

Modelando y simulando la naturaleza

Grado 9°

Guía 3



Estudiantes

Apoya:



Modelando y simulando la naturaleza

Grado 9°

Guía 3



Estudiantes



**MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES**

Julián Molina Gómez
Ministro TIC

Luis Eduardo Aguiar Delgadillo
Viceministro (e) de Conectividad

Yeimi Carina Murcia Yela
Viceministra de Transformación Digital

Óscar Alexander Ballen Cifuentes
Director (e) de Apropiación de TIC

Alejandro Guzmán
Jefe de la Oficina Asesora de Prensa

Equipo Técnico
Lady Diana Mojica Bautista
Cristhiam Fernando Jácome Jiménez
Ricardo Cañón Moreno

Consultora experta
Heidy Esperanza Gordillo Bogota

BRITISH COUNCIL

Felipe Villar Stein
Director de país

Laura Barragán Montaña
**Directora de programas de Educación,
Inglés y Artes**

Marianella Ortiz Montes
Jefe de Colegios

David Vallejo Acuña
**Jefe de Implementación
Colombia Programa**

Equipo operativo
Juanita Camila Ruiz Díaz
Bárbara De Castro Nieto
Alexandra Ruiz Correa
Dayra Maritza Paz Calderón
Saúl F. Torres
Óscar Daniel Barrios Díaz
César Augusto Herrera Lozano
Paula Álvarez Peña

Equipo técnico
Alejandro Espinal Duque
Ana Lorena Molina Castro
Vanessa Abad Rendón
Raisa Marcela Ortiz Cardona
Juan Camilo Londoño Estrada

Edición y coautoría versiones finales
Alejandro Espinal Duque
Ana Lorena Molina Castro
Vanessa Abad Rendón
Raisa Marcela Ortiz Cardona

Edición
Juanita Camila Ruiz Díaz
Alexandra Ruiz Correa

**British Computer Society –
Consultoría internacional**

Niel McLean
Jefe de Educación

Julia Adamson
Directora Ejecutiva de Educación

Claire Williams
Coordinadora de Alianzas

**Asociación de facultades de
ingeniería - ACOFI**

Edición general
Mauricio Duque Escobar

Coordinación pedagógica
Margarita Gómez Sarmiento
Mariana Arboleda Flórez
Rafael Amador Rodríguez

Coordinación de producción
Harry Luque Camargo

Asesoría estrategia equidad
Paola González Valcárcel

Asesoría primera infancia
Juana Carrizosa Umaña

Autoría
Arlet Orozco Marbello
Harry Luque Camargo
Isabella Estrada Reyes
Lucio Chávez Mariño
Margarita Gómez Sarmiento
Mariana Arboleda Flórez
Mauricio Duque Escobar
Paola González Valcárcel
Rafael Amador Rodríguez
Rocío Cardona Gómez
Saray Piñerez Zambrano
Yimzay Molina Ramos

PUNTOAPARTE EDITORES

Diseño, diagramación, ilustración,
y revisión de estilo

Impreso por Panamericana Formas e
Impresos S.A., Colombia

Material producido para Colombia
Programa, en el marco del convenio
1247 de 2023 entre el Ministerio de
Tecnologías de la Información y las
Comunicaciones y el British Council

Esta obra se encuentra bajo una
Licencia Creative Commons
Atribución-No Comercial
4.0 Internacional. [https://
creativecommons.org/licenses/
by-nc/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

 **CC BY-NC 4.0**

“Esta guía corresponde a una
versión preliminar en proceso
de revisión y ajuste. La versión
final actualizada estará
disponible en formato digital
y puede incluir modificaciones
respecto a esta edición”

Prólogo

Estimados educadores, estudiantes y comunidad educativa:

En el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, creemos que la tecnología es una herramienta poderosa para incluir y transformar, mejorando la vida de todos los colombianos. Nos guía una visión de tecnología al servicio de la humanidad, ubicando siempre a las personas en el centro de la educación técnica.

Sabemos que no habrá progreso real si no garantizamos que los avances tecnológicos beneficien a todos, sin dejar a nadie atrás. Por eso, nos hemos propuesto una meta ambiciosa: formar a un millón de personas en habilidades que les permitan no solo adaptarse al futuro, sino construirlo con sus propias manos. Hoy damos un paso fundamental hacia este objetivo con la presentación de las guías de pensamiento computacional, un recurso diseñado para llevar a las aulas herramientas que fomenten la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Estas guías no son solo materiales educativos; son una invitación a imaginar, cuestionar y crear. En un mundo cada vez más impulsado por la inteligencia artificial, desarrollar habilidades como el pensamiento computacional se convierte en la base, en el primer acercamiento para que las y los ciudadanos aprendan a programar y solucionar problemas de forma lógica y estructurada.

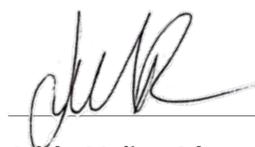
Estas guías han sido diseñadas pensando en cada región del país, con actividades accesibles que se adaptan a diferentes contextos, incluyendo aquellos con limitaciones tecnológicas. Esta es una apuesta por la equidad, por cerrar las brechas y asegurar que nadie se quede atrás en la revolución digital. Quiero destacar, además, que son el resultado de un esfuerzo colectivo:

más de 2.000 docentes colaboraron en su elaboración, compartiendo sus ideas y experiencias para que este material realmente se ajuste a las necesidades de nuestras aulas. Además, con el apoyo del British Council y su red de expertos internacionales, hemos integrado prácticas globales de excelencia adaptadas a nuestra realidad nacional.

Hoy presentamos un recurso innovador y de alta calidad, diseñado en línea con las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación Nacional. Cada página de estas guías invita a transformar las aulas en espacios participativos, creativos y, sobre todo, en ambientes donde las y los estudiantes puedan desafiar estereotipos y explorar nuevas formas de pensar.

Trabajemos juntos para garantizar que cada estudiante, sin importar dónde se encuentre, tenga acceso a las herramientas necesarias para imaginar y construir un futuro en el que todos seamos protagonistas del cambio. Porque la tecnología debe ser un instrumento de justicia social, y estamos comprometidos a que las herramientas digitales ayuden a cerrar brechas sociales y económicas, garantizando oportunidades para todos.

Con estas guías, reafirmamos nuestro compromiso con la democratización de las tecnologías y el desarrollo rural, porque creemos en el potencial de cada región y en la capacidad de nuestras comunidades para liderar el cambio.



Julián Molina Gómez
Ministro de Tecnologías de la
Información y las Comunicaciones
Gobierno de Colombia



Guía de íconos



Modelación y simulación



Prácticas de datos



Equidad en el acceso y la participación en el mundo digital

Aprendizajes de la guía

Con las actividades de esta guía se espera que puedas avanzar en:



Simular y analizar eventos y fenómenos complejos a través de simulaciones.



Identificar formas en que la computación puede ser útil para resolver problemas complejos.

Resumen de la guía

Esta guía de trabajo sobre el cambio climático abarca cinco sesiones, comenzando con la comprensión del fenómeno. Se analiza la importancia de conocer los gases de efecto invernadero (GEI) y sus impactos, utilizando simuladores para estudiar su concentración histórica, su relación con la temperatura y la influencia de los GEI en el cambio climático, especialmente del dióxido de carbono (CO_2). La guía también examina cómo el calentamiento global afecta la biodiversidad y recopila datos sobre indicadores clave. Finalmente, se discuten las causas humanas del cambio climático y se proponen acciones para mitigar y adaptarse a estos cambios.

Resumen de las sesiones

Sesión 1

En esta sesión sobre cambio climático, se busca entender cómo este fenómeno nos afecta. Se discuten percepciones comunes de cambios en el clima, como lluvias más intensas y temperaturas más altas.

Sesión 2

En esta sesión se analiza la importancia de conocer los gases de efecto invernadero (GEI) y sus impactos en el planeta. Reflexionarás sobre las causas del cambio climático, distinguiendo entre factores humanos y naturales. Para ello, se plantea utilizar un simulador para estudiar la concentración de GEI en diferentes épocas y su relación con la temperatura.

Aprendizajes de la guía



Explicar la importancia de las simulaciones para predecir efectos, generar alertas y tomar decisiones que impactan a la sociedad.



Interpretar diferentes fuentes de información para comprender y concluir acerca de fenómenos complejos.

A través de discusiones y actividades colaborativas, identificarás tendencias y correlaciones entre el incremento de GEI y el aumento de temperatura, destacando el impacto de la industrialización y las actividades humanas.

Sesión 3

En esta sesión se analiza cómo los GEI, especialmente el dióxido de carbono CO_2 , influyen en el cambio climático. Discutirás las fuentes de emisión de GEI y usarás gráficos para comparar su impacto en la atmósfera. A través de simulaciones, explorarás cómo los GEI aumentan la temperatura superficial, comprendiendo así el efecto invernadero y su relación con el calentamiento global.

Sesión 4

En esta sesión se explora cómo el calentamiento global, impulsado por los gases de efecto invernadero, afecta la biodiversidad. Discutirás la relación entre biodiversidad y cambio climático, usando recursos como el *Climate Dashboard* para recopilar datos sobre indicadores clave, y analizarás los impactos de estos cambios en los ecosistemas y la biodiversidad.

Sesión 5

En esta sesión se destaca que el cambio climático actual es principalmente causado por actividades humanas, y está ocurriendo demasiado rápido para que muchas especies se adapten, lo que lleva a extinciones y migraciones. Se discuten las fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) y se proponen acciones cotidianas para mitigar y adaptarse al cambio climático.



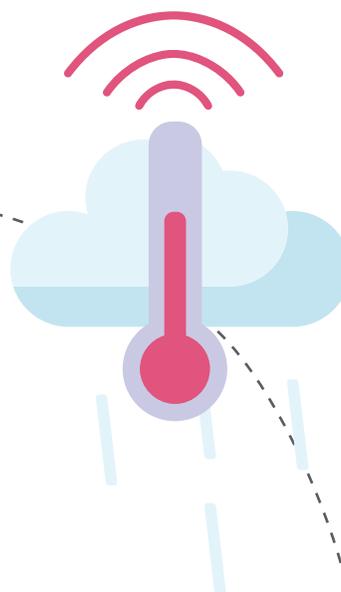
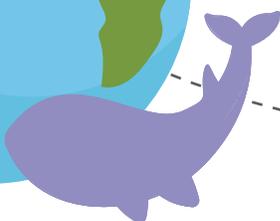
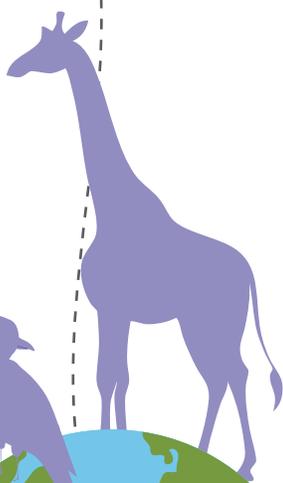
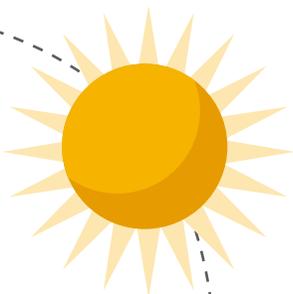


Conexión con otras áreas

Esta guía apoya el desarrollo de habilidades necesarias en las ciencias, como la comprensión de fenómenos complejos, a través de actividades computacionales como la simulación y el análisis de datos. A continuación, se menciona la conexión de esta guía con otra área:

Ciencias Naturales

- La guía se centra en el análisis de los gases de efecto invernadero y su relación con el calentamiento global. Se fomenta la habilidad de buscar, recopilar e interpretar datos científicos que pueden ayudar a comprender los procesos naturales y humanos que afectan el clima y la biodiversidad.



Sesión

1

Aprendizajes esperados

Al final de esta sesión verifica que puedas:

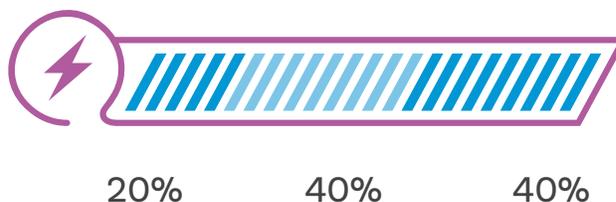


Evaluar diferentes fuentes de información y gráficos sobre el cambio climático para identificar patrones y tendencias en fenómenos naturales.



