> (Escriba CO<sub>2</sub> en el tablero). Pregunte a sus estudiantes si alguien le puede decir que es el CO<sub>2</sub>. Debería surgir la definición de Dióxido de Carbono.

Ahora pregunte: *¿Y alguien me podría decir cuál es la composición química del Dióxido de Carbono? ¿Qué significa este símbolo?* Debería surgir un átomo de Carbono y dos de oxígeno.

Explique que ambos son elementos que hacen parte integral de nuestro planeta y que permiten la vida en la tierra. El carbono está presente en muchos elementos de la naturaleza. Pregunte *¿Qué creen ustedes que contiene carbono?*



## Paso a paso

### 1. Creación de las fichas:

Ahora pida a cada estudiante que dibuje un átomo de carbono en una hoja de papel. Dependiendo del grado y del desarrollo del currículum de Biología y Ciencias Naturales, esta representación puede ser exacta o puede ser un ícono que cada estudiante se imagine.

Por detrás de la hoja, pídale que dibuje el diagrama que se encuentra aquí abajo.

Una vez todos hayan terminado, recoja todas las hojas de papel, que van a servir como fichas del juego y como mapeo del movimiento del carbono.



### 2. Instrucciones y formación de grupos

Explique que ahora van a hacer un juego de rol para representar como se mueve el carbono entre los elementos que representaron en el diagrama.

Divida a sus estudiantes en siete grupos, cada grupo será un equipo de actores y actrices que representará una parte determinada del ciclo del carbono. Asigne a cada uno de los grupos uno de estos roles: atmósfera, agua, plantas marinas, animales marinos, sedimentos y rocas, árboles y animales terrestres. Distribuya de 2 a 4 fichas (hojas creadas por sus estudiantes) a cada grupo.

Cada grupo puede mover el carbono de distintas maneras (Ver el Anexo 3). Para dar estas instrucciones de movimiento a los distintos grupos le proponemos las siguientes opciones:

## LÍDERES Y LIDERESAS CLIMÁTICOS

a. Indagación (esto podría requerir una sesión aparte): si tienen acceso a material de indagación o internet, pida que cada grupo indague y proponga lo siguiente:

- Descripción del elemento.
- Cómo su elemento absorbe el carbono.
- 2 o 3 maneras en las cuales el carbono se moviliza desde su elemento hacia otros elementos del diagrama (se moviliza hacia otro lugar).

Si elige esta opción es importante que los resultados finales se asemejen a lo recogido en el Anexo 3.

b. Distribuir las instrucciones: puede usar las hojas del Anexo 4 para imprimir o enviar por correo y distribuir la correspondiente a cada grupo.

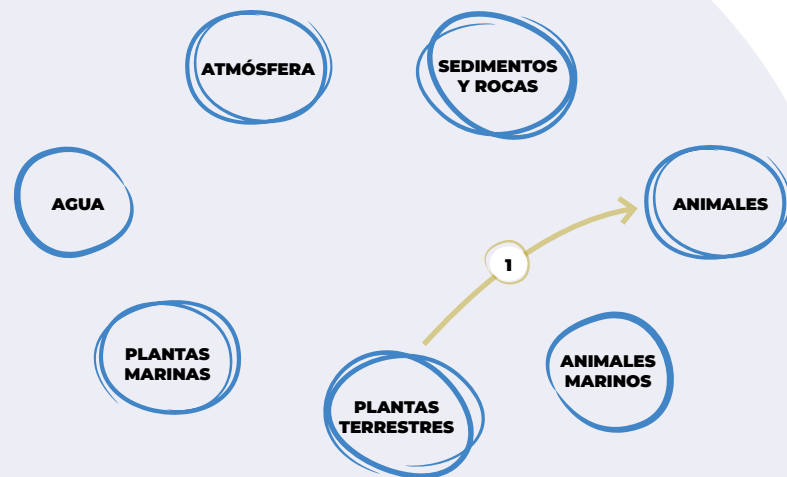


### 3. Inicio del ejercicio

Pida a cada grupo que revise su tarjeta de descripción y movimientos (ya sea la distribuida del Anexo 4 o la creada a través de la indagación) y decidan cómo van a mover su carbono. Explíqueles que pueden dar su carbono sólo a otro grupo o, si tienen mucho, pueden dar el carbono a más de un grupo, siempre y cuando siempre queden con al menos 1 carbono (El carbono existe en todos los elementos al mismo tiempo y solo una parte se mueve).

Para una primera ronda le proponemos lo siguiente:

- Que los movimientos los haga 1 grupo a la vez, explicando qué fenómeno está detrás de movimiento elegido. Por ejemplo, si la atmósfera le pasa un carbono al agua, el grupo de la atmósfera tendrá que explicar que el carbono se diluye en el agua.
- Que, en el diagrama de detrás de cada ficha el grupo haga una flecha para registrar su movimiento, marcándola con un número. Ver el ejemplo a la izquierda de este texto.



### 4. Finalizar el ejercicio

El ejercicio finaliza una vez todos los grupos hayan utilizado todas sus opciones de movimiento al menos una vez.

Puede hacer varias rondas del ejercicio, de manera que los estudiantes se familiaricen con el concepto de ciclo y los distintos movimientos que suceden. Para esto, puede:

- Cambiar de rol a los grupos, permitiéndoles explorar otro de los elementos del ciclo de carbono.
- Puede hacerlo más dinámico permitiendo que todos los grupos muevan sus fichas a la vez.

### 5. ¿Y aquí que falta? - Discusión

Una vez hayan realizado varias veces el ejercicio, proponga la siguiente pregunta.

Pregunte a sus estudiantes sobre la relación que encuentran entre la primera actividad, “¿Qué nos cuentan los números?”, y lo que han visto sobre el ciclo de carbono. Pregunte ¿Qué consideran que le hace falta a este ejercicio?

Aquí la intención es que a través de una discusión grupal se llegue a la conclusión de que este ejercicio no tiene en cuenta la actividad humana que altera el ciclo de carbono.

### 6. Reflexión en grupo – Generar un diagrama

Reúna a los estudiantes en los grupos del proyecto. Cada estudiante deberá tener una de las fichas con el registro de los movimientos del carbono.

Los grupos deberán realizar un diagrama o mapa conceptual que represente el ciclo del carbono teniendo en cuenta la actividad humana que sucede en su territorio, que puede afectar este ciclo (tanto en la producción como en la absorción de carbono).

Recorra el grupo acompañando el desarrollo del ejercicio. Tenga en cuenta que las siguientes son actividades que cambian el ciclo del carbono: Quema de combustibles fósiles; Agricultura; Ganadería; Siembra de árboles; Transporte.

### 7. Reflexión en grupo – Generar un diagrama

Permita que todos los grupos compartan el resultado de la discusión.

Anote las principales actividades humanas que emergen. Retome el resultado del mapa mental que realizaron la actividad anterior y pida que indiquen las similitudes.



## Conexión con las asignaturas:




**Inglés y/o Ciencias Naturales:** Para profundizar en el ciclo de carbono le proponemos este juego interactivo. En este juego deberán gestionar el desarrollo de su comunidad evitando contaminar el agua y el entorno con los desechos y el carbono. Puede encontrarlo en el siguiente link: <https://fielddaylab.wisc.edu/play/carbon-game/>

**Dibujo técnico:** este ejercicio puede acompañarse por un dibujo técnico del ciclo de carbono, que incluya un desarrollo de nomenclatura y sistema simbólico dentro del dibujo.



ACTIVIDAD 4

# ¿A todos nos afecta igual?

 <p><b>Objetivos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el impacto diferencial del cambio climático en distintas regiones del mundo.</li> <li>• Considerar la relación inversa entre la producción de carbono per cápita y el impacto del cambio climático.</li> <li>• Construir a partir del diálogo y la reflexión el concepto de justicia climática.</li> </ul>
 <p><b>Asignaturas involucradas</b></p>	<p>Cívica</p>
 <p><b>Tiempo de implementación</b></p>	<p>60 min</p>
 <p><b>Materiales requeridos</b></p>	<p>Material de los anexos impreso</p>

## Despertar la Curiosidad

Recuerde a sus estudiantes que la intención de este proceso es crear un proyecto para combatir el cambio climático. Para esto, han hablado de sus causas, pero no del efecto que tiene. Pregunte: ¿Alguien me puede decir cómo nos está afectando el cambio climático en nuestra cotidianidad? ¿Y a nuestra comunidad? ¿Creen que a todas las personas de nuestra comunidad nos afecta el cambio climático por igual? ¿Y en el mundo? ¿A los habitantes de todos los países nos afecta por igual? Anote los puntos más importantes en el tablero.

Explique que van a realizar una actividad para explorar este tema.



## Paso a paso

### 1. Juego de Rol

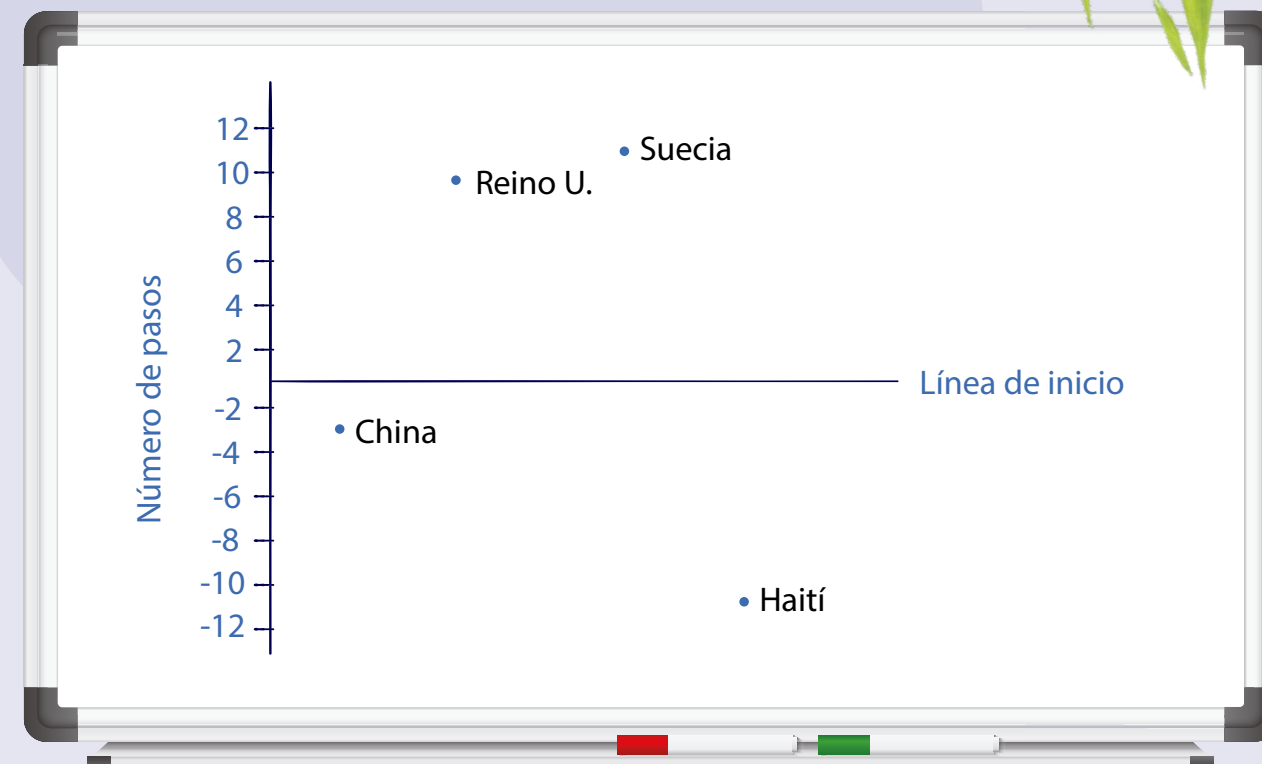
Divida al aula en grupos de dos o tres integrantes. A cada grupo le va a entregar un rol del Anexo 5.

Ubique a todos los grupos en una fila horizontal en el medio del espacio. Explique que va a realizar preguntas sobre la vida de estas personas y el impacto del cambio climático tiene en ellas. En el primer grupo de preguntas, si consideran que la respuesta es afirmativa darán un paso adelante. En el segundo grupo de preguntas si consideran que la respuesta es afirmativa, darán un paso atrás.

Lea las preguntas que se encuentran en el Anexo 6.

### 2. Registro del ejercicio

Pida a un integrante de cada grupo que pase al tablero y registre el resultado del ejercicio, a manera de un diagrama. Es importante que cada punto tenga el nombre del país al que pertenece la persona. Proponga además una reflexión preguntando: *¿Qué creen que simboliza este diagrama? ¿Cómo podemos interpretar estos resultados?* Aquí un ejemplo del diagrama que debería surgir a partir del ejercicio:



### 3. Comparando el impacto con la producción de carbono

En las instrucciones que recibieron, además de la historia de vida tienen la cifra de producción de Carbono Per Cápita. Ahora van a diagramar estas cifras.

Al lado de este diagrama del impacto, dibuje el diagrama de la producción de carbono per cápita. Es importante que se mantenga el orden de los países igual al del diagrama del impacto.

Cada grupo pasará y colocará un punto el diagrama, marcándolo con el nombre de su país.

### 4. Reflexión grupal

Pida que observen ambos diagramas y digan que se puede inferir.

En los diagramas se hará evidente que los países donde la producción de carbono per cápita es mayor, el impacto del cambio climático es menor.

