

RESCATE CLIMÁTICO AVENTURAS EN EL TIEMPO



Guía para docentes
PREMEDIA
7°, 8° y 9° Grado

RESCATE CLIMÁTICO
**AVENTURAS
EN EL TIEMPO**

Guía para docentes
PREMEDIA
7°, 8° Y 9° 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 y habilidades

1.4. Bitácora (o Diario) del Cambio Climático

1.5. Cómo utilizar esta guía

2. CONTEXTO TEORICO

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. MOMENTO 1 – EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Introducción al proyecto - Formación de grupos

Evidencias del cambio climático en la Tierra

Calculadora del cambio climático

Paisajes climáticos

3.2. MOMENTO 2 - INICIATIVAS CLIMÁTICAS

Juego de efecto invernadero

Adaptación y Resiliencia Climática

Mitigación

3.3. MOMENTO 3 - 3,2,1 ACCIÓN

La cumbre climática - Desarrollo de proyectos

La cumbre climática - Creación de estrategia de comunicación

La cumbre climática

Calculando la huella de carbono de mi hogar



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 la población estudiantil en el aula, mediante el uso del debate, la observación, la creatividad y la implementación de soluciones locales y específicas para abordar los desafíos del cambio climático. El enfoque que utilizamos para desarrollar esta guía es el del aprendizaje basado en proyectos.

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 sus estudiantes a investigar, explorar o desarrollar sus propias soluciones.

La mayor ventaja del aprendizaje basado en proyectos radica en que el aprendizaje se da en contextos que resultan significativos para sus estudiantes. Además, el componente práctico y real del proyecto a menudo actúa como un estímulo adicional. Por otro lado, 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 un proyecto que se enfoca en ayudar 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 proyecto propone al estudiante imaginarse como científico del futuro, aproximadamente del año 2060. En el momento en que se encuentran es crítico, pues la humanidad nunca se puso de acuerdo para tomar acciones contundentes contra el cambio climático y las consecuencias han sido catastróficas. Los estudiantes son científicos respetados de sus disciplinas y han sido enviados en una misión especial al pasado para ayudar a la humanidad y en específico a su comunidad.

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 3 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:

- 1. Evidencias del Cambio Climático:** durante este primer momento se pedirá que revisen las evidencias del cambio climático y los efectos que éste está teniendo actualmente en sus comunidades. Para esto, tendrán que recurrir a la indagación y a la creación, para finalizar esta primera etapa, con una construcción de un panorama en su territorio.
- 2. Comprender la acción:** en un segundo momento, se concentrarán en evaluar las iniciativas que se están realizando en este momento en Panamá, para comprender el concepto de adaptación y de mitigación. Para ello, se dará espacio para que hagan un análisis de algunos proyectos e imaginen otros que les permitan comprender que hay distintas maneras de tomar acciones contra el cambio climático.
- 3. Formulando acciones:** con la información recogida durante los dos primeros momentos, deberán generar propuestas para crear proyectos de mitigación o adaptación a gran escala relacionados con su comunidad.

Objetivos y habilidades

Esta guía está enfocada en reforzar el concepto de cambio climático y en dar herramientas al estudiantado para comenzar a pensar en acciones individuales y colectivas para mitigar y adaptarse al cambio climático. Para esto se proponen los siguientes objetivos de aprendizaje:

- Comprender la importancia de tomar acciones inmediatas y en distintas escalas (Personal, Institucional, Gubernamental, Mundial)
- Identificar y explicar el concepto de **mitigación y de adaptación**.
- Distinguir entre proyectos de cambio climático, de adaptación, mitigación o ambas.
- Discutir críticamente sobre el cambio climático.
- Reconocer la necesidad de acción para mitigar y adaptar al cambio climático.





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 como un diario de viaje para que vayan recogiendo sus observaciones, experiencias y el resultado de las actividades, las iniciativas propuestas y, en general, sus aprendizajes en relación con el cambio climático. Este diario se puede trabajar de manera individual o en grupo, dependiendo del medio que escoja. Proponemos algunas ideas para crear esta Bitácora con sus estudiantes:

1. Un blog para cada grupo, generando un post (texto o video) para registrar las diferentes actividades. Le proponemos la plataforma HotGlue (<https://hotglue.me/>) para la creación de un blog en forma de página web. Es una herramienta gratuita y versátil que no requiere habilidades de programación y permite la integración de texto, video e imágenes.
2. Una cuenta de redes sociales para cada grupo, generando uno o varios posts (imagen o video) para registrar las diferentes actividades. Teniendo en cuenta que los estudiantes de 7º aún no cuentan con la edad requerida por algunas plataformas, recomendamos que esta opción solo se utilice en los grados 8º y 9º.
3. Una carpeta para colocar hojas a medida que se desarrollan acciones.
4. Un cuaderno específico para cambio climático.
5. La parte de atrás del cuaderno de Ciencias Naturales o de otra materia.

En cualquiera de estos casos, se recomienda dar un espacio para que elaboren su Bitácora, de acuerdo con las necesidades de la opción escogida. Para las opciones digitales, será necesaria una sesión o espacio para la creación de la página web o perfil de redes sociales, que incluya una introducción al proyecto y al contenido. En el caso de las opciones físicas, se sugiere dar espacio para la elaboración de una portada, ya que esta puede fomentar la motivación de sus estudiantes para utilizar la bitácora.

Cómo utilizar esta guía

Esta guía propone una serie de actividades y metodologías 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. 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”.

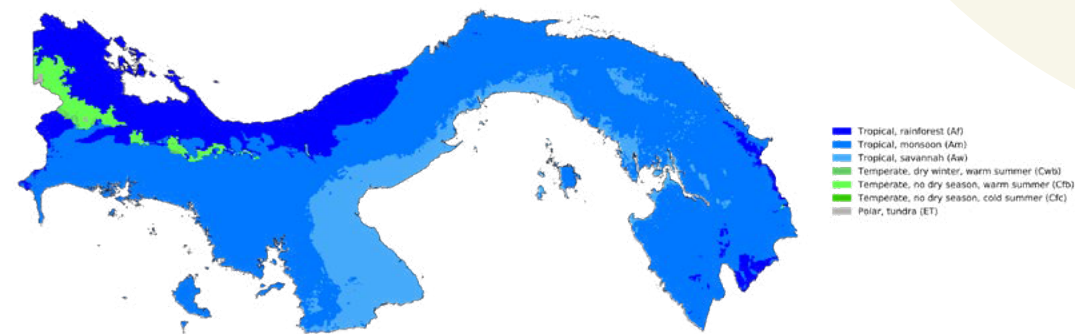


FIGURA 1. MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PANAMÁ SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN-GEIGER.

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 biósfera (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.

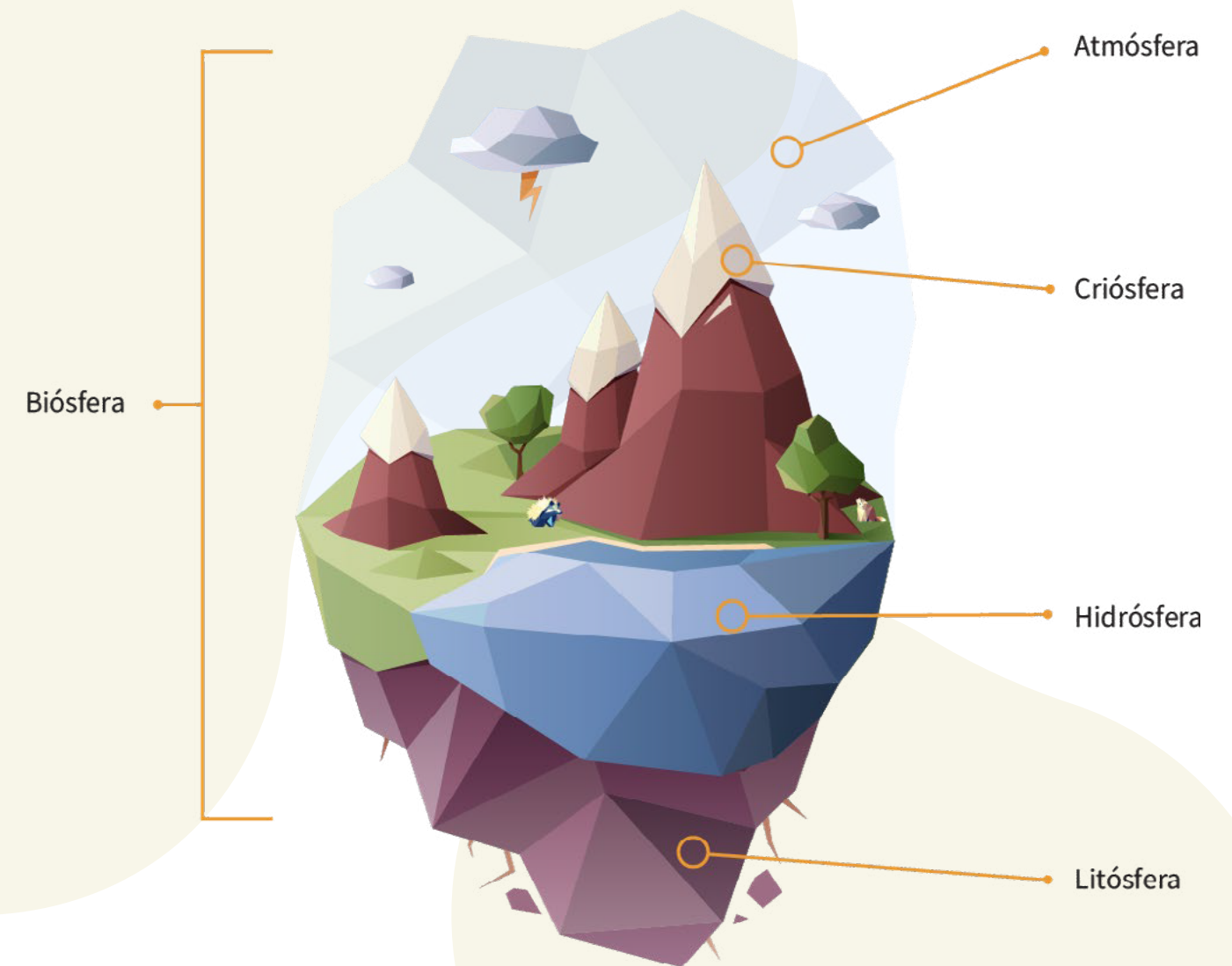


FIGURA 2 - COMPONENTES CLIMÁTICOS

La energía solar es el principal motor del sistema climático.

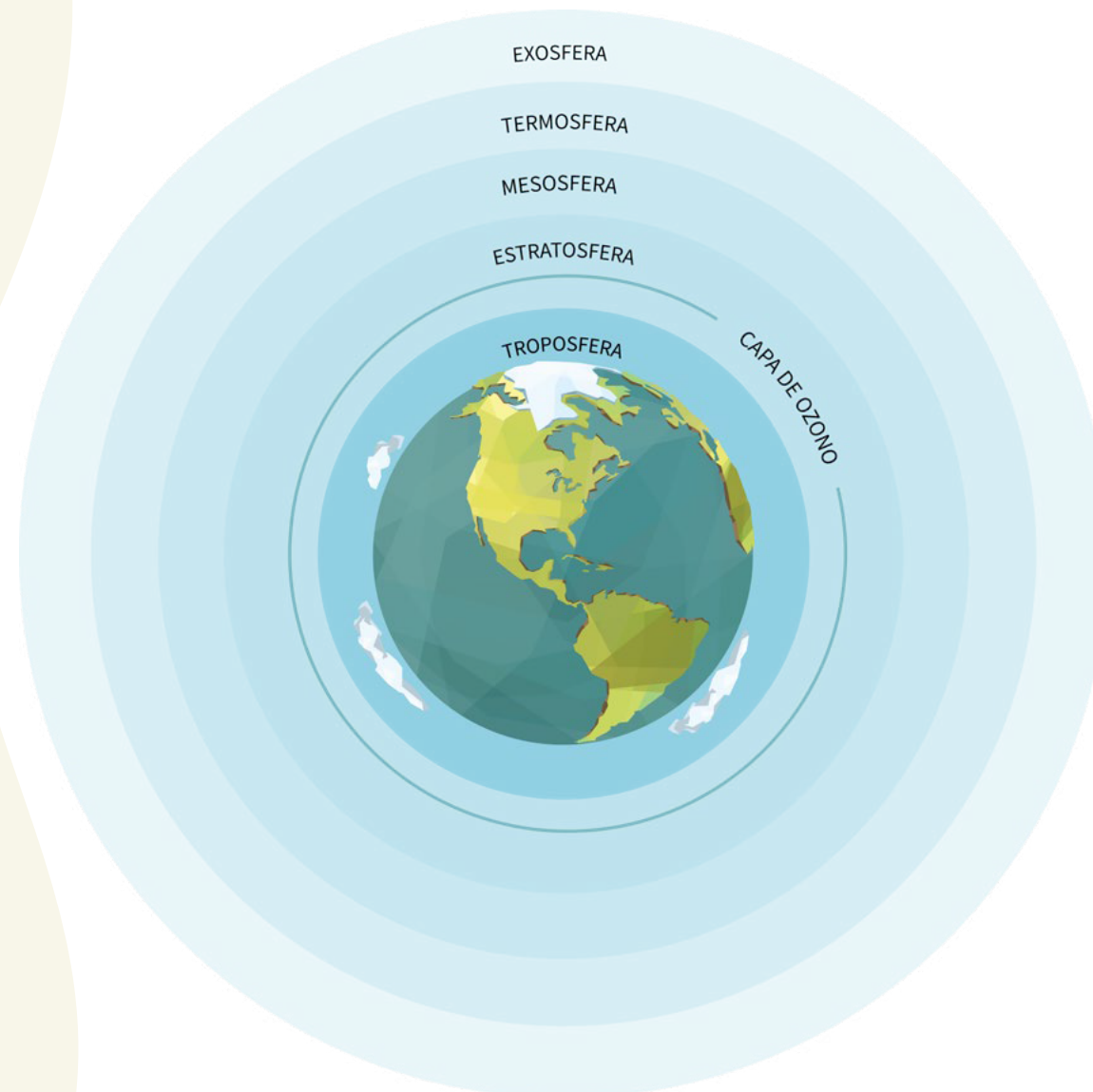
El sol proporciona una fuente de energía casi constante a la Tierra. Sin embargo, debido a la forma esférica de la Tierra, esta energía solar está distribuida de manera desigual: los trópicos reciben más energía que los polos, ya que en estos la radiación solar es más directa. Son la atmósfera y el océano 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/UEcmrjZWqMo?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/m³).
- 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).