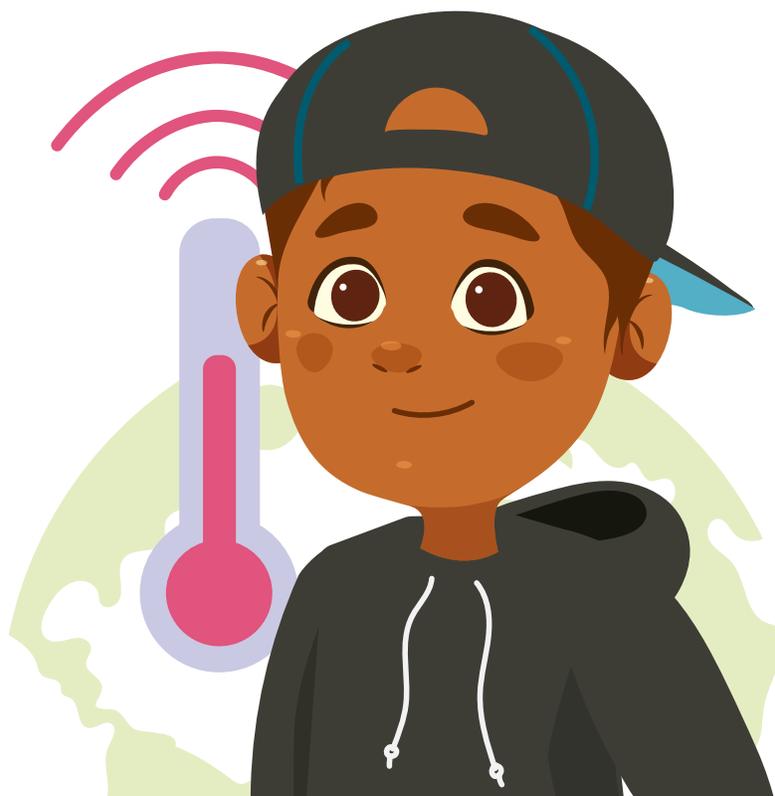
Reflexionar y formular opiniones sobre la influencia de acciones humanas y naturales en el cambio climático.

Duración sugerida



Material para la clase

- Anexo 1.1
- Anexo 1.2
- Anexo 1.3



Lo que sabemos, lo que debemos saber



Esta sección corresponde al 20% de avance de la sesión

En esta sesión tendrás la oportunidad de usar recursos que te permitirán comprender aspectos importantes sobre un fenómeno complejo como el cambio climático.

Quizás has escuchado a las personas mayores expresar lo siguiente:

“Años atrás en esta misma época no llovía tanto, el clima era agradable” “¡Qué temperatura tan alta, cada día se siente más!”

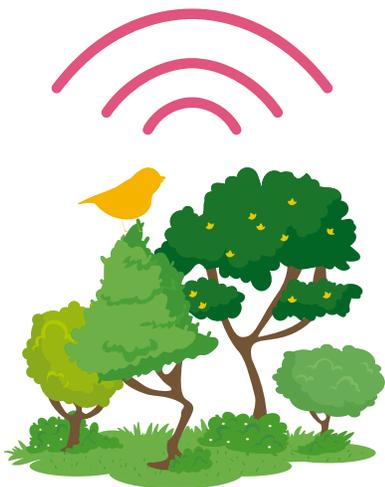


¿Qué te llevan a pensar estas afirmaciones?

Algunas personas afirman lo anterior porque han percibido cambios de temperatura y/o en el comportamiento de las lluvias durante el transcurso de sus vidas, lo cual no significa que tengan la certeza de cuáles son los aspectos que realmente lo describen.

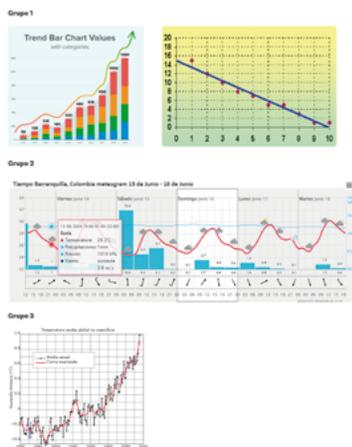
El deterioro ambiental se ha convertido, en las últimas décadas, en una de las cuestiones que más preocupan a la ciudadanía mundial y, por esta razón, el cambio climático ha sido bandera de muchos acuerdos entre países dado su efecto en las condiciones que hacen habitable el planeta Tierra.

Una de las formas de analizar el cambio climático es a través de datos. Como aprendiste en la guía anterior, poder visualizar e interpretar datos es muy útil en todas las áreas.



Anexo

Anexo 1.1



¿Recuerdas cómo interpretar gráficos de tendencias?

Observa las siguientes imágenes del Anexo 1.1 - Grupo 1. Si comparas cada trazo con la pendiente de una recta, ¿es posible indicar la dirección que siguen los trazos gruesos en cada gráfica? Explica.



¿Puedes explicar si la pendiente es positiva (creciente) o negativa (decreciente)?
¿Cuál pendiente es más repetitiva (o predomina) en la gráfica? ¿Por qué?



Compartan sus respuestas en el grupo.

Esto indica la dirección general de la **tendencia**. La tendencia es una técnica estadística que permite estudiar cómo se comportan una o más variables en un período de tiempo, es decir, lo que predomina según se muestra en la gráfica de la variable que se estudia.

A continuación, vas a leer y contrastar información de diversas fuentes para comprender el cambio climático.

Glosario



Tendencia: Es la dirección general que sigue un conjunto de datos a lo largo del tiempo, mostrando un patrón ascendente, descendente o constante. Se utiliza para identificar cambios o comportamientos a largo plazo.

Anexos

Anexo 1.2

Grado 9° Guía 3 Anexos Estudiantes

Anexo 1.2 Noticias sobre el cambio climático

- El derretimiento de los glaciares:** El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) asegura que el 70% de la superficie glaciar se ha perdido desde la década de 1950.
- El calentamiento de corales:** El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del país han informado desde el año 2023 que entre el 70% y el 80% de los corales de Colombia están amenazados por blanqueamientos.
- Playas de playas y arenas costeras:** El periódico El Tiempo publicó el 14 de enero de 2024 que Santa Teresita, un tradicional municipio de Juan de Acosta (Atlántico), se ha visto afectado por la erosión costera debido que hace unos años el paisaje playero era un mar azulado por arena blanca, pero hoy ha desaparecido, el mar se ha adelantado hasta hacia desaparición.
- Eventos extremos:** Varios artículos publicados en distintos medios de comunicación en línea mencionan que en Colombia durante el año 2023, los eventos climáticos extremos, como sequías severas, prolongadas sequías y fuertes heladas dejaron también su paso en zonas montañosas. Los artículos coincidieron en afirmar que era un evento atípico que afectó no solo a Colombia, sino se extendió a nivel mundial.
- Animales en peligro:** A medida que la temperatura local aumenta, algunas especies del país no podrán sobrevivir a menos que se desplacen hacia otras zonas. Los animales de algunas lagunas en Colombia como la delfín, el oso de anteojos, entre otros, están en peligro porque son vulnerables a los efectos adversos del cambio climático rápido.

Anexo 1.3

Grado 9° Guía 3 Anexos Estudiantes

Anexo 1.3 Conversaciones sobre el cambio climático

¿Qué es el cambio de los polos de hielo y cómo se afecta?
 El cambio climático y sus efectos en el mundo.
 ¿Por qué es importante este saber?
 El cambio climático y sus efectos en el mundo.
 ¿Por qué es importante este saber?
 El cambio climático y sus efectos en el mundo.

Manos a la obra



Esta sección corresponde al 60% de avance de la sesión

Siguiendo las indicaciones de tu docente, reúnete en un grupo de 3 personas y lean las noticias que se presentan en el Anexo 1.2. y respondan las preguntas de manera individual.



¿A qué factores consideras que se atribuyen estos eventos?
 ¿Tendrán su origen en acciones de la naturaleza o en acciones humanas?
 ¿Cómo has percibido tú el cambio climático?



Comparte tus respuestas con tus compañeras y compañeros y tu docente. ¿Coinciden en algunas de ellas?

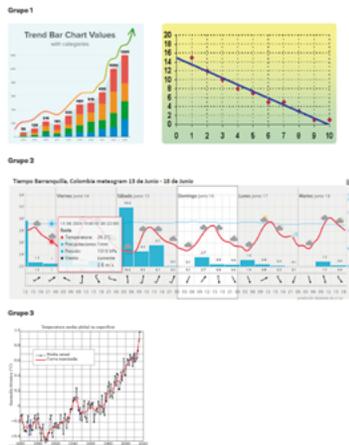
¿Por qué es importante considerar el cambio climático como un fenómeno que debemos estudiar? Un clima cambiante es perjudicial para la vida en nuestro planeta. Un clima estable permite que los seres vivos se adapten con el tiempo a sus condiciones de vida. Sin embargo, si el clima cambia rápidamente, las especies pueden no sobrevivir o verse forzadas a desplazarse a nuevos lugares.

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) publicó un estudio que muestra cómo el calentamiento global afectará a nuestro planeta, indicando que, a mayor temperatura, peores son los efectos. Actualmente, se intenta limitar el calentamiento a 1,5 grados centígrados. Según indicó la Conferencia de las Partes (COP), que es el órgano supremo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), desde el año 2023, es un objetivo crucial emprender acciones relacionadas con el calentamiento global para proteger el medio ambiente, ya que un aumento de 2 grados en nuestro planeta sería devastador.

Por esta razón, es esencial tener un conocimiento sólido sobre el cambio climático. A continuación, observa con detalle la conversación que tiene un grupo de amigos sobre el cambio climático en el Anexo 1.3.

Anexo

Anexo 1.1



Explica a qué asocian el cambio climático las conversaciones en el Anexo 1.3.



¿Consideras que hay confusiones sobre el cambio climático? ¿Por qué?



Compartan sus respuestas en el grupo.

A menudo, las personas confunden el clima diario con el cambio climático. Por ejemplo, si hoy llueve, algunos pueden pensar que eso significa que el calentamiento global ya no es un problema, o que las altas temperaturas de días anteriores no importan. Sin embargo, es importante entender que el clima se refiere a lo que sucede en un día o una semana, mientras que el cambio climático es un fenómeno que ocurre a lo largo de muchos años y afecta a todo el planeta.

Así que, aunque un día esté nublado o llueva, eso no significa que el calentamiento global haya desaparecido. Por ello, vamos a estudiar a continuación aspectos y diferencias entre el clima y el estado del tiempo.

Ahora observa la imagen del grupo 2 del Anexo 1.1.



Glosario



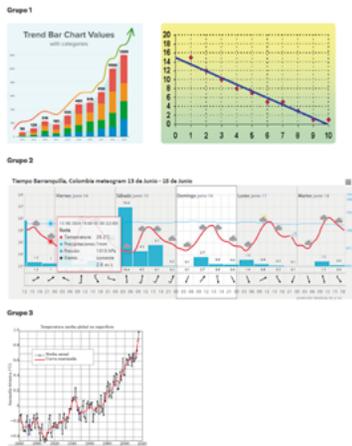
Cambio climático: se refiere a los cambios significativos y a largo plazo en los patrones del clima global y regional, atribuidos principalmente a actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, que incrementan la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, etc.



IPCC: Organismo internacional creado en 1988 por la ONU y la OMM para evaluar la información científica sobre el cambio climático.

Anexo

Anexo 1.1



¿Cuál información puedes comprender y cuál no?

En compañía de tu docente, describan de manera amplia la información que se puede obtener a partir de la lectura de los datos en la imagen anterior. Después, responde:



¿Para qué consideras que pueden ser útiles estos datos?

Ahora observa la imagen del grupo 3 del Anexo 1.1

Conversa con tu grupo sobre los datos que se muestran en las imágenes dando respuesta a las preguntas:



¿Cuál información pueden comprender y cuál no?
De acuerdo con la información de la gráfica, ¿qué significa cada color?

Ahora comparen las imágenes de los grupos 2 y 3:



¿En cuál imagen pueden identificar una tendencia clara?
¿Qué tipo de datos les ayudan a identificar la tendencia?
¿A partir de cuál imagen pueden hacer predicciones?
¿Por qué?
¿Qué predicciones podrían hacer basándose en los datos de la imagen número 5?
¿Qué otras diferencias puedes notar en los gráficos de las imágenes?

Toma nota de tus respuestas y reflexiones. Luego espera que tu docente guíe el cierre de la sesión.

Antes de irnos



Esta sección corresponde al 100% de avance de la sesión

Entre grupos compartan sus respuestas y conversen sobre la información de las gráficas. La última parte de la actividad hacía referencia a la diferencia entre clima y el estado del tiempo.



La imagen del grupo 2 muestra lo que podemos ver afuera en un día o semana en particular. Esta información incluye temperatura, lluvia, viento. A este tipo de datos se les llama tiempo, estado del tiempo o tiempo meteorológico. Específicamente se refiere a las variaciones diarias en las condiciones atmosféricas de nuestro planeta.

Respecto a la imagen del grupo 3, puedes notar que muestra una descripción de un patrón climático a largo plazo en un área particular. En este caso se refiere al planeta Tierra. En la imagen 2 se observa que, durante un periodo específico de una década, existen condiciones predominantes en la atmósfera. Estas condiciones se describen a partir de variables atmosféricas como la temperatura promedio, la humedad promedio, la presión atmosférica, el viento y la precipitación. A esto se le llama clima.



