



## ¡Todos somos parte de la solución!

### Objetivo

- Ayudar a los estudiantes a comprender que, si bien los seres humanos contribuimos a cambiar el clima, también podemos tomar medidas para resolver este desafío.

### Descripción general

Esta actividad consta de tres partes. En la primera parte, los estudiantes aprenderán sobre los gases de efecto invernadero y cómo el aumento de estos gases que es el resultado de las actividades humanas está causando cambios en el clima de la Tierra. En la segunda parte, los estudiantes calcularán su huella de carbono y evaluarán los gases de efecto invernadero que emiten. En la tercera parte, los estudiantes pensarán cómo es posible reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en sus hogares, en la escuela y en la comunidad, y compartirán sus ideas con los demás.

### Resultados esperados

Los estudiantes comprenderán qué son los gases de efecto invernadero, cómo influyen en nuestro clima y qué cosas hacen a diario que liberan gases de efecto invernadero en la atmósfera. Los estudiantes explorarán cómo es posible reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y cómo pueden contribuir a resolver el problema del cambio climático.

**Estándares de ciencias de próxima generación (Next Generation Science Standards, NGSS)**

**NGSS PE K-ESS3-3:** comunicar las soluciones que reducirán los efectos de la actividad humana en el suelo, el agua, el aire y otros seres que habitan el medio ambiente local

**NGSS DCI ESS3.C:** efectos de la actividad humana en los sistemas de la Tierra

**NGSS ETS1 A:** definir y delimitar un problema de ingeniería (K), B: elaborar posibles soluciones (K), C: optimizar la solución de diseño (2)

**NGSS - Prácticas de ciencias e ingeniería:** obtener, evaluar y comunicar información

**NGSS - Concepto transversal:** causa y efecto

### Tiempo

- Parte 1: un período de clases (45 minutos)
- Parte 2: un período de clases (más tiempo para los estudiantes más pequeños)
- Parte 3: dos o tres períodos de clases (45 minutos), dependiendo de la actividad que elijan los estudiantes para compartir sus soluciones

### Nivel

Enseñanza primaria (más apropiado para los estudiantes de kindergarten o jardín de infancia a 4.º grado)

### Materiales

#### Parte 1

- Computadora y proyector o pantalla interactiva
- Copia de la hoja *¡Todos somos parte de la solución! ¿Qué es el efecto invernadero?*
- Diarios de los estudiantes
- Lápices o bolígrafos
- Papel para rotafolio y marcadores

#### Parte 2

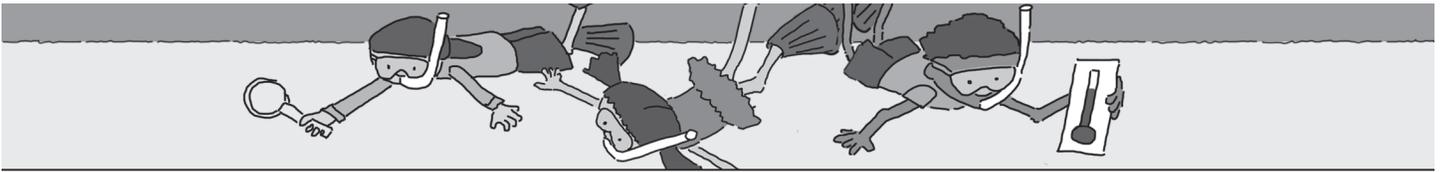
- Computadoras portátiles (una para cada grupo de 2 o 3 estudiantes)
- Acceso a Internet
- Diarios de los estudiantes
- Lápices o bolígrafos

#### Para los estudiantes más pequeños:

- Hojas de cartulina de 11 x 14 pulg. (27.5 x 35 cm) y 8 x 11 pulg. (20 x 27.5 cm)
- Marcadores
- Tijeras
- Revistas
- Barras de pegamento
- Monedas de un centavo, sujetapapeles y/o bloques Unifix® para las actividades con medidas no estándar

#### Parte 3

- Copias de la hoja de actividades *¡Todos somos parte de la solución!*
- Lápices o bolígrafos
- Materiales para hacer la actividad seleccionada para compartir las soluciones (consulte las instrucciones de la Parte 3).