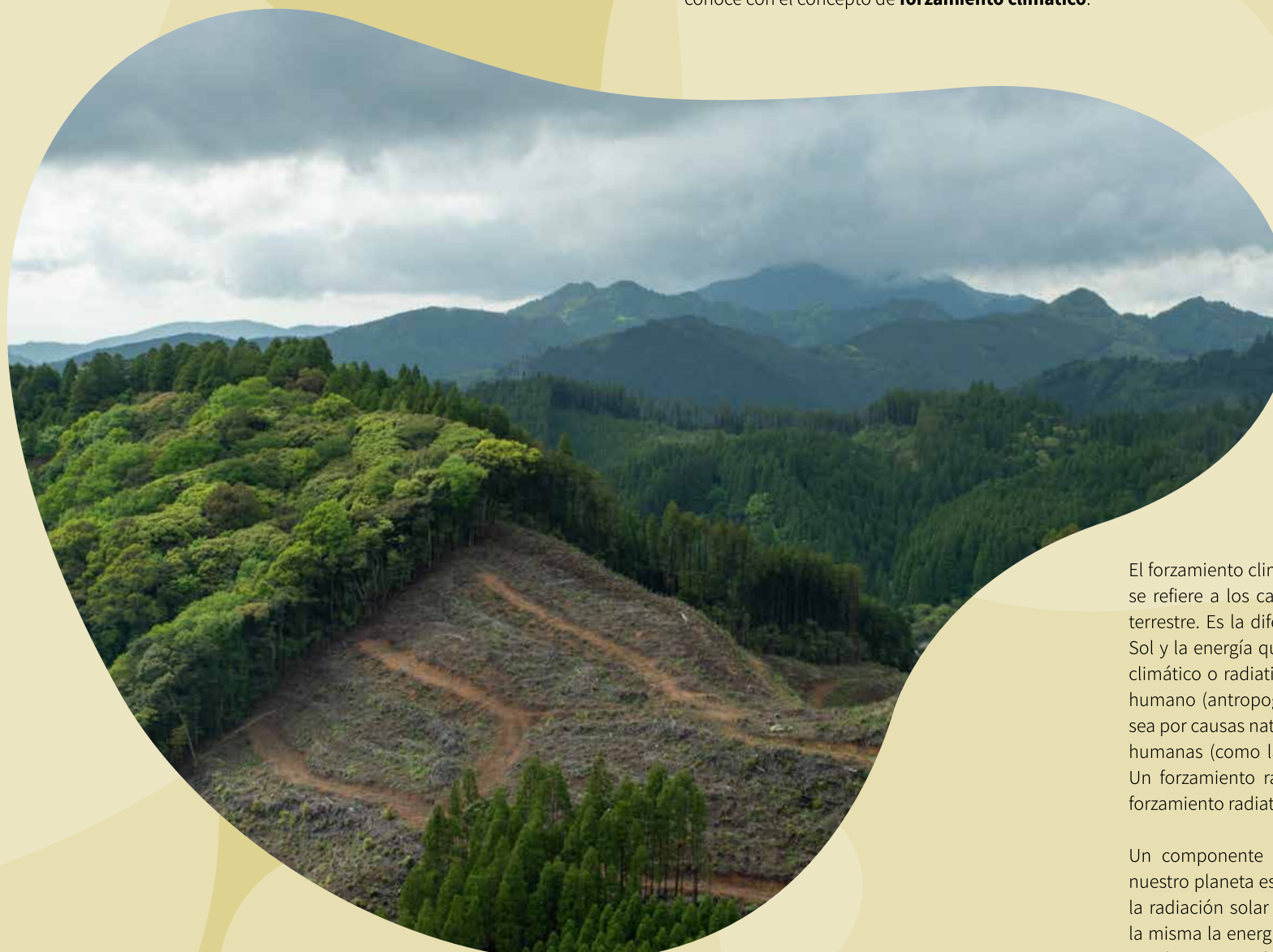
Estas categorías se subdividen en 13 tipos de clima fundamentales, pero esta guía no va a profundizar en esas subclasificaciones. Las temperaturas y precipitaciones medias, mensuales y anuales, son los parámetros que se utilizan para identificar a cada tipo de clima, además de la presencia y distribución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

¿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.

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.



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.

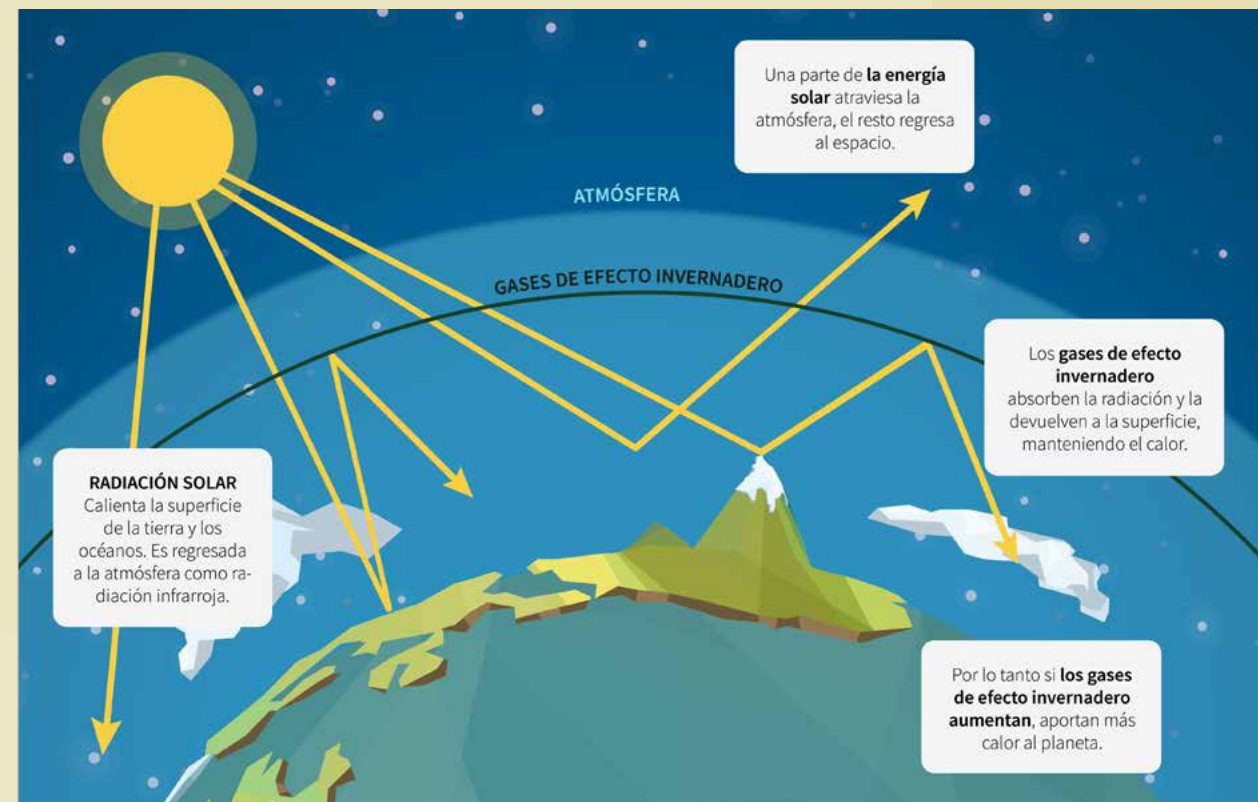


FIGURA 3 EL EFECTO INVERNADERO.

¿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.

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.

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:

- 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

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.

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.

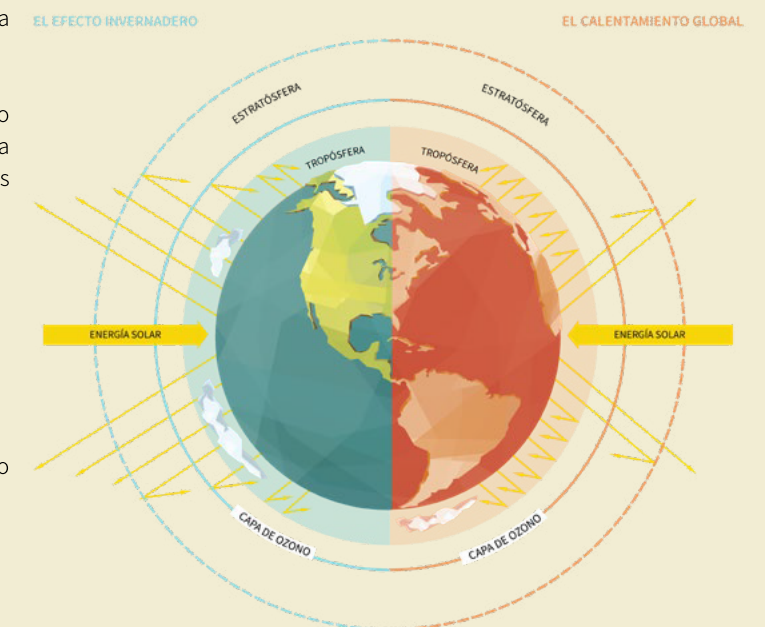


FIGURA 4. DIFERENCIA ENTRE EL EFECTO INVERNADERO NATURAL Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL GENERADO POR LA ACUMULACIÓN DE GASES EFECTO DE INVERNADERO EN LA ATMÓSFERA.

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

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.

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 reducirlas. 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 apartado del proyecto, nos vamos a enfocar en fomentar en la comprensión de los efectos del cambio climático a partir de las evidencias científicas.

Objetivos de aprendizaje:

Discutir críticamente sobre el cambio climático a partir de evidencias científicas.

Objetivos de aprendizaje:

Reconocer la importancia de tomar acciones inmediatas y en distintas escalas (Personal, Institucional, Gubernamental, Mundial).

EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ACTIVIDAD 1

Introducción al proyecto y formación de grupos

	Objetivos	Introducir el proyecto de la guía y conformar los grupos de trabajo.
	Asignaturas involucradas	Ninguna
	Tiempo de implementación	30 / 45 min
	Materiales requeridos	Bitácora, cuaderno o papel, lápiz y colores



Paso a paso

1. Introducción al proyecto:

Diga: “Ahora vamos a hacer un salto al futuro. Estamos en el 2060, la humanidad nunca se puso de acuerdo para detener el cambio climático, Panamá y el mundo están pagando las consecuencias. Ustedes ahora ya están en su adultez y se han convertido en científicas y científicos renombrados. Trabajan incansablemente para mejorar las condiciones de _____ (nombre de su comunidad), pero no consiguen detener los efectos devastadores del cambio climático.

Aparece entonces el presidente de la Conferencia de las Partes (COP) con una solución: una máquina del tiempo. Les da la oportunidad de volver solo una vez a este momento para solucionar los problemas de _____ (nombre de su comunidad). Durante las próximas semanas vamos a explorar estos escenarios para construir juntos una solución.”

2. Formación de grupos

Pida que se dividan en grupos de 4 a 6 estudiantes.

Es importante señalar que este será el grupo de trabajo a lo largo de todo el proyecto. Para la formación de grupos, puede utilizar algunas dinámicas divertidas que le proponemos en el Anexo 1.

3. Identificación de grupos

Una vez conformados los grupos, pida que escojan un nombre y un logo para el grupo, relacionado con el proyecto que van a desarrollar.

4. Creación de Bitácora

Si sus estudiantes pueden tener una bitácora, pidan que hagan la portada o diseñen el perfil o página web con el nombre y logo del equipo de trabajo.

Explique que la bitácora será una herramienta que les permitirá registrar y organizar el desarrollo de este proyecto.

Despertar la Curiosidad

Para iniciar la actividad le recomendamos proyectar estos videos para retomar el concepto de cambio climático:

- El cambio climático y sus consecuencias: <https://youtu.be/GLTCiS6hOT4?si=xextuYcGyYhGqYK6a>
- ¿Qué es el cambio climático? Nat Geo: https://youtu.be/ZqiSiX8QD7o?si=H5K_jm0oF4JElPaK
- ¿Qué es el efecto invernadero? <https://youtu.be/YLFLxQ0t07A?si=smUANq66u6cbM6qQ>

Si no tiene la posibilidad de proyectar algún video, le recomendamos iniciar la conversación con algunas preguntas:

-¿Alguien recuerda que es esto de “Cambio Climático”?

Si ningún estudiante contesta a la pregunta, puede preguntarles que es lo que suponen que puede ser.

-¿Alguien sabe que está provocando el cambio climático?

Si ningún estudiante contesta, intente preguntar que podrían deducir que genera a partir del nombre. A partir de las suposiciones de los estudiantes, llegue a unas conclusiones básicas.

Anote en el tablero los puntos más importantes que emerjan de sus respuestas. Acuerden una definición conjunta de cambio climático. Esta será la primera página de la bitácora, que podría estar acompañada por un dibujo si desea.





Pregunte ahora cómo afecta el cambio climático a su comunidad.

CAMBIO CLIMÁTICO:

Cambio previsible en el clima terrestre provocado por la acción humana que da lugar a la intensificación del efecto invernadero y al calentamiento global

ACTIVIDAD 2

Evidencias del cambio climático en la Tierra

	Objetivos	Reforzar el concepto de Cambio Climático, a través de evidencias científicas de los efectos que este está teniendo en la tierra.
	Asignaturas involucradas	Ciencias naturales y/o matemática
	Tiempo de implementación	30 / 40 min
	Materiales requeridos	Lápiz, bitácora o Papel

Despertar la Curiosidad

Para iniciar esta actividad van a retomar el concepto de Clima y de Tiempo, a través de un juego muy sencillo. Para éste, el espacio del aula se dividirá en dos: de un lado está el clima y del otro el tiempo.