¿Notas la diferencia entre el tiempo y clima? Conversa con tu compañera o compañero más cercano sobre las diferencias que han podido identificar.



Considera también información que es relevante pero que se menciona poco. Es muy importante tener clara la diferencia entre cambio climático y tiempo, así podrás comprender claramente el significado del término “cambio climático”.

Luego de esto, revisa los aprendizajes de la sesión y autoevalúa el grado al que los alcanzaste. Revisa los aprendizajes de la sesión. ¿Crees que lograste alcanzarlos?

- 1 ¿Puedes evaluar diferentes fuentes de información y gráficos sobre el cambio climático para identificar patrones y tendencias en fenómenos naturales?
- Sí
 - Parcialmente
 - Aún no
- 2 ¿Puedes reflexionar y formular opiniones sobre la influencia de acciones humanas y naturales en el cambio climático?
- Sí
 - Parcialmente
 - Aún no

Si tus respuestas a las preguntas anteriores fueron “Parcialmente” o “Aún no”, revisa nuevamente los contenidos y consulta las inquietudes que todavía tienes con tu docente.



Sesión

2

Aprendizajes esperados

Al final de esta sesión verifica que puedas:



Explicar la importancia de utilizar simuladores para analizar fenómenos complejos.



Utilizar un simulador para responder preguntas e identificar relaciones entre variables.

Duración sugerida



33%

34%

33%

Material para la clase

- Acceso a internet y al simulador PhET.
- Copia del Anexo 2.1
- Materiales de dibujo como marcadores y colores.



Nota

El laboratorio de simulación que utilizarás en la actividad puede descargarse para su uso en computadores sin requerir conexión a internet, y también se puede trabajar desde celulares o tabletas que tengan conexión a internet. Adicionalmente, cuenta con funciones inclusivas de sonido e imagen. En caso de que las necesites, puedes buscar la opción “ACCESIBILIDAD” en el panel inferior.

Lo que sabemos, lo que debemos saber



Esta sección corresponde al 33% de avance de la sesión

Iniciemos la sesión analizando la siguiente imagen. Ten presente los aprendizajes de la sesión anterior.



¿Cómo explicarías la Figura 1?
¿Sientes que representa la realidad?

Figura 1. Caricatura sobre cambio climático



Fuente: Toté

Conversa con tu compañera o compañero más cercano y presenta tus ideas. Organicen un panel de expertos en el que seleccionen 4 o 5 estudiantes para que propongan sus reflexiones, ideas y respuestas, la persona moderadora será su docente. Toma nota de las reflexiones a las que pudieron llegar.

En la sesión anterior trabajaste sobre el cambio climático y como lo puedes diferenciar del tiempo meteorológico. Hoy para ir más allá, estudiaremos parte de sus causas. Piensa un momento:



¿Qué puede estar ocasionando el cambio climático?
¿Lo asocias a acciones humanas?
¿Lo asocias a eventos naturales?
¿Lo asocias a otro tipo de razones? ¿Cuáles?



Conversa con dos o tres compañeras o compañeros sobre estas respuestas.

Seguramente alguno mencionó términos como calentamiento global o gases de efecto invernadero.



¿Qué saben sobre los gases de efecto invernadero (GEI)?

Vamos a estudiar qué son los GEI y cuáles están presentes en nuestra atmósfera.

Para ello, usarás un **simulador** PhET. Los simuladores PhET son herramientas interactivas desarrolladas por la Universidad de Colorado en Boulder, diseñadas para facilitar el aprendizaje en ciencias y matemáticas. Te permiten experimentar con variables y observar resultados en tiempo real.

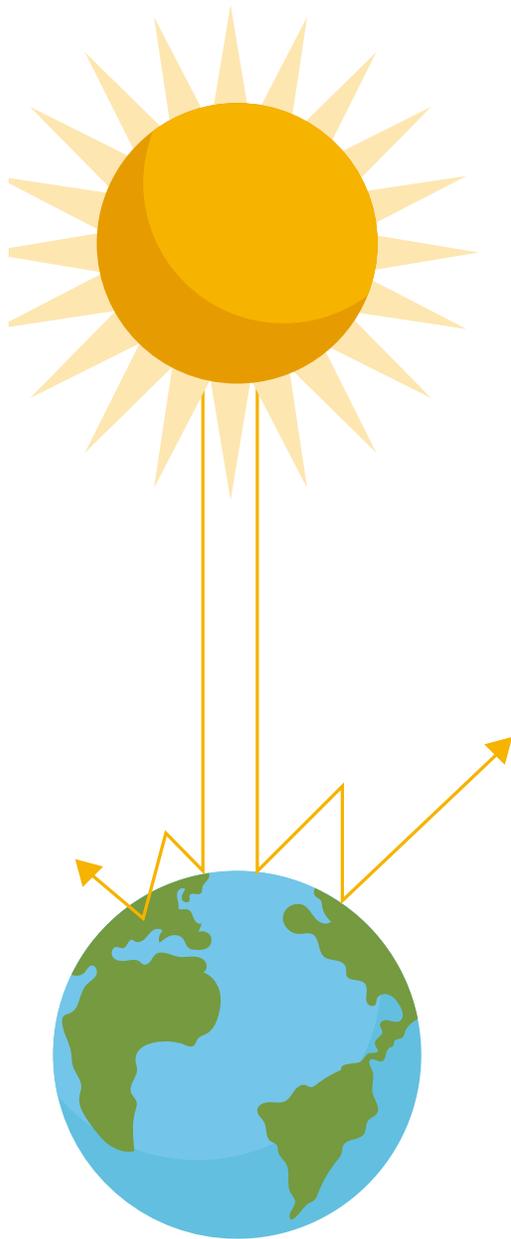
Algunas de las ventajas de los simuladores son que, en comparación con los equipos reales, los simuladores:

- Suelen ser más fáciles de ver para todos durante una clase.
- Suelen ser más fáciles de modificar sobre la marcha.
- Te permiten, además, ver cosas que no son visibles o evidentes con equipos reales.
- Puedes acceder desde cualquier dispositivo móvil.

Piensa, por ejemplo, si no tuvieras acceso a los simuladores:



¿Cómo podríamos tomar medidas reales de diferentes épocas?
 ¿Qué necesitaríamos para medir los niveles de CO₂ en la era de hielo?
 ¿A qué tipo de información deberíamos acudir para tomar datos y registros de la variación de la temperatura durante un segmento de tiempo específico?



Seguro pensaste que sin simuladores debes recurrir a archivos, información de diarios nacionales e internacionales. Además debes pensar en cómo diseñar ambientes experimentales que recreen esas condiciones específicas y eso seguramente tomaría mucho tiempo.

Las simulaciones no reemplazan los experimentos en laboratorios físicos, pero en este caso particular, el estudio de los GEI se facilita mucho con el uso del simulador porque te brinda la posibilidad de visualizar diferentes escenarios climáticos futuros basados en diversas proyecciones de emisiones, además de comprender las posibles consecuencias del cambio climático en tu comunidad y en el mundo.

Glosario

-  **Simulador:** Herramienta o software que imita el comportamiento de un sistema real, permitiendo a los usuarios experimentar y analizar diferentes escenarios de manera segura y económica.
-  **GEI:** Abreviatura de gases de efecto invernadero. Son sustancias en la atmósfera, como el dióxido de carbono (CO_2) y el metano (CH_4), que atrapan el calor y contribuyen al calentamiento global.
-  **Fotones:** Partículas de luz que transportan energía desde el Sol hasta la Tierra, calentando la superficie terrestre. Este flujo de energía solar es fundamental para el clima, y su interacción con gases de efecto invernadero en la atmósfera influye en el calentamiento global y el cambio climático.

Enlace

Acceso a la simulación de PhET sobre el efecto invernadero.

Manos a la obra

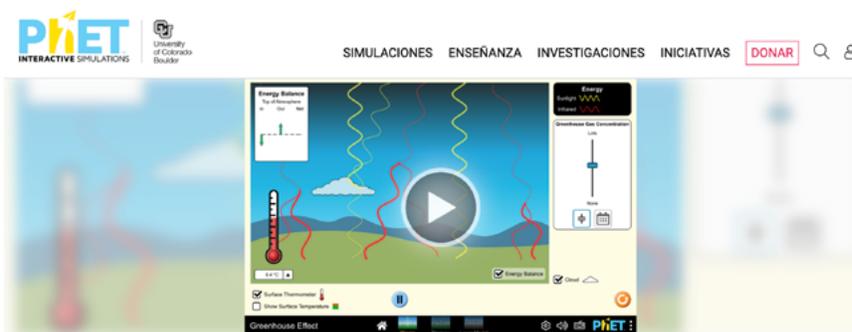
Esta sección corresponde al 67% de avance de la sesión

Te proponemos trabajar en la actividad con 2 o 3 compañeras o compañeros, utilizando un computador con conexión a internet. Siguan las instrucciones de su docente para organizar los grupos.

Ingresen al simulador “Efecto Invernadero” en PhET.

Clic en el botón de reproducir, como se ve en la *Figura 2*.

Figura 2. Simulador PhET de efecto invernadero



Efecto Invernadero

Seleccionen la opción **fotones**, como se ve en la *Figura 3*.

Figura 3. Selección de escenarios

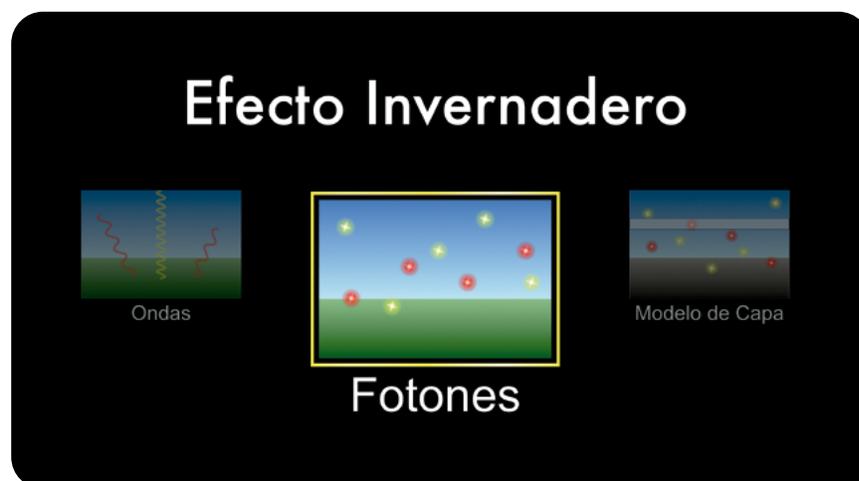
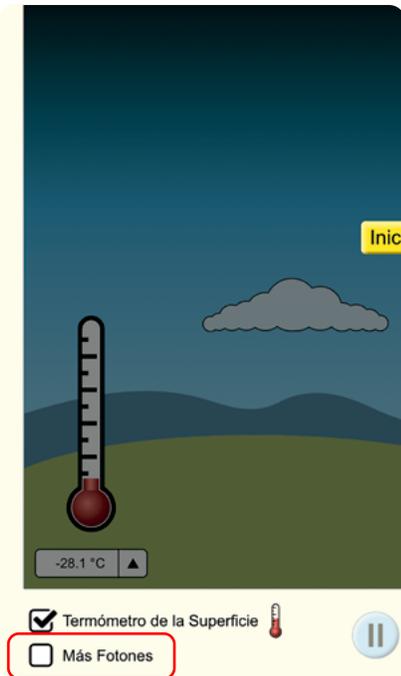
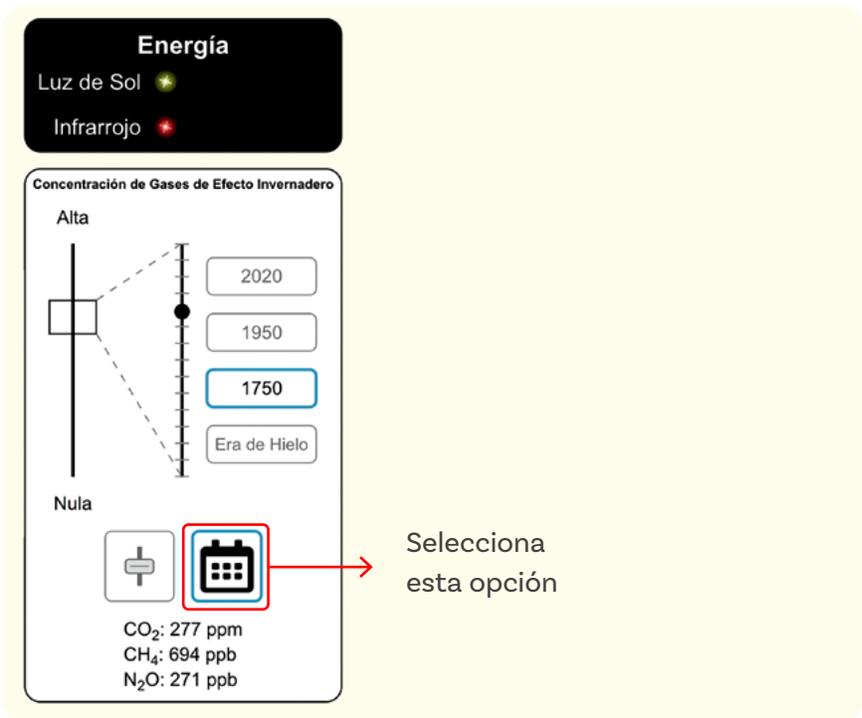


Figura 4. Configuración número de fotones



- Van a observar cómo los fotones (partículas de luz) del sol interactúan con la atmósfera terrestre. La simulación les permite modificar variables como el número de fotones que ingresan a la atmósfera *Figura 4* y, de esta manera, podrán identificar relaciones entre ellos y la temperatura, así como el balance de energía en el planeta en diferentes épocas.
- Luego, seleccionen con el cursor la opción de calendario, como se ve en la *Figura 5*. La opción calendario les brinda la posibilidad de observar con detalle los cambios en la concentración de gases de efecto invernadero y otros factores ambientales que afectan la temperatura a lo largo del tiempo.