## Preparativos

- Busque una calculadora de la huella de carbono en línea. Elija la que sea más adecuada para sus estudiantes. Las siguientes son algunas sugerencias:

*EPA Calculator: A Student's Guide to Climate Change*  
[www3.epa.gov/climatechange/kids/calc/index.html](http://www3.epa.gov/climatechange/kids/calc/index.html)

*THE GREENS: What's Your Footprint?*  
[meetthegreens.pbskids.org/features/carbon-calculator.html](http://meetthegreens.pbskids.org/features/carbon-calculator.html)

*Cool California Carbon Footprint Calculator for Kids*  
[www.coolcalifornia.org/calculator](http://www.coolcalifornia.org/calculator)

**Nota:** puede buscar una calculadora de la huella de carbono en español que esté al nivel de los estudiantes. La calculadora debe incluir un formulario sencillo que los estudiantes llenarán con la información de las actividades que hacen a diario con sus familias.

- Decida qué actividad harán los estudiantes para compartir sus soluciones en la Parte 3 y reúna los materiales necesarios para esa actividad.
- Haga los preparativos necesarios para proyectar la hoja *¡Todos somos parte de la solución! ¿Qué es el efecto invernadero?* o haga copias para los grupos de estudiantes.
- Asegúrese de disponer de una computadora para cada grupo de 2 o 3 estudiantes.
- Haga copias de la hoja de actividades *¡Todos somos parte de la solución!* para cada estudiante o grupo de estudiantes.

## Notas para el maestro

### ¿Qué es el efecto invernadero?

La superficie de la Tierra irradia en forma de calor la energía solar que absorbe. Este calor se emite a la atmósfera. Los gases de efecto invernadero absorben gran parte del calor que, de atravesar la atmósfera, regresaría al espacio. El calor que irradian puede regresar a la superficie de la Tierra, ser absorbido por otra molécula de un gas de efecto invernadero o propagarse en el espacio.

Existen distintos tipos de gases de efecto invernadero. Los más comunes son el dióxido de carbono, el vapor de agua, el metano y el óxido nitroso. Las moléculas de todos estos gases están compuestas por tres o más átomos. Los enlaces químicos entre los átomos son lo suficientemente débiles como para que vibren cuando absorben el calor. Con el

tiempo, las moléculas que vibran liberan la radiación y es probable que otra molécula de un gas de efecto invernadero la absorba. Este proceso mantiene el calor cerca de la superficie de la Tierra.

- **Dióxido de carbono:** las moléculas de dióxido de carbono están compuestas por un átomo de carbono y dos de oxígeno y constituyen una pequeña parte de la atmósfera, pero influyen de manera considerable en el clima. Al comienzo de la Revolución Industrial, a mediados del siglo XIX, había aproximadamente 270 partes por millón en volumen (ppmv) de dióxido de carbono en la atmósfera. Esta cantidad está aumentando con la quema de combustibles fósiles, que libera dióxido de carbono en la atmósfera. En 2015, la atmósfera contenía aproximadamente 400 partes de dióxido de carbono por millón en volumen.
- **Metano:** este potente gas de efecto invernadero tiene la capacidad de absorber mucho más calor que el dióxido de carbono. Sus moléculas están compuestas por un átomo de carbono y cuatro de hidrógeno. Se encuentra en cantidades muy pequeñas en la atmósfera (menos que el dióxido de carbono), pero su efecto en el calentamiento es considerable debido a su enorme capacidad de atrapar el calor. El gas metano también se usa como combustible y libera dióxido de carbono en la atmósfera cuando se quema.

### Más gases de efecto invernadero = un planeta más cálido

Pese a que solo una cantidad diminuta de los gases atmosféricos producen el efecto invernadero, sus efectos en el clima de la Tierra son enormes. En algún momento durante este siglo, está previsto que los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera alcancen el doble que a mediados del siglo XIX. También están aumentando los niveles de otros gases de efecto invernadero, como el metano y el óxido nitroso. La cantidad de gases de efecto invernadero aumenta con la quema de combustibles fósiles, que libera gases y otros contaminantes del aire en la atmósfera. Los gases de efecto invernadero también entran en la atmósfera de otras maneras. Los animales de granja, por ejemplo, emiten gas metano cuando digieren la comida. Se libera dióxido de carbono cuando se fabrica cemento con la piedra caliza.