Lea una a una las afirmaciones que proponemos, también puede proponer algunas que estén relacionadas con su territorio o contexto. Pida a los estudiantes que se desplacen por el aula y se ubiquen según consideren que las frases aluden al clima o al tiempo. Pregúnteles por qué han elegido ponerse en una parte del aula y no en la otra.

Afirmaciones:

- Hoy está muy soleado, que lindo día. (tiempo)
- Mi abuela me cuenta que cuando era pequeña siempre llovía mucho en diciembre. A veces no podía ir a la escuela por culpa de las tormentas. (clima)
- Me encantaría vivir en Nueva York: hace frío en invierno y calor en verano. Podríamos hacer concursos de muñecos de nieve en invierno y carreras en verano. (clima)
- Este fin de semana hará mucho calor. Podríamos ir al río o a la playa a nadar. (tiempo)
- El 8 de mayo de este año llovió. (tiempo)
- Alemania es un país frío. (clima)
- Durante la temporada de los monzones, llueve. (clima)

Una vez se haya concluido este ejercicio breve, pregunte a sus estudiantes:

¿Cómo definirían tiempo? ¿Cómo definirían clima?

Al llegar a un acuerdo, anote las definiciones en el tablero y pida que las consignen en la bitácora.

Paso a paso

1. Entrega de los datos o material de trabajo:

Explique que les está entregando información real sobre lo que está sucediendo en el planeta. El objetivo del ejercicio es interpretar aquello que está representado en el gráfico y compartirlo con todos los grupos.

Encontrará en el Anexo 2 el material para esta actividad. Según sus posibilidades, le proponemos distintas opciones para entregar el material:

- Si tiene la posibilidad de distribuir la información a los grupos (ya sea imprimiendo una hoja por grupo o enviando un email con el PDF), distribuya a cada grupo una de las hojas.
- Si no puede enviar la información a los grupos, pero tiene la posibilidad de proyectar, trabaje cada una de las hojas con todos los grupos, y dé 5 o 10 minutos para que resuelvan las preguntas.
- Si no tiene la posibilidad de imprimir o de proyectar, dibuje la gráfica en el tablero (no tiene que ser muy precisa, basta que la tendencia sea parecida) y trabaje cada gráfico con todos los grupos.

2. Análisis de los gráficos:

De entre 5 y 10 minutos para discutir en grupo el o los gráficos asignados, proyectados o dibujados en el tablero. Pídeles que escriban una o dos frases que expliquen lo que están viendo en el gráfico y una o dos frases sobre lo que se imaginan que pasaría en el 2060 si seguimos igual.

3. Puesta en común:

Pida a cada grupo que comparta su reflexión sobre un gráfico en particular (2 o 3 minutos), el entregado o uno de los que se proyectó o dibujó. Apunte los puntos claves en el tablero.

Pregunte a todo el salón al final de cada una de las exposiciones:

¿Cómo nos está afectando esto aquí en _____ (Nombre de la comunidad)? ¿Cómo podría afectarnos más adelante?

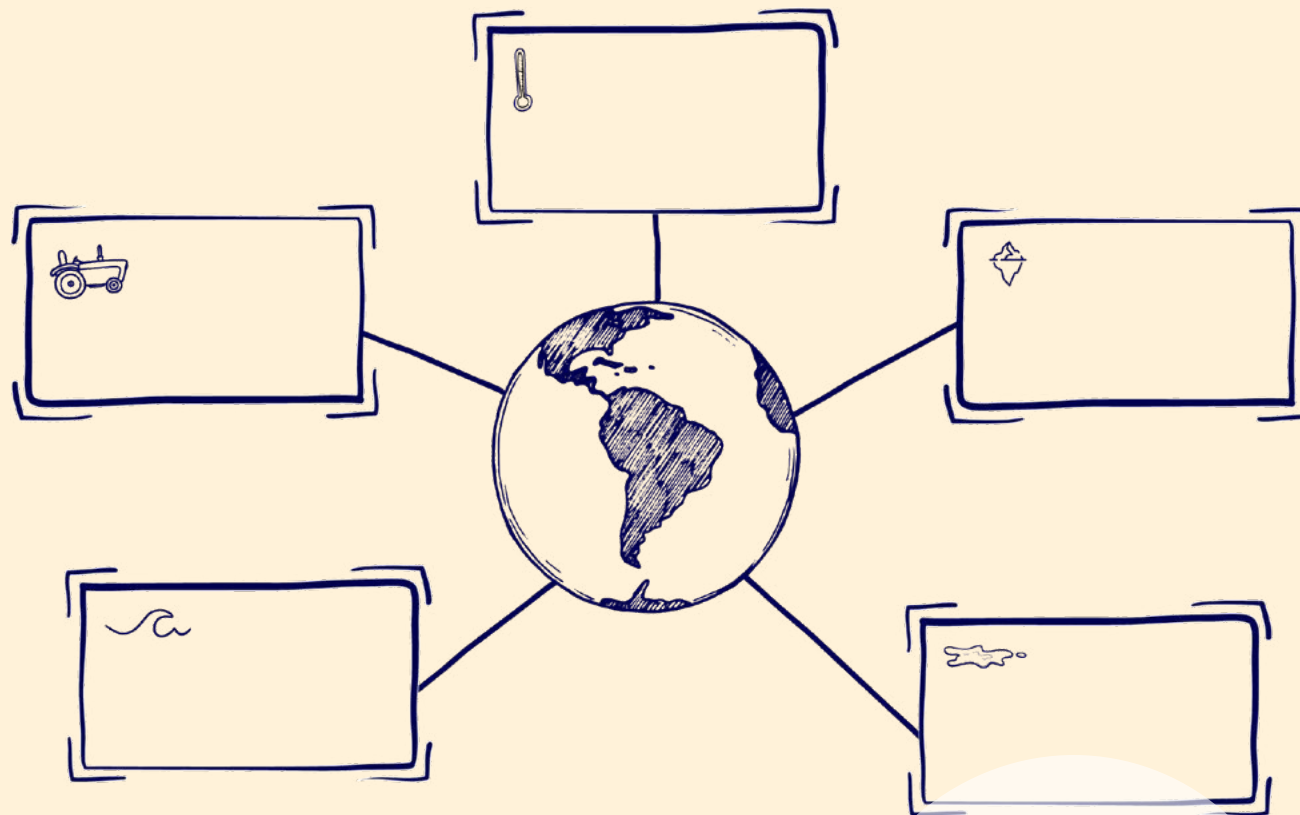


4. Mapa Mental:

Pida que recojan de manera individual los resultados de las exposiciones en un mapa mental en su bitácora (Referencia en la imagen)

En el mapa mental se debería recoger lo siguiente:

- **Cambios en cada una de las áreas**
(Aumento de temperatura, aumento de sequías, ...)
- **Impactos que cada cambio tiene o podría tener en el territorio donde está la Institución Educativa.**



5. Reflexión Grupal:

Pregunte al grupo como llamarían a estos cambios que han descrito. La idea es que comprendan que estas son las manifestaciones del cambio climático. Luego pregunte:

- **¿Qué pasaría si seguimos igual?**
- **¿Cómo vamos a estar cuando ustedes tengan mi edad o la edad de sus abuelos?**

Conexión con la(s) Asignaturas

- **Lenguaje:** La creación de un mapa conceptual puede ser una herramienta excelente para la comprensión. Puede aprovechar esta actividad para explorar la creación de mapas conceptuales y darles herramientas a los estudiantes para elaborarlos. Si quiere profundizar, aquí encontrará un juego que puede realizar con sus estudiantes para familiarizarse con estos mapas: <https://cmap.ihmc.us/docs/introjuegos.php>





- **Ciencias Naturales:** Tanto esta, como la siguiente actividad, son un excelente punto de partida para comenzar a acercarse a la lectura de datos en relación con fenómenos físicos.

- **Matemática:** Esta actividad y la siguiente son ideales para acercarse a la representación y análisis de datos. Si se hacen de manera conjunta, las actividades pueden ayudar a sus estudiantes a acercarse a esta práctica de manera contextualizada.

Puede buscar otros datos y representaciones aquí: <https://climate.nasa.gov/en-espanol/signos-vitales/capa-de-hielo/?intent=111>

ACTIVIDAD 3

Calculadora del cambio climático

 <p>Objetivos</p>	<p>Dar a la población estudiantil evidencias (datos en crudo) de lo que ha sucedido en el mundo en distintos aspectos del cambio climático, para que generen una representación gráfica y puedan hacer un análisis.</p> <p>Promover la capacidad de análisis y la representación en los estudiantes.</p>
 <p>Asignaturas involucradas</p>	<p>Matemática</p>
 <p>Tiempo de implementación</p>	<p>40 min</p>
 <p>Materiales requeridos</p>	<p>Bitácora y/o papel cuadriculado, regla o escuadra bolígrafos de colores</p>

Despertar la Curiosidad

NOTA: ESTA ACTIVIDAD ES COMPLEMENTARIA A LA ACTIVIDAD "EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA TIERRA". SE PUEDEN REALIZAR CONJUNTAMENTE.

Diga: "Para poder entender que va a pasar en el 2060, que es el momento en el que comienza este proyecto, necesitamos comprender que efectos tiene el cambio climático. **¿A alguien se le ocurre para qué nos pueden servir las matemáticas en relación con el cambio climático?**"

La idea es que las y los estudiantes lleguen a la conclusión de que las matemáticas nos permiten representar, analizar y expresar datos.

Paso a paso

1. Entrega de los datos

Esta actividad se puede desarrollar individualmente o en grupo. En el Anexo 3 está el material necesario. Según sus posibilidades, le proponemos distintas opciones para entregar el material:

- a) Distribuya impresa o por correo electrónico a cada grupo o estudiante una de las tablas de datos.
- b) Proyectar la hoja que encontrará al final del anexo.
- c) Dictar los números o copiarlos en el tablero.

2. Representación de datos:

Pida al grupo que hagan algunas hipótesis sobre lo que observan en los gráficos. Algunas preguntas que puede realizar para ayudar a iniciar la discusión son:

- a. **¿Qué diferencia hay entre cada década? ¿Esta diferencia va aumentando o disminuyendo a lo largo del tiempo?**
- b. **¿Qué nos indica el gráfico en relación con el elemento que representa?**

2.1. Actividad opcional para 8° y 9° Realizar predicciones.

Proponga hacer una proyección sobre lo que sucedería si seguimos haciendo las cosas igual que ahora, añadiendo las décadas hasta el año 2060 en sus gráficos. Tenga en cuenta que los cambios son exponenciales y no lineales, lo que implica aumentos o disminuciones cada vez más pronunciados.

3. Puesta en común:

Una vez finalizados los gráficos y el análisis deberán compartir los resultados con sus compañeros y explicar que datos recibieron y la relación que encontraron entre los dos grupos de datos.



4. Discusión grupal:

Proponga una discusión grupal sobre las relaciones que encuentran entre los distintos gráficos expuestos por las compañeras y compañeros.

5. Conexión con las asignaturas:

Matemática: Esta actividad es complementaria de la anterior. La puede utilizar para trabajar la representación y el análisis de datos de manera contextualizada.



ACTIVIDAD 4

Paisaje climático

 <p>Objetivos</p>	<p>Promover la conciencia sobre la urgencia de tomar acciones a diversas escalas.</p>
 <p>Asignaturas involucradas</p>	<p>Fomentar discusiones críticas sobre las consecuencias del cambio climático.</p>
 <p>Tiempo de implementación</p>	<p>Expresiones artísticas, español y/o cívica</p>
 <p>Materiales requeridos</p>	<p>Desde 25 min</p>
	<p>Papel y lápiz. Opcionales: Material de reciclaje (cartones, cartulinas), temperas, colores, marcadores</p>

Despertar la Curiosidad

Retome los resultados de las actividades Calculadora del Cambio Climático y/o Evidencias del Cambio Climático en la Tierra, y presente a algunos gráficos de eventos extremos (Ver Anexo 4).

Si no puede proyectar, comparta algunos datos relevantes.

Si tiene acceso a conexión a internet, puede explorar los siguientes recursos:

“Máquina del tiempo del Cambio Climático” de la NASA para visualizar los efectos del cambio climático: <https://climatekids.nasa.gov/time-machine/>

Los gráficos interactivos de la página “Our World in Data” (en inglés), donde puede discriminar entre países y tipos de eventos:

<https://ourworldindata.org/natural-disasters>

Diga: *Ahora vamos a imaginarnos que pasaría cuando ustedes tengan la edad de sus abuelas y abuelos (alrededor del 2060), si seguimos igual.*

Paso a paso

El desarrollo de esta actividad puede tener distintas profundidades, de acuerdo con lo que docentes de expresiones artísticas, lenguaje y cívica consideren pertinente.

Proponemos distintas opciones para el desarrollo de esta. Se puede realizar solo una de las siguientes o todas las que deseen. Lo importante es dar un espacio de expresión y creación para que sus estudiantes se imaginen como podría ser su ciudad, comunidad o territorio en el año 2060. Para todas las opciones propuestas, los pasos a seguir serán los siguientes

1. Introducción a la actividad

Divida el aula en os grupos del proyecto. Explique el objetivo de la actividad según la opción que escoja.

2. Proponga algunas preguntas claves:

Para el desarrollo de cualquiera de las opciones, es importante que tener en cuenta algunas preguntas. Aquí le proponemos algunas y lo invitamos a hacer preguntas que sean pertinentes a su territorio y/o comunidad.

- **¿Cuáles han sido los efectos del cambio climático en esta comunidad para el 2060?**
- **¿Cómo son las condiciones de vida para sus habitantes?**
- **¿Qué repercusiones puede tener esto en el sustento económico de las comunidades?**

3. Proceso creativo

Dé el tiempo necesario, que varía según la opción que escoja, para realizar su trabajo. Le proponemos que camine entre los grupos y haga preguntas sobre el desarrollo del trabajo.