Figura 5. Configuración de calendario



- A continuación, completen la tabla y respondan las preguntas que encontrarán en el Anexo 2.1.

Anexo

Anexo 2.1

Época	Gases de efecto invernadero (GEI)			Temperatura
	Dióxido de carbono (CO ₂) ppm	Metano (CH ₄) ppb	Óxido nítrico N ₂ O ppb	
Era de hielo				
Año 1750				
Año 1950				
Reciente (2020)				

ppm: partes por millón ppb: partes por billón

Responde con el resto de tu grupo las siguientes preguntas en una hoja adicional.

11

¿Qué cambios puedes notar en la concentración de algunos de los GEI en la atmósfera según cada época?

¿Qué cambios observas en la temperatura promedio del planeta?

¿Encuentras alguna relación entre los GEI y la temperatura?

Desde 1950, ¿cuánto ha aumentado la temperatura promedio?

¿Qué diferencias muestras en el paisaje la simulación en cada época?

Si observas la radiación infrarroja, qué es energía térmica, ¿qué pasa con esta radiación entre las épocas y el cambio de la concentración de los GEI?

Una vez hayan completado las respuestas a las preguntas planteadas, es hora de compartirlas con el resto de la clase bajo la moderación de su docente. Si tienen dudas, consulten con su docente.

Antes de irnos



Esta sección corresponde al 100% de avance de la sesión

Revisa los aprendizajes de la sesión. ¿Crees que lograste alcanzarlos?

- 1 ¿Puedes explicar la importancia de utilizar simuladores para analizar fenómenos complejos?
 - Sí
 - Parcialmente
 - Aún no

- 2 ¿Puedes utilizar un simulador para responder preguntas e identificar relaciones entre variables?
 - Sí
 - Parcialmente
 - Aún no

Si tus respuestas a las preguntas anteriores fueron “Parcialmente” o “Aún no”, pide ayuda a tu docente para resolver las inquietudes que tengas. Si tu docente lo considera, puede proponer un ejercicio adicional que te ayude a afianzar los aprendizajes.

Para cerrar la sesión te proponemos un reto creativo. Crea un dibujo, diagrama, mapa mental, o gráfico para plasmar lo aprendido en las dos últimas sesiones. Puedes elegir un tema que te haya llamado la atención, un análisis en el simulador, o una experiencia personal que conectes con lo visto en clase. Haz que tu diagrama sea único y pégalo en una cartelera más grande según te indique tu docente.

El propósito es que puedas ver cómo varía la comprensión y los intereses sobre los temas vistos en clase, entre tú y el resto de tu salón.

Sesión

3

Aprendizajes esperados

Al final de esta sesión verifica que puedas:

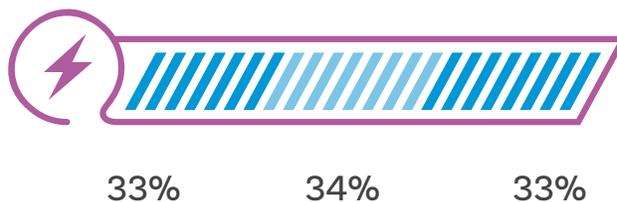


Interpretar infografías, gráficas, esquemas y dibujos utilizados para presentar datos.



Utilizar una simulación computacional para responder preguntas sobre un tema global.

Duración sugerida



Material para la clase

- Computador con acceso a internet.
- Copia del Anexo 3.1



Lo que sabemos, lo que debemos saber



Esta sección corresponde al 33% de avance de la sesión

Ya has identificado algunos GEI que afectan de manera significativa a la atmósfera del planeta y que influyen en el cambio climático. Algunos datos que se presentan a continuación te ayudarán a identificar cuáles son y a identificar sus fuentes.

Dióxido de carbono (CO₂)

La *Figura 1*, publicada por el portal de noticias de la NASA: *Climate change*, muestra cambios globales en la concentración y distribución de dióxido de carbono desde 2002 en un rango de altitud de 1,9 a 8 millas. Las regiones de amarillo a rojo indican concentraciones más altas de CO₂, medidas en partes por millón (ppm).

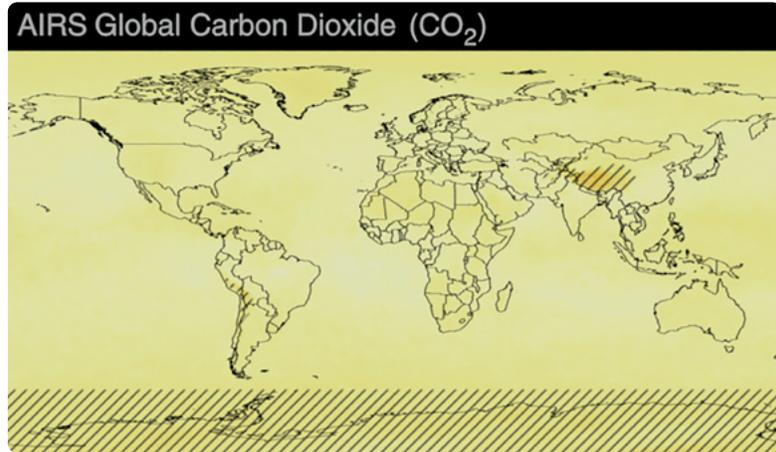


¿Qué cambios puedes notar en las imágenes?
¿Qué significa?

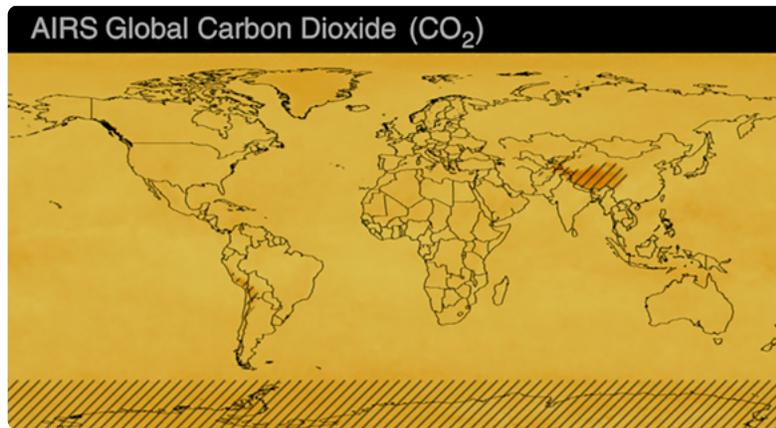


Figura 1. Distribución de Dióxido de Carbono entre 2002 y 2022.

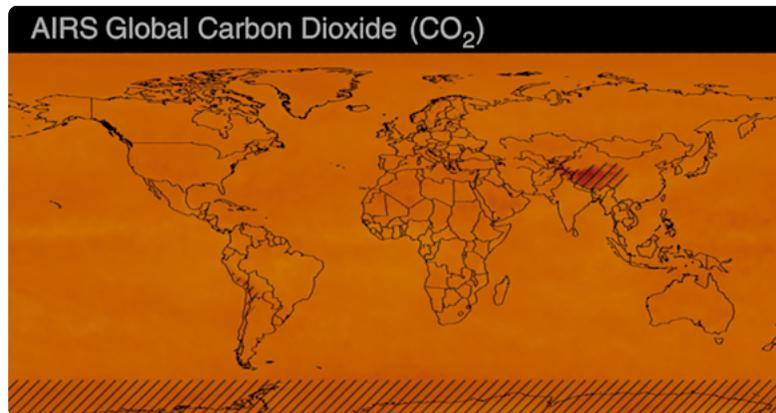
Octubre 2002



Octubre 2012



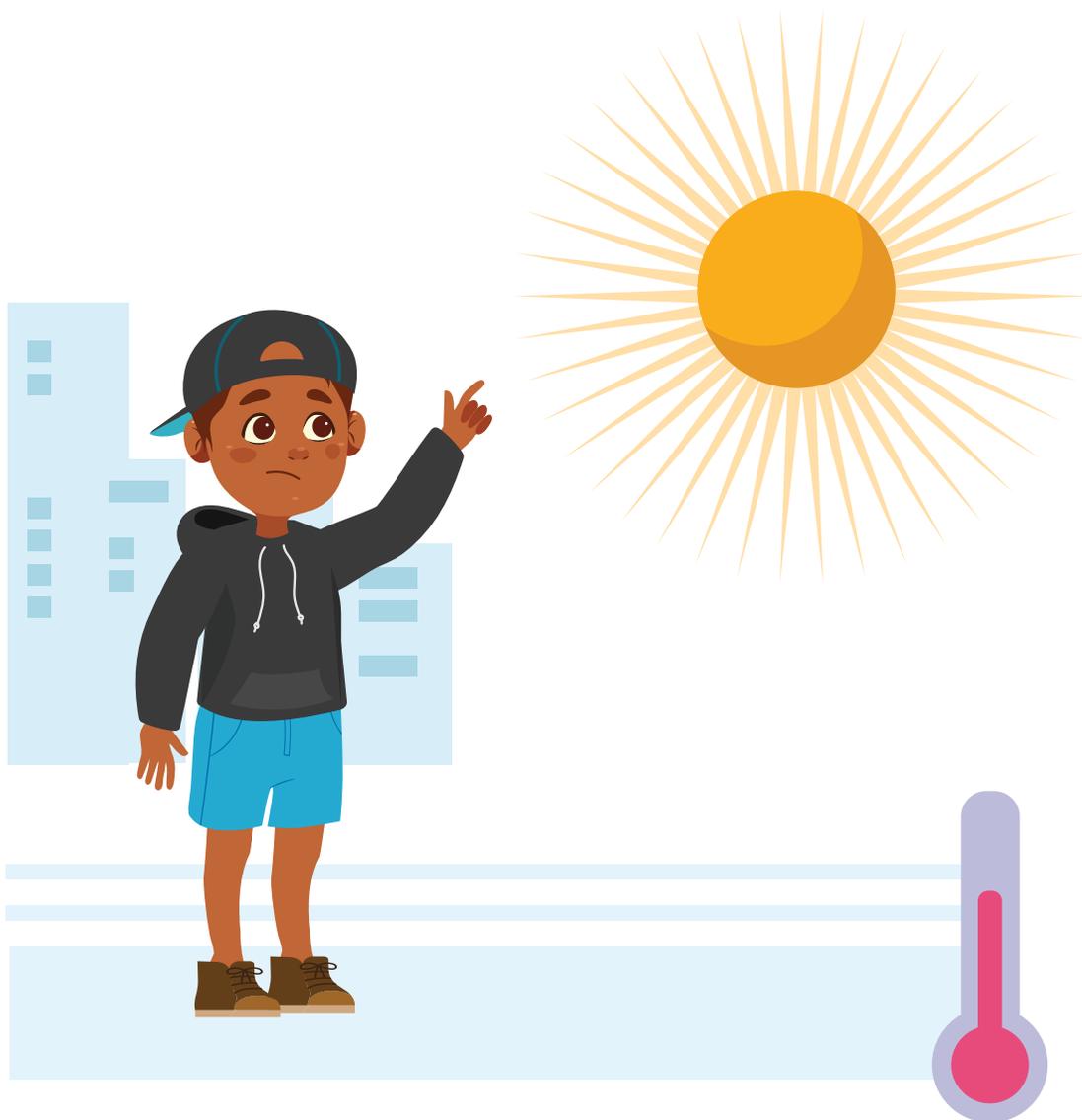
Octubre 2022



Fuente: NASA - Climate change.