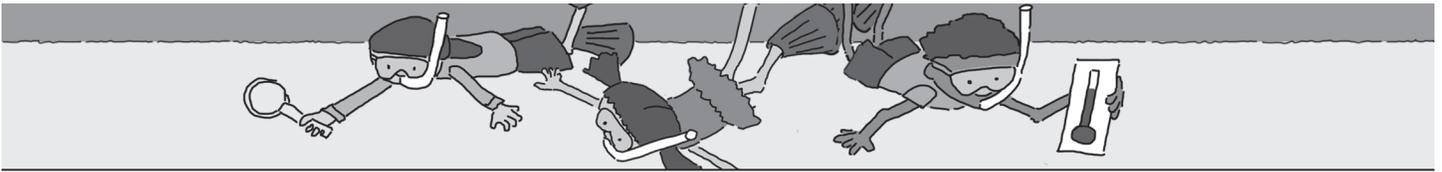
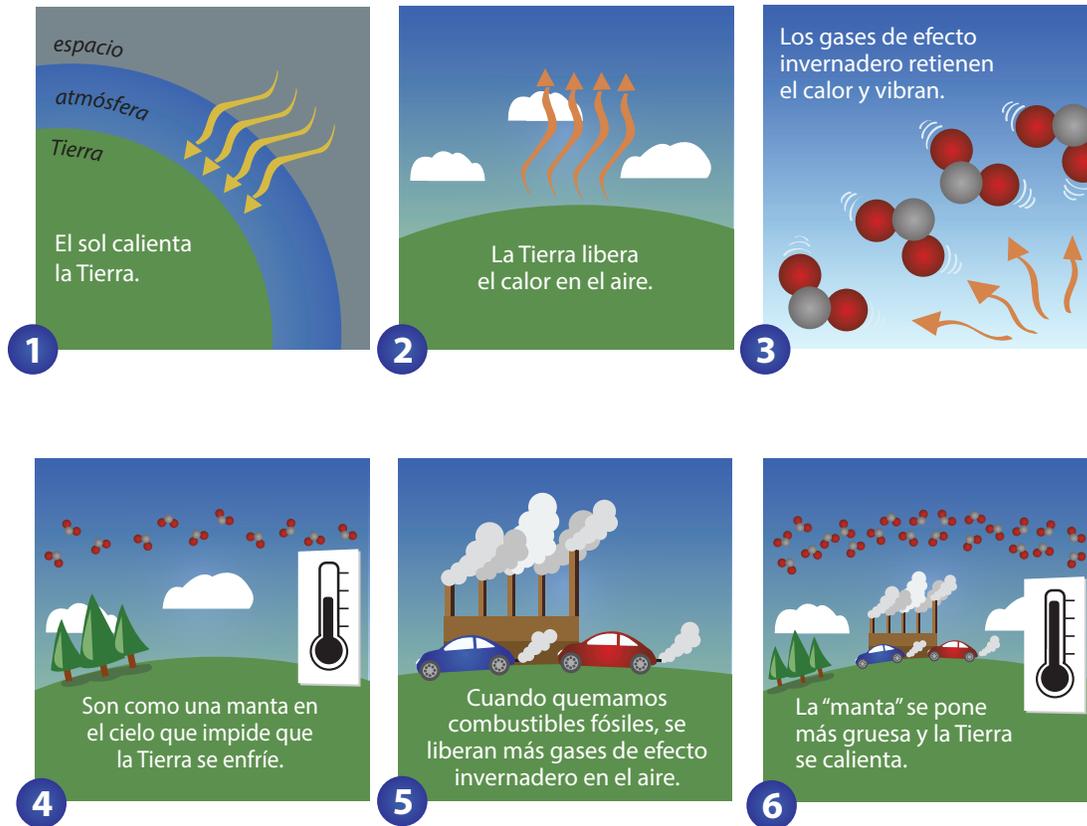


Figura 1. Los gases de efecto invernadero atrapan el calor en la atmósfera. Cuantos más gases hay, más calor queda atrapado en la atmósfera.