4. Compartir

Es el momento para que los grupos compartan los resultados del proceso creativo con el resto del salón. Dé 10 minutos para que cada grupo exponga el resultado del proceso. Dependiendo de la opción que haya escogido, también puede asignar un espacio para exponer las creaciones de los estudiantes, ojalá en un espacio público de su institución.

5. Reflexión

Resalte algunas de las consecuencias más catastróficas que han emergido de los relatos, paisajes o discursos de los grupos. Es importante que se resalte alguna consecuencia de cada uno de los grupos.

Con estas consecuencias, le proponemos una reflexión que indique que en muchos lugares del mundo estas consecuencias que nos imaginamos en el 2060 ya están sucediendo. A esto se le llaman análogos climáticos. Le proponemos algunos temas clave en el Anexo 4. Para llevar a cabo esta reflexión le sugerimos algunos puntos:

- Las proyecciones “catastróficas” ya son reales en muchos lugares del planeta y de Panamá. Para esto puede utilizar los Anexos o preguntar a sus estudiantes sobre noticias recientes.
- Retomar eventos y situaciones de su territorio que se asemejen a lo proyectado por los distintos grupos.
- Puede proponer un ejercicio corto de indagación en internet sobre catástrofes ambientales, para realizar un análisis comparativo entre sus proyecciones y la realidad actual.





A continuación, podrá encontrar algunas opciones para este trabajo. Lo invitamos a pensar otras opciones que se alineen con las actividades que está realizando en este momento en su asignatura, como obras de teatro, poemas, composiciones musicales, entre otros.

Opción 1.

Escritura de un discurso de campaña – Elecciones de alcalde. (Cívica)

Diga a los grupos de trabajo que el ejercicio de hoy es un poco distinto, ya que cada uno de los grupos será un partido político. Si usted se encuentra en una comunidad indígena proponga que el grupo no sea un partido sino un consejo o grupo de sabedoras y sabedores.

Cada uno de los grupos de trabajo debe escribir un breve discurso para su candidato o para la figura de autoridad. En este breve discurso deberán enfocarse en los retos ambientales que hay en el 2060 en la comunidad.

Si quiere aprovechar el ejercicio para explorar el sistema electoral panameño, puede proponer unas elecciones por votación.



Opción 2.

Creación de un cómic - Expresiones artísticas y lenguaje.

Nota: Esta actividad requiere una dedicación de tiempo de 2 a 3 sesiones de clase.

Proponga que cada grupo de trabajo cree un cómic donde el foco de la historia esté relacionado con los cambios producidos en la comunidad/ciudad/barrio por el cambio climático. El cómic está ambientado en el 2060.

Opción 3.

Escritura de un cuento colaborativo - Lenguaje

Proponga que cada grupo escriba un cuento donde el personaje principal se enfrenta a unos retos relacionados con las problemáticas generadas por el cambio climático en su comunidad/ciudad/territorio en el 2060.

Opción 4.

Creación de un paisaje colaborativo.

Proponga que creen una representación de su ciudad/comunidad/territorio en el 2060. Para esto debe entregar materiales para puedan dibujar o pintar un retrato de la ciudad donde se enfatizen los cambios que ha generado el cambio climático en el paisaje.

Opción 5.

Creación de un video (escena corta)

Nota: Esta actividad requiere una dedicación de tiempo de 2 a 3 sesiones de clase.

Proponga que cada grupo cree una escena corta para grabar en video, dónde se cuenten los problemas a los que se enfrenta su ciudad/comunidad/territorio en el 2060. Puede proponer distintos formatos como: un fragmento de un noticiero, una entrevista a un experto o experta, un sketch (escena breve, normalmente cómica), entre otros.

El desarrollo de esta creación se debería llevar a cabo en 3 etapas. La primera es la redacción del guion, que deberá ser revisado por el o la docente. La segunda, será la grabación de la escena. Y la última será la edición.

6. Conexión con las asignaturas:

Cívica: Esta actividad puede servir para introducir el sistema electoral panameño, poniendo a los estudiantes en el papel tanto de candidatos como de votantes, preparándolos para la participación ciudadana.

Español: Esta actividad puede servir para explorar distintas tipologías textuales, siguiendo las necesidades curriculares de cada nivel. Por ejemplo, puede proponer la escritura de un artículo de periódico para profundizar en la escritura de textos informativos.

Expresiones artísticas: Esta actividad puede servir para explorar distintos medios de creación y lenguajes expresivos. Lo invitamos a hacer variaciones que se alineen con las técnicas y lenguajes que esté explorando con sus estudiantes.

MOMENTO 2:



En este segundo momento del proyecto nos vamos a enfocar en construir los conceptos de adaptación y mitigación, a través de la exploración de estudios de caso.

Objetivos de aprendizaje:

Pueden identificar y explicar el concepto de Mitigación y de Adaptación.

Objetivos de aprendizaje:

Distinguir entre proyectos de cambio climático, de adaptación, mitigación o ambas.

Objetivos de aprendizaje:

Reconocer los avances que se han hecho en materia de mitigación y adaptación en Panamá.

Objetivos de aprendizaje:

Discutir críticamente sobre el cambio climático.

INICIATIVAS CLIMÁTICAS

ACTIVIDAD 1

Juego de efecto invernadero

	Objetivos	Retomar el concepto de los gases de efecto invernadero a través de una actividad lúdica.
	Asignaturas involucradas	Educación física y Ciencias naturales.
	Tiempo de implementación	30 min
	Materiales requeridos	Distintivos de 3 colores los equipos (pueden ser camisetas, chalecos o algún elemento que distinga 3 equipos)

ESTA ACTIVIDAD ESTÁ BASADA EN LA PROPUESTA DE LA OFFICE FOR CLIMATE EDUCATION: [HTTPS://WWW.OCE.GLOBAL/ES/RESOURCES/ACTIVIDADES-PARA-LA-CLASE/EL-CLIMA-EN-NUESTRAS-MANOS-OCEANO-Y-CRIOSFERA](https://www.oce.global/es/resources/actividades-para-la-clase/el-clima-en-nuestras-manos-oceano-y-criosfera)

Despertar la Curiosidad

Explique que hoy van a jugar. Para esto, se tienen que dividir en 3 equipos.

El primer equipo va a ser “el calor”. El segundo equipo va a ser “los combustibles fósiles”, el tercer equipo va a ser “los gases de efecto invernadero”.

Ahora pregunte y anote en el tablero los puntos clave:

- ¿Alguien me puede decir que es el calor?
- ¿Alguien me puede decir que es un combustible fósil?
- ¿Alguien me puede decir que es un gas de efecto invernadero?

Si no pueden llegar a una definición, no se preocupe. Explique que construirán una definición al finalizar la actividad.

Paso a Paso

1. Preparando la actividad:

Divida a los estudiantes en tres (3) equipos: la mitad del salón deberá ser del equipo del CALOR, la otra mitad deberá estar dividida entre gases de efecto invernadero y combustibles fósiles. Ahora cree tres (3) espacios concéntricos de juego: uno va a ser la tierra, el segundo la atmósfera y el tercero el espacio. No es necesario delimitar el último espacio (será todo lo que quede fuera de la tierra y de la atmósfera).

Explique que todos los objetos calientes emiten una radiación térmica. Es decir, que emanan calor. Esto incluye a la tierra, que es calentada todos los días por el sol.

La radiación térmica que emite la tierra desde su superficie sale al espacio. Esta radiación se llama infrarroja y es invisible para nosotros, pero la podemos sentir cuando acercamos las manos a un objeto caliente.

El equipo de CALOR (C) va a jugar el papel de esta radiación térmica: es decir, que están en la Tierra y quieren salir al espacio. Así que van a intentar salir de la tierra y de la atmósfera para llegar al espacio.

El equipo de los GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) va a estar en la atmósfera. ¿Qué hacen estos gases? Atrapan el calor y lo devuelven a la tierra. Así intentarán atrapar a los integrantes del equipo Calor. Si logran atrapar a algún integrante del equipo del



calor, este se tiene que devolver a la tierra y contar hasta 5 antes de volver a intentar salir.

El equipo de COMBUSTIBLES FÓSILES (CF) va a estar con quien guía la actividad. **Esta persona representa a la HUMANIDAD**, que somos los que utilizamos estos combustibles, y les irá dando instrucciones.

Cada ronda dura 2 minutos. La idea es que todos los integrantes de Calor logren salir al espacio, o que los integrantes de GEI logren que todos los de Calor estén en la tierra.

2. Primera ronda

El grupo de CF permanece sentado.

El grupo C tiene que cruzar el campo de juego para «irradiar» al espacio, pasando los gases de efecto invernadero que intentan atraparlos.

Si un GEI atrapa a un CALOR, este, tiene que volver a la zona TIERRA y contar en voz alta hasta cinco antes de que el o la estudiante pueda intentar escapar de nuevo. (Esto es una analogía con los gases de efecto invernadero que no dejan escapar al espacio la radiación infrarroja).

Cuando todos los alumnos de CALOR hayan cruzado al otro lado o han sido atrapados por el grupo de GEI, la ronda termina.



3. Segunda ronda

Antes de comenzar la segunda ronda, explique que usted representa a la Humanidad, que saca los combustibles fósiles de la corteza de la TIERRA, representando la explotación de petróleo, gas y carbón. Los CF se transforman entonces en GEI: reciben una camiseta o chaleco GEI y se unen a los demás GEI de la primera ronda.

Haga hincapié en el hecho de que ahora hay muchos más gases de efecto invernadero en la atmósfera que hace 200 años, cuando sucedió la revolución industrial. Ahora a medida que avanza la ronda, vaya señalando a estudiantes del equipo CF para que entren a la pista de juego.

Al final de la ronda pida que comenten que sucedió (Que exactamente en el mismo tiempo, menos alumnos de C han conseguido escapar al espacio).

Puede jugar tantas rondas como quiera.

4. De vuelta al aula

En los grupos de trabajo del proyecto, pida que dibujen lo que sucedió en el juego. Deberán además escribir un corto análisis. El diagrama debería ser algo similar a la imagen inferior.

Cuando hayan terminado, proponga que presenten lo acordado y haga una discusión grupal para llegar a una representación conjunta. Ahora pregunte:



• **¿Qué conclusión podemos sacar de que menos estudiantes de CALOR escaparon al espacio en la segunda vuelta?** (Que la presencia de más gases de efecto invernadero en la atmósfera hace más difícil que salga el calor)

• **¿Cuál fue mi papel?** (El papel del docente era interpretar a la humanidad explotando y utilizando combustibles fósiles)

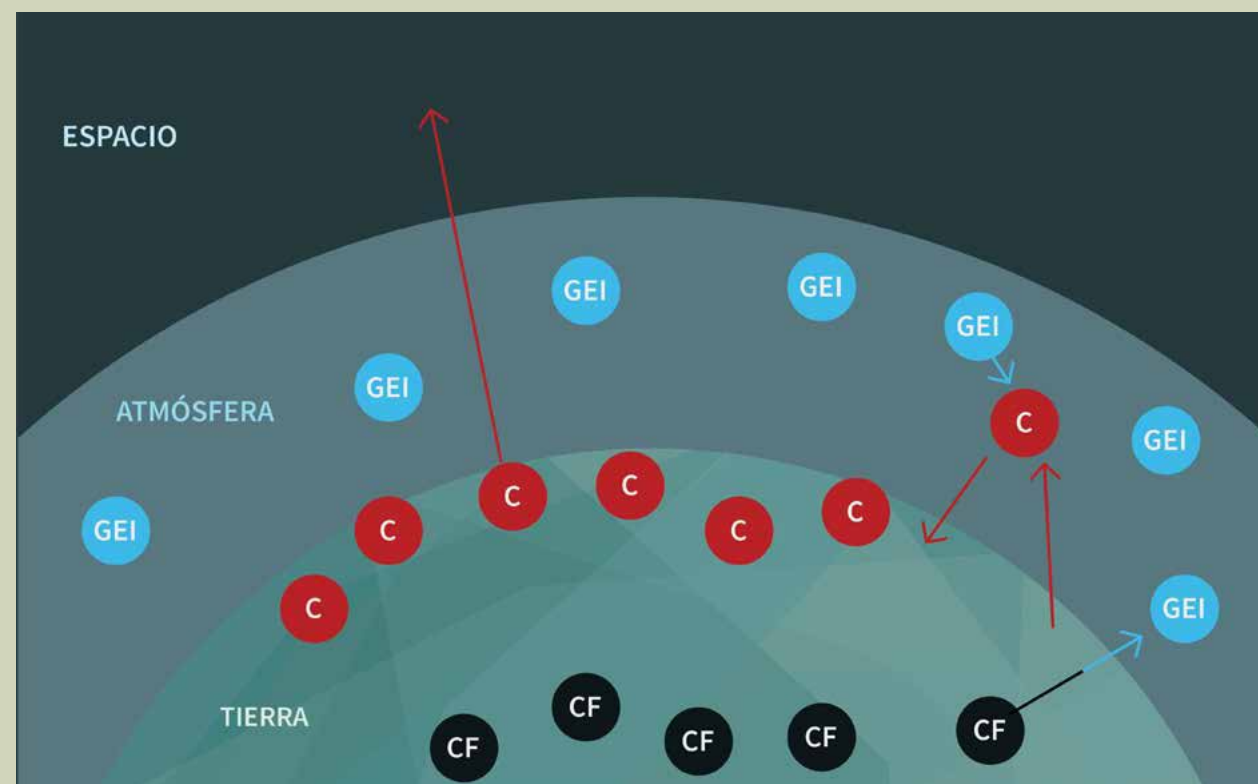
A partir de las respuestas puede guiar la discusión grupal hacia los siguientes puntos:

- Los diferentes tipos de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas)
- Cómo los combustibles fósiles emiten gases de efecto invernadero (a través de la combustión)
- Otras actividades humanas que emiten gases de efecto invernadero (como la producción de carne y la agricultura intensiva)
- Los efectos de una mayor cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera (se «atrapa» más radiación infrarroja y aumenta la temperatura de la atmósfera),
- Qué pasaría si no hubiera gases de efecto invernadero en la atmósfera (Toda la radiación infrarroja escaparía al espacio y la temperatura de la atmósfera sería mucho más baja: -18°C de media en la superficie de la Tierra en lugar de los +15°C actuales. El efecto invernadero es esencial para la vida en la Tierra; el problema empieza cuando la cantidad de gases invernadero es demasiado elevada).