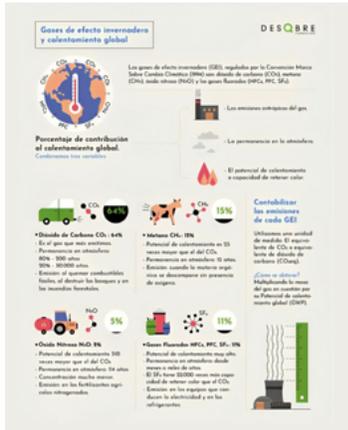
Puedes notar cómo varían los niveles de CO_2 en la atmósfera desde octubre de 2002. ¿Qué crees que causa esta situación?

Pues verás, hay diversas fuentes naturales de emisión de CO_2 . Este gas hace parte del ciclo del carbono de la Tierra (la circulación natural de carbono entre la atmósfera, los océanos, la tierra, las plantas y los animales), pero las acciones humanas están modificando el ciclo del carbono al añadir más CO_2 a la atmósfera, la capacidad de los sumideros naturales, como los bosques, para eliminar el CO_2 del aire y la capacidad de los suelos para almacenar carbono. A pesar de estas alteraciones, el dióxido de carbono sigue siendo almacenado por las plantas a través de su absorción en el ciclo biológico del carbono.



Anexo

Anexo 3.1



Manos a la obra
Desconectadas



Esta sección corresponde al 67% de avance de la sesión

Organízate en grupo siguiendo las indicaciones de tu docente. Ahora, en grupo, respondan las siguientes preguntas del Anexo 3.1:



¿Cómo determinamos qué fuentes de emisión tienen un mayor impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)? ¿Cuál de ellas tiene mayor impacto en la atmósfera?

Elaboren una tabla u otro gráfico que les permita comparar las tres variables que se proponen en la infografía.



¿Qué pueden concluir con base en el gráfico que organizaron respecto a las fuentes emisoras de los GEI? ¿Son fuentes provenientes de la naturaleza o de actividades humanas?

Pueden pensar en cuáles son las relaciones de las fuentes con el aumento en la concentración de los GEI. Elaboren un ejemplo y propongan una afirmación que relacione las fuentes con el impacto que generan en la atmósfera y la proveniencia de la fuente.

Un grupo, por ejemplo, puede organizar una tabla en la que comparen dos o tres GEI a partir de su emisión, potencial de calentamiento, tiempo de permanencia en la atmósfera y así analizar su impacto en el medio ambiente.

Otro grupo puede comparar el mayor número de gases desde distintas variables y hacer predicciones sobre las consecuencias a largo plazo.

Otro equipo puede pensar en graficar los porcentajes de concentración en la atmósfera de los GEI usando una hoja de Excel. Entre más datos analizados tengan, mejores oportunidades de aprendizaje tendrán.

Enlace

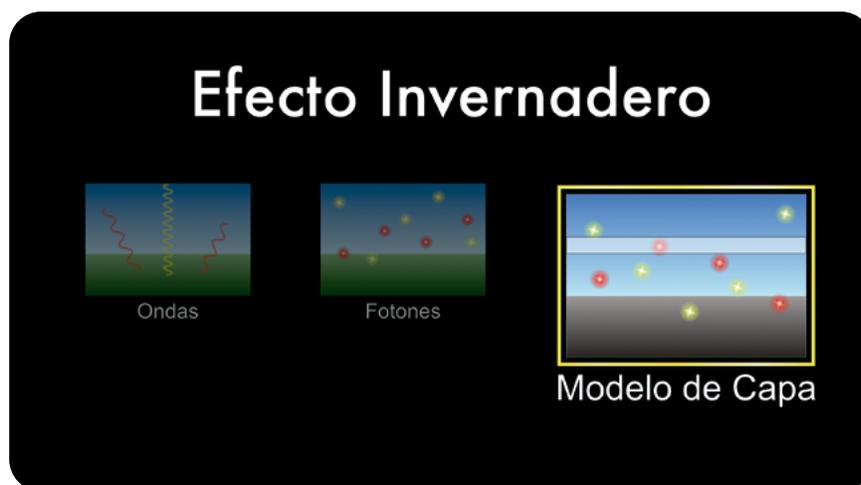
Acceso a la simulación de PhET sobre el efecto invernadero.

Conversen sobre sus respuestas y compartan con el resto de la clase. Una idea es que un grupo le haga preguntas a cualquiera de los otros grupos y así cada equipo participa haciendo preguntas y respondiendo otras, o pueden organizar un panel y elegir moderadores por equipo.

Manos a la obra**Conectadas**

Para saber cómo actúan los GEI causando la variación de temperatura, ingresa al simulador “efecto invernadero” y selecciona la opción modelo de capas, como se muestra en la *Figura 2*.

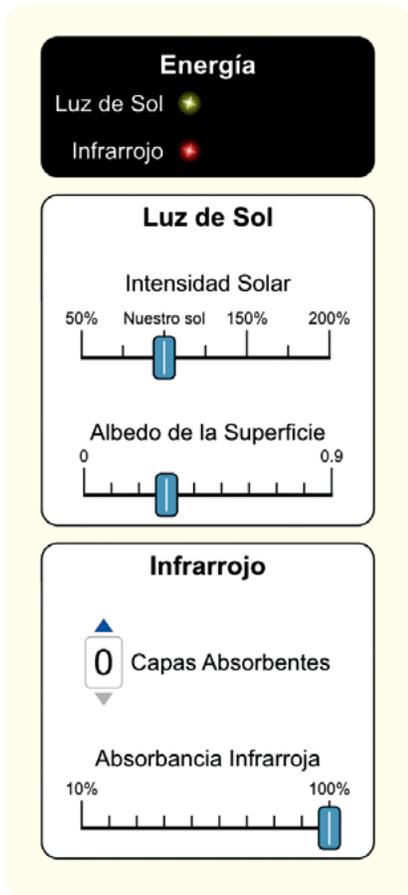
Figura 2. Modelo de capa - Efecto invernadero



Con esta opción puedes explorar y visualizar cómo los diferentes gases de efecto invernadero afectan la temperatura de la atmósfera, según modifiques el número de capas presentes. Con lo que ya has aprendido de efecto invernadero, podrás establecer relaciones entre la variación de la temperatura respecto al número de capas. A medida que se desarrolle la simulación, puedes pensar qué representan las capas en la simulación.

Comienza dando clic en iniciar la Luz del Sol. Selecciona 1 en capas absorbentes (lado derecho de la pantalla, como se ve en la *Figura 3*).

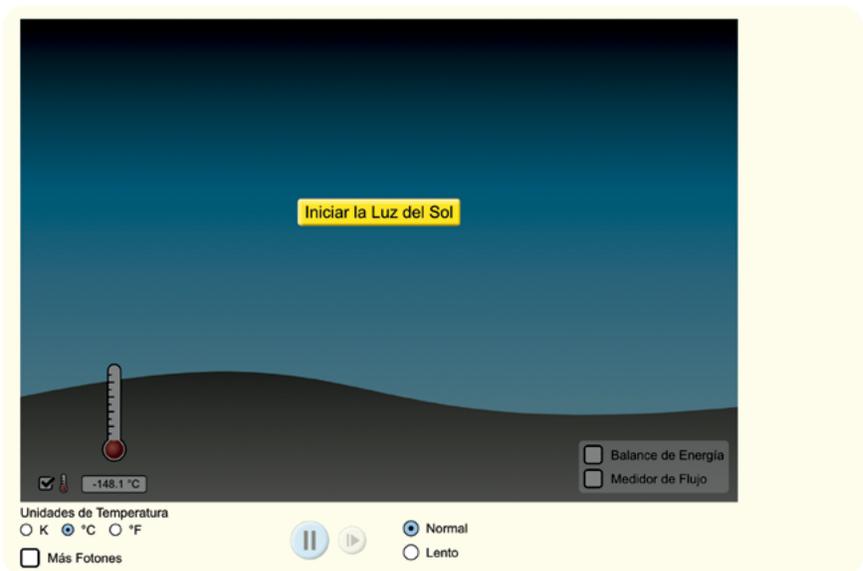
Figura 3. Capas absorbentes - Efecto invernadero



¿A qué crees que se debe que la temperatura de la superficie aumente? Observa detalladamente qué sucede cuando agregas la capa. Puedes repetir el paso anterior si lo consideras.

Espera a que la temperatura se estabilice en un valor y responde. Ahora activa la casilla “medidor del flujo de energía” (lado derecho inferior en la simulación, como se muestra en la Figura 4).

Figura 4. Medidor del flujo de energía



¿Qué puedes decir sobre los indicadores que se muestran? ¿Qué significa cada flecha?

Repite los pasos anteriores para 2 y 3 capas y responde nuevamente las preguntas:



¿Por qué aumenta la temperatura de la superficie? ¿Qué puedes decir sobre los indicadores que se muestran?

Piensa por un momento: si las capas de vidrio se parecen a los GEI que están en la atmosfera, ¿cómo explicas el aumento de la temperatura a causa de ellos?

Antes de irnos



Esta sección corresponde al 100% de avance de la sesión

Compartan con el resto de la clase organizando una mesa redonda para que los equipos den a conocer las reflexiones a las que llegaron. Su docente puede ir anotando en el tablero las reflexiones según las preguntas abordadas.

Revisa los aprendizajes de la sesión. ¿Crees que lograste alcanzarlos?

- 1 ¿Puedes interpretar infografías, gráficas, esquemas y dibujos utilizados para presentar datos?
 - Sí
 - Parcialmente
 - Aún no

- 2 ¿Puedes utilizar una simulación computacional para responder preguntas?
 - Sí
 - Parcialmente
 - Aún no

Si tus respuestas a las preguntas anteriores fueron “Parcialmente” o “Aún no”, revisa nuevamente los contenidos de la sesión y pide apoyo a tu docente con las actividades y las inquietudes que todavía tienes.

Para terminar, escribe tus respuestas a las siguientes preguntas:



¿Qué fue lo más importante que descubriste hoy sobre el efecto de los GEI en la temperatura?

¿Cómo podrías explicar el efecto de las “capas” de GEI en la atmósfera?

¿Qué datos o simulaciones adicionales te gustaría explorar para comprender mejor este tema?

Sesión 4

Aprendizajes esperados

Al final de esta sesión verifica que puedas:

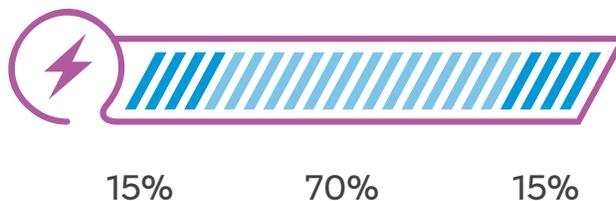


Recopilar y analizar diferentes fuentes de información sobre un tema.



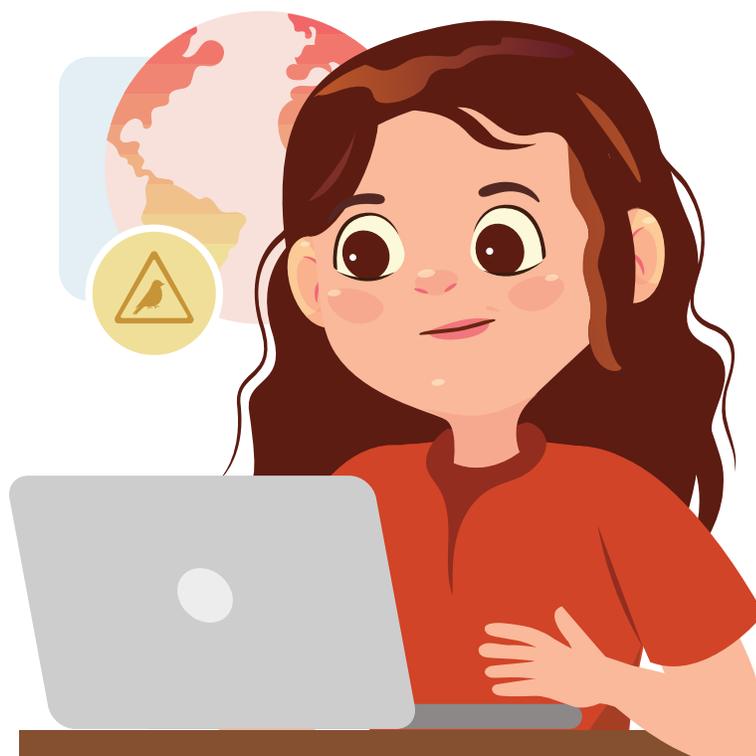
Sacar conclusiones de datos en línea.

Duración sugerida



Material para la clase

- Computador con acceso a internet.
- Copia del Anexo 4.1



Enlace



Archivos de esta sesión.

Lo que sabemos, lo que debemos saber



Esta sección corresponde al 15% de avance de la sesión

El calentamiento global es el aumento gradual de la temperatura de la atmósfera, los océanos y la superficie de la Tierra, y es una gran parte del cambio climático. Este calentamiento es causado por gases de efecto invernadero que atrapan el calor y la luz del sol, similar a un invernadero. Esto provoca un aumento de la temperatura global, no solo en una zona específica.