Dentro de esta discusión proponga el concepto de Justicia Climática, sin dar ninguna definición. Pídeles que relacionen lo que observaron con este concepto y propongan una definición de este.



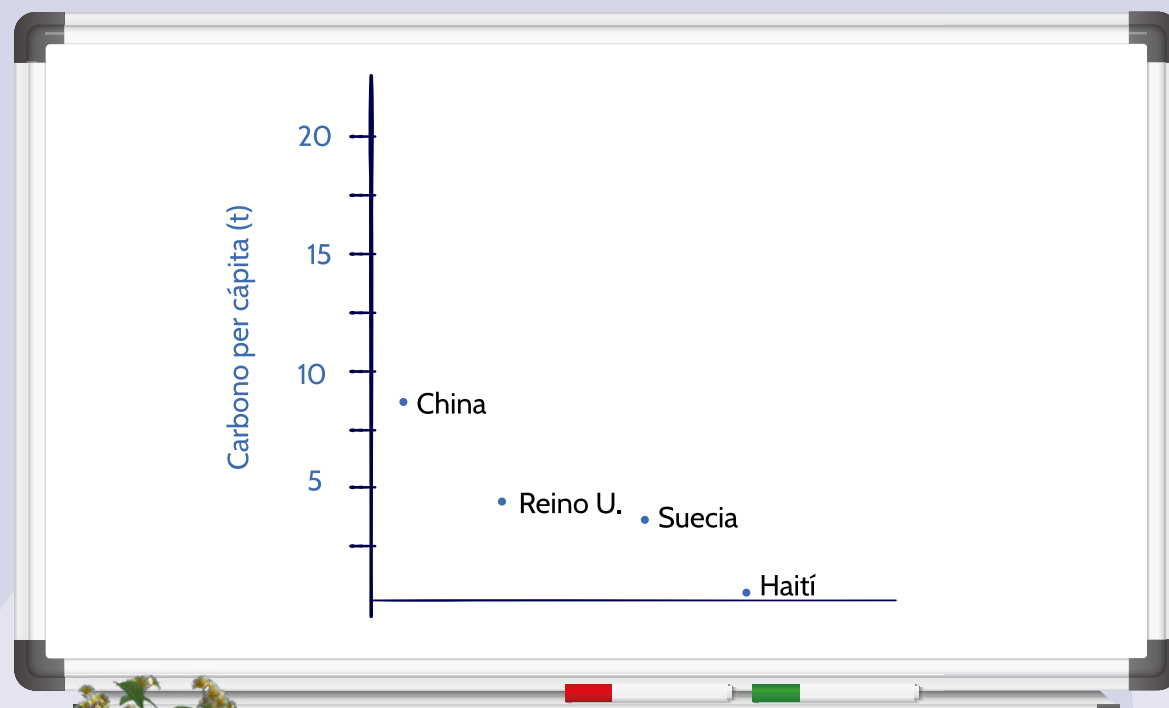
### 5. Llevando el concepto a Panamá

Pregunte: ¿Ustedes creen que esto que sucede a nivel mundial también sucede en Panamá?

Para responder esta pregunta los grupos deben inventarse dos personajes como los del juego, solo que los personajes son panameños. Les harán una pequeña historia de vida, como la que recibieron al principio de la actividad, recalcando dos aspectos importantes: el impacto que tiene el cambio climático en sus vidas y sus aportes a la producción de Gases de Efecto Invernadero.

### 6. Reflexión final

Permita que todos los grupos compartan sus personajes e historias. Una vez todos lo hayan hecho pregunte: ¿Cuál es nuestro deber como líderes del futuro? ¿Qué tendríamos que considerar al pensar en nuestra agenda o proyecto?



### Conexión con la(s) Asignaturas

**Inglés:** Para desarrollar las habilidades de habla, le proponemos el desarrollo de un juego que puede encontrar en esta página y que se puede conectar con la actividad apenas realizada:

*David Morrow - Extra Credit Catastrophe* (<https://static1.squarespace.com/static/5a2614102278e77e59a04f26/t/5a32975bf9619aeb0624cbe/1513264987164/Extra+Credit+Catastrophe.pdf>) . Poner en marcha este juego le da la oportunidad al grupo de practicar habilidades de comunicación, especialmente la verbal, de manera contextualizada y con sentido dentro del desarrollo del proyecto.

**Cívica:** Como parte del ejercicio, le recomendamos profundizar en el impacto diferencial con base en el género del cambio climático. Para hablar del tema le recomendamos este video generado comparte de la campaña EuroClima en latinoamérica: [https://www.youtube.com/watch?v=Jo83U9\\_2Y1Y&ab\\_channel=ProgramaEUROCLIMA](https://www.youtube.com/watch?v=Jo83U9_2Y1Y&ab_channel=ProgramaEUROCLIMA)

**Ética, Moral, Valores y Relaciones Humanas:** A partir de la reflexión final, puede proponer un ejercicio que profundice en los deberes y derechos de los ciudadanos panameños, teniendo en cuenta la intersección entre los distintos factores que determinan la vulnerabilidad o resiliencia de una comunidad o una familia al cambio climático. Puede comenzar la profundización con el visionado de este video interactivo (se podrán tomar decisiones a lo largo del desarrollo del video, lo cual cambiará el resultado): <https://brothersacrossborders.com/es/>

### Justicia Climática:

Es un concepto utilizado para referirse a la desigual responsabilidad histórica de los países y las comunidades con respecto a la crisis climática. Sugiere que los países, los sectores y las empresas que se hayan enriquecido gracias a actividades con altas emisiones de gases de efecto invernadero, deben ayudar a los perjudicados por el cambio climático, en particular a los países y las comunidades más vulnerables, que suelen ser los menos contribuyeron a la crisis.



# MOMENTO 2:



En este segundo momento, nos vamos a enfocar en mapear el territorio para que la población estudiantil desarrolle una mirada crítica sobre las prácticas y la realidad de su entorno en relación con el cambio climático.

**Objetivos de aprendizaje:**

Reconocer el concepto de justicia climática y lo relacionan con su entorno inmediato y la realidad de Panamá.





**Objetivos de aprendizaje:**

Analizar las prácticas y actividades de su entorno inmediato desde una perspectiva crítica que tiene en cuenta la producción de gases de efecto invernadero y la justicia climática.

# MAPEANDO NUESTRO TERRITORIO

## ACTIVIDAD 5

# Mapeando nuestro territorio

 <b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar una cartografía social de su territorio.</li> <li>• Dialogar críticamente sobre las causas y efectos del cambio climático en su comunidad.</li> <li>• Construir una visión colectiva de un territorio, utilizando el mapa como punto de encuentro.</li> </ul>
 <b>Asignaturas involucradas</b>	Ciencias Naturales; Cívica; Geografía
 <b>Tiempo de implementación</b>	2 sesiones de 60 min
 <b>Materiales requeridos</b>	Pliegos de cartulina, cartones u otro material para la creación del mapa colaborativo; colores o marcadores

## Despertar la Curiosidad

**Nota:** El equipo docente debe escoger el territorio que se va a mapear, ya que este es en el que se desarrollará el proyecto. Esto depende de la localización de la Institución Educativa y de las relaciones que existen entre esta y la comunidad (y territorio). El territorio escogido podría ser: la Institución Educativa; el barrio; el pueblo o ciudad; el territorio (en el caso de instituciones rurales).

Explique a sus estudiantes que para el desarrollo de un proyecto de mitigación y/o adaptación al cambio climático, el primer paso es comprender el territorio en el cual se va a llevar a cabo, enfocándose en los actores y las prácticas presentes en el mismo.

Para esto, realizarán una cartografía grupal para identificar las particularidades de su territorio, específicamente aquellas que tienen que ver con cambio climático.

Es importante recalcar que, en el desarrollo de estos mapas, la precisión geográfica (tamaño, distancias, localización) no es relevante. El objetivo de la actividad es construir una visión colectiva de los actores, prácticas y riesgos relacionados con el cambio climático. El mapa entonces es el centro de motivación, reflexión y redescubrimiento del territorio a través del diálogo.

Recuerde al grupo que el objetivo de este año es desarrollar y poner en marcha un proyecto de cambio climático en nuestra comunidad. Para dar inicio, van a comenzar con un ejercicio de mapeo. Pregunte: ¿Alguien me puede decir que es un mapa?

Si las respuestas están enfocadas en los mapas geográficos, pregunte: ¿Y los mapas conceptuales o mentales? Dé espacio para que espondan y guíe la conversación hacia la construcción de una definición de MAPA (ver definición al costado).

Recuerde que el ejercicio va a estar enfocado en “mapear” el territorio donde van a desarrollar el proyecto, teniendo en cuenta elementos de los mapas geográficos y los mapas conceptuales.

### Mapa :

Un mapa es una representación simbólica que destaca las relaciones entre elementos de un espacio físico o conceptual.

## Paso a paso

### 1. Instrucciones y distribución de materiales

Para este ejercicio, trabajarán en los grupos que se conformaron al inicio del proyecto. Cada grupo deberá tener un pliego de papel, un cartón o superficie que se pueda intervenir, para crear su mapa. Para el desarrollo también se pueden utilizar elementos de collage (como recortes de revistas o de periódicos), Post-its u otros pedazos de papel de colores para hacer anotaciones o colocar elementos.

Pregunte: *Si el trabajo hoy consiste en la creación de un mapa de nuestro territorio de acción, es decir dónde vamos a desarrollar nuestro proyecto, ¿qué elementos consideran que debería tener este mapa?*

Anote los puntos más importantes en el tablero. Guíe la conversación a través de preguntas para que emerjan elementos que estén relacionados con la producción de Gases de Efecto Invernadero (personas y prácticas), impactos del cambio climático y elementos que absorben carbono. Puede traer a colación los resultados de las actividades del Momento 1.

### Cartografía Social :

Es una herramienta de investigación que permite construir una visión del territorio que tiene en cuenta la perspectiva individual y colectiva de los distintos actores, priorizando las relaciones humanas y las prácticas.



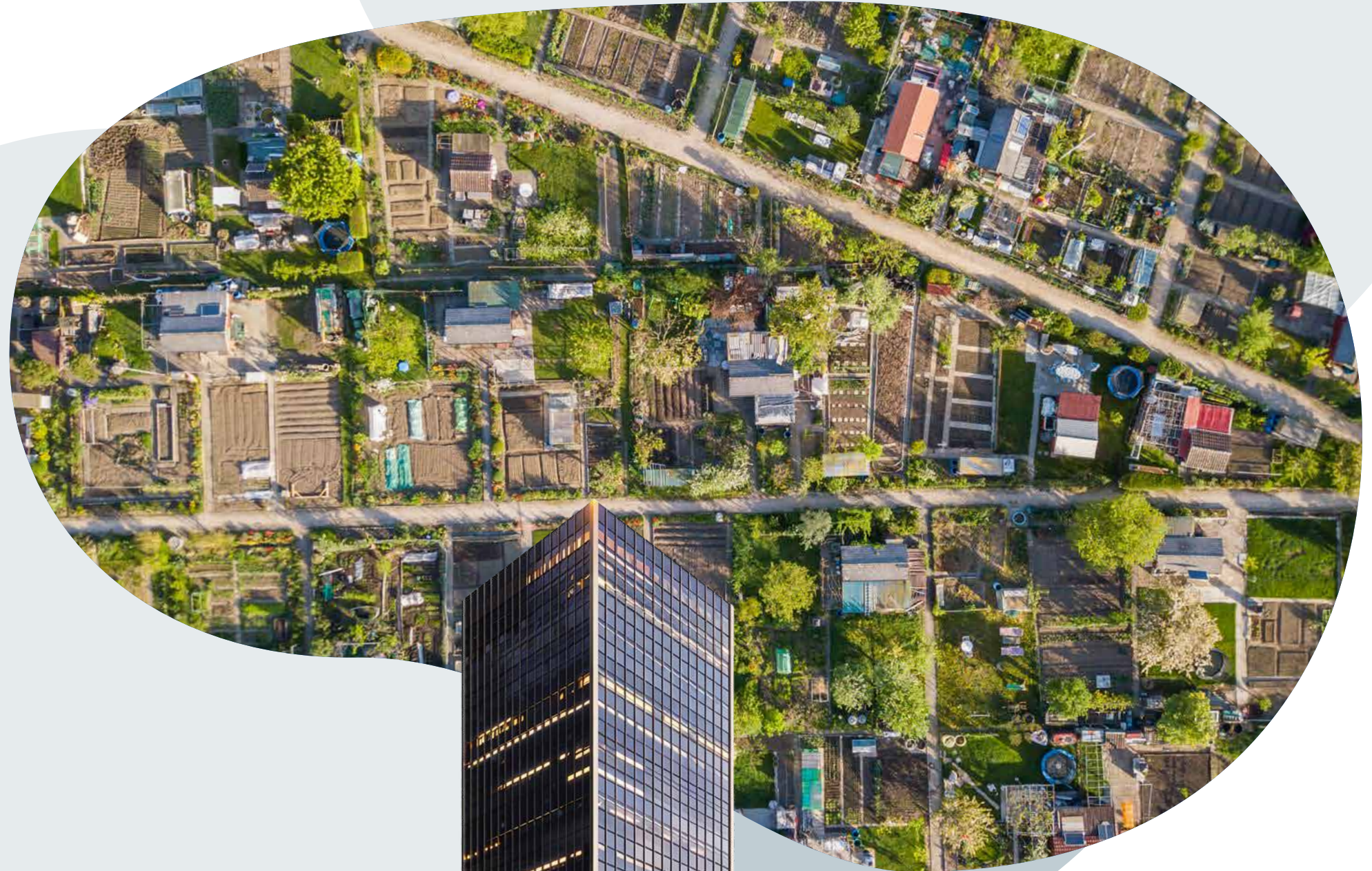
## 2. Desarrollo del Mapa

Cada uno de los grupos de trabajo deberá crear un mapa del territorio. Dé aproximadamente 40 minutos de tiempo para el desarrollo de este proceso. Es importante que se acerque a los distintos grupos y los apoye en el desarrollo del trabajo colectivo.