5. Conexión con la(s) asignaturas

Educación Física: Este puede ser un ejercicio de coordinación y de trabajo en grupo.

Ciencias Naturales: Este ejercicio puede servir para explorar diversos temas como: el calor (la radiación térmica) como una forma de energía, la combustión (combustibles fósiles) y las características del planeta tierra (Atmósfera).



ACTIVIDAD 2

Adaptación y resiliencia climática

	Objetivos	Introducir el concepto de adaptación a través de una experiencia creativa.
	Asignaturas involucradas	Ciencias naturales y Cívica.
	Tiempo de implementación	2 sesiones de 40 min
	Materiales requeridos	Papel y lápiz



Despertar la Curiosidad

Diga: “Estamos en el 2060. Antes de regresar en el tiempo al 2020, la alcaldesa de _____ (nombre de comunidad), nos pidió que dejáramos andando algunas iniciativas para ayudar a la comunidad. De acuerdo con lo que investigamos en las actividades anteriores, **¿cuáles son los fenómenos o condiciones relacionados con el cambio climático que afectan a _____ (nombre de comunidad) en el 2060?**” Si realizaron los paisajes en la actividad “Paisajes del Cambio Climático”, pregunte por el contenido de las representaciones, o por el contenido de los comics, cuentos o discursos. A medida que emerjan fenómenos o condiciones, anótelas en el tablero.

Paso a Paso

1. Introducción a la actividad:

Pida que se dividan en los grupos de trabajo. Cada grupo deberá escoger uno de los fenómenos extremos o condiciones que afecta a su comunidad en el 2060. Plánteeles la siguiente pregunta:
 - Si esto está sucediendo, ¿cómo hacen las personas para seguir con su vida?
 - Dependiendo de los fenómenos o condiciones extremos que hayan escogido pregunte:

- ¿Cómo se alimentan?**
- ¿Cómo conservan su salud?**
- ¿Cómo evitan que el río/mar destruya las construcciones?**

- Lo invitamos a pensar preguntas que guíen al grupo hacia el concepto de adaptación, con relación a los fenómenos escogidos.

2. Momento creativo

Considerando las preguntas anteriores, pida a cada uno que describa una iniciativa gubernamental, comunitaria o individual que permita la comunidad vivir en esas condiciones.

2.1. Actividad Opcional – Creando una infografía.

Pida a los grupos que creen un póster/infografía con el contenido de su programa. Es importante que esta infografía contenga 3 puntos clave: situación actual (causas para la implementación del proyecto); iniciativa (acciones concretas a realizar); resultados esperados.

3. Puesta en común

Pida a la totalidad de la clase que compartan la iniciativa que han ideado. De espacio para que los compañeros y compañeras hagan preguntas o comentarios.

4. Construir el concepto de adaptación y resiliencia climática:

Explíqueles que todo lo que han expuesto hace parte de un esfuerzo de adaptación al cambio climático. Teniendo en cuenta todas las propuestas, construyan de manera colaborativa el concepto de Adaptación y de Resiliencia Climática.

Anote los puntos clave en el tablero, hasta que lleguen a una definición conjunta de lo que es la adaptación.







Adaptación: La adaptación es cualquier acción que nos permite seguir satisfaciendo nuestras necesidades básicas (comida, agua salud, refugio) ajustándonos a los cambios climáticos

Resiliencia Climática: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un fenómeno, tendencia o perturbación peligrosa relacionada con el cambio climático, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conserven al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

ACTIVIDAD 3

Mitigación

	Objetivos	Introducir el concepto de mitigación a partir de la indagación en estudios de caso.
	Asignaturas involucradas	Ciencias Naturales.
	Tiempo de implementación	50 / 60 min
	Materiales requeridos	Papel y lápiz

Despertar la Curiosidad

Diga: “Ya viajamos de vuelta al 2020. El gobierno de Panamá nos ha pedido ayuda para hacer parte de un comité evaluador de proyectos de Cambio Climático. Durante esta sesión ustedes tendrán que cumplir el papel de evaluadores expertos. Los proyectos que les presentaremos a continuación están compitiendo por la financiación que va a dar el gobierno en el 2020 y ustedes tendrán que seleccionar el proyecto ganador”.

Paso a Paso

1. Introducción a la actividad:

Pida a sus estudiantes que se dividan en los grupos de trabajo. Explíqueles que leerán un resumen de los proyectos que van a competir por la financiación estatal. Entregue el material del ANEXO 5.

2. Discusión por grupos

De 30 minutos para que lean los proyectos y discutan en grupo.

Si no es posible que los grupos tengan sus propios materiales, le recomendamos que haga una lectura compartida en voz alta.

Para el desarrollo de esta discusión proponga las siguientes preguntas:

- ¿En qué aportan los proyectos a la situación del cambio climático?**
- ¿Qué tienen que ver estos proyectos con la producción de gases de efecto invernadero?**
- ¿Cuál beneficia más a la población de Panamá?**

Al finalizar la discusión, deberán escoger un proyecto y escribir las razones por las cuales les parece que este debería ser seleccionado.

3. Presentación de los proyectos seleccionados

Pida a los grupos que compartan que proyecto seleccionaron y los motivos por los cuales lo seleccionaron.

De espacio para que los demás grupos hagan preguntas.

4. Reflexión grupal

Una vez todos los grupos hayan tenido la oportunidad de presentar sus motivaciones, pregúnteles: **¿Qué tienen en común todos estos proyectos?**

En este momento, acompañe la discusión para comenzar a construir una definición conjunta de mitigación. Para esto, tenga en cuenta que la clave para que un proyecto se defina como “proyecto de mitigación” es que debe buscar disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero o atrapar carbono existente en la atmósfera.

5. Redacción de una definición

Una vez se haya desarrollado la reflexión grupal, introduzca el término mitigación en relación con estos proyectos analizados y los resultados de la discusión grupal. Escriban una definición de Mitigación de manera colaborativa.



MOMENTO 3:



En este último momento del proyecto nos vamos a enfocar en la aplicación de los conceptos construidos a lo largo de las actividades anteriores en un proyecto concreto.

Objetivos de aprendizaje:

Reconocer la necesidad de acción para mitigar y adaptar al cambio climático.

Objetivos de aprendizaje:

Aplicar a un ejercicio práctico los conceptos de cambio climático, adaptación y mitigación.





3, 2, 1

ACCIÓN

ACTIVIDAD 1

La cumbre climática

Desarrollo de proyectos

	Objetivos	Concretar acciones para adaptar o mitigar el cambio climático.
	Asignaturas involucradas	Cívica y Ciencias Naturales.
	Tiempo de implementación	2 o 3 sesiones de 45 min
	Materiales requeridos	Papel y lápiz y de ser posible, acceso a dispositivos digitales para indagar

Despertar la Curiosidad

Diga: "Muy pronto vamos a llegar al momento clave del desarrollo del proyecto".

Ya hemos construido un panorama de que le pasaría a _____ (nombre de la comunidad), si no hacemos nada al respecto del cambio climático. Ya vimos los tipos de acciones que se pueden proponer para evitarlo. **¿Alguien me recuerda que tipo de acciones vimos?**

Ahora llegó el momento de proponer las soluciones que van a salvar a _____ (nombre de la comunidad) y a Panamá. Con estas soluciones vamos a ir a una Cumbre Climática (COP). Video - Explicación de las COP: <https://youtu.be/Si03ZOLPfrw?si=q99zRqbnbSltskXH>

Paso a Paso

1. Introducción a la actividad:

Explique que van a tener 2 sesiones de trabajo para elaborar los proyectos de cambio climático. En estas sesiones, la idea es que cada grupo planee un proyecto que se podría realizar a nivel comunitario o de Panamá, que puede ayudar a detener el cambio climático para evitar llegar la situación de la que imaginamos en el 2060. Una vez esté elaborada la propuesta, la van a presentar en una cumbre climática.

En ambas sesiones es clave que acompañe a los grupos en el desarrollo del trabajo, haciendo preguntas, resolviendo dudas y observando los resultados del trabajo.



2. Sesión 1 - Selección del objetivo del proyecto.

Pida a sus estudiantes que se dividan en los grupos de trabajo y revisen en la bitácora los resultados de todas las actividades que han realizado a lo largo del proyecto. Con esta revisión podrán escoger los siguientes puntos:

a. Actividades del Momento 1: ¿Cuáles son los efectos del cambio climático que más afectan a nuestra comunidad? ¿Frente a cuáles podemos actuar? ¿Cuáles son las acciones que más efecto tendrán?

b. Actividades del Momento 2: ¿Qué tipo de proyecto queremos desarrollar?

A partir de esta revisión, pida a cada grupo que escoja un campo de acción y una modalidad de proyecto para desarrollar. Con ambas escogidas pida que escriban en una o dos frases el objetivo fundamental del proyecto.

Nota: No es necesario que todos los integrantes del grupo escriban, pueden designar un integrante que se encargue de recoger la información.

3. Sesión 2 - Escritura del Proyecto.

Con el objetivo seleccionado, es hora de desarrollar un plan de acción. Pida a cada grupo que discuta y escriba cómo se desarrollaría el proyecto. Para esto le proponemos las siguientes preguntas:





¿Quiénes participan en el desarrollo del proyecto? ¿Cómo se llevaría a cabo?

4. Revisión de los proyectos:

En este caso, no se hará una presentación grupal de los resultados de la actividad, ya que se llevará a cabo en la actividad "La Cumbre Climática". Recomendamos revisar los proyectos con cada uno de los grupos a lo largo de las dos sesiones para acompañar y guiar sus estudiantes en su desarrollo.

ACTIVIDAD 2

La cumbre climática - Creación de estrategia de comunicación

	Objetivos	Crear una campaña para concientizar a la comunidad de la institución educativa sobre el cambio climático.
	Asignaturas involucradas	Expresión artística y Lenguaje
	Tiempo de implementación	Desde 30 min
	Materiales requeridos	Cartones reciclados grandes / Cartulinas, pinturas, y a disponibilidad, dispositivos digitales para grabar.

ESTA ACTIVIDAD TIENE DISTINTAS OPCIONES DE DESARROLLO, DEPENDIENDO DE LOS MATERIALES QUE TENGAN A DISPOSICIÓN.



Despertar la Curiosidad

Diga: “Vamos a llegar a la cumbre climática a presentar nuestros proyectos”. Representantes del gobierno en la cumbre y ustedes, como científicas y científicos con invitación especial, seleccionarán los mejores proyectos para ponerlos en marcha en los próximos años.

El equipo de representantes del gobierno estará encabezado por _____ (Nombres de docente) e incluirá a todos y todas las estudiantes del nivel (o de secundaria si es posible).

Como sabemos que será una competencia dura, les daremos la oportunidad de hacer una campaña para promocionar sus proyectos antes de presentarlos a la cumbre climática. “



1. Introducción a la actividad:

Pida que se reúnan en sus grupos de trabajo y repasen el proyecto que diseñaron en las sesiones anteriores. Dependiendo de los materiales que tenga a disposición, introduzca la actividad para la creación de una campaña mediática. Más adelante encontrará algunas ideas y opciones.

2. Puntos clave:

Recuerde a sus estudiantes los siguientes puntos:

- a.** ¿Quién es el público? ¿A quién va dirigida la campaña? - Es importante que para todo el desarrollo de la campaña estén pensando en a quién va dirigida.
- b.** Deben tener un título y un “slogan” (una frase atractiva que introduzca el proyecto al público).
- c.** Para que el proyecto de cambio climático tenga sentido para el público, es importante concientizar sobre el problema o situación que aborda el proyecto.

Opción 2: Creación de clips para redes sociales y/o televisión:

Si sus estudiantes tienen acceso a dispositivos digitales (teléfonos celulares o tabletas), les puede proponer la creación de videos muy cortos de promoción para el proyecto.

Antes de empezar proponga algunas condiciones:

- Los videos no deben durar más de 1 minuto (la duración usual de los reels de Instagram, TikTok o de espacios publicitarios en la Televisión).
- Deben estar pensados para una plataforma en particular.

3. Desarrollo de la campaña (Opciones):

A continuación, le presentamos algunas ideas que pueden desarrollarse con sus estudiantes, dependiendo de los recursos y materiales de los que disponga:

Opción 1: Creación de afiche publicitario - **Expresión Artística y Lenguaje:** Proponga que creen uno o varios afiches para promocionar su proyecto. Para esto es importante recalcar que la intención de la publicidad en el caso de los proyectos de mitigación o adaptación para Cambio Climático tiene que partir de una concientización de la población sobre los fenómenos que nos están afectando a nivel territorial, es decir a su comunidad, su familia y sus compañeros.

Esta campaña puede ser una herramienta para introducir conciencia sobre el cambio climático en toda la institución. Le recomendamos abrir espacios públicos para la exposición de la campaña, como los corredores o los espacios comunes.

Opción 3: Creación de una entrevista o fragmento para un noticiero:

Otra opción para la creación de material audiovisual es proponer a sus estudiantes que pongan en escena un noticiero o programa de actualidad, donde se entrevista a uno o varios de los integrantes del proyecto. En este caso, algún integrante deberá cumplir el rol de presentador y/o entrevistador.

Opción 4: Realización de un evento de promoción para el estudiantado.

Esta opción requiere más tiempo y planeación, pero puede ser una opción si le interesa involucrar a estudiantes de otros niveles.

<https://youtu.be/Si03ZOLPfrw?si=q99zRqbnbSltskXH>

ACTIVIDAD 3

La cumbre climática

	Objetivos	Comunicar los resultados de su proyecto.
	Asignaturas involucradas	Lenguaje, Cívica y Ciencias Naturales
	Tiempo de implementación	2 horas
	Materiales requeridos	Materiales generados a lo largo del proyecto.

LO IDEAL PARA ESTE MOMENTO DEL PROYECTO, ES QUE SE ORGANICE UNA CUMBRE CON TODA LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL NIVEL. SI NO ES POSIBLE, LA PUEDE DESARROLLAR EN EL AULA COMO UNA ACTIVIDAD DE CLASE NORMAL.