Aunque hasta ahora el cambio climático no ha sido un factor principal en la disminución de la biodiversidad, los científicos advierten que el aumento de temperaturas afectará a la vida silvestre. Muchas especies están cambiando sus áreas de distribución o luchando por sobrevivir debido a los cambios en sus hábitats.

El Informe Planeta Vivo 2020 de WWF muestra que las poblaciones de vida silvestre han disminuido un 68% desde 1970, principalmente debido a actividades humanas como la destrucción de hábitats para la producción de alimentos y la pesca insostenible.

A continuación, tu docente te mostrará un video al que se accede con el enlace a la izquierda. Después de observar el video contesta las siguientes preguntas:



*¿De qué manera es posible estudiar la relación entre la biodiversidad y el cambio climático?
¿Qué tipo de recursos o herramientas podemos usar para estudiar la manera en que las variables del cambio climático afectan otras variables relacionadas con la biodiversidad?*

Conversa con tus compañeras o compañeros sobre las respuestas que diste a cada pregunta.

Enlace



Archivos de esta sesión.

Manos a la obra

Conectadas



Esta sección corresponde al 85% de avance de la sesión

En esta actividad, vamos a recopilar información sobre algunos efectos del cambio climático a nivel global. Es importante recopilar y analizar datos y gráficos para identificar algunas de las tendencias sobre las que vienen advirtiendo organismos internacionales y estudios científicos en relación con este fenómeno.

El aumento de la temperatura global, las emisiones de gases de efecto invernadero, los desplazamientos relacionados con eventos climáticos extremos y el aumento del nivel del mar son eventos que están siendo estudiados por los científicos para explicar lo que ocurre con la biodiversidad del planeta.

Para recopilar datos de esos estudios, puedes ingresar al enlace de la izquierda y seleccionar los indicadores del panel climático global: hielo marino del Ártico, el nivel del mar y la temperatura global para hacer seguimiento del cambio climático y la variabilidad natural a lo largo del tiempo. Nuevamente podrás interactuar con un simulador que reproduce o imita las características clave de un evento del mundo real con el fin de investigar su comportamiento sin el coste, el tiempo o el peligro de realizar un experimento.

El portal *EpData* presenta gráficos que muestran el aumento de la temperatura global, destacando récords históricos y comparaciones con años anteriores, lo que ayuda a entender la magnitud del calentamiento actual. Además, incluye datos específicos sobre el incremento de temperaturas en diferentes regiones, permitiendo a los usuarios observar cómo el cambio climático afecta a áreas específicas. como se puede ver en la *Figura 1*.



Anexo

Anexo 4.1

Primera parte

Indicador	¿Qué cambios identificas durante el paso del tiempo?	Impactos en el ambiente. ¿Qué tipo de especies consideras que se afectan?
Hielo marino del ártico		
El nivel del mar		
La temperatura global		

A partir de los datos anteriores responde con tus compañeros en una hoja adicional:

1. ¿Qué te dicen los datos anteriores sobre los indicadores? ¿Cómo se ven afectados los ecosistemas a partir de los impactos en el ecosistema? ¿Qué implicaciones tienen para la biodiversidad estos impactos?

Segunda parte

Marque falso:

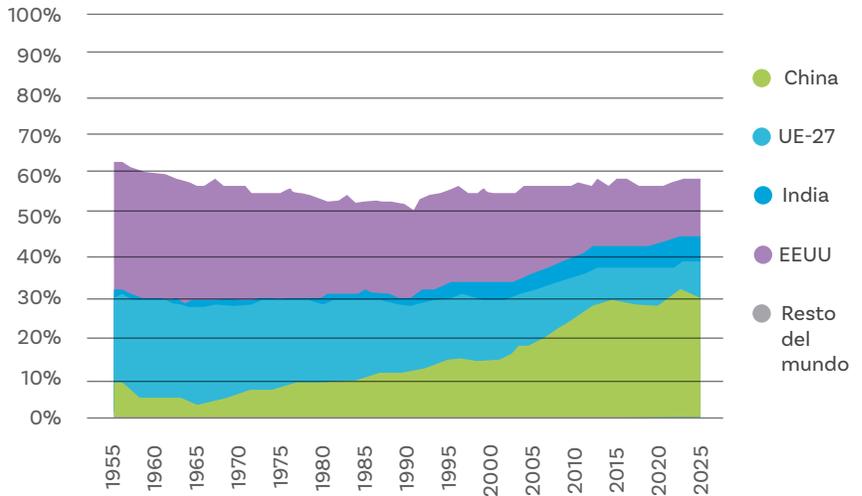
1. Son consecuencias del incremento de la temperatura en el planeta o del conocido efecto invernadero:

- Cambios en los patrones de precipitaciones: sequías e inundaciones ____
- Pérdida de la biodiversidad y la extinción de muchas especies ____
- Aumento en las temperaturas de los océanos ____
- Los fenómenos del niño y la niña ____
- Distintos de la salud humana: epidemias y pandemias ____

2. ¿Cuáles de estos gases son los principales agentes del aumento del efecto invernadero? Selección:

- Vapor de agua (H₂O) ____
- Oxígeno (O₂) y vapor de agua (H₂O) ____
- Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nítrico (N₂O) ____

Figura 1. Porcentaje que representan las emisiones de CO₂ en el mundo según origen



Teniendo lo anterior en mente, en grupo y siguiendo las indicaciones de su docente, completen el Anexo 4.1 con los datos que recopilen mientras navegan por el portal.

Ubiquen en la página los indicadores señalados en la tabla. Pueden usar las imágenes que se anexan como guía.

Si es necesario, pueden complementar su búsqueda con otras páginas en internet, por ejemplo:

<https://climate.nasa.gov/en-espanol/signos-vitales/extension-minima-del-hielo-marino-del-artico/?intent=111>

<https://es.statista.com/estadisticas/1269561/variacion-de-las-temperaturas-globales-y-oceanica-mundiales/>

<https://www.dw.com/es/la-crisis-clim%C3%A1tica-en-once-gr%C3%A1ficas/a-59699777>

A continuación, respondan las preguntas del Anexo 4.1, primera parte.

Su docente anotará en el tablero los datos que cada grupo pudo establecer a partir del análisis de los datos propuestos sobre cada indicador. Compartan sus reflexiones.

Antes de irnos



Esta sección corresponde al 100% de avance de la sesión

Vuelve al Anexo 4.1, segunda parte, y responde marcando con una X según lo consideres. Al finalizar, conversa con tus compañeras o compañeros y docente sobre las respuestas que diste y trata de llegar a acuerdos.

Revisa los aprendizajes de la sesión. ¿Crees que lograste alcanzarlos?

1 ¿Puedes recopilar y analizar diferentes fuentes de información sobre un tema?

- Sí
- Parcialmente
- Aún no

2 ¿Puedes sacar conclusiones de datos en línea?

- Sí
- Parcialmente
- Aún no

Si tus respuestas a las preguntas anteriores fueron “Parcialmente” o “Aún no”, revisa nuevamente los contenidos, identifica cuál de los aprendizajes de la sesión te cuesta más trabajo y pide apoyo a tu docente.

Una vez hayas resuelto las dudas con tu docente, ingresa nuevamente a uno de los portales o fuentes de información utilizados durante la clase. Fíjate en una de las gráficas que se presentan allí, por ejemplo, *Evolución de las emisiones de CO₂ en el mundo*. ¿Qué datos se proporcionan allí? ¿Qué puedes concluir de esos datos? Puedes escribir tus respuestas en una cartelera e invitar a tus compañeros y compañeras a dialogar sobre las conclusiones a las que llegaste.

Sesión

5

Aprendizajes esperados

Al final de esta sesión se espera que puedas:



Identificar soluciones posibles para mitigar el cambio climático a partir de datos y simulaciones.



Proponer acciones individuales que desde lo cotidiano ayuden a adaptarse al cambio climático a partir de herramientas visuales y recursos interactivos.

Duración sugerida



15%

70%

15%

Material para la clase

- Esta sesión propone una actividad que se puede desarrollar en el celular o una tablet, escaneando el código QR. De igual manera, la segunda actividad puede desarrollarse de manera desconectada, en caso de que en la clase no se cuente con computadores.
- Computador con acceso a internet.
- Copia del Anexo 5.1, 5.2 y 5.3



Lo que sabemos,

Lo que debemos saber



Esta sección corresponde al 15% de avance de la sesión

El cambio climático puede ocurrir de forma natural, pero la actual emergencia climática es causada principalmente por la actividad humana. El calentamiento global avanza a una velocidad que impide la adaptación de muchas especies, llevándolas a migrar, adaptarse rápidamente o enfrentar la extinción.

Hoy en día, la Tierra es aproximadamente 1°C más cálida que hace 100-150 años. Aunque 1°C puede no parecer mucho, es significativo para el planeta y afecta gravemente la biodiversidad, que es crucial para estabilizar el clima. Los ecosistemas saludables absorben y retienen carbono, y la destrucción de hábitats hace más difícil frenar el cambio climático, aumentando nuestra vulnerabilidad.

Entender las fuentes de gases de efecto invernadero (GEI) nos permite pensar en acciones para adaptarnos y mitigar el cambio climático. ¡Somos los actores principales!

Recuerda esta información que ya estudiaste antes:

<i>GEI</i>	<i>Fuentes</i>
Dióxido de carbono (CO ₂)	Quema de combustibles fósiles, deforestación
Metano (CH ₄)	Ganadería intensiva, vertederos, industria del gas natural
Óxido Nitroso (N ₂ O)	Fertilizantes, estiércol, quema de combustibles
Clorofluorocarbonos (CFC)	Refrigerantes, disolventes
Ozono (O ₃)	Contaminación del aire
Vapor de agua	Ciclo natural

¿Puedes proponer soluciones desde tu vida cotidiana para mitigar y adaptarte al cambio climático? Tal vez no sea demasiado tarde para evitar o limitar sus peores efectos. Para responder al cambio climático necesitamos:

- **Mitigación:** Reducir la emisión de GEI para estabilizar los niveles de estos gases. Esto permite que los ecosistemas se adapten, garantiza la producción de alimentos y permite el desarrollo económico sostenible.
- **Adaptación:** Aprender a vivir con el cambio climático ya en marcha, reduciendo los riesgos de sus efectos nocivos (como el aumento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos extremos) y aprovechando oportunidades beneficiosas (como temporadas de cultivo más largas).

La pregunta clave es: ¿cuáles serán nuestras emisiones de dióxido de carbono y otros contaminantes en los próximos años? Estudiaremos algunas soluciones para tomar decisiones informadas.



Enlace



Archivos de esta sesión:
Calculadora de Carbono.

Anexo

Anexo 5.1

1. Ingresar a la calculadora y dar clic en comenzar.
2. Responder las preguntas que se te presenten.
3. A partir de los resultados, responde:

1. ¿Cuántas toneladas de CO2 produces al año?

2. De acuerdo con los resultados, ¿en qué categoría te ubicas? Describe qué significa estar en esa categoría.

3. ¿Qué decisiones vas a tomar con respecto al impacto que generas en el planeta? Escribe al menos tres con las que te puedas comprometer según se recomienda para la categoría en la que te ubicaste.

Manos a la obra
Conectadas



Esta sección corresponde al 85% de avance de la sesión

Si bien los efectos de las actividades humanas en el clima de la Tierra hasta la fecha son irreversibles en la escala de tiempo de los humanos vivos hoy, cada pequeño aumento de temperatura futuro evitado resultará en un menor calentamiento que, de otro modo, esencialmente para siempre. Los beneficios de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se producen en la misma escala de tiempo que las decisiones políticas que conducen a esas reducciones. Si no se toman medidas importantes para reducir las emisiones, la temperatura global va camino de aumentar entre 2,5° C y 4,5 °C para 2100, según las últimas estimaciones.

Realiza la actividad *Climate hero* y explora qué acciones puedes implementar para impactar en menor medida al planeta y ayudar a mitigar el cambio climático. Utiliza la calculadora de Carbono.

Debes completar las preguntas del Anexo 5.1 usando esta herramienta.

Comparte tus respuestas con el resto de la clase sobre la categoría en la que se ubicaron y las acciones que se comprometen a realizar para reducir su huella de carbono en el planeta.

Luego conversen sobre las respuestas a los siguientes interrogantes:



- ¿Consideras que puedes aportar más para mitigar el cambio climático?
- ¿Cuáles son las acciones que debes realizar para la adaptación al cambio climático?