Si considera importante intervenir, le recomendamos que lo haga a través de preguntas y no de afirmaciones o instrucciones directas.

Aquí hay unos puntos clave que deberían surgir en el proceso de mapeo:

- **Prácticas que generan carbono:** Pueden ser sectores productivos como la agricultura, la ganadería, una industria en particular. También están las prácticas cotidianas como la generación de residuos, el transporte y el consumo de bienes.
- **Lugares o elementos que absorben carbono:** teniendo en cuenta lo visto en la actividad 2, ubicar elementos del territorio que absorben carbono de la atmósfera, cómo bosques, ríos, ...
- **Actores involucrados:** Todas las personas que están involucradas en las prácticas que generan gases de efecto invernadero o en espacios que absorben carbono.
- **Relaciones:** Relaciones entre distintas prácticas, actores y lugares del territorio.
- **Impactos:** Impactos que está teniendo o que podría tener el cambio climático en distintos lugares, prácticas o actores del territorio.



## 3. Presentación de los Mapas

Cada grupo deberá presentar su mapa y los elementos más importantes que surgieron durante el proceso grupal.

## 4. Exposición de los mapas

Si tiene la posibilidad, sería importante que los mapas quedaran expuestos en el aula para referenciarlos en las actividades que se realizarán más adelante. Si no es posible, asegúrese de guardarlos para poder utilizarlos.







## Conexión con la(s) Asignaturas

**Dibujo (I y II):** Este ejercicio puede derivar en una actividad individual de generación de un mapa con una leyenda. Podrán profundizar en la utilización de símbolos y colores en una representación técnica.

**Geografía:** Puede profundizar en la elaboración del mapa, buscando integrar elementos de la geografía panameña (distribución de población, recursos naturales, equipamientos, ...)

## ACTIVIDAD 6

# Nuestro territorio en números

	<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular herramientas para la recogida y el análisis de datos.</li> <li>• Recoger y analizar datos sobre la realidad de su territorio.</li> </ul>
	<b>Asignaturas involucradas</b>	Matemática
	<b>Tiempo de implementación</b>	2 sesiones de 45 minutos más trabajo independiente.
	<b>Materiales requeridos</b>	Cuaderno y/o bitácora

## Despertar la Curiosidad

Explique que van a continuar indagando en el territorio para tener más información clave para el desarrollo de los proyectos. Para esto, realizarán una pequeña investigación cuantitativa.

Pregunte si alguien puede definir lo que es una investigación cuantitativa. Anote los puntos más importantes en el tablero.

Ahora pregunte si saben que elementos se utilizan para hacer este tipo de investigación.

La intención es que puedan identificar las encuestas como un método de investigación que puede dar un panorama general de distintas situaciones. Puede poner el ejemplo de las elecciones (donde se dan unos aproximados que se obtienen a través de encuestas).

## 2. Preparación de la recogida de datos

Para recoger datos sobre el elemento escogido, cada grupo deberá seleccionar una muestra representativa y preparar una encuesta.

Para seleccionar una muestra representativa se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El territorio que se mapeó en la actividad anterior
- La distribución de género y edad de sus habitantes

Para preparar la encuesta es importante que los grupos decidan qué datos son relevantes con relación al elemento escogido. Algunos ejemplos de datos relevantes se pueden encontrar en el Anexo 7.

Es importante aclarar que la encuesta servirá para recoger datos cuantitativos (es decir numéricos), por lo que las preguntas que se realicen deberán ser de selección múltiple. Por ejemplo:

1. ¿Cuántas veces come carne de res a la semana?
  - a. Menos de 1
  - b. Entre 1 y 2
  - c. Más de 3
2. ¿Qué tipo de transporte utiliza para movilizarse hacia el trabajo/colegio/universidad?
  - a. Bicicleta / A pie
  - b. Transporte Público - Autobús
  - c. Transporte Público - Metro
  - d. Motocicleta
  - e. Automóvil
  - f.

## Paso a paso

### 1. Escoger una práctica o elemento del mapa de la actividad anterior

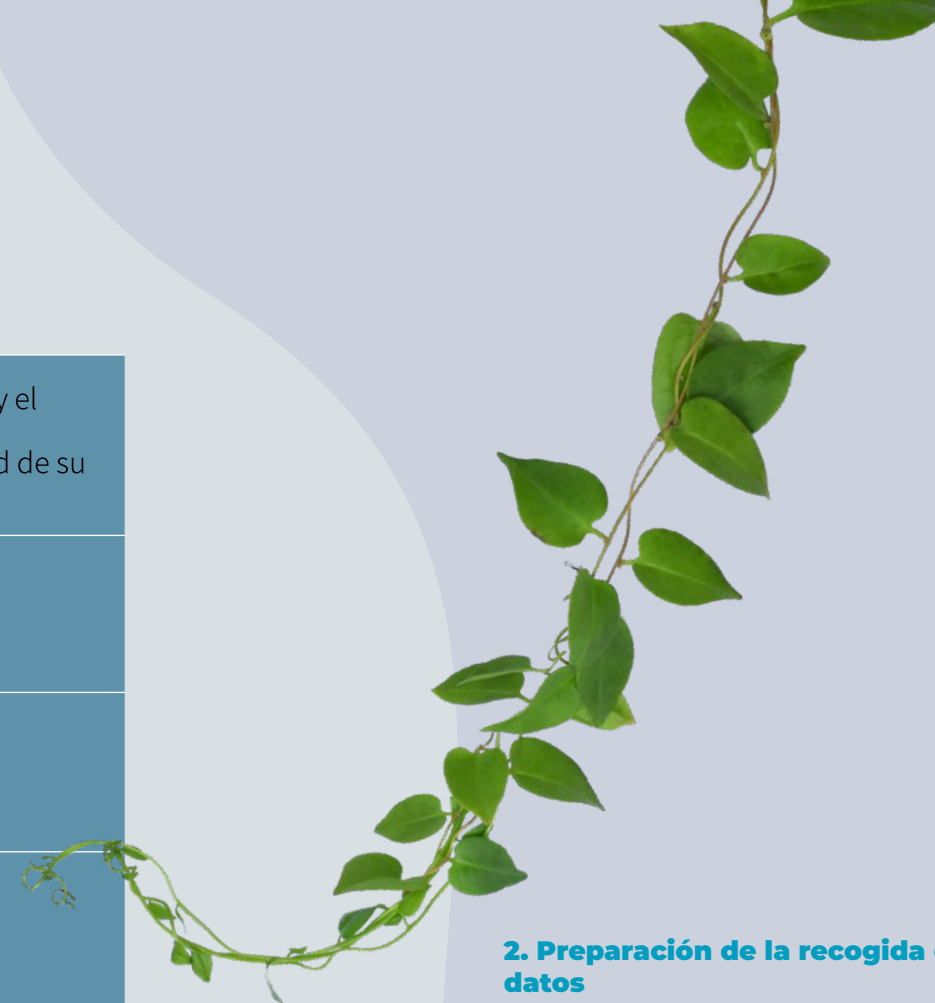
Cada grupo deberá escoger un elemento de los que mapeó en la actividad anterior para desarrollar este ejercicio de estadística. Como, por ejemplo:

- Producción de residuos
- Consumo de alimentos (cárnicos, verduras, cereales, ...)
- Consumo de bienes (ropa, electrodomésticos, ...)
- Transporte
- Actividad ganadera
- Industria



### Muestra representativa:

Es una pequeña cantidad, parte o subconjunto de un conjunto o entidad mayor de personas, y tiene las mismas propiedades que la población mayor de la que es representante. Por ejemplo, una clase de 30 alumnos con 15 hombres y 15 mujeres podría generar una muestra representativa que incluyera seis alumnos: tres hombres y tres mujeres.



### 3. Realizar la encuesta

De acuerdo con las características de su territorio, establezca un número mínimo de encuestados y dé el tiempo necesario para que se realicen las encuestas. Esta labor se puede realizar por fuera del horario de clase.

### 4. Tabular los resultados

Una vez han realizado todas las encuestas, cada grupo deberá tabular los resultados y representar las preguntas en diagramas de tortas.

### 5. Cálculo de la huella o la absorción de carbono

Con los datos obtenidos, los estudiantes deberán calcular la huella de carbono anual aproximada de su elemento. Para esto existen dos opciones:

a. Indagación:

Pida a los grupos que indaguen en internet la huella de carbono de su elemento y hagan los cálculos a partir del resultado de las encuestas.

b. Datos adjuntos:

Utilice la información del Anexo 7 para entregar a sus estudiantes y que hagan los cálculos.

### 6. Inclusión de los resultados en los mapas

Dé a cada grupo de 2 a 4 minutos para exponer los resultados del ejercicio. Los demás grupos deberán incluir estos resultados en los mapas realizados en la actividad anterior. Para esto, pueden pegar Post-Its, Pedazos de Papel o intervenir en el mapa.







#### Conexión con la(s) Asignaturas

**Matemática:** Esta actividad permite la creación de estadísticas contextualizadas. Puede aprovechar para profundizar en el desarrollo de fórmulas para el cálculo de estadísticas, la creación de diferentes tipos de representación gráfica y el análisis de datos.

ACTIVIDAD 7

# Conociendo a otros jóvenes líderes y lideresas

 <p><b>Objetivos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertirse en activistas para ayudar al cambio climático desde distintas áreas.</li> <li>• Comprender que sus acciones pueden tener consecuencias positivas en su entorno.</li> </ul>
 <p><b>Asignaturas involucradas</b></p>	<p>Cívica; Ciencias Sociales</p>
 <p><b>Tiempo de implementación</b></p>	<p>60 min</p>
 <p><b>Materiales requeridos</b></p>	<p>Acceso a internet o material impreso; material de creación (De acuerdo con la opción elegida y los recursos de los que dispongan).</p>



## Paso a paso

### 1. Instrucciones e inicio de la actividad.

Para esta actividad le proponemos dos procesos diferentes, dependiendo de los recursos y la información de los que disponga. En ambos casos, el objetivo de la actividad es que cada integrante de la clase se familiarice con proyectos e iniciativas climáticas desarrolladas por jóvenes, generando una campaña mediática para darlos a conocer dentro de la institución educativa y la comunidad.

#### Opción 1 (Requiere tiempo de indagación: 30 a 40 min)

Si tienen acceso al menos 1 dispositivo digital por grupo y a una conexión a internet estable, esta actividad se puede configurar como una indagación colaborativa.

Explique al grupo que deberán escoger el proyecto para el cual quieren trabajar, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- El proyecto se gestó cuando el líder o lideresa tenía menos de 20 años.
- El proyecto es de cambio climático

#### Opción 2 (Tiempo de lectura y familiarización con los proyectos: 10 min)

Si no tiene acceso a internet o a dispositivos digitales puede distribuir entre los grupos los proyectos recogidos en el ANEXO 7; si conoce proyectos climáticos liderados por jóvenes en su comunidad o en Panamá, lo invitamos a incluirlos.

## Despertar la Curiosidad

Explique que usualmente en el mundo laboral, antes de comenzar a dirigir los proyectos propios, participamos en proyectos de otras personas donde tenemos la oportunidad de aprender y crecer profesionalmente.

Como al final del año van a comenzar a implementar su propio proyecto, es importante que ganen algo de experiencia. Por eso, hoy van a trabajar para otros jóvenes líderes y lideresas climáticas, apoyándoles en la difusión de sus proyectos.



### 2. Desarrollar la propuesta (para ambas opciones)

Cuando los grupos hayan escogido y se hayan familiarizado con un proyecto climático liderado por un o una joven o grupo de jóvenes, deberán proponer una campaña mediática. El objetivo de esta campaña es dar a conocer el proyecto teniendo en cuenta lo siguiente:

- A que problemática se está enfrentando.
- Qué solución propone
- Quién lo está liderando o lo creó.

Teniendo en cuenta estos criterios, deberán idear los puntos clave de esta campaña.

Usted deberá jugar el papel del cliente, revisando las propuestas enviadas por los grupos y haciendo una devolución, pidiendo algunas modificaciones si lo considera necesario.



### 3. Desarrollo de una o dos piezas

En esta etapa se dedicarán a desarrollar una o dos piezas de la campaña mediática. El formato que se escoja dependerá de los materiales que tenga a disposición. Le damos algunas ideas de las piezas que pueden crear:

- a. Infografía
- b. Pieza audiovisual para redes sociales
- c. Afiche o poster
- d. Artículo para revista o periódico

### 4. Exposición de las piezas

Es importante que estas piezas se compartan con toda la comunidad educativa y/o las familias y comunidad. Se recomienda exponerlas en lugares públicos dentro de la institución educativa.



# MOMENTO 3:



Durante este momento, nos vamos a enfocar en el desarrollo del Proyecto para Cambio Climático. Al finalizar el ejercicio de diseño, se escogerá de manera colaborativa un solo proyecto que será el que se pondrá en marcha.

**Objetivos de aprendizaje:**

Reconocer el concepto de justicia climática y lo relacionan con su entorno inmediato y la realidad de Panamá.