Despertar la Curiosidad

Para motivar a sus estudiantes, le recomendamos que genere una puesta en escena que invoque un aspecto ceremonioso. Para esto le proponemos lo siguiente:

- Pida que se vistan para la ocasión
- Escoja un espacio de la institución educativa donde se realicen los eventos y asambleas.
- Se pueden crear junto con el grupo los elementos estéticos característicos de las cumbres: micrófonos, membretes, posters.
- Puede incluso escoger un horario o momento fuera del horario escolar para invitar a las familias y cuidadores a asistir a dicha cumbre.



Paso a paso

1. Organización de la Cumbre:

Para la cumbre climática, le recomendamos que haya varios docentes presentes. Estos cumplirán distintos roles que proponemos a continuación. Si no es posible que participen distintos docentes, el rol que deberá cumplir es el de presidente de la cumbre.

Papeles de los docentes:

Presidencia de la cumbre:

El presidente deberá cumplir el rol de moderación y será quien esté a cargo de que todos los grupos cumplan el tiempo determinado para presentar y responder de manera adecuada las preguntas de integrantes de la cumbre. También será responsable de organizar el debate final para la escogencia de los proyectos ganadores.

Representante gremio empresarial de Panamá:

Como representante del gremio de empresarias y empresarios, su preocupación se enfoca en la manera en la cual los proyectos pueden afectar la productividad y el desarrollo económico de las empresas de Panamá. El papel que debe cumplir durante la cumbre es preguntar y cuestionar los proyectos con relación a las actividades económicas del territorio en el cual se encuentran.

Representante de ONG

Como representante de la ONG, su preocupación son las poblaciones vulnerables y el efecto que puede tener tanto el cambio climático, como el desarrollo de ciertos proyectos en sus prácticas económicas, culturales y sociales. El papel que debe cumplir durante la cumbre es preguntar y cuestionar el impacto que pueden tener los proyectos sobre las distintas poblaciones, como las mujeres y los pueblos étnicos, y las comunidades que residen en el territorio donde se encuentran.

Representante del Gobierno:

Como representante del gobierno, su preocupación es la viabilidad y efectividad de los proyectos en términos de inversión e impacto. Debe cuestionar la relación entre la inversión necesaria para realizar el proyecto y el impacto deseado.

Estudiantado

Cumplirán el rol de expertos científicos. Deberán utilizar los aprendizajes recogidos y contruidos a lo largo del proyecto para preguntar y evaluar los proyectos de los otros grupos.



2. Desarrollo de la Cumbre

La cumbre tendrá 3 etapas clave: La presentación de los proyectos; La discusión general; el Cierre.

Presentación de los proyectos:

Cada grupo tendrá un tiempo máximo de 5 minutos. Para preparar la presentación, le puede mostrar a sus estudiantes este video que explica cómo hacer una presentación corta e impactante:

https://www.youtube.com/watch?v=2b3xG_YjvI&ab_channel=iurisdocTV

Posterior a la presentación, se dará 5 minutos los docentes (con los papeles asignados) y los demás estudiantes para preguntar sobre la propuesta, siguiendo el papel que se les ha asignado dentro de la cumbre. Es importante que el presidente de la cumbre controle que las preguntas sean relevantes al Cambio climático o a la implementación del proyecto.

Discusión General:





Una vez se hayan presentado todos los proyectos, se abrirá espacio para una discusión general. Cada grupo deberá votar por un proyecto que no es el suyo, también los docentes participantes deberán votar.

Cierre:

Se hará una pequeña ceremonia de cierre para premiar al proyecto escogido.

ACTIVIDAD 3

Calculando la huella de carbono de mi hogar

 <p>Objetivos</p>	<p>Comprenden cuál es el aporte de las actividades cotidianas al cambio climático.</p> <p>Llevan a sus casas información e involucran a sus familias en la generación de planes para la reducción de la huella climática.</p>
 <p>Asignaturas involucradas</p>	<p>Tecnología y Matemática</p>
 <p>Tiempo de implementación</p>	<p>Una primera sesión de 20 min y una segunda sesión de 40 min.</p>
 <p>Materiales requeridos</p>	<p>Papel y lápiz</p>

Despertar la Curiosidad

Es el momento de encuentro entre el yo del presente y el yo del futuro. Los científicos irán a revisar sus hogares, a revisar sus hogares para ayudar a los jóvenes, mujeres y hombres a tomar iniciativas de Mitigación y Adaptación en sus hogares del presente.

Para esto, las científicas y los científicos traen unos computadores muy avanzados que procesan la información y les dan un resultado de la huella de carbono del hogar y unas recomendaciones para reducirlas.

Explique que es el momento de ir a sus hogares del pasado. Ellos, con 45 años, llegan a sus casas con sus

equipos de última tecnología.

Pregunte: **¿Se imaginan como puede ser un computador del año 2060?**

Hoy vamos a jugar, a diseñar y a poner en marcha este computador. La intención de este computador en particular es la de detectar elementos del entorno que producen una huella de carbono grande.

Claro, nosotros no tenemos la tecnología del 2060, así que nosotros tendremos que cumplir esta función.



Paso a Paso

1. Diseño del computador:

Proponga que dibujen el computador (pequeño) en la mitad de la página.

De un lado pondrán los datos en crudo, del otro pondrán los datos procesados.

En este caso, el algoritmo de nuestro computador tiene la función de decirnos cuál es la huella de carbono que tienen distintos objetos en nuestras casas.

Para esto, utiliza los siguientes datos. (Muestre el ANEXO 7 – Tabla de conversión).

2. Entrega de tablas de conversión:

Diga: **¿Ustedes saben cómo funciona una aplicación o un computador?**

Funcionan a través de algo que llamamos algoritmos. Un algoritmo es una serie de pasos dados a un programa de computador para resolver un problema o lograr una tarea. Hay algoritmos muy sencillos, como por ejemplo el que tiene una calculadora para sumar.

Hay algoritmos muchísimo más complejos, como por ejemplo los que utilizan las aplicaciones de Redes Sociales para escoger el contenido que le coloca a cada usuario.

3. Cálculo:

Diga: **“Con estos datos que tenemos, ahora debemos calcular la huella de carbono aproximada de nuestras casas en 1 día”.**

Para esto, debemos pensar cuáles son los objetos que utilizamos diariamente en nuestras casas y cuantas horas los usamos aproximadamente.



ACTIVIDAD 3



Ejemplo:

- 6 bombillos de alto consumo – 8 horas
- 1 nevera – 24 horas
- 1 lavadora – 1 hora
- 1 fogón eléctrico - 2 horas
- 1 aire acondicionado – 6 horas.
- 1 televisor – 4 horas
- 1 cargador de celular – 6 horas

Ahora debemos calcular cuál es la huella de carbono del uso de cada uno de estos dispositivos, objetos, ... Y hacer una suma para calcular la huella de carbono de nuestra casa.

Actividades opcionales:

-Creación de un Excel para el cálculo de la huella de carbono:

Puede utilizar esta actividad como una manera de practicar el uso de fórmulas en excel, para generar una hoja que pueda calcular la huella de carbono.

-Calculadora online:

Una vez hayan realizado el ejercicio de manera manual o en el excel, le proponemos algunas aplicaciones online de cálculo de huella de carbono, para que puedan comparar sus resultados:

- <https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx>
- <https://clevercarbon.io/quiz/es/>

6. Conexión con la(s) Asignaturas

Matemática: Esta actividad se puede utilizar para generar expresiones algebraicas en términos de $X * Y = Z$.

4. Plan de actuación:

Una vez hayan calculado la huella de carbono de su casa, proponga la creación de un plan de ahorro.

¿Cómo podríamos reducir la huella de carbono de nuestras casas?

De un espacio para que piensen y luego proponga una discusión grupal.

5. Comunicación a las familias

Con las conclusiones derivadas de la discusión, cada estudiante deberá hacer un póster, carta o video para su familia, proponiendo un plan de acción para disminuir la huella de carbono de sus hogares. Es importante anotar que usualmente las actividades que reducen la huella de carbono también pueden ayudar a reducir el gasto económico de los hogares.



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

ANEXO 1

DINÁMICAS DE FORMACIÓN DE GRUPOS

¿Con qué frecuencia ha solicitado a la clase que se agrupen y notado que optan por asociarse con quienes son más cercanos, sus amigos y sus amigas? Aunque trabajar con personas cercanas puede ser beneficioso en ocasiones, es importante que comprendan que en la vida real no siempre trabajarán con quienes se llevan mejor. Por lo tanto, es esencial que aprendan a colaborar con otros compañeros y compañeras menos familiares, quienes poseen diversas habilidades y ritmos de aprendizaje.



Dinámica 1

Esta estrategia para formar equipos es ampliamente reconocida, pero puede resultar muy práctica si tiene poco tiempo y necesita crear grupos aleatorios rápidamente.

Consiste en asignar un número, por ejemplo, del 1 al 5, a cada estudiante. Luego, deben agruparse con aquellos compañeros que tengan el mismo número asignado. La ventaja de esta técnica radica en su rapidez y simplicidad de comprensión.

Dinámica 3

Para generar una dinámica diferente, puede utilizar la técnica del sombrero seleccionador. Para esta puede haber 2 cursos de acción:

1. Pedir a todos los estudiantes que escriban su nombre en un papel. Inicialmente, usted sacará tantos papeles como grupos debería haber en el aula (Por ejemplo, si el aula tiene 20 estudiantes se podrán formar 5 grupos, por lo tanto sacará 5 papeles). Ahora, los estudiantes que han sido seleccionados sacarán un papel y esa persona ahora hará parte de ese grupo. Los nuevos seleccionados tendrán el turno de sacar el papel. Se repite la dinámica hasta que hayan salido todos los papeles del sombrero.
2. De antemano puede crear unos papeles con números correspondientes a la cantidad de grupos que se formarán (Por ejemplo, si el aula tiene 20 estudiantes se formarán 5 grupos, por lo tanto tendrá que crear 4 papeles con el número 1, 4 papeles con el 2, 4 papeles con el 3, 4 papeles con el 4 y 4 papeles con el 5). Cada estudiante sacará un papel, y luego se reunirán todos los estudiantes que tengan el mismo número.



Dinámica 2

Con una baraja de cartas, también es posible formar grupos de manera rápida y variada.

El método más sencillo es tener una baraja de cartas en clase (que, por cierto, ¡se puede utilizar de muchas otras formas!) y repartir una carta a cada estudiante. Luego, podemos crear grupos basándonos en:

- Quienes tengan el mismo número.
- Quienes tengan el mismo palo.
- Quienes tengan un número entre 1 y 4, entre 5 y 10,...

Dependiendo del tamaño de los equipos que deseemos formar, seleccionaremos uno u otro criterio.

Dinámica 4

Puede utilizar una herramienta digital para la creación de grupos aleatorios. Le proponemos la siguiente:

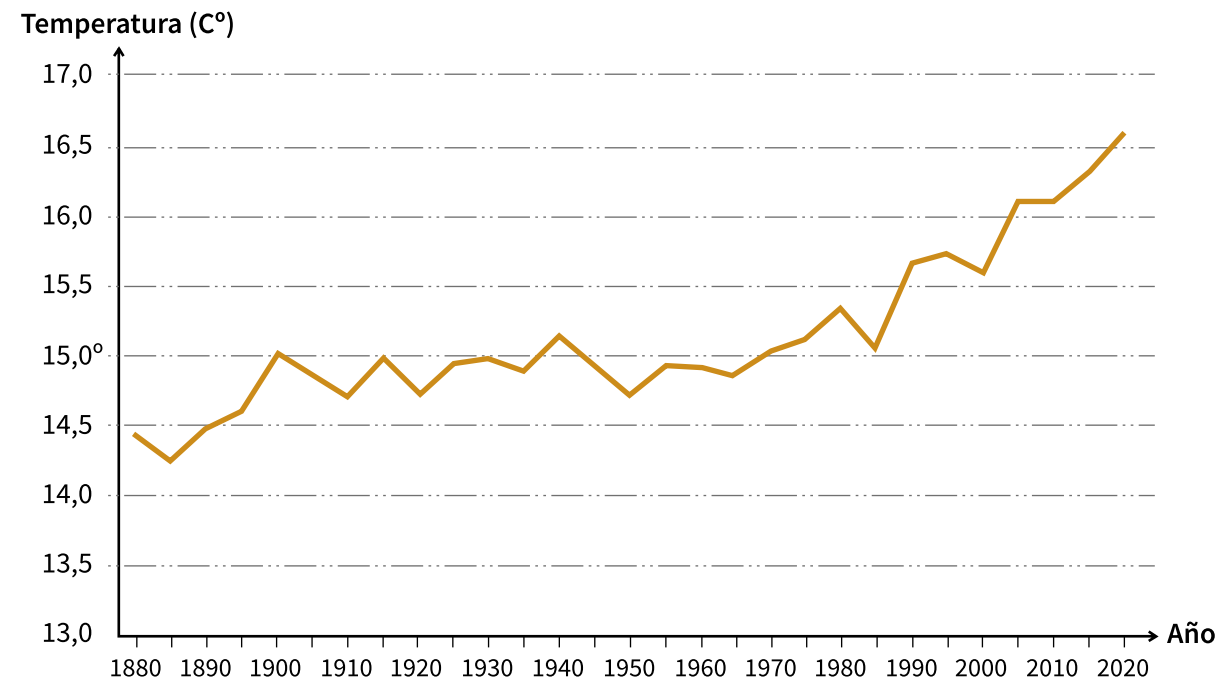
<https://es.rakko.tools/tools/59/>

EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA TIERRA

Grupo 1 - Científicos y científicas del clima

Son un grupo de científicas y científicos del clima y están investigando el aumento de temperaturas en el último siglo.