Es más probable que el calor que libera la Tierra quede atrapado en la atmósfera cuando hay más gases de efecto invernadero en el aire. Estos gases adicionales absorben el calor y luego lo irradian. Parte de este calor se aleja de la Tierra, una molécula de un gas de efecto invernadero absorbe otra parte y el resto termina nuevamente en la superficie del planeta. Cuanto mayor sea la concentración de gases de efecto invernadero, más tiempo permanecerá el calor en la atmósfera y aumentará la temperatura de la superficie del planeta.

**El ser humano contribuye a causar el cambio climático, pero puede ayudar a encontrar una solución**

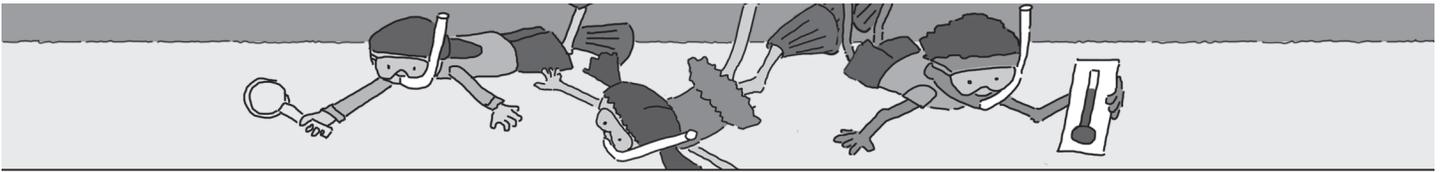
Los seres humanos contribuimos a causar las emisiones de gases de efecto invernadero con nuestras actividades diarias, pero también podemos tomar ciertas decisiones para reducirlas. La "huella de carbono" es la cantidad total de dióxido de carbono que se libera en la atmósfera como resultado de las actividades del

ser humano. Si reducimos nuestra huella de carbono, disminuirémos nuestras emisiones de gases de efecto invernadero y nuestra contribución al cambio climático será menor. Las decisiones que tomamos en nuestros hogares, cuando viajamos, acerca de los alimentos que consumimos y las cosas que compramos y desechamos influyen en la huella de carbono que dejamos y pueden contribuir a asegurar que las generaciones futuras gocen de un clima estable.

**Qué hacer y cómo hacerlo**

**Parte 1: fuentes de gases de efecto invernadero**

1. Explique a los estudiantes qué es un invernadero. Muéstrelas una foto si es necesario y hablen de la analogía.
2. Hable con los estudiantes de los gases de efecto invernadero, qué son, cómo influyen en nuestro



sistema climático y cómo la actividad del ser humano produce estos gases. Recalque que los gases de efecto invernadero se liberan cuando quemamos petróleo, gas y carbón para producir energía.

3. Muéstrelas la ilustración de esta actividad y explique lo que sucede con los gases de efecto invernadero en la atmósfera (hoja *¡Todos somos parte de la solución! ¿Qué es el efecto invernadero?*).
4. Pida a los estudiantes que piensen y hagan una lista de las actividades humanas que producen gases de efecto invernadero. Si necesitan ayuda, pregúnteles qué cosas usan energía en el salón de clases. (Si la energía proviene de combustibles fósiles, la electricidad para encender las luces del salón, la calefacción, las computadoras y el agua caliente producen gases de efecto invernadero). Escriba las respuestas de los estudiantes en una pizarra blanca o papel para rotafolio. Las siguientes son algunas respuestas posibles:

- manejar un automóvil
- usar el aire acondicionado o la calefacción en casa
- usar una cortadora de césped a gasolina
- mirar televisión
- usar lámparas para iluminar la casa

5. Resuma las respuestas y sepárelas por categorías. Si es necesario, hable de cada categoría y explique a los estudiantes la relación que existe entre los gases de efecto invernadero y cada una de estas categorías (por ejemplo, los camiones que transportan los alimentos de las granjas a las tiendas quemando combustibles fósiles). Las siguientes son algunas de las categorías posibles:

- alimentos
- viajes
- hogar
- manufactura (las cosas que usamos)
- basura o residuos

## **Parte 2: calcular tu huella de carbono**

1. Enseñe a los estudiantes qué es la huella de carbono. Explique que podemos usar una calculadora de la huella de carbono para calcular la cantidad total de dióxido de carbono que nuestras actividades liberan en la atmósfera. Nota: para los estudiantes más pequeños, considere la posibilidad de hacer primero la actividad de las huellas de la sección "Adaptaciones para estudiantes de distintas edades".
2. Use un proyector para mostrar una de las calculadoras de la huella de carbono que se sugieren para esta actividad y explique paso por

paso a los estudiantes lo que deben hacer.