**Objetivos de aprendizaje:**

Planear un proyecto contextualizado y pertinente basado en el análisis de evidencias.

# DISEÑANDO NUESTRO PROYECTO

ACTIVIDAD 8

# SELECCIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVO DEL PROYECTO.

	<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar un proyecto.</li> <li>Integrar los resultados de la indagación en la planeación de acciones.</li> </ul>
	<b>Asignaturas involucradas</b>	Matemática
	<b>Tiempo de implementación</b>	2 sesiones de 45 minutos más trabajo independiente.
	<b>Materiales requeridos</b>	Cuaderno y/o bitácora

## Despertar la Curiosidad

Pregunte a sus estudiantes: *¿Alguien me recuerda por qué hicimos los ejercicios de mapeo y de estadística de nuestro territorio?*

*Llegó el momento de comenzar el desarrollo de nuestro proyecto. Recuerden que, al finalizar el diseño, vamos a escoger uno de estos proyectos para llevarlo a cabo.*



## Paso a paso

### 1. Instrucciones para seleccionar el problema

Para empezar a pensar cuál es el proyecto que desarrollarán, se retomarán los resultados de los ejercicios anteriores, el Mapa de nuestro territorio y la indagación de estadística.

Cada grupo va a observar este panorama para seleccionar 2 problemas o situaciones en nuestro territorio sobre los cuales les interesaría trabajar. Una vez los hayan seleccionado, van a contestar las siguientes preguntas de cada uno de los problemas o situaciones seleccionados:

Anote las preguntas en el tablero:

- ¿Cuál es el problema o situación? Descripción en un párrafo
- ¿Solucionar este problema o situación contribuiría a mitigar o a adaptar nuestro territorio o comunidad al cambio climático? ¿Cómo podría ayudar?
- ¿Las acciones para solucionar el problema o situación están a nuestro alcance?

Una vez hayan realizado este ejercicio, deberán escoger uno de los dos problemas para enfocar el desarrollo de su proyecto. Es importante recalcar que el problema seleccionado debe tener una respuesta afirmativa a la última pregunta.

### 2. De un problema a un proyecto

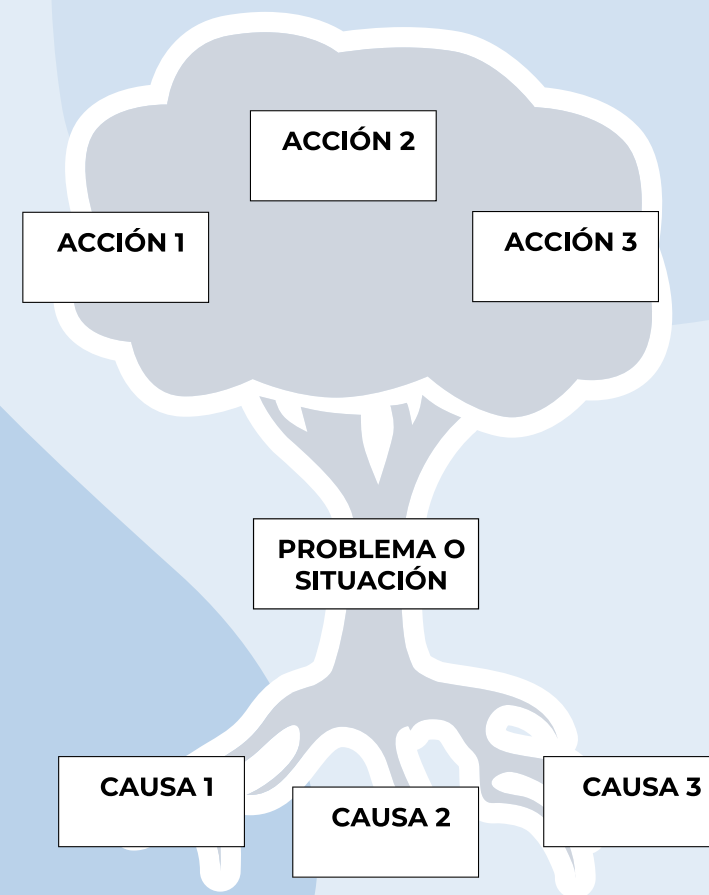
Con el problema seleccionado, cada grupo deberá comenzar a pensar en el proyecto que le gustaría desarrollar. Es importante recordar que diseñan proyectos que se van a llevar a cabo, así que piensan en sus posibilidades de acción e influencia sobre su territorio (Institución Educativa, Barrio, Pueblo o Ciudad, territorio).

Para esto, van a realizar un diagrama del problema o situación, que les ayudará a identificar las acciones que pueden realizar.

Dibuje algo similar al siguiente diagrama en el tablero o imprima el formato del Anexo 9.

### 3. Escoger el nombre del proyecto

Ahora que ya tienen una idea del proyecto que les gustaría realizar, vamos a concretarlo escogiendo un nombre y redactando el objetivo.



**NOTA:** Es importante que acompañe a los grupos en el desarrollo de esta primera etapa, ya que la selección del problema y del objetivo es la base para el desarrollo de proyectos coherentes que se puedan llevar a cabo. Para el acompañamiento, le sugerimos que observe y haga preguntas a los grupos teniendo en cuenta los siguientes puntos:

**Problemáticas:**

- Que hagan parte de la realidad territorial (el resultado de los mapas y las estadísticas)
- Que sean problemáticas o situaciones sobre las que la comunidad de la institución educativa pueda generar algún tipo de acción o intervención.





**Objetivo:**

- Que sea alcanzable
- Que se pueda acceder a los recursos necesarios para lograrlo.



ACTIVIDAD 9

# PLAN DE ACCIÓN Y PRESUPUESTO

	<p><b>Objetivos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan de acción</li> <li>• Desglosar y crear un presupuesto básico para el desarrollo de un proyecto.</li> </ul>
	<p><b>Asignaturas involucradas</b></p>	<p>Matemática</p>
	<p><b>Tiempo de implementación</b></p>	<p>2 sesiones de 60 minutos</p>
	<p><b>Materiales requeridos</b></p>	<p>Impresión de material o acceso a dispositivo digital</p>

## 2. Desarrollo de la actividad

Dé 40 minutos de tiempo para que todos los grupos completen el formato del proyecto.

Es importante que acompañe este desarrollo, guiando a los grupos a través de preguntas y observaciones.

## 3. Revisión y devolución

Deberá tomarse el tiempo para revisar cada uno de los formatos y hacer una devolución para que los grupos hagan sus correcciones. Para esto debe dar un tiempo adicional de trabajo en clase.



## Paso a paso

### 1. Instrucciones

Ahora que ya tienen el nombre y objetivo de su proyecto, hay que desarrollar un plan de acción, es decir planear cómo lo van a llevar a cabo. Para esto, se utiliza un formato básico de planeación de proyectos que permite organizar las ideas que surgieron del ejercicio anterior.

Para distribuir el formato le damos las siguientes opciones:

- Imprimir el Anexo 10 y entregar una copia a cada grupo
- Copiar en el tablero el diagrama para que cada estudiante lo hagan en sus bitácoras
- Dictar los puntos clave.



ACTIVIDAD 10

# PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

	<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar efectivamente su proyecto.</li> <li>Comprender y utilizar una rúbrica de evaluación.</li> </ul>
	<b>Asignaturas involucradas</b>	Lenguaje y Cívica
	<b>Tiempo de implementación</b>	2 sesiones de 60 min
	<b>Materiales requeridos</b>	Cuaderno y/o bitácora

## Despertar la Curiosidad

Diga a sus estudiantes: *Ahora que ya tenemos el diseño, llegó la hora de escoger el proyecto que vamos a llevar a cabo. Vamos a hacer una ronda de presentaciones para que todos tengamos la posibilidad de evaluar los proyectos de nuestros compañeros y compañeras.*

## Paso a paso

### 1. Instrucciones

Explique que tendrán 30 minutos para preparar una presentación de su proyecto, y que luego tendrán 5 minutos para dar a conocer a cabalidad el proyecto a todo el grupo. La presentación deberá contener lo siguiente:

- Datos clave de la problemática
- Objetivo del Proyecto
- Plan de acción básico

Aquí hay un video para inspirar a sus estudiantes:  
[https://www.youtube.com/watch?v=2b3xG\\_YjvI&t=160s&ab\\_channel=iurisdocTV](https://www.youtube.com/watch?v=2b3xG_YjvI&t=160s&ab_channel=iurisdocTV)

### 2. Preparación de la presentación (30 min)

Cada grupo deberá preparar la presentación de su proyecto a sus compañeros y compañeras. Lo ideal es que utilicen todo el material que se ha generado a lo largo del proceso.

### 3. Presentación de los proyectos

Cada grupo tendrá 5 minutos de tiempo para presentar su proyecto. Al finalizar cada presentación se darán de 3 a 5 minutos para que los grupos de trabajo evalúen la propuesta utilizando la siguiente rúbrica:

Factor	1-3	4-6	7-10	Calificación
<b>VIABILIDAD (Posibilidad de realización)</b>	Recursos para el proyecto	No tenemos los recursos	No tenemos los recursos, pero podemos conseguirlos	Tenemos todos los recursos necesarios
	Capacidad del grupo para realizarlo	No tenemos la capacidad para realizar el proyecto	Tenemos algunas herramientas, pero necesitaríamos apoyo externo	Tenemos toda la capacidad para realizar el proyecto
<b>IMPACTO</b>	Impacto sobre el clima	No tiene ningún impacto	Tiene un impacto medio	Tiene un gran impacto
	Impacto sobre la vida comunitaria	No tiene ningún impacto	Tiene un impacto medio	Tiene un gran impacto
<b>INTERÉS</b>	Motivación para trabajar en el proyecto	No me interesaría participar en el desarrollo del proyecto	Participaría en el desarrollo del proyecto	Tengo un gran interés en desarrollar el proyecto
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				

### 4. Discusión general

Cada grupo compartirá los puntajes que le dio a cada proyecto, con una justificación, y se acordará colectivamente (entre todos los integrantes del aula, incluidos los docentes) un puntaje. Al finalizar la propuesta con el mejor puntaje será la ganadora.

ACTIVIDAD 11

# GOBERNANZA DEL PROYECTO

	<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir herramientas para la planeación y organización para realizar acciones colectivas.</li> </ul>
	<b>Asignaturas involucradas</b>	Cívica
	<b>Tiempo de implementación</b>	Indicaciones para llevar a cabo el proyecto a lo largo del año escolar
	<b>Materiales requeridos</b>	

## Paso a paso

### 1. Creación de comités

Explique que ya que seleccionaron el proyecto, vamos a organizarse para ponerlo en marcha. Lo primero que van a hacer, es organizar el equipo de trabajo, como sucede en las empresas y fundaciones. Pregunte: ¿Qué equipos creen que hacen parte de una fundación?

Definan de manera conjunta los comités o equipos en los que se organizará todo el salón para llevar a cabo el proyecto. Aquí le proponemos algunos:

- Comité de recursos y finanzas: Será el comité encargado de planificar actividades para recaudar recursos y de administrarlos durante la implementación del proyecto.
- Comité de relaciones institucionales: Será el comité encargado de las relaciones institucionales, con las directivas de la institución y con otras entidades con las que se establezcan vínculos para el desarrollo del proyecto.
- Comité de comunicación: Será el comité encargado de la comunicación y promoción del

proyecto. Esto incluye la escritura de cartas para pedir permisos, la creación de afiches o volantes para promocionar eventos de recaudación o de participación comunitaria, etc.

- Comité de planeación y seguimiento: Será el comité encargado de la organización y la logística de los eventos y de monitorear y coordinar las acciones de todos los comités.

Una vez hayan definido los equipos necesarios, pida a que se distribuyan entre los equipos acordados.

### 2. Generar una línea de tiempo general

En conjunto, se deberán fijar las acciones más importantes para el desarrollo del proyecto y una línea de tiempo para su desarrollo.

Le recomendamos que esta línea de tiempo se haga en una cartelera para colocarla en un espacio visible.

### 3. Plan de implementación

Con la línea de tiempo general fijada, pida a cada comité o equipo que se reúna para crear una línea de tiempo específica para sus acciones, desglosando en detalle cada acción que deberán realizar, los responsables de dichas acciones y las fechas en las cuales deberán iniciar y terminar.

Cada comité presentará su línea de tiempo al grupo, dando espacio para comentarios y anotaciones por parte de todos los estudiantes. Una vez se hayan llegado a acuerdos, se incluirán las acciones dentro de la línea de tiempo general, utilizando un color o distintivo para cada uno de los comités.

### 3. Plan de Monitoreo y seguimiento

Es importante fijar reuniones periódicas para que se pueda hacer un monitoreo del desarrollo del proyecto. Acuerde con sus estudiantes estos tiempos para la revisión y el desarrollo del trabajo, así como un sistema de rendición de cuentas.

Si hay un comité de planeación y seguimiento, será este el encargado de hacer rendición de cuentas a todos los demás comités y presentar este reporte a los docentes o encargados de monitorear el desarrollo del proyecto. Si no se ha designado tal comité, deberán ser los docentes quienes se encarguen de monitorear el desarrollo de las acciones acordadas.

**Nota:** siempre anime a sus estudiantes a llevar a cabo el proyecto y, si es posible, dar reconocimientos por el desarrollo adecuado de las acciones. Estos reconocimientos podrían ser puntos extra en las calificaciones.







Este producto fue desarrollado como parte del proyecto “Fortalecimiento de capacidades en cambio climático para niños, niñas, jóvenes, tomadores de decisión, y crear un Hub de Conocimiento en Panamá”.