Evolución de las temperaturas de la superficie terrestre desde 1880

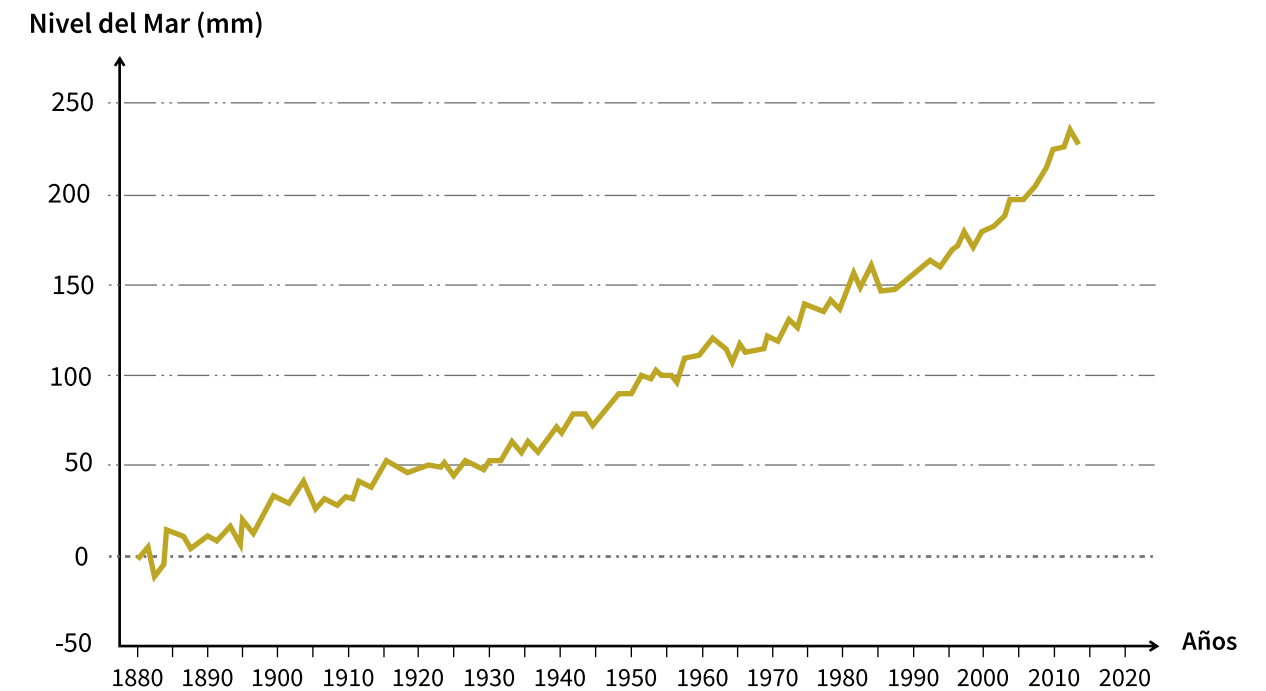


Fuente: https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v4/

Grupo 2 - Oceanógrafos y Oceanógrafas

Son un grupo de oceanógrafas y oceanógrafos y están investigando el aumento del nivel del mar.

Aumento del Nivel del Mar desde 1880

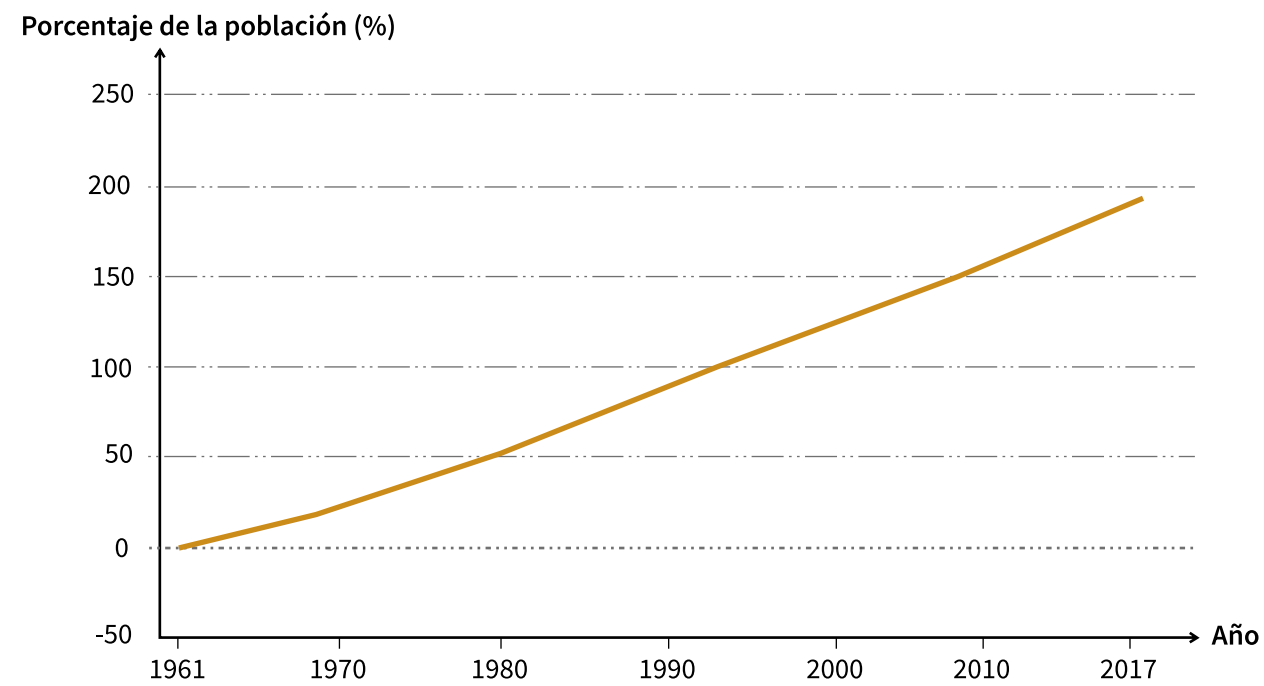


Fuente: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>

Grupo 3 - Agrónomos y agrónomas

La sequía se produce cuando hay menos precipitaciones (lluvia) de lo habitual o cuando la temperatura es tan alta que las reservas de agua subterránea empiezan a agotarse.
 Las plantas, como todos los seres vivos, necesitan agua para sobrevivir y crecer. Cuando hay sequía, la agricultura se vuelve muy difícil. Si la sequía dura demasiado o es muy extrema, puede conducir a la desertificación.
 Observen el gráfico a continuación, donde se representa el porcentaje de la población mundial que ha sido afectada por sequías.

Porcentaje de la población que sufre sequías desde 1961

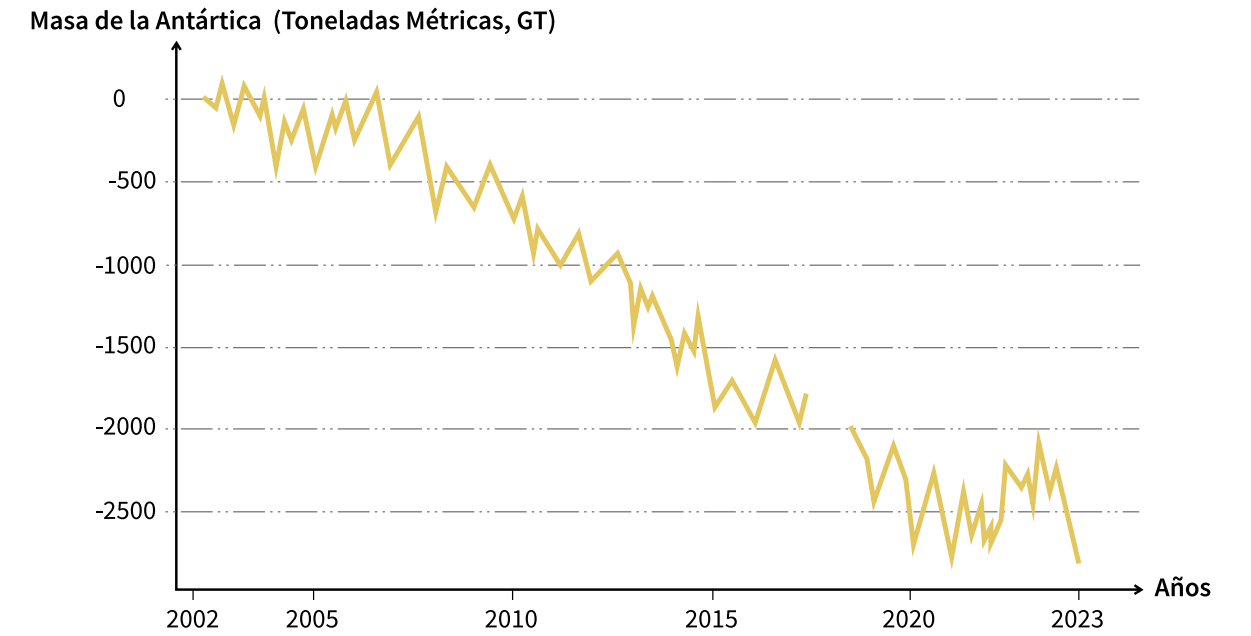


Fuente: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>

Grupo 4 - Glaciólogos y glaciólogas

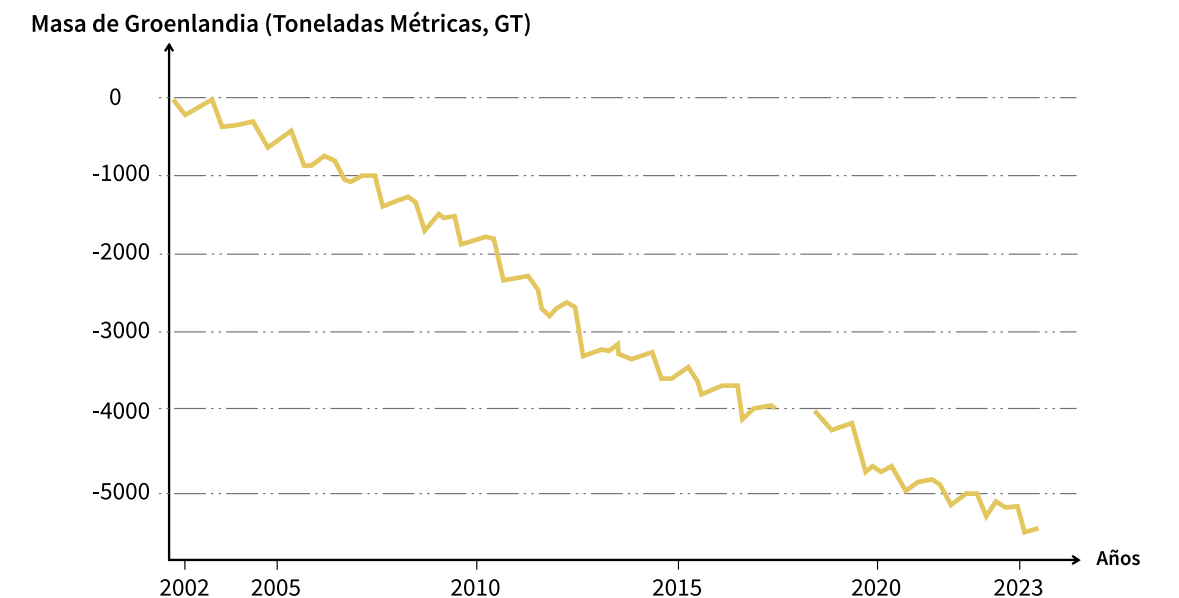
Ustedes son científicas y científicos especialistas en los compartimentos glaciares de la Tierra (casquetes de hielo, glaciares, hielo marino...). Están preocupados por la influencia de los cambios climáticos en estos compartimentos glaciares.

Variación de masa de la Antártica desde 2002



Fuente: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>

Variación de masa de Groenlandia desde 2002



Fuente: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/ice-sheets/>

ANEXO 3

CALCULADORA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Grupo 1 - Científicos y científicas del clima

Son un grupo de científicas y científicos del clima y están investigando el aumento de temperaturas en el último siglo. La anomalía de temperatura indica en qué medida el mes fue más cálido o frío que la media climática de 30 años de 1980 a 2010.

Año	Anomalía de temperatura en Panamá (Grados centígrados de diferencia con la temperatura esperada)	Anomalía de temperatura en el Mundo (Grados centígrados de diferencia con la temperatura esperada)
1980	0,5°	0,2°
1985	-1,1°	0,2°
1990	-0,1°	0,3°
1995	0°	0,3°
2000	-0,3°	0,5°
2005	0,7°	0,6°
2010	0,8°	0,6°
2015	1,8°	0,8°
2020	0,6°	0,9°
2023	1,3°	1,1

Fuentes:

https://www.meteoblue.com/es/climate-change/panam%c3%a1_panam%c3%a1_3703443?month=11

<https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/?intent=121>

ANEXO 3

Grupo 2 - Meteorólogos y meterólogas

Son un grupo de meteorólogos y meterólogas que estudian las emisiones de carbono y la concentración del mismo en la atmósfera.

Año	Emisiones de CO ₂ en el Mundo (Toneladas métricas per cápita)	Concentración atmosférica mundial de CO ₂ , 15 de enero de 2024 (La concentración atmosférica de dióxido de carbono (CO ₂) se mide en partes por millón (ppm))
1960	7,4	
1965	7	
1970	7,5	
1975	7,4	
1980	7,4	336.56
1985	7,2	345.80
1990	7,1	355.18
1995	6,8	360.13
2000	6,7	369.39
2005	6,9	380.42
2010	7,1	389.33
2015	7,1	400.12
2020	6,6	413.86
2023	6,9	422.16

Grupo 3 - Oceanógrafos y oceanógrafas

Son un grupo de oceanógrafos y oceanógrafas que están estudiando la relación entre la disminución de la masa de la Antártica y el aumento del nivel del mar.