Manos a la obra

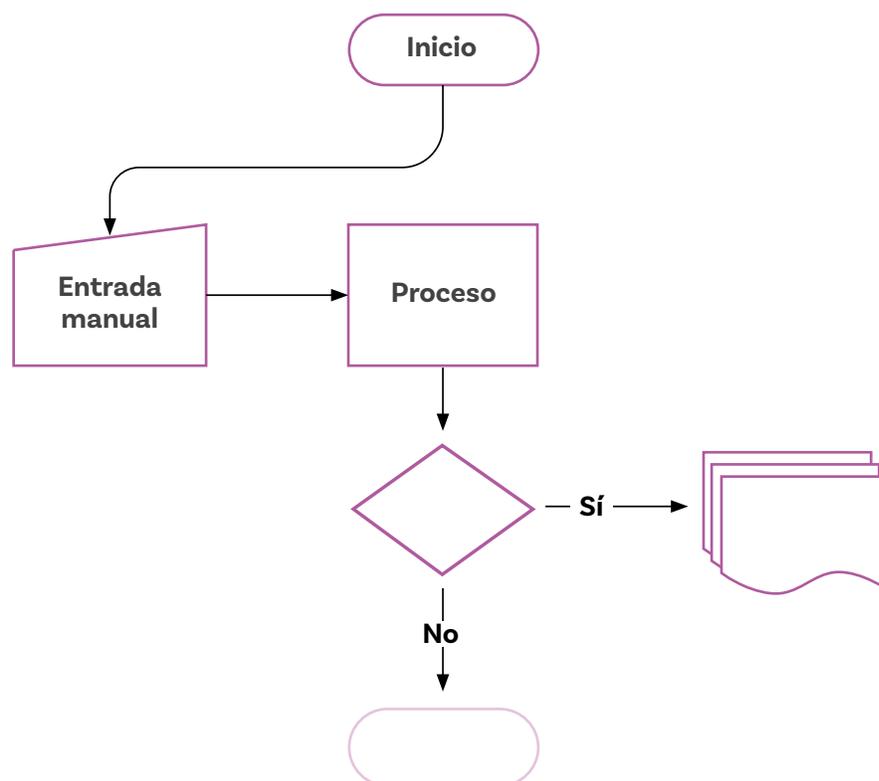
Desconectadas

El Objetivo de Desarrollo Sostenible no. 13 (ODS 13) de la Organización de las Naciones Unidas plantea adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Una de las metas del ODS 13 es mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Para iniciar con acciones que te ayuden a identificar aspectos relacionados con la mitigación del cambio climático, en equipo, van a elaborar un diagrama de flujo, como se muestra en la *Figura 1*, que les ayude en la toma de decisiones mientras identifican fases clave del proceso a partir de distintas situaciones.

Figura 1. Diagrama de flujo para tomar decisiones



Anexos

Anexo 5.2

Situación 1

En un pequeño pueblo llamado Agua Clara, la comunidad siempre había disfrutado de ríos cristalinos y manantiales abundantes. Sin embargo, en los últimos años, los habitantes han notado cambios preocupantes. Los ríos son menos frecuentes y el río, que solía fluir con fuerza, ahora apenas lleva agua. Los habitantes que antes cultivaban sus propios alimentos ahora luchan por mantener sus huertos. Luis, un pescador, cuenta que ya no puede pescar como antes porque el río se ha secado y los peces han desaparecido. Por otro lado, María, una agricultora, menciona que sus cultivos de maíz están marchitándose y teme que no tendrá suficiente comida para su familia este invierno.

Situación 2

En un hermoso y extenso bosque, la vida florece. Sin embargo, en los últimos años, los habitantes del pueblo cercano comenzaron a notar cambios inquietantes. Los árboles más altos, que antes eran hogar de aves coloridas y anfibios jaguarinos, ahora muestran signos de enfermedad. Los ríos que solían cubrir el suelo con colores vibrantes han comenzado a desaparecer y los sonidos de la lluvia han disminuido drásticamente. Las personas ancianas del pueblo recuerdan historias sobre cómo el bosque solía ser un lugar lleno de vida. Un día, un grupo de niños y niñas deciden explorar el bosque y se encuentran con un viejo árbol que parece estar muriendo.

Situación 3

En el pueblo de San Sabón, cada semana se celebra una feria donde los agricultores locales traen sus productos frescos: frutas jugosas, verduras coloridas y granos nutritivos. Sin embargo, en los últimos meses, los agricultores han enfrentado sequías severas y plagas que han reducido drásticamente sus cosechas. Durante la última feria, los visitantes notaron un mal olor. Las familias que solían comprar abundantes alimentos ahora solo pueden llevarse unos pocos productos. Los niños y las niñas del pueblo, que antes disfrutaban de corridos sencillos y voladores, comienzan a mostrar signos de desnutrición.

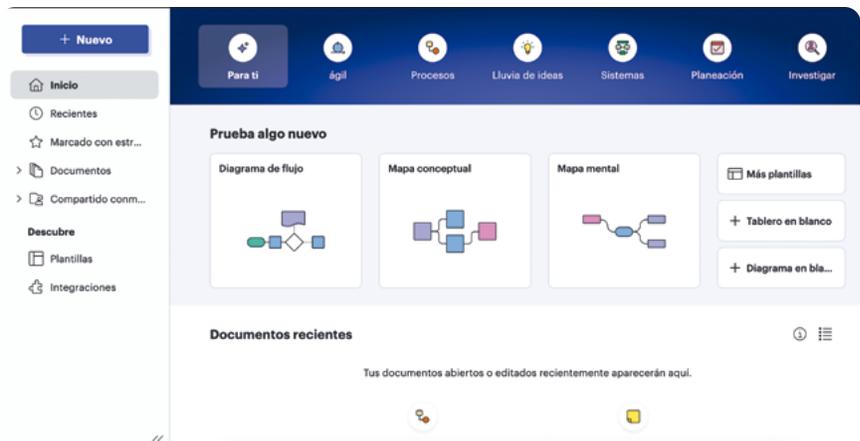
Anexo 5.3

Implementar un programa de conservación del agua	Establecer áreas protegidas	Implementar talleres de capacitación sobre técnicas agrícolas resilientes, como la agricultura orgánica
Usar soluciones de buena calidad en el techo de los edificios o de las casas	Reforestar áreas cercanas	Disminuir el consumo de factores y carnes
Fomentar Prácticas Agrícolas Sostenibles (PAS)	Uso de energía geotérmica	Iniciar programas de educación ambiental
Plantar más árboles en las zonas más calientes	Aplicar técnicas de reparación de residuos sólidos	Usar materiales biodegradables en reemplazo de los plásticos
Apoyar a los agricultores locales	Crear huertos comunitarios	Conformar redes de comunicación para apoyar la investigación del cambio climático

Para realizar el diagrama de flujo deben:

- Identificar el problema (pérdida de la biodiversidad)
- Investigar las causas (quema excesiva de bosques)
- Buscar soluciones (conservar los hábitats)
- Proponer acciones que se pueden implementar (establecer convenios de protección con entidades. Campañas de sensibilización).
- Proponer una forma de compartir sus hallazgos (infografía)

Pueden usar el programa *Lucidchart* que es una herramienta en línea gratuita para desarrollar el diagrama de flujo. Tengan en cuenta lo que aprendieron en una guía anterior sobre algoritmos es decir que, deben detallar todos los pasos necesarios para resolver un problema o tomar una decisión.



Elijan una situación de las disponibles en el Anexo 5.2. La situación seleccionada debe ser leída con detalle para que logren identificar el problema a resolver y en el Anexo 5.3 encuentran acciones o posibles soluciones.

Glosario



Algoritmo: Conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema.

Antes de irnos



Esta sección corresponde al 100% de avance de la sesión

Cada equipo justifica sus razones de las correspondencias que elaboraron.

Revisa los aprendizajes de la sesión. ¿Crees que lograste alcanzarlos?

- 1 ¿Puedes identificar soluciones posibles para mitigar el cambio climático a partir de datos y simulaciones?
 - Sí
 - Parcialmente
 - Aún no

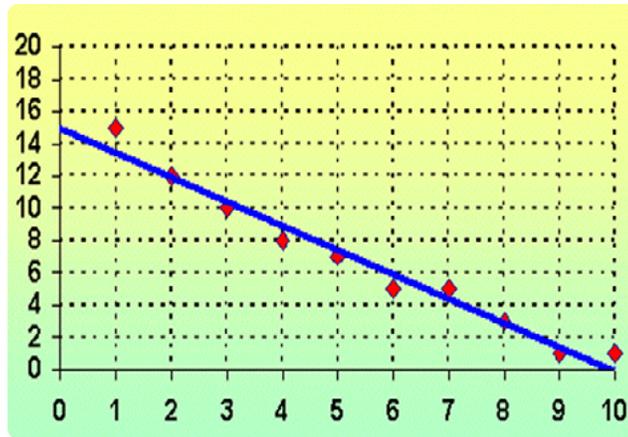
- 2 ¿Puedes proponer acciones individuales que desde lo cotidiano ayuden a adaptarse al cambio climático a partir de herramientas visuales y recursos interactivos?
 - Sí
 - Parcialmente
 - Aún no

Si tus respuestas a las preguntas anteriores fueron “Parcialmente” o “Aún no”, revisa nuevamente los contenidos de la sesión, pide apoyo a tus compañeras y compañeros, y consulta a tu docente.

Una vez resueltas las dudas, pueden cerrar estas sesiones de aprendizaje elaborando un video que invite otras personas a ser parte de este plan para mitigar el cambio climático. Propongan entregar el video a sus docentes y mostrarlo durante algún evento futuro que tu escuela organice.

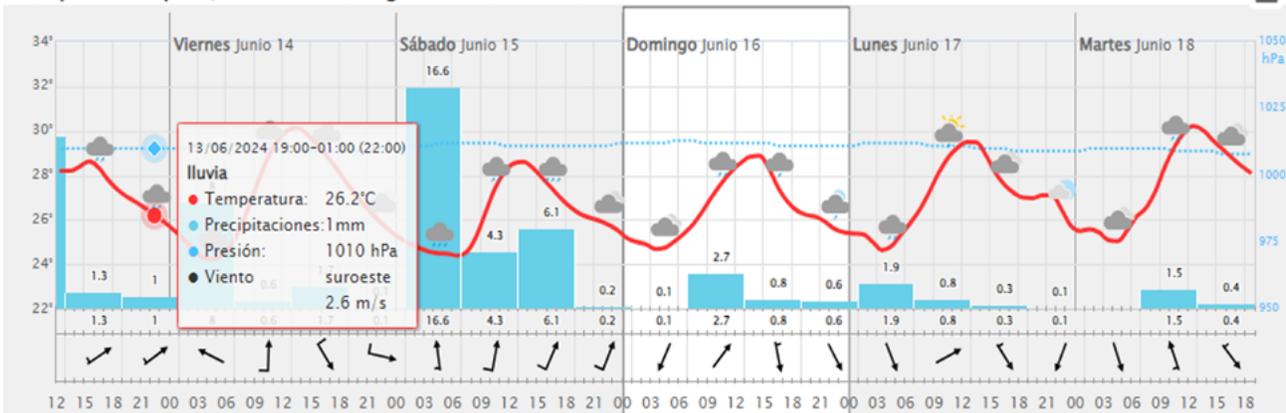
Anexo 1.1 Gráficas de trabajo

Grupo 1

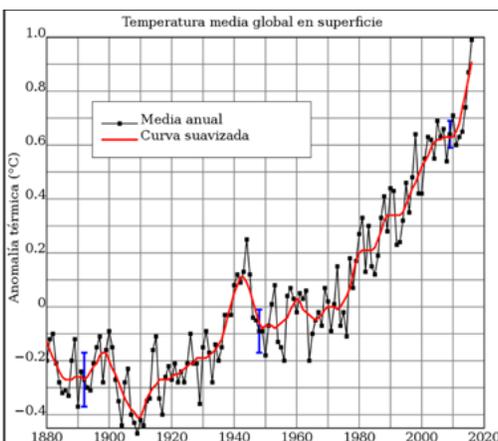


Grupo 2

Tiempo Barranquilla, Colombia metegram 13 de Junio - 18 de Junio



Grupo 3



Anexo 1.2 Noticias sobre el cambio climático

El derretimiento de los glaciares: El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) asegura que el 70 % de la superficie glaciar se ha perdido desde la década de 1950.



El blanqueamiento de corales: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del país ha informado desde el año 2023 que entre el 70 % y el 80 % de los corales de Colombia están amenazados por blanqueamientos.



Pérdida de playas y erosión costera: El periódico El Tiempo publicó el 14 de enero de 2024 que Santa Verónica, jurisdicción del municipio de Juan de Acosta (Atlántico), se ha visto afectada por la erosión costera dado que hace unos años el paisaje playero era un mar antecedido por arena blanca, pero hoy ha desaparecido, el mar se ha adentrado hasta hacerla desaparecer.