Todos los derechos reservados. Bajo las condiciones establecidas en las leyes, queda rigurosamente prohibida, sin autorización escrita de los titulares del copyright, la reproducción total o parcial de esta obra.

Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

**Fecha de producción: Noviembre, 2024**

**Copyright: Ministerio de Ambiente y CAF Banco de Desarrollo de América Latina**

Explora el cambio climático a través de nuestras guías didácticas, diseñadas para involucrar a estudiantes en proyectos educativos con propósito. Desde entender los aspectos clave del cambio climático hasta proponer soluciones, esta herramienta ofrece un enfoque práctico y participativo para aprender sobre uno de los desafíos más importantes de nuestro tiempo. Únete a nosotros en este viaje educativo hacia la sostenibilidad y la acción.



GOBIERNO NACIONAL  
★ CON PASO FIRME ★

# ANEXOS



# PISTAS

En 2015, 196 países firmaron el Acuerdo de París. Estos 196 países son los mayores contaminantes del mundo, responsables del 98% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero. El acuerdo establece que no podemos aumentar la temperatura de la Tierra más de **1,5 grados centígrados** sin arriesgarnos a un desastre planetario. Los 196 países, incluido Estados Unidos, se comprometieron a ello: «Convenimos en que es necesario reducir drásticamente las emisiones mundiales [de gases de efecto invernadero]... a fin de mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de **1,5 grados centígrados**».

El ex científico de la NASA James Hansen, el climatólogo más destacado del mundo cree que el objetivo de París de mantener el calentamiento global por debajo de los **1,5 grados centígrados** es un fraude. “No hay acción, sólo promesas. Mientras los combustibles fósiles parezcan ser los más baratos, se seguirán quemando”

El ex científico de la NASA James Hansen advierte que más de la mitad de las ciudades del mundo están en peligro si no se cumple el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de los **1,5 grados centígrados**. “Si hablas en privado con los glaciólogos, te dirán que están muy preocupados porque nos enfrentamos a subidas del nivel del mar mucho más significativas de lo que nos dicen los modelos de capas de hielo.”

Muchos científicos creen que permitir que la Tierra se caliente **1,5 grados centígrados** podría ser un desastre. Todo lo que supere un grado es un riesgo”, escribe Kerry Emanuel, del MIT, una autoridad en huracanes, “y las probabilidades parecen cada vez menos favorables a medida que aumenta la temperatura”. Thomas Lovejoy, en su día asesor jefe de biodiversidad del Banco Mundial, afirma: «Si nos enfrentamos a lo que suponen 0,8 grados centígrados [por ejemplo, la super tormenta Sandy], **1,5 grados** es demasiado».

Para evitar una catástrofe planetaria -aumento del nivel del mar, deshielo de los glaciares, interrupción de la producción de alimentos, escasez de agua dulce, tormentas más violentas y mortíferas, sequías más frecuentes, aumento de las guerras por escasos recursos etc.- no se puede permitir que el clima aumente más de **1,5 grados centígrados**. Esta es la única cifra que la gran mayoría de las naciones del mundo han acordado sobre el clima.

Los modelos informáticos calculan que incluso si detuviéramos todas las emisiones de CO2 (dióxido de carbono), la temperatura seguiría aumentando otros 0,8 grados centígrados, ya que el carbono liberado anteriormente continúa sobrecalentando la atmósfera. Esto significa que ya estamos a tres cuartas partes del límite de los **1,5 grados centígrados**, porque ya hemos calentado el planeta 0,8 grados centígrados.

En el 2019, los científicos del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) calcularon que el ser humano podía verter a la atmósfera unas **400 gigatoneladas** más de dióxido de carbono hasta el 2050 y aún tener alguna esperanza de mantenerse por debajo de los **1,5 grados centígrados** [Una gigatonelada equivale a mil millones de toneladas]. A esto se le llama el presupuesto de carbono.

En 2019, los científicos del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático) advirtieron que, si las emisiones anuales de CO2 entre el 2020 y el 2030 se mantienen igual que en 2019, se agotaría casi todo el presupuesto de carbono de **400 gigatoneladas** fijado para limitar el aumento de la temperatura en **1,5 grados centígrados**.

Las empresas de combustibles fósiles —y países como Venezuela o Kuwait que actúan como empresas de combustibles fósiles— ya tienen mucho carbón, petróleo y gas natural en el suelo que poseen o tienen acceso. La cantidad de estas «reservas» -cuando se quemen para producir energía- liberaría a la atmósfera unas **2.795 gigatoneladas** de dióxido de carbono. [Una gigatonelada equivale a mil millones de toneladas]. Esta es la cifra calculada por la Carbon Bricker Initiative, un equipo de analistas financieros y ecologistas londinenses.

Si sólo dos compañías gigantes petroleras, la rusa Lukoil y la estadounidense ExxonMobil, quemaran todo el combustible fósil que poseen, cada una liberaría a la atmósfera más de 40 gigatoneladas de dióxido de carbono.

En diciembre de 2023, el Global Carbon Project (una organización que trata de cuantificar las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y sus causas), emitió un reporte en el que afirma que la emisión mundial de CO2 mundial fue de 40,7 gigatoneladas. Esta cifra es similar a la de 2022 y se acerca mucho a la de los últimos 10 años, lejos de la drástica reducción de emisiones que se necesita urgentemente para cumplir el objetivo de los **1,5 grados centígrados**. Si seguimos así agotaremos el presupuesto de **400 gigatoneladas** en 7 años.

**2.795 gigatoneladas** es superior a 400 gigatoneladas. Cinco veces más.

Las empresas de energía y los grandes países productores de energía, como Arabia Saudí y Kuwait, tienen reservas estimadas de carbón, petróleo y gas que, si se quemaran para producir energía, liberarían **2.795 gigatoneladas** de emisiones de carbono. John Fullerton, exdirector gerente de JP Morgan que ahora dirige el Capital Institute, calcula que, al valor de mercado actual, las 2.795 gigatoneladas de emisiones de carbono valen unos 27 mil millones de dólares (27.000.000.000.000).

Según Samantha Burgess, directora Adjunta del Servicio de Cambio Climático de Copérnico (C3S): «Los récords mundiales de temperatura siguen tumbándose en 2023, con el mes de agosto más cálido tras los meses de julio y junio más cálidos, dando lugar al verano boreal más cálido de nuestro registro de datos, que se remonta a 1940.»

«Muchas empresas hacen cosas horribles en el desarrollo de su actividad -pagan salarios terribles, hacen trabajar a la gente en fábricas donde se explota a los trabajadores- y nosotros las presionamos para que cambien esas prácticas», según la escritora y periodista Naomi Klein. «Pero estos números dejan claro que con la industria de los combustibles fósiles [carbón, petróleo y gas natural], destrozando el planeta es su modelo de negocio. Es lo que hacen».

Si las reservas de petróleo de sólo seis empresas -Exxon, BP, Chevron, ConocoPhillips, Shell y la rusa Gazprom- se quemaran para producir energía, se consumiría más de una tercera parte de las **400 gigatoneladas** de carbono límite que se necesitan para evitar que el planeta se caliente más de **1,5° grados** centígrados. (Cada una de estas empresas sigue buscando más petróleo).

Según James Hansen, ex climatólogo de la NASA, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de Estados Unidos, las «arenas bituminosas» de Alberta (Canadá) contienen nada menos que 240 gigatoneladas de carbono.

Si se quemaran, gastarían más de la mitad del presupuesto de carbono de **400 gigatoneladas**, fijado para limitar el aumento de la temperatura global. La empresa TransCanada terminó de construir en el 2020 un oleoducto desde Alberta, Canadá a través de Dakota del Norte, Dakota del Sur, Nebraska, Kansas, Oklahoma y Texas para exportar petróleo a todo el mundo.

En todo el mundo, la temperatura media de la Tierra ha aumentado más de un grado centígrado (1,17 grados centígrados) desde 1880, y aproximadamente el doble en algunas zonas del Ártico. Puede que no parezca mucho, pero ya estamos empezando a ver tormentas de lluvia más intensas; las sequías severas y las olas de calor son cada vez más frecuentes. La subida del nivel del mar está dañando las viviendas situadas cerca del agua. Algunas poblaciones de animales están empezando a desaparecer.

ExxonMobil declaró unos gastos de exploración (para encontrar más combustibles fósiles) aproximadamente 751 millones de dólares en 2023, lo que equivale a más de 2 millones de dólares diarios. ExxonMobil es una multinacional del petróleo y el gas con sede en Estados Unidos y una de las mayores empresas del mundo.

Hay pruebas abrumadoras de que nuestro clima se está calentando debido a la contaminación provocada por las actividades humanas. Esa es la conclusión a la que han llegado el 97% de los climatólogos y todas las grandes academias nacionales de ciencias del mundo. Cuando quemamos combustibles fósiles sucios como el petróleo y el carbón y cuando tálamos bosques que almacenan carbono, contaminamos nuestra atmósfera con gases de efecto invernadero y calentamos nuestro planeta. Esto no es controvertido entre los científicos.

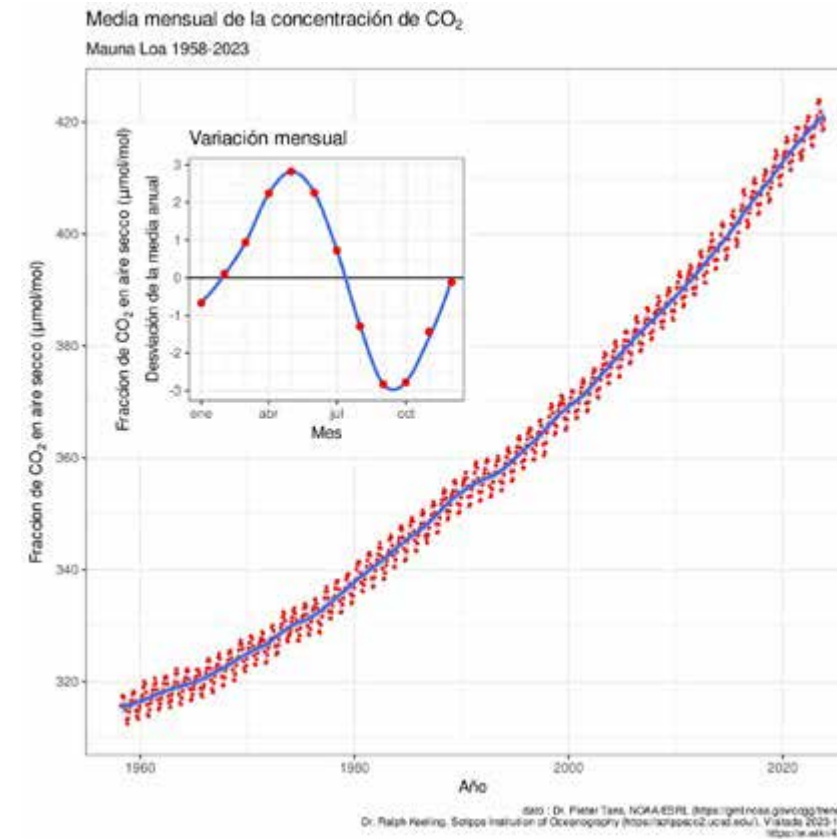
El aumento de diversas perturbaciones relacionadas con el clima, como inundaciones, sequías o incendios, sobrecarga aún más a las comunidades ya vulnerables y amenaza sus medios de subsistencia. Hay pruebas que relacionan el aumento de la temperatura con el incremento de las guerras civiles. Investigadores de la Universidad de Princeton y de la Universidad de Berkeley descubrieron que un aumento de la temperatura media anual de tan sólo 1° centígrado provoca un aumento del 4,5% de las guerras civiles ese año. Tras la Segunda Guerra Mundial, la incidencia de las guerras civiles ha aumentado en todo el mundo, con un número de víctimas incluso superior al de las guerras internacionales. Las guerras civiles son peligrosas, y el cambio climático las está haciendo más comunes.

Dos tercios del trigo que se cultiva en los países pobres y casi una cuarta parte del trigo que se cultiva en los países ricos -casi la mitad de la cosecha total mundial- están en peligro por el calentamiento global. Para mantener el ritmo de crecimiento de la población mundial, la producción mundial de trigo debe aumentar un 50%.

Desde 1980, el hielo marino permanente del Ártico se ha reducido a la mitad de su superficie y grosor anteriores. A medida que disminuye, aumenta el calentamiento global. Esto se debe a varias causas, entre ellas la liberación del potente gas de efecto invernadero metano atrapado bajo el permafrost cercano y a que el hielo refleja la energía solar mientras que los océanos la absorben. Las compañías petroleras ven en la desaparición del hielo ártico una oportunidad para obtener más beneficios perforando en busca de más petróleo, lo que provocará aún más calentamiento global. Por ejemplo, Royal Dutch Shell ha gastado 4.500 millones de dólares preparándose para perforar en el Ártico. Uno de los principales ecologistas del mundo, David Suzuki, califica esto de «locura».