3. Divida a los estudiantes en grupos pequeños. Dé una computadora portátil a cada grupo y pídeles que llenen la información en la calculadora de la huella de carbono. Paséese por el salón y conteste las preguntas que surjan o ayude a los estudiantes si es necesario.
4. Una vez que terminen de calcular su huella, pida a los estudiantes que anoten los resultados en sus diarios.
5. Haga las siguientes preguntas a los estudiantes y entablen juntos una conversación: ¿Qué aprendieron? ¿Qué les sorprendió? ¿Qué les gustaría saber?

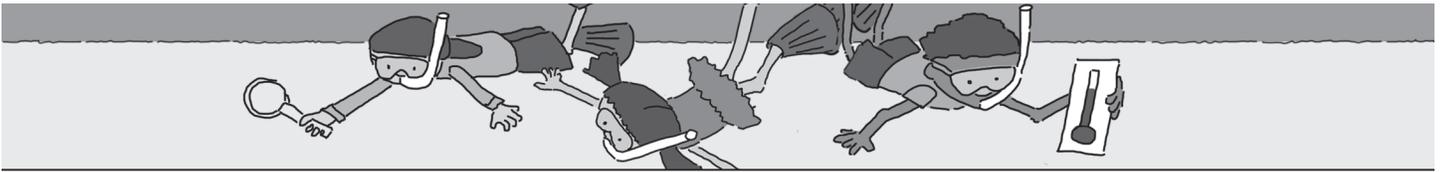
## **Parte 3: ser parte de la solución**

Hable con los estudiantes de cómo podemos reducir nuestra huella de carbono para ayudar a resolver el problema del cambio climático. Al final de esta parte se encuentra una lista de algunas de las cosas que podemos hacer para resolver este problema. No existe una única solución, sino que será necesario poner en práctica muchas soluciones para resolver este problema. Las soluciones a pequeña escala se pueden implementar en la casa y en la escuela. Es posible que las soluciones a gran escala requieran del apoyo del director de la escuela, o los estudiantes podrían poner en práctica estas soluciones en la comunidad. Explique a los estudiantes que estas soluciones son importantes y que pueden contribuir a aliviar el problema. Cuando reducimos las emisiones de gases de efecto invernadero, reducimos nuestra huella de carbono y, como consecuencia, disminuimos nuestra contribución al cambio climático. Hable asimismo de las soluciones a escala incluso mayor que están implementando el gobierno federal y los gobiernos estatales, como los cambios de infraestructura para depender menos de los combustibles fósiles y crear una mayor capacidad para el uso de soluciones alternativas de transporte. Este trabajo también se realiza en colaboración con otros países del mundo.

### **Soluciones a pequeña escala:**

- plantar una huerta en la escuela
- desperdiciar menos comida y hacer compost
- ahorrar energía (apagar las luces cuando no se usan, poner la computadora a dormir cuando no se usa, etc.)
- reciclar
- caminar, ir en bicicleta o usar transporte público para ir a la escuela

**Soluciones a gran escala** (requieren la colaboración de la administración escolar y recaudación de



fondos):

- instalar una azotea verde en el edificio
- celebrar un evento para ir en bicicleta o caminando a la escuela
- instalar paneles solares

## Adaptaciones para estudiantes de distintas edades

Ayude a los estudiantes a relacionar una idea concreta con una idea abstracta (por ejemplo, la idea de la huella del pie con la huella de carbono) antes de hacer la Parte 2 de esta actividad. Puede usar las siguientes actividades como apoyo para el aprendizaje.

