



A PROGRAM OF GEORGIA COMMUTE OPTIONS

Dinámica del clima global

Plan de lección de Georgia Commute Schools para 6.º-8.º grado

Antecedentes de la lección

Cursos: 6.º-8.º

Duración de la lección: Tres períodos lectivos, de aproximadamente 45 minutos cada uno

Materiales:

- ➔ Papel
- ➔ Cinta adhesiva o cinta de pintor
- ➔ Rotulador
- ➔ Ordenadores con acceso a Internet

Folleto para los alumnos:

- ➔ Folleto 1: Temperaturas globales y dióxido de carbono
- ➔ Folleto 2: Simulación por ordenador del efecto invernadero
- ➔ Folleto 3: Clima y salud: comprender el impacto humano
- ➔ Folleto 4: Formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

A lo largo de este documento, verá elementos resaltados en varios colores para indicar la alineación con estándares específicos. Cada color corresponde a un componente diferente del marco: **ideas disciplinarias fundamentales (DCI)**, **prácticas científicas y de ingeniería (SEP)**, **conceptos transversales (CCC)** o **estándares de salud de Georgia**. El texto resaltado puede aparecer en instrucciones, indicaciones u otro texto didáctico para ayudar a identificar rápidamente dónde se producen estas conexiones con los estándares a lo largo de la lección.



ESTÁNDARES EDUCATIVOS

Fenómeno de anclaje	Cambios en la temperatura global
Estándares de excelencia de Georgia	S6E4 : Obtener, evaluar y comunicar información sobre cómo el sol, la tierra y el agua afectan al clima y al tiempo.
	S6E6 : Obtener, evaluar y comunicar información sobre los usos y la conservación de diversos recursos naturales y cómo afectan a la Tierra.
	S7L4.c : Analyze and interpret data to provide evidence for how resource availability, disease, climate, and human activity affect individual organisms