Debido al calentamiento global, los glaciares del mundo se están derritiendo. Todas las organizaciones científicas y la gran mayoría de los climatólogos (97%) creen que el calentamiento global está causado por la actividad humana. Así lo describe la revista National Geographic: «En todas partes de la Tierra el hielo está cambiando. Las famosas nieves del Kilimanjaro se han derretido más del 80% desde 1912. Los glaciares del Gar-hwal Himalaya, en la India, retroceden a tal velocidad que los investigadores creen que la mayoría de los glaciares del Himalaya central y oriental podrían prácticamente desaparecer en 2035. El hielo marino del Ártico se ha reducido mucho en el último medio siglo y su extensión ha disminuido alrededor de un 10 % en los últimos 30 años. Las repetidas lecturas del altímetro láser de la NASA muestran que los bordes de la capa de hielo de Groenlandia se están reduciendo. La ruptura del hielo de agua dulce en primavera en el hemisferio norte se produce ahora nueve días antes que hace 150 años, y la congelación en otoño 10 días más tarde. El deshielo del permafrost ha provocado un hundimiento del suelo de más de 4,6 metros en algunas zonas de Alaska. Desde el Ártico hasta Perú, desde Suiza hasta los glaciares ecuatoriales de Man Jaya en Indonesia, enormes campos de hielo, glaciares monstruosos y hielo marino están desapareciendo, rápidamente». Los resultados incluyen el aumento del nivel del mar y la puesta en peligro del suministro de agua dulce de miles de millones de personas.

Según la BBC, en 2022, el mundo emitió unos 50.000 millones de toneladas métricas de gases que calientan el planeta. China fue el mayor contaminador del clima, con casi el 30% de las emisiones mundiales. La mayor parte de la contaminación que calienta el planeta procede de unos pocos países. Los 20 principales contaminadores del clima mundial -dominados por China, India, Estados Unidos y la Unión Europea- fueron responsables del 83% de las emisiones en 2022. Según OXFAM, el 1 % más rico de la población mundial produjo la misma contaminación por carbono en 2019 que los cinco mil millones de personas que componían los dos tercios más pobres de la humanidad.



Este gráfico muestra el aumento a lo largo del tiempo de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera. Todas las grandes organizaciones científicas del mundo y el 97% de los climatólogos atribuyen este aumento a causas humanas, principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuanto mayor es la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, más se calienta el planeta.

# LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

Obtenido de:  
<https://climatechangeconnection.org/science/climate-causes/greenhouse-gases-ghg/>

## VAPOR DE AGUA

El vapor de agua es el gas de efecto invernadero más abundante en la atmósfera, y es un absorbente muy eficaz de la radiación. Como consecuencia, el vapor de agua contribuye de forma importante al calentamiento global.

El vapor de agua aumenta en la atmósfera a medida que aumenta la temperatura atmosférica. Esto se debe a que el aire más caliente es capaz de retener más humedad.

A diferencia de otros gases de efecto invernadero, el aumento del vapor de agua en la atmósfera no se debe directamente a la actividad humana. El aumento del vapor de agua se produce porque el clima se está calentando, y el aumento contribuye a un mayor calentamiento. Este proceso se denomina retroalimentación positiva.

Además, a diferencia de otros gases de efecto invernadero, el vapor de agua no persiste en la atmósfera. El exceso de vapor de agua desaparece rápidamente de la atmósfera en forma de precipitaciones. La duración del vapor de agua en la atmósfera puede medirse en días, no en décadas o siglos como ocurre con otros gases de efecto invernadero. El vapor de agua que hay hoy en la atmósfera no seguirá contribuyendo al calentamiento en el futuro.



## METANO (CH<sub>4</sub>)

Los niveles de metano en la atmósfera han aumentado de aproximadamente 715 ppb (partes por billón) en la época preindustrial, a aproximadamente 1803 ppb en 2011. Esto representa un asombroso aumento de más del 150%.

El aumento del metano en la atmósfera se debe a actividades humanas, como explotaciones ganaderas, agricultura del arroz, combustibles fósiles, quema de biomasa y descomposición de la basura en los vertederos.



## DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

Los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera han aumentado mucho en los últimos tiempos: de 280 ppm (partes por millón) en la época preindustrial a 400 ppm actualmente. Esto representa un aumento de más del 40%.

El aumento del dióxido de carbono en la atmósfera se debe principalmente a la quema de combustibles fósiles y a los cambios en el uso del suelo.

Combustibles fósiles - Desde la revolución industrial, el ser humano depende cada vez más de los combustibles fósiles para sus necesidades de transporte, producción industrial y calefacción.

Cambios en el uso de la tierra - Los cambios en el uso de la tierra, como la tala para la agricultura o el desarrollo urbano, también han contribuido a aumentar los niveles de dióxido de carbono. La tala de árboles y su sustitución por ciudades o por terrenos agrícolas elimina un valioso sumidero de carbono. Los árboles absorben grandes cantidades de dióxido de carbono. Una vez talados, perdemos una valiosa herramienta para compensar parte del dióxido de carbono que liberamos al medio ambiente.



## ÓXIDO NITROSO (N<sub>2</sub>O)

Los niveles de óxido nitroso en la atmósfera han aumentado de aproximadamente 270 ppb en la época preindustrial a aproximadamente 319 ppb en 2005. Esto representa un aumento de aproximadamente el 18%.

El aumento de óxido nitroso en la atmósfera puede atribuirse a la quema de combustibles fósiles, así como al uso de fertilizantes químicos.



## **GASES FLUORADOS (HALOCARBONOS)**

Los Gases Fluorados (o halocarbonos) son compuestos sintéticos creados por el hombre. Estos productos químicos tienen muchas aplicaciones, como retardantes del fuego y para aparatos de aire acondicionado.

Los halocarbonos incluyen compuestos como:

CFC (clorofluorocarbonos)

HCFC (hidroclorofluorocarburos)

HFC (hidrofluorocarburos)

Los halocarbonos son gases de efecto invernadero muy eficaces, ya que absorben más radiación que otros gases de efecto invernadero. (A veces miles de veces más que el CO<sub>2</sub>)

Estos compuestos también tienden a persistir en el medio ambiente durante más tiempo que otros gases de efecto invernadero, ya que tardan más en descomponerse.


Los CFC son sustancias que agotan la capa de ozono. Por ello, la comunidad internacional ha tomado medidas para prohibir la producción y liberación de CFC. El Protocolo de Montreal ha dado resultados positivos en la reducción de la cantidad de CFC liberados al medio ambiente.

Sin embargo, esta prohibición dio lugar a una mayor dependencia de los HCFC y los HFC, que son potentes gases de efecto invernadero. Existen procesos para eliminar progresivamente algunos de estos productos, pero el hecho de que persistan en la atmósfera significa que seguirán contribuyendo al calentamiento durante siglos.



# MOVIMIENTOS DEL CARBONO

**ATMÓSFERA**




**OPCIONES DE MOVIMIENTO**

- 1. Agua**
- 2. Plantas terrestres**

**EXPLICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS**

- 1.El dióxido de carbono de la atmósfera se disipa y se disuelve en el agua.
- 2.Las plantas terrestres absorben el dióxido de carbono para realizar la fotosíntesis.

**AGUA**




**OPCIONES DE MOVIMIENTO**

- 1. Algas**
- 2. Animales marinos**
- 3. Atmósfera**

**EXPLICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS**

- 1.Las plantas acuáticas utilizan el dióxido de carbono del agua para realizar la fotosíntesis.
- 2.Algunos organismos marinos toman carbono del agua para construir sus esqueletos y caparazones.
- 3.El dióxido de carbono puede volver a la atmósfera por difusión.

**PLANTAS MARINAS**




**OPCIONES DE MOVIMIENTO**

- 1. Agua**
- 2. Sedimentos y rocas**
- 3. Animales marinos**

**EXPLICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS**

- 1.La respiración celular y la descomposición devuelven carbono al agua.
- 2.El carbono de las plantas muertas puede ser incorporado a los sedimentos.
- 3.Los animales consumen plantas acuáticas y utilizan el carbono como energía o lo almacenan en los tejidos.

**SEDIMENTOS Y ROCAS**




**OPCIONES DE MOVIMIENTO**

- 1. Agua**
- 2. Atmósfera (volcán)**

**EXPLICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS**

- 1.La corrosión y la erosión de las rocas depositan carbono en ríos y océanos.
- 2.Las erupciones volcánicas arrojan a la atmósfera gases que contienen carbono.

**ANIMALES MARINOS**




**OPCIONES DE MOVIMIENTO**

- 1. Agua**
- 2. Sedimentos y rocas**

**EXPLICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS**

- 1.La respiración y la descomposición devuelven carbono al agua.
- 2.El carbono de los animales muertos puede incorporarse a los sedimentos del fondo oceánico y convertirse con el tiempo en rocas sedimentarias y metamórficas.

**PLANTAS TERRESTRES**




**OPCIONES DE MOVIMIENTO**

- 1. Atmósfera**
- 2. Sedimentos y rocas**
- 3. Animales terrestres**

**EXPLICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS**

- 1.La respiración celular y la descomposición devuelven carbono a la atmósfera.
- 2.El carbono de las plantas terrestres muertas puede enterrarse e incorporarse a los sedimentos.
- 3.Las plantas son consumidas por animales que utilizan el carbono como energía o lo almacenan en los tejidos.

**ANIMALES TERRESTRES**



**OPCIONES DE MOVIMIENTO**

- 1. Atmósfera**
- 2. Sedimentos y rocas**

**EXPLICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS**

- 1.La respiración y la descomposición de los animales muertos devuelven carbono a la atmósfera.
- 2.El carbono de los animales muertos puede enterrarse e incorporarse a los sedimentos.

# ELEMENTOS DEL JUEGO

## ATMÓSFERA



**Descripción:** La atmósfera son los gases que rodean nuestro planeta. Tienen carbono en forma de gases de dióxido de carbono y metano. Son gases de efecto invernadero, que contribuyen a mantener la temperatura del planeta.

### Opciones de movimiento:

- Agua: El dióxido de carbono de la atmósfera se disipa y se disuelve en el agua.
- Plantas terrestres: Las plantas terrestres absorben el dióxido de carbono para realizar la fotosíntesis.

## ANIMALES MARINOS



**Descripción:** Son animales acuáticos calcificadores, como los corales y los caracoles. Se alimentan de plantas acuáticas y utilizan el carbono del agua que los rodea para construir sus esqueletos y conchas. Cuando hay demasiado carbono en el agua, se genera un fenómeno de acidificación que impide la formación de esqueletos y conchas rígidos. .

### Opciones de movimiento:

- Agua: La respiración y la descomposición devuelven carbono al agua.
- Sedimentos y rocas: El carbono de los animales muertos puede incorporarse a los sedimentos del fondo oceánico y convertirse con el tiempo en rocas sedimentarias y metamórfica.

## AGUA



**Descripción:** Toda el agua de nuestro planeta (Mar, ríos, lagos). El gas carbónico se disuelve en el agua y permite a las plantas acuáticas realizar la fotosíntesis. El carbono del agua también ayuda a ciertos animales acuáticos a fabricar sus esqueletos y caparazones.

Las altas concentraciones del carbono en el océano llevan a la acidificación, lo cual es muy nocivo para los organismos calcificantes acuáticos (corales, caracoles...)

### Opciones de movimiento:

- Algas: Las plantas acuáticas utilizan el dióxido de carbono del agua para realizar la fotosíntesis.
- Animales marinos: Algunos organismos marinos toman carbono del agua para construir sus esqueletos y caparazones.
- Atmósfera: El dióxido de carbono puede volver a la atmósfera por difusión.

## SEDIMENTOS Y ROCAS



**Descripción:** Son los sedimentos y las rocas de nuestro planeta. Muchas rocas y sedimentos contienen carbono procedente de animales y plantas muertos o de reacciones químicas

### Opciones de movimiento:

- Agua: La corrosión y la erosión de las rocas depositan carbono en ríos y océanos.
- Atmósfera: Las erupciones volcánicas arrojan a la atmósfera gases que contienen carbono

## ANIMALES TERRESTRES



**Descripción:** Son animales terrestres. Tienen carbono en el cuerpo, que obtienen comiendo alimentos ricos en carbono.

### Opciones de movimiento:

- Atmósfera: La respiración y la descomposición de los animales muertos devuelven carbono a la atmósfera.
- Sedimentos rocosos: El carbono de los animales muertos puede enterrarse e incorporarse a los sedimentos.

## PLANTAS TERRESTRES

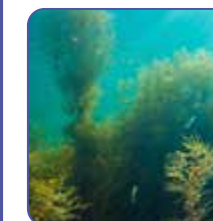


**Descripción:** Solas plantas terrestres de nuestro planeta. Utilizan el dióxido de carbono de la atmósfera para realizar la fotosíntesis.

### Opciones de movimiento:

- Atmósfera: La respiración celular y la descomposición devuelven carbono a la atmósfera.
- Sedimentos y rocas: El carbono de las plantas terrestres muertas puede enterrarse e incorporarse a los sedimentos.
- Animales terrestres: Las plantas son consumidas por animales que utilizan el carbono como energía o lo almacenan en los tejidos.

## PLANTAS MARINAS



**Descripción:** Son las plantas acuáticas. Obtienen dióxido de carbono del agua que los rodea para realizar la fotosíntesis.

### Opciones de movimiento:

- Agua: La respiración celular y la descomposición devuelven carbono al agua.
- Sedimentos y rocas: El carbono de las plantas muertas puede ser incorporado a los sedimentos.
- Animales marinos: Los animales consumen plantas acuáticas y utilizan el carbono como energía o lo almacenan en los tejidos.

# JÓVENES DEL MUNDO

## KARAU - KIRIBATI



Te llamas Karau, eres una niña de 12 años que vive en uno de los 33 atolones de arrecifes e islas de coral elevadas, que componen tu país. Vives lejos de la capital South Tarawa, donde residen la mayoría de los 110.000 habitantes de tu país. Tu padre es pescador y tu madre trabaja cocinando en un hostel para turistas. Tu padre te lleva a la escuela por las mañanas en su lancha, ya que queda en la isla vecina. Te gusta nadar en el mar y jugar en las olas. Aprendiste a nadar desde que eras muy pequeña, porque tu padre siempre te llevaba a pescar con él en las madrugadas.