### Huellas de los estudiantes:

- Indique a los estudiantes que trabajen en parejas y que tracen el contorno de la huella de su compañero. Pídales que recorten y escriban su nombre en las huellas.
- Pida a los estudiantes que ordenen las huellas según su tamaño, de menor a mayor o viceversa. ¿Cuál es la huella más grande? ¿Cuál es la más pequeña? ¿Cuáles son del mismo tamaño?
- Pida a los estudiantes que midan las huellas con medidas no estándar como, por ejemplo, sujetapapeles, bloques Unifix®, monedas, etc.

### Huellas de los demás:

- Tras hacer la actividad anterior sobre sus propias huellas, pregunte a los estudiantes dónde es posible que hayan dejado su huella o dónde han visto huellas de otras personas o de animales. Pueden intercambiar ideas acerca de los lugares que les son conocidos, como el jardín de su casa, el patio de la escuela o el parque, o los lugares que han visto o visitado, como fotos de la playa, un lugar lodoso o la luna.
- También puede cerrar esta actividad con la lectura de un libro. Las siguientes son algunas sugerencias: *Huellas en la nieve* de Cynthia Benjamin, *Un día de nieve* de Ezra Jack Keats y *Footprints in the Sand* (solo disponible en inglés) de Cynthia Benjamin.

### Huellas de carbono de los estudiantes:

- Para hacer la transición a la idea abstracta de la huella de carbono, explique a los estudiantes que todos tenemos huellas (huellas de los estudiantes) y que los demás pueden ver las huellas que dejamos (huellas de los demás). Todos dejamos nuestra huella de carbono en la Tierra. Estas huellas pueden ser grandes o pequeñas, dependiendo

de las cosas que hagamos todos los días y a lo largo del tiempo. Explique que, a diferencia de las huellas de nuestros pies, que aumentan de tamaño a medida que crecemos, nuestras huellas de carbono deben disminuir con el tiempo para que podamos proteger a nuestro planeta Tierra, y que ellos pueden contribuir a que esto suceda.

- Pregunte a la clase qué cosas hacen las personas a diario que pueden influir en su huella de carbono. Use el libro de Elementary GLOBE *¿Qué pasa con el clima de nuestro planeta?* como referencia. Los siguientes son algunos ejemplos: dejar correr el agua mientras que nos lavamos los dientes, dejar la computadora, las luces o los videojuegos encendidos cuando salimos de la habitación, botar todos los desperdicios a la basura sin reciclar nada, etc.
- Dibuje de antemano una huella gigante en una hoja de cartulina de 11 por 14 pulgadas (14 x 35 cm) para cada estudiante y pídale que las recorten. A continuación, indíqueles que dibujen o recorten figuras de las actividades que dejan una huella de carbono en la Tierra (como las que se acaban de mencionar).
- Pida a los estudiantes que tracen su propia huella, que dibujen sus soluciones para reducir su huella de carbono en sus huellas y que las compartan con la clase. Hablen de los cambios que contribuirán a disminuir sus huellas de carbono, como el uso de fuentes de energía alternativas.

## Investigar más a fondo

- Tras comentar las soluciones que propusieron los estudiantes, pídale que piensen de manera creativa qué les gustaría inventar para contribuir a reducir el cambio climático.
- Pida a los estudiantes que elijan la solución que podrían probar en sus casas o juntos en la escuela. Tome nota de lo que decidan los estudiantes y pídale que determinen el efecto de sus acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Si cuenta con el apoyo de los funcionarios administrativos de la escuela o la asociación de padres y maestros, trate de implementar algunas de las soluciones que propusieron los estudiantes. Pida a los estudiantes que informen en forma periódica sobre los efectos de estas soluciones. Por ejemplo, si plantan una huerta en la escuela, ¿cuántos alimentos cosecharon? ¿Se usaron estos alimentos en la cafetería? ¿Contribuyó esto a que la escuela comprara menos alimentos?

**¡Todos somos parte de la solución!: hoja de actividades**

Integrantes del grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

¿Qué pueden hacer las personas para contribuir a resolver el problema del cambio climático? Escribe o dibuja tus ideas en el recuadro de abajo. Usa una página para cada idea.

Título de la idea: \_\_\_\_\_

Es una  solución a pequeña escala  
 solución a gran escala

¿Por qué crees que esta idea ayudará a resolver el problema del cambio climático?



## Hoja ¡Todos somos parte de la solución!

### ¿Qué es el efecto invernadero?