Año	Aumento del nivel del mar (Milímetros de aumento desde 1993)	Variación de Masa de la Antártica desde 2002 (Miles de millones de toneladas métricas por año desde 2002)
1990	0	
1995	13	
2000	23	0
2005	38	- 424
2010	50	-747
2015	70	-1788
2020	84	-2644
2023	99	-2734

Grupo 4 - Biólogos y biólogas

Son un grupo de biólogos y biólogas que están estudiando el impacto del cambio climático en la fauna. El Índice Planeta Vivo (IPV) mide el declive medio de las poblaciones de fauna silvestre monitorizadas. El índice valora el cambio en la abundancia de 31.821 poblaciones de 5.230 especies en relación con el año 1970 (es decir, 1970 =100%)

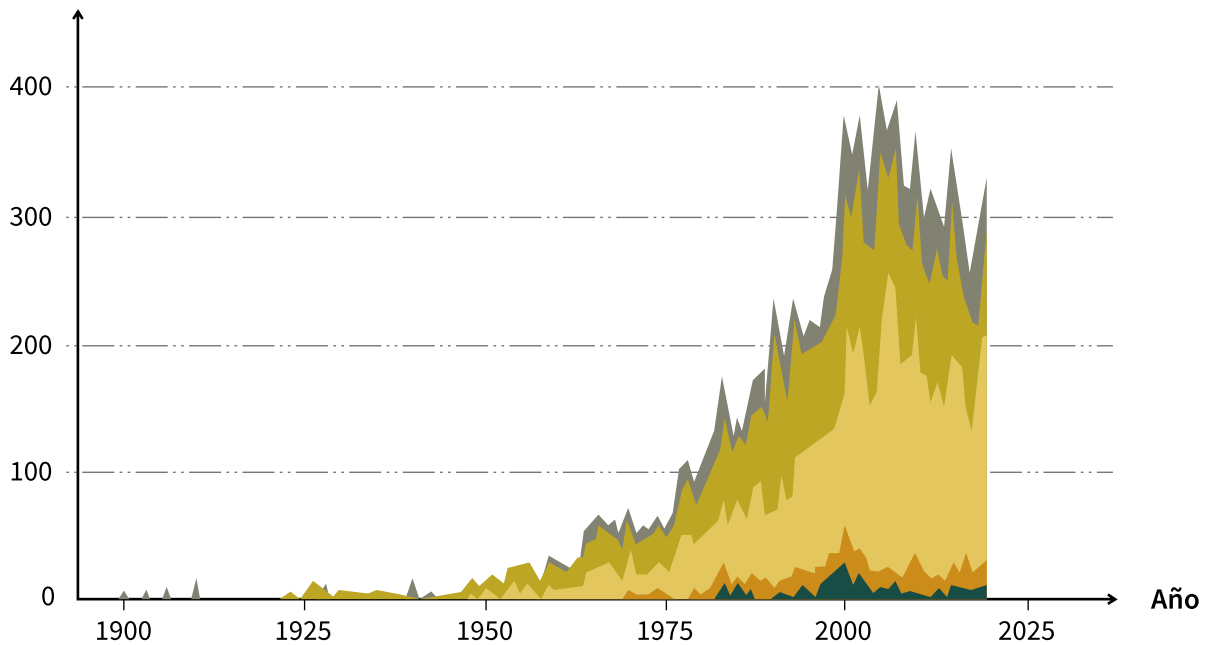
Año	Índice Planeta Vivo del Mundo. Porcentaje respecto a la población de fauna silvestre de 1970. (%)	Índice Planeta Vivo de América Latina y el Caribe. Porcentaje respecto a la población de fauna silvestre de 1970. (%)
1970	100 %	100%
1975	93,6%	83,4%
1980	81,5%	65%
1985	69,8%	46,9%
1990	62,7%	35%
1995	54%	26,7%
2000	47,2%	19,8%
2010	42,2%	15,3%
2015	31,6%	10,4%
2018	30,9%	6,4%

PAISAJES CLIMÁTICOS

Fenómenos extremos

Son un grupo de biólogos y biólogas que están estudiando el impacto del cambio climático en la fauna. El Índice Planeta Vivo (IPV) mide el declive medio de las poblaciones de fauna silvestre monitorizadas. El índice valora el cambio en la abundancia de 31.821 poblaciones de 5.230 especies en relación con el año 1970 (es decir, 1970 =100%)

Número de eventos extremos



Fuente: Adaptado de EMDAT (2019) - OFDA/CRED Base de datos internacional sobre desastres de OFDA/-CRED. Universidad católica de Lovaina, Bruselas (Bélgica).

- Sequías
- Condiciones meteorológicas extremas
- Inundaciones
- Deslizamientos de tierra
- Incendios forestales

PANORAMA MUNDIAL

Desaparición de Islas

El aumento del nivel del mar esta causando la desaparición de islas al rededor del mundo. Estos son algunos ejemplos:

1. La isla Lohachara, en el delta indio de Sundarbans, en la que vivían más de 10.000 personas, desapareció en 2006 debido a la subida del nivel del mar y la erosión, provocadas por el cambio climático. Sus habitantes se vieron obligados a trasladarse a tierra firme, perdiendo sus hogares, medios de vida y patrimonio cultural.
2. Se pronostica que en 30 años desaparecerá debido al aumento del nivel del mar el archipiélago Cartí Sugdupu, en el caribe panameño. En este archipiélago habitan 1000 aproximadamente 1200 personas pertenecientes a la comunidad indígena de Guna Yala. El gobierno panameño trabaja en un plan para reubicar a los habitantes a las más de 300 familias que viven en el archipiélago, donde la vida cotidiana se complica por la falta de agua potable y las condiciones precarias por el ascenso la subida del nivel del mar.
3. Las islas Kiribati, un grupo de atolones coralinos de baja altitud del océano Pacífico, corren el riesgo de desaparecer por el ascenso la subida del nivel del mar. Las islas, con más de 100.000 personas, ya sufren inundaciones e intrusiones de agua salada, lo que dificulta los cultivos y el acceso al agua potable. El gobierno de Kiribati está trabajando para reubicar a sus ciudadanos en otros países, pero la pérdida de sus tierras ancestrales y de su identidad cultural es una tragedia dolorosa y constante.



Incendios por sequía y aumentos de temperaturas

Incendios en Australia

La temporada 2019-20 de incendios forestales en Australia, o Verano Negro, fue una de las temporadas de incendios más intensas y catastróficas registradas en Australia. Incluyó un período de incendios forestales en muchas partes de Australia, que, debido a su inusual intensidad, tamaño, duración y dimensión incontrolable. Las condiciones excepcionalmente secas, la falta de humedad del suelo y los incendios tempranos en Queensland Central provocaron un comienzo temprano de la temporada de incendios forestales, que comenzó en junio de 2019. Cientos de incendios ardieron, principalmente en el sureste del país, hasta mayo de 2020. Los incendios más graves alcanzaron su punto álgido entre diciembre de 2019 y enero de 2020.

Se calcula que los incendios quemaron 243.000 kilómetros cuadrados, destruyeron más de 3.000 edificios (incluidas 2.779 viviendas), y mataron al menos a 34 personas. Según el Instituto Menzies de la Universidad de Tasmania, el humo de los incendios forestales fue responsable de más de 400 muertes, según informó el Medical Journal of Australia.

Incendios en Panamá

Alrededor de 200 hectáreas en la conocida y visitada Reserva Forestal La Yeguada8 (Veraguas), fueron afectadas en abril de 2023 por un incendio forestal, según el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la Zona de Veraguas. Representantes del Cuerpo de Bomberos aseveran que este comportamiento es cada vez más común en esta época del año.

Este incendio corresponde con los resultados del análisis de datos presentado por el Ministerio de Ambiente en el 2019, donde se recalca que con la llegada del verano aumenta considerablemente la incidencia de estos eventos en el país. En este mismo informe también se revela que se registraron 13,907 incendios de masa vegetal a nivel nacional, afectando 211,146,29 hectáreas.



Inundaciones y tormentas

INUNDACIONES EN IRLANDA

En octubre de 2023, el condado de Cork se vio afectado por dos días de lluvias extremas provocadas por la tormenta Babet, que cayeron sobre suelos ya saturados. La tormenta trajo precipitaciones extremas al suroeste de Irlanda, lo que provocó crecidas extremas de los ríos. Se inundaron al menos 400 viviendas y 300 comercios, con daños por valor de unos 200 millones de euros.



INUNDACIONES EN BRASIL

A lo largo de mayo de 2022 y hasta junio, el noreste de Brasil sufrió inundaciones y corrimientos de tierra catastróficos como consecuencia de lluvias excepcionalmente intensas.

En menos de 24 horas, los días 27 y 28 de mayo, el estado brasileño de Pernambuco recibió más del 70% de la lluvia que suele caer en todo mayo. Esta acumulación extrema se produjo tras una semana de lluvias muy intensas que empezaron a intensificarse el 25 de mayo en varias zonas del noreste de Brasil, incluidos los estados de Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte y Paraíba, provocando corrimientos de tierras e inundaciones generalizadas.

Estos sucesos provocaron el desplazamiento de al menos 25.000 personas y la muerte de más de 133.



INUNDACIONES EN PANAMÁ

El huracán Eta provocó lluvias torrenciales que generaron grandes inundaciones en varias zonas de Panamá, el 9 de septiembre del 2020. Estas inundaciones generaron deslizamientos de tierras que provocaron cortes en muchas carreteras en Chiriquí, provincia fronteriza con Costa Rica. Al menos 8 personas desaparecieron en la zona y más de 200 habitantes de la comarca indígena autónoma Ngabe Buglé de Panamá se vieron obligados a abandonar sus hogares.



Fuente: Alcaldía de Panamá



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá

ANEXO 6

PROGRAMAS DE MITIGACIÓN EN PANAMÁ

REDUCE TU HUELLA PRODUCTOS AGRO - CARBONO

Con este programa queremos reducir la cantidad de gases de efecto invernadero que generan los productos agrícolas, como la comida que comes. Para lograrlo, estamos creando un proceso especial que nos ayudará a saber cuántos gases contaminantes genera cada producto agrícola. Esto incluye hacer cálculos, informar sobre los resultados y verificar que todo se esté haciendo correctamente. También queremos promover la idea de medir y manejar estos gases contaminantes en nuestro país.

Para comenzar, estamos aprendiendo de un programa exitoso en Costa Rica que se llama 'País Carbono Neutralidad'. Vamos a usar su experiencia para mejorar cómo funcionará nuestro proceso aquí. Esto implica revisar y hacer mejoras en los documentos que explican cómo funciona el programa, especialmente en lo que llamamos 'estándar técnico'.

También vamos a estudiar cómo se hace un análisis completo de la vida de un producto agrícola, para entender mejor cómo afecta al medio ambiente. Esto lo haremos con un producto agrícola específico, que servirá como ejemplo para que otros productos puedan hacer lo mismo. Además, vamos a ayudar a que el gobierno, las organizaciones que verifican estos procesos y las empresas que usan estos productos tengan las habilidades necesarias para hacer todo esto de manera correcta.



PROTECCIÓN DE RESERVAS Y SUMIDROS DE CARBONO EN LOS MANGLARES Y ÁREAS PROTEGIDAS DE PANAMÁ

Este proyecto busca mostrar cómo los manglares pueden ayudar a enfrentar el cambio climático. Esto implica investigar cómo los manglares almacenan carbono y cómo esto puede ayudar en la lucha contra el cambio climático. Esta información se utilizará para hacer planes a nivel nacional e informes para presentar en convenciones internacionales.

Además, el proyecto trabajará con las comunidades locales en tres áreas específicas de Panamá: los distritos de San Félix, San Lorenzo y Remedios en la provincia de Chiriquí. A través de capacitaciones y la implementación de microproyectos comunitarios, se fortalecerá la gestión de los manglares a nivel local. Estos microproyectos incluyen la reforestación, así como actividades productivas sostenibles, diseñadas de manera diversificada para aumentar el ingreso de los habitantes de la comunidad y reducir la explotación de los manglares.



PROGRAMA FP195

En Panamá, Paraguay y Uruguay, el sector del transporte representa un porcentaje significativo de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) de los países. Se espera que las emisiones de GEI del sector del transporte aumenten desde los niveles actuales hasta casi el 50 por ciento para el año 2050, a menos que se tomen medidas importantes para cambiar la trayectoria de las emisiones del transporte. Esto implica el desarrollo de ecosistemas integrados de electromovilidad en varios modos de transporte, aprovechando la generación de electricidad de baja emisión de carbono en América Latina (principalmente la producción hidroeléctrica y las plantas de energía eólica y solar).

El proyecto invierte en flotas de autobuses eléctricos a gran escala, implementación de vehículos comerciales ligeros eléctricos e infraestructura de carga eléctrica rápida para los vehículos. De esta manera, acelerará la implementación de soluciones de electromovilidad, reducirá las emisiones de GEI y conectará ciudades y comunidades en Panamá, Paraguay y Uruguay a través de opciones de transporte limpio, seguro y confiable.



PROYECTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este proyecto tiene algunos objetivos importantes. Uno de ellos es ayudar a prevenir que se genere mucha basura, y otro es promover el reciclaje y la reutilización de cosas que normalmente tiraríamos. ¿Te imaginas si pudieras convertir algunas de tus botellas de plástico en algo nuevo y útil en lugar de tirarlas a la basura?

El proyecto propone que todos tengamos una responsabilidad compartida en cuidar el medio ambiente. Esto significa que tanto las empresas como las personas tienen que hacer su parte para reducir la cantidad de basura que generamos y para reciclar lo que podamos. Esto podría generar grandes beneficios para todos, disminuyendo la cantidad de residuos que terminan en los vertederos y obteniendo beneficios económicos a través de su aprovechamiento.

También menciona la creación de un fondo especial para ayudar a financiar proyectos que ayuden con todo esto, como educar a las personas sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, y usar tecnologías más limpias para manejar la basura y, especialmente, la separación de desechos en los hogares, que es un paso clave para el aprovechamiento de los residuos..

ANEXO 7

CALCULANDO MI HUELLA DE CARBONO

Los siguientes datos son un aproximado de la huella de carbono que generan ciertos dispositivos, electrodomésticos y objetos del hogar si se utilizan 1 hora.

Dispositivo / Objeto	Huella de Carbono (Gramos de CO ₂)
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
Carro (conducir 1 hora o 15 km)	3360 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
1 porción de carne de ternera (75 g)	7700g
1 porción de pollo (75g)	1360g
1 porción de Arroz (3 cucharadas en crudo)	330g

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