En el 2016, el entonces presidente de tu país Anote Tong anunció que las islas desaparecerán y realizó una gira internacional para encontrar una patria de adopción para sus connacionales, que solo ha sido respondida por Nueva Zelanda.

Producción de carbono per cápita: 0.5 t

## WESTON - ESTADOS UNIDOS



Te llamas Weston y tienes once años. Vives en Boston con tus padres y tus hermanas gemelas, Anna y Melissa. Viven en una casa en un barrio agradable donde tienes muchos amigos. Tus padres los llevan al colegio todos los días en la camioneta de la familia (una 4x4 muy grande). Te gusta jugar al béisbol en el equipo local con mis amigos. Los fines de semana van a comer comida mexicana al gran centro comercial después del partido de que juegas con tu equipo. Cuando no tienes partido, te quedas en tu casa jugando a videojuegos. Todos los años viajas a California con tu familia para pasar las vacaciones de verano. El verano pasado visitaron Silicon Valley, donde te encantaría trabajar en una de esas empresas tecnológicas cuando seas grande.

Producción de carbono per cápita: 14.9 t

## FINN - SUECIA



Te llamas Finn, tienes 9 años y vives en Malmö, en la costa sueca. Algunos fines de semana atraviesas con tu familia en carro el puente-túnel de Øresund, uno de los más largos del mundo con más 7km de largo, a visitar a parte de tu familia que vive en Copenhague en Dinamarca. Tu padre es un abogado y tu madre es profesora en la Universidad. Todos los días vas caminando a tu escuela, que queda en el barrio. Por las tardes vas al parque con tus amigos y amigas y a veces te comes un arenque ahumado en el puesto que queda cerca, es tu comida favorita. Te encanta montar en bicicleta, aprendiste cuando tenías apenas 3 años.

Producción de carbono per cápita: 3.6 t

## ISLANDE - HAITÍ



Te llamas Islande y tienes 10 años. Vives en Puerto Príncipe, la capital de Haití. El 12 de enero de 2010, esta ciudad fue destruida por un terremoto, que se calcula pudo haber causado la muerte a más de 300.000 personas, 350.000 heridos y más de tres millones de damnificados. Tu padre trabaja como administrador en un negocio que exporta café. En los últimos años el café de Haití ha ganado reputación internacional y el negocio donde trabaja tu padre va muy bien. Sin embargo, han tenido problemas en mantener la producción debido a las inundaciones de los últimos años. Tu madre se queda en casa cuidando de tí y de tus 2 hermanos, Emmanuel y Ricardo. Van al colegio en autobús. Antes los acompañaba tu madre, ahora van solos porque Emmanuel ya tiene 15 años y cuida de ti y de Ricardo. Por las tardes te gusta ir a la plaza de cerca a tu casa, a pasar el tiempo con tus amigos y

amigas debajo de los árboles gigantes que dan sombra. A veces hace mucho calor, tanto que te quedas sentada en las bancas de la plaza mirando a la gente pasar.

Producción de carbono per cápita: 0.2 t

## BARAKA - KENIA



Te llamas Baraka y tienes 13 años. Vives con tu familia en un pequeño pueblo en el norte de Kenia, cerca de la frontera con Etiopía. Tienes un hermano y una hermana menor, Akina y Chicu. Te encanta ir al colegio, aunque tienes que caminar más de una hora para poder llegar allí. Tu materia favorita es biología. Cuando grande quies ser médico.

Tu familia cultiva hortalizas en su terreno. Cultivan, sobre todo, maíz, tomate y patatas. Las utilizan para consumir y luego para vender en el mercado y ganar algo de dinero. Con ese dinero compran más semillas para cultivar, libros para el colegio y cosas para la casa. Cuando tu padre era joven, llovía lo suficiente para que crecieran las verduras. Ahora, no siempre llueve lo suficiente para que crezcan los cultivos. Tu familia y sus vecinos están listos

para sembrar, pero la tierra está demasiado seca. Juntos están construyendo un sistema de riego. Se trata de una larga tubería que traerá agua de un lugar lejano. Esto ayudará a que crezcan los cultivos.

Producción de carbono per cápita: 0.5 t

## FIONA - CANADÁ



Te llamas Fiona. Tienes 14 años y vives en Edmonton, la capital de la provincia de Alberta. Tu ciudad queda en una de las zonas más fértiles de las llanuras canadienses, en torno al río Saskatchewan Norte. La mayoría de la actividad económica de la ciudad está ligada a la exploración y explotación de pozos de petróleo. Tu padre trabaja como obrero en TransCanada, una de las empresas encargadas de la exploración y la explotación del petróleo. Tu madre trabaja como profesora de colegio. Vives en una casa grande con un jardín que da a un bosque. En invierno te encanta salir al jardín y hacer muñecos de nieve con tus amigos y amigas del vecindario. En verano te encanta ir al centro comercial a comer helado, tu sabor favorito es el de chocolate. También te encanta ir con tu papá a hacer Kayak en el río.

Producción de carbono per cápita: 14.2 t

### JIAO-LONG - CHINA



Te llamas Jiao-Long y tienes diez años. Vives con tu madre y tu padre en el penthouse de un edificio de cuarenta plantas, cerca al centro de negocios de la ciudad de Shanghái, la segunda ciudad con más habitantes del mundo (25 millones de habitantes). Te encanta ver todas las luces de los edificios, los coches y las pantallas publicitarias en las grandes avenidas de la ciudad por la noche. Tu comida favorita son los fideos con pollo. Tu madre te lleva al colegio todas las mañanas en el auto, desde que eras pequeño. Tu padre es el dueño de varias fábricas de producción de piezas electrónicas. En tu ciudad siempre hay mucha gente, tu madre dice que cada año hay más personas que vienen del campo buscando una vida mejor en la ciudad.

Producción de carbono per cápita: 8.0 t

### HAIDAR - QATAR



Te llamas Haidar y tienes 9 años. Vives en Doha, la capital de tu país, en el piso 25 de un edificio de 40 pisos. Tu madre es jefe de azafatas de Qatar Airlines y tu padre es abogado para RasGas, una empresa que se dedica a la comercialización de gas metano. Vas al colegio con el chofer de la familia, que también te recoge por la tarde. Te lleva al club, donde tomas clases de natación, ¡te encantan! También te lleva a las clases de inglés, a las que vas 3 veces a la semana. Los fines de semana, cuando tu madre está, te lleva al club a jugar con tus amigos y amigas y luego se van al centro comercial a comprar y a comer hamburguesas. Te encanta el almacén de deportes.

Producción de carbono per cápita: 37.6 t

### THERESA - DOMINICA



Te llamas Theresa y tienes 14 años. Vives en Portsmouth, la segunda ciudad más grande de Dominica con 3.600 habitantes. Vives en una casa pequeña, con tus padres, tu abuela y tu perro Félix. Tu padre trabaja en la planta de procesamiento de pescado y tu madre trabaja como recepcionista de un hotel. Vas al colegio en bicicleta, te demoras solo 5 minutos. Como tu padre trabaja en la planta, le dan pescado en parte de pago, así que en tu casa casi todos los días comen pescado. Tu tío trabaja en una de las plantaciones de banano y cuando viene de visita siempre llega con unos racimos gigantes para regalarte porque te encanta el banano.

Producción de carbono per cápita: 2.1 t

### FANJA - MADAGASCAR



Te llamas Fanja y tienes 10 años. Vives en Andranomamy, una población agrícola en el centro de la isla. Te gusta ir al colegio, donde te enseñan Francés. Tu familia solo habla Malagasy, la lengua originaria de Madagascar. Te encanta enseñarle palabras en francés a tu madre. Toda tu familia trabaja cultivando el terreno que tienen. Tienen muchas palmas de Raffia, de donde pueden extraer distintos productos. Los últimos años se han muerto muchas de las palmas por las inundaciones. Tu madre le encanta hacer canastos con las fibras de Raffia y te enseña por las tardes cuando vuelves del colegio. Los vende en el mercado del pueblo, para ganar algo de dinero. Ya has hecho varios canastos y ahora estás haciendo una alfombra para cubrir el piso del cuarto que compartes con tus 2 hermanos.

Producción de carbono per cápita: 0.1 t

### RORY - REINO UNIDO



Te llamas Rory y tienes ocho años. Vives con tu madre, tu padre y tu hermano Eoin en un pueblo pequeño. Van en carro al colegio, que está en otro pueblecito cerca de Downpatrick. Te gusta el colegio y disfrutas mucho con los deportes y la música. Juegas al fútbol gaélico en tu equipo local. Como en Irlanda llueve mucho, a menudo tienen que suspender los entrenamientos porque está demasiado mojado para jugar. La primavera pasada se inundó el camino de entrada a tu casa porque el río se desbordó y no pudieron entrar ni salir. La mayoría de los años no pueden ir al colegio en invierno porque nieva mucho. Las carreteras rurales no están asfaltadas, lo que significa que a menudo son demasiado peligrosas para conducir con nieve. Pero no te importa, porque cuando sales del colegio puedes bajar en trineo por la colina que hay al lado de casa. Es muy divertido. Siempre haces un muñeco de nieve en el jardín. El verano pasado fueron de vacaciones a España porque hacía sol y calor.

Producción de carbono per cápita: 4.7 t

# PREGUNTAS

Estas preguntas están diseñadas para que sus estudiantes comprendan que hay personas que contribuyen más al cambio climático que otras y que hay personas que son más vulnerables al cambio climático que otras.

## Grupo de preguntas 1

Si los estudiantes consideran que la respuesta es afirmativa, darán un paso adelante.

1. ¿Tu familia se moviliza en carro propio?
2. ¿Viajas al extranjero de vacaciones?
3. ¿Tu familia tiene dinero para comprar comida suficiente para toda la familia?
4. ¿Tu familia come carne tan a menudo cómo quiere?
5. ¿Tu comunidad se ha adaptado satisfactoriamente al cambio climático?
6. ¿Tu país tiene un gobierno que podría ayudarles a adaptarse al cambio climático?
7. ¿Tu país tiene los recursos financieros necesarios para invertir en tecnologías limpias?
8. ¿Tu país tiene acceso a tecnologías avanzadas para adaptarse al cambio climático?
9. ¿La población de tu país está bien informada y educada sobre los problemas del cambio climático y las prácticas sostenibles?
10. ¿Existen políticas en tu país para abordar las necesidades específicas de las mujeres en relación con el cambio climático?
11. ¿Las mujeres en tu país tienen igual acceso a recursos como tierra, agua y financiamiento para proyectos sostenibles?

## Grupo de preguntas 2

Si los estudiantes consideran que la respuesta es afirmativa, darán un paso atrás.

1. Hasta ahora ¿el cambio climático ha afectado negativamente tu vida cotidiana de alguna manera?
2. Hasta ahora ¿el cambio climático ha disminuido tus ingresos o tu calidad de vida?
3. ¿La emergencia climática ha perturbado de alguna manera tu educación o la de tus hijos?
4. ¿Crees que te tocará abandonar tu hogar en los próximos 10 años debido a la crisis climática?
5. ¿Prevés tener que mudarte a otro país debido al cambio climático?
6. ¿Esperas estar peor económicamente en los próximos 10 años debido a la emergencia climática?
7. ¿Tu familia corre el riesgo de pasar hambre debido al cambio climático?
8. ¿La crisis climática está dañando el medio ambiente (naturaleza y/o vida salvaje) en la comunidad donde vives?
9. ¿El cambio climático dificulta la obtención de agua potable para tu familia?
10. ¿La emergencia climática te hace más vulnerable a la mala salud o a las enfermedades?
11. ¿La emergencia climática pone en riesgo tu vida?
12. ¿Tu país enfrenta escasez de recursos naturales, como agua y tierras fértiles, debido al cambio climático?
13. ¿Tu país carece de los recursos y la infraestructura necesaria para responder eficazmente a desastres climáticos?
14. ¿Tu país ha experimentado migraciones internas debido a desastres climáticos como inundaciones, sequías o huracanes?

# CALCULANDO LA HUELLA DE CARBONO

HOGAR	
Dispositivo / Objeto	Huella de Carbono (Gramos de CO <sub>2</sub> )
Bombillo de alto consumo (1 hora)	43 g
Bombillo de bajo consumo (1 hora)	7,5 g
Lavadora (1 lavada)	275 g
Aire Acondicionado (1 hora)	2000 g
Estufa de Gas (1 hora)	167 g
Uso de Celular/Móvil (1 hora)	172g
Botella de plástico (1 unidad)	83g
1 búsqueda en Google	0,2 g
1 rollo de papel higiénico	1,300g

TRANSPORTE	
Medio	Huella de Carbono (Gramos de CO <sub>2</sub> )
Vuelo en avión (2horas y media)	234000 g
Viaje en metro (1 km - por pasajero)	63 g
Carro (1 km - por pasajero)	224 g
Viaje en scooter eléctrico (1km)	109 g
Viaje en bicicleta	0 g

ALIMENTO	
Dispositivo / Objeto	Huella de Carbono (Gramos de CO <sub>2</sub> )
1 KG de Res	9948 g
1 KG de pollo	6900 g
12 huevos	2700 g
1 kg de queso blanco	9820 g
1 Kg de arroz	1600 g
1 Kg de maíz	440 g
1 kg de yuca	200 g

# LÍDERES Y LIDERESAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

## MEDIA IS HOPE (JAPÓN)

<https://media-is-hope.org/en/>



*“El poder de los medios de comunicación es un factor importante para resolver diversos problemas sociales. Para maximizar este poder, los consumidores de medios de comunicación tenemos que trabajar juntos para seleccionar de forma más responsable lo que consumimos. En busca de soluciones fundamentales al cambio climático, trabajamos para tender puentes entre los medios de comunicación, los ciudadanos, las empresas y todas las demás partes interesadas, con el fin de crear conjuntamente relaciones de impacto que puedan apoyar a unos medios de comunicación y una sociedad responsables.”*

Fundada en 2022 y dirigida por un grupo de jóvenes japoneses comprometidos de entre 20 y 30 años, Media is Hope ya cuenta con más de 50 miembros de la sociedad civil con la misión de promover el cambio social para una acción climática más amplia mediante

la difusión de información precisa sobre el clima, el seguimiento de la cobertura mediática sobre el cambio climático y el establecimiento de puentes con los medios de comunicación y las organizaciones patrocinadoras.