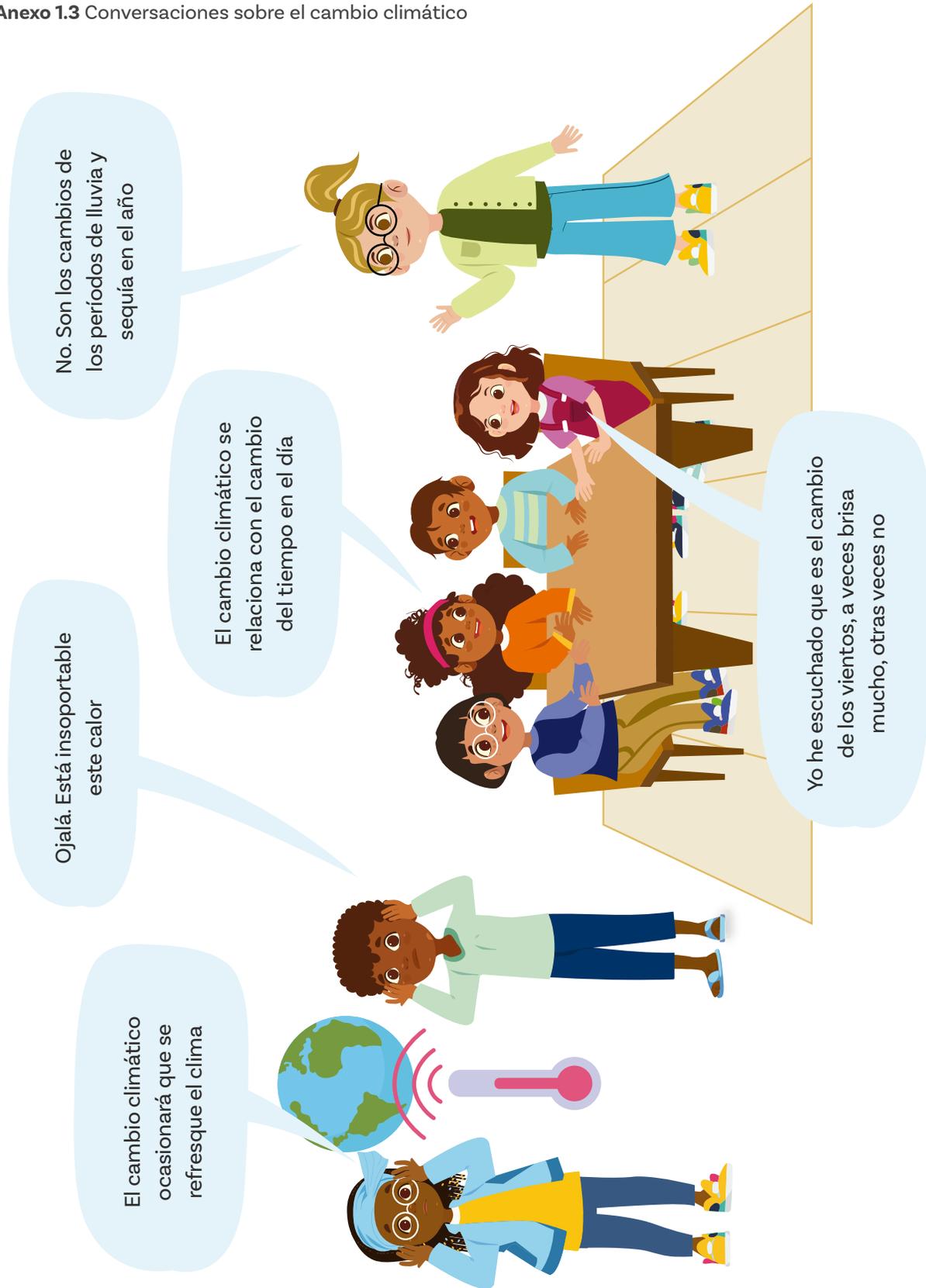


Eventos extremos: Varios artículos publicados en distintos medios de comunicación en línea mostraron que, en Colombia durante el año 2021, los eventos climáticos extremos, como extensas lluvias, prolongadas sequías y fuertes heladas dejaron también a su paso víctimas mortales. Los artículos coincidieron en afirmar que era un evento atípico que afectó no solo a Colombia, sino se extendió a nivel mundial.



Animales en peligro: A medida que la temperatura local aumenta, algunas especies del país no podrán subsistir a menos que se desplacen hacia otras zonas. Los animales de algunos lugares en Colombia como la danta, el oso de anteojos, entre otros, están en peligro porque son vulnerables a los efectos adversos del cambio climático rápido.

Anexo 1.3 Conversaciones sobre el cambio climático



Anexo 2.1 Usando el simulador de efecto invernadero

Época	Gases de efecto invernadero (GEI)			Temperatura
	Concentración (ppm)			
	Dióxido de carbono (CO ₂) ppm	Metano (CH ₄) ppb	Óxido nitroso N ₂ O ppb	
Era de hielo				
Año 1750				
Año 1950				
Reciente (2020)				

ppm: partes por millón

ppb: partes por billón

Responde con el resto de tu grupo las siguientes preguntas en una hoja adicional:



¿Qué cambios puedes notar en la concentración de algunos de los GEI en la atmósfera según cada época?

¿Qué cambios observas en la temperatura promedio del planeta?

¿Encuentras alguna relación entre los GEI y la temperatura?

¿Desde 1950, cuánto ha aumentado la temperatura promedio?

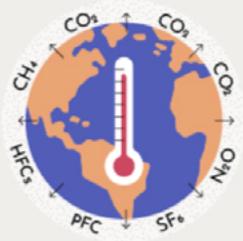
¿Qué diferencias muestra en el paisaje la simulación en cada época?

Si observas la radiación infrarroja, que es energía térmica, ¿qué pasa con esta radiación entre las épocas y el cambio de la concentración de los GEI?

Anexo 3.1 Formato de clasificación

Gases de efecto invernadero y calentamiento global





Los gases de efecto invernadero (GEI), regulados por la Convención Marco Sobre Cambio Climático (1994) son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y los gases fluorados (HFCs, PFC, SF₆).

Porcentaje de contribución al calentamiento global.
Combinamos tres variables:

-  - Las emisiones antrópicas del gas.
-  - La permanencia en la atmósfera.
-  - El potencial de calentamiento o capacidad de retener calor.



• Dióxido de Carbono CO₂: 64%

- Es el gas que más emitimos.
- Permanencia en atmósfera: 80% - 200 años, 20% - 30.000 años.
- Emisión: al quemar combustibles fósiles, al destruir los bosques y en los incendios forestales.



• Metano CH₄: 15%

- Potencial de calentamiento es 23 veces mayor que el del CO₂.
- Permanencia en atmósfera: 12 años.
- Emisión: cuando la materia orgánica se descompone sin presencia de oxígeno.

Contabilizar las emisiones de cada GEI

Utilizamos una unidad de medida: El equivalente de CO₂ o equivalente de dióxido de carbono (CO₂eq).

¿Cómo se obtiene?
Multiplicando la masa del gas en cuestión por su Potencial de calentamiento global (GWP).



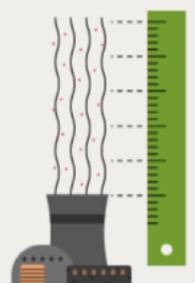
• Óxido Nitroso N₂O: 5%

- Potencial de calentamiento 310 veces mayor que el del CO₂
- Permanencia en atmósfera: 114 años
- Concentración mucho menor.
- Emisión: en los fertilizantes agrícolas nitrogenados.



• Gases Fluorados HFCs, PFC, SF₆: 11%

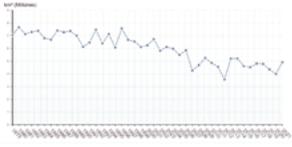
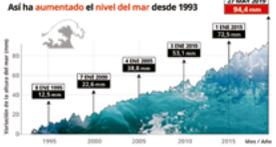
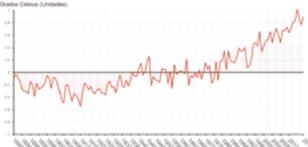
- Potencial de calentamiento muy alto.
- Permanencia en atmósfera: desde meses a miles de años.
- El SF₆ tiene 22.000 veces más capacidad de retener calor que el CO₂.
- Emisión: en los equipos que conducen la electricidad y en los refrigerantes



Fuente: Fundación Descubre. (s. f.). Gases de efecto invernadero y calentamiento global. Fundación Descubre. <https://clickmica.fundaciondescubre.es/recursos/infografias/gases-de-efecto-invernadero-y-calentamiento-global/>

Anexo 4.1 Exploración de datos

Primera parte

Indicador	¿Qué cambios identificas durante el paso del tiempo?	Impactos en el ecosistema: ¿Qué tipo de especies consideras que se afectan?
 <p>Hielo marino del ártico</p>		
 <p>El nivel del mar</p>		
 <p>La temperatura global</p>		

A partir de los datos anteriores responde con tus compañeros en una hoja adicional:

Segunda parte



¿Qué te dicen los datos anteriores sobre los indicadores?
 ¿Cómo se ven afectadas las especies a partir de los impactos en el ecosistema?
 ¿Qué implicaciones tienen para la biodiversidad estos impactos?

Marque falso:

- 1 Son consecuencias del incremento de la temperatura en el planeta o del conocido efecto invernadero
 - Cambios en los patrones de precipitaciones: sequías e inundaciones ____
 - Pérdida de la biodiversidad y la extinción de muchas especies ____
 - Aumento en las temperaturas de los océanos ____
 - Los fenómenos del niño y la niña ____
 - Deterioro de la salud humana: epidemias y pandemias ____

- 2 ¿Cuáles de estos gases son los principales agentes del aumento del efecto invernadero? Selecciona:
 - Vapor de agua (H₂O) ____
 - Ozono (O₃) y vapor de agua (H₂O) ____
 - Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) ____

Anexo 5.1

1. Ingresa a la calculadora y da clic en comenzar.
2. Responde las preguntas que se te presentan.
3. A partir de los resultados, responde:

1 ¿Cuántas toneladas de CO₂ produces al año?

2 De acuerdo con los resultados, ¿en qué categoría te ubicas? Describe qué significa estar en esa categoría.

3 ¿Qué decisiones vas a tomar con respecto al impacto que generas en el planeta? Escribe al menos tres con las que te puedas comprometer según se recomienda para la categoría en la que te ubicaste.

Anexo 5.2 Situaciones**Situación 1**

En un pequeño pueblo llamado Agua Clara, la comunidad siempre había disfrutado de ríos cristalinos y manantiales abundantes. Sin embargo, en los últimos años, los habitantes han notado cambios preocupantes. Las lluvias son menos frecuentes y el río, que solía fluir con fuerza, ahora apenas lleva agua. Las familias que antes cultivaban sus propios alimentos ahora luchan por mantener sus huertos. Luis, un pescador, cuenta que ya no puede pescar como antes porque el río se ha secado y los peces han desaparecido. Por otro lado, María, una agricultora, menciona que sus cultivos de maíz están marchitándose y teme que no tendrá suficiente comida para su familia este invierno.

Situación 2

En un hermoso y extenso bosque, la vida florecía. Sin embargo, en los últimos años, los habitantes del pueblo cercano comenzaron a notar cambios inquietantes. Los árboles más altos, que antes eran hogar de aves coloridas y ardillas juguetonas, ahora muestran signos de enfermedad. Las flores que solían cubrir el suelo con colores vibrantes han comenzado a desaparecer, y los sonidos de la fauna han disminuido drásticamente. Las personas ancianas del pueblo recuerdan historias sobre cómo el bosque solía ser un lugar lleno de vida. Un día, un grupo de niñas y niños deciden explorar el bosque y se encuentran con un viejo árbol que parece estar muriendo.

Situación 3

En el pueblo de San Sabor, cada semana se celebraba una feria donde los agricultores locales traían sus productos frescos: frutas jugosas, verduras coloridas y granos nutritivos. Sin embargo, en los últimos meses, los agricultores han enfrentado sequías severas y plagas que han reducido drásticamente sus cosechas. Durante la última feria, los estantes estaban casi vacíos. Las familias que solían comprar abundantes alimentos ahora solo podían llevarse unos pocos productos. Las niñas y los niños del pueblo, que antes disfrutaban de comidas variadas y saludables, comienzan a mostrar signos de desnutrición.

Anexo 5.3 Acciones

Implementar un programa de conservación del agua	Establecer áreas protegidas	Implementar talleres de capacitación sobre técnicas agrícolas resilientes, como la agricultura orgánica
Usar aisladores de buena calidad en el techo de los edificios o de las casas	Reforestar áreas cercanas	Disminuir el consumo de lácteos y carnes
Fomentar Prácticas Agrícolas Sostenibles (PAS)	Uso de energía geotérmica	Iniciar programas de educación ambiental
Plantar más árboles en las zonas más calurosas	Aplicar técnicas de separación de residuos sólidos	Usar materiales biodegradables en reemplazo de los plásticos
Apoyar a las/los agricultores locales	Crear huertos comunitarios	Conformar de redes de comunicación para apoyar la mitigación del cambio climático



TIC



Apoya:



Educación