“Me alegra mucho ver la solidaridad tan apasionada de los ciudadanos por esta iniciativa. Espero que este interés no se desvanezca como una acción puntual, sino que se convierta en un movimiento más amplio que cambie la sociedad para mejor afrontando y superando problemas esenciales”, declaró Kaoru Nemoto, Director del Centro de Información de la ONU en Tokio, que intervino en una rueda de prensa de Media is Hope en octubre de 2022. La conferencia de prensa, celebrada en el Club Nacional de Prensa de Japón, contó con el apoyo de las Naciones Unidas e incluyó como ponentes a representantes de una amplia gama de organizaciones de medios de comunicación que compartieron sus trayectorias con la campaña «Promesa de 1,5°».

## OLLAS SOSTENIBLES (PERÚ)

<https://solve.mit.edu/challenges/solv-ed-youth-innovation-challenge-2/>



La iniciativa Ollas Sostenibles surgió durante la pandemia, cuando se observó que las donaciones no satisfacían las necesidades de las ollas comunes en Perú. La idea central de esta iniciativa, que es uno de los 10 proyectos sociales ganadores del programa Protagonistas del Cambio UPC por los ODS 2023, fue encontrar soluciones sostenibles para liberar a estas comunidades de la dependencia de donaciones y del consumo de Gas Licuado de Petróleo (GLP). Este Proyecto liderado por Oliver Ramirez ha implementado soluciones sostenibles, como biodigestores y técnicas agrícolas innovadoras, para hacer a estas comunidades autosuficientes.

El proyecto cuenta actualmente con un huerto comunitario en forma de terrazas de triple impacto, 4 escalones de 20 metros cuadrados de cultivo. Con el presupuesto asignado, se colocará un sistema casero de reutilización de aguas grises en la zona del

huerto comunitario. Este sistema servirá para regar el huerto durante todo el año, y también servirá para alimentar el futuro biodigestor que está conectado a la olla común. El sistema contará con 2 contenedores de almacenamiento temporal, tuberías y 1 motor de impulsión para distribuir el agua.

## SIEMBRA ESPERANZA CLIMÁTICA (MÉXICO)

<https://gycaf.org/2022/05/26/sowing-climate-hope/>



La Ciudad de México (CDMX) es uno de los lugares ambientalmente más inequitativos del mundo, combinando una crisis ambiental de isla de calor urbano, inundaciones irregulares y escasez de agua que afecta más a las periferias económicas. Ante la crisis climática nos organizamos para seguir sembrando esperanza en este espacio que habitamos. Sembrando Esperanza Climática empodera a los barrios de la CDMX mediante la creación de brigadas climáticas para crear y fortalecer huertos urbanos donde impartimos talleres y actividades lúdicas que enseñan saberes ecológicos tradicionales. Este proyecto, liderado por juventudes LGTBQ+, indígenas y mujeres, promueve la soberanía alimentaria y las habilidades agrícolas, pero lo que es más importante, creamos conciencia sobre los efectos del cambio climático en las ciudades y la importancia de actuar para recuperar espacios verdes y construir otras formas de

vida dentro de las urbes apegadas a los ecosistemas en los que se asientan.

El proyecto «Siembra Esperanza Climática» creará una brigada climática en la Ciudad de México, específicamente en la colonia Popotla (si después de esa brigada, aún contamos con fondos, estableceremos la segunda brigada en la colonia Doctores). Esta brigada pretende tejer redes comunitarias ante la actual crisis socioambiental. Pretendemos sembrar la esperanza de un futuro donde prevalezca la justicia climática. La brigada durará un mes y estará conformada por una serie de pláticas, concentraciones y talleres. Al final de esta, estableceremos el Huerto de Acción Climático Popotla. A través de este jardín, queremos generar un espacio de acción comunitaria y climática en la Ciudad de México, donde demostremos que la esperanza climática en las ciudades aún existe.

## CORAL KIDS (ISLAS MALDIVAS)

[https://youtu.be/lbzi\\_ILjtNg?si=Yh8ES56xYCUb-zCC](https://youtu.be/lbzi_ILjtNg?si=Yh8ES56xYCUb-zCC)



Los Muhyiddin Scouts, un grupo de chicos y chicas adolescentes, tienen una misión: conservar su arrecife de coral local. Esto significa emprender una acción restauradora -cuidar los corales enfermos y trasplantarlos cuando hayan recuperado la salud- para contrarrestar los daños causados en gran medida por el aumento de la temperatura del océano. Cada semana, los scouts se reúnen en una playa de Vilimalé para ponerse el equipo de buceo y nadar hasta el arrecife como parte de su rutina de vigilancia. Miden el crecimiento, cuentan los peces y hacen otras observaciones submarinas durante esta inmersión mar adentro, un esfuerzo que comenzó en 2019 para trazar e intentar deshacer algunos de los daños locales causados por el cambio climático.

Cuando Malsa, de 14 años, se unió a los Scouts en 2021, no sabía nadar y tenía miedo del océano. «Gracias a este proyecto, he aprendido a nadar, a contar los peces y a apreciar

nuestros arrecifes de coral y su importancia», afirma. “Creo que, gracias a este proyecto, muchos de nuestros padres han aprendido que estos proyectos son realmente buenos y que tenemos que poner en marcha proyectos similares. Y mucha gente se ha inspirado en nosotros. Y eso ha sido un logro muy bueno para mí personalmente”.

## ELIZABETH WANJIRU WATHUTI - GREEN GENERATION INITIATIVE (KENIA)

<https://greengenerationinitiative.org/about/>



La galardonada activista medioambiental keniana Elizabeth Wanjiru Wathuti fundó la Green Generation Initiative, que ha plantado más de 30.000 esquejes de árboles en Kenia y anima a los jóvenes a descubrir y cuidar la naturaleza.

Green Generation Initiative es una organización sin ánimo de lucro dirigida por jóvenes que busca crear una generación de personas concienciadas con el medio ambiente, educando y empoderando a niños, niñas y comunidades para que amen la naturaleza a través del aprendizaje experimental y de soluciones basadas en la naturaleza sobre el terreno.

Llevan a cabo programas centrados en el cultivo de árboles para ayudar a los colegios de Kenia a establecer espacios verdes en sus recintos, inculcar una cultura medioambiental entre los estudiantes y abordar la inseguridad alimentaria entre los niños que van a la escuela gracias a los frutos recolectados.

También ayudan a las comunidades a aplicar soluciones basadas en la naturaleza para adaptarse a la crisis climática, al tiempo que impulsan su transformación socioeconómica a través de los huertos frutales.

## LESEIN MUTUNKEI - TREES4GOALS (KENIA)

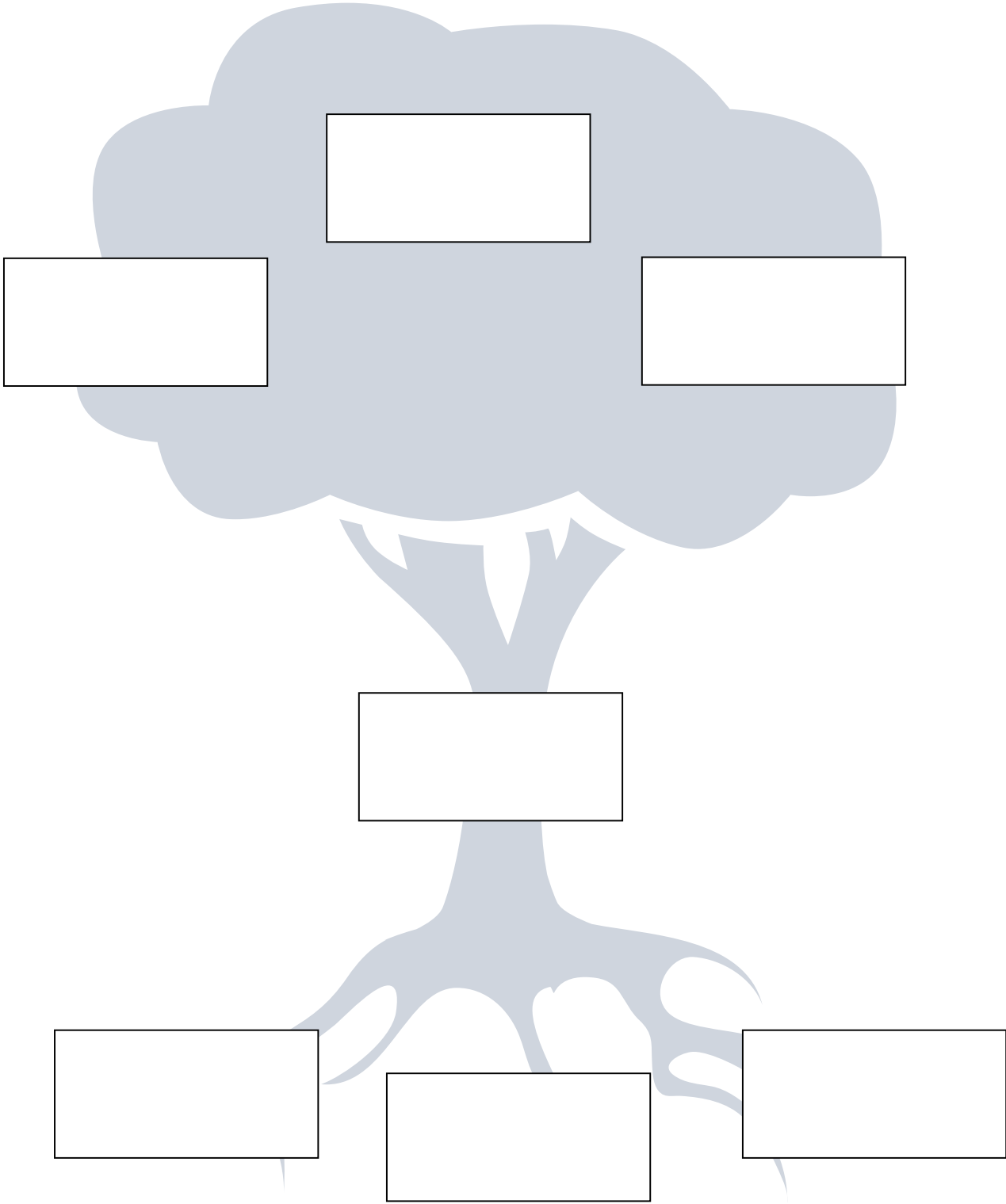
<https://youtu.be/mMh1m0B3piA?si=diH3DVQzAKo7geaL>



Lesein Mutunkei, un activista medioambiental keniano de 17 años, ha encontrado la manera de casar dos de sus mayores pasiones: el fútbol y el medio ambiente. Desde 2018, cada vez que marca un gol con su equipo de fútbol, Lesein se ha comprometido a plantar 11 árboles, uno por cada jugador del equipo. Ahora está haciendo un llamamiento a otros colegios y clubes para que adopten su iniciativa Trees 4 Club.

Hasta ahora ha logrado plantar más de 2500 árboles en su comunidad.

# DIAGRAMA DE ACCIÓN



# FORMATO DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS

TÍTULO DEL PROYECTO

OBJETIVO DEL PROYECTO	RESULTADOS ESPERADOS
<i>Objetivo desarrollado en la actividad anterior</i>	<i>¿Qué esperan lograr con el proyecto? - Explicación detallada del resultado de las acciones del proyecto.</i>

ACCIONES NECESARIAS		
	ACCIÓN	RECURSOS NECESARIOS (Materiales, humanos y de tiempo)
1		
2		
3		
4		
5		

Este producto fue desarrollado como parte del proyecto “Fortalecimiento de capacidades en cambio climático para niños, niñas, jóvenes, tomadores de decisión, y crear un Hub de Conocimiento en Panamá”.

Todos los derechos reservados. Bajo las condiciones establecidas en las leyes, queda rigurosamente prohibida, sin autorización escrita de los titulares del copyright, la reproducción total o parcial de esta obra.

Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

**Fecha de producción: Noviembre, 2024**

**Copyright: Ministerio de Ambiente y CAF Banco de Desarrollo de América Latina**

Explora el cambio climático a través de nuestras guías didácticas, diseñadas para involucrar a estudiantes en proyectos educativos con propósito. Desde entender los aspectos clave del cambio climático hasta proponer soluciones, esta herramienta ofrece un enfoque práctico y participativo para aprender sobre uno de los desafíos más importantes de nuestro tiempo. Únete a nosotros en este viaje educativo hacia la sostenibilidad y la acción.



GOBIERNO NACIONAL  
★ CON PASO FIRME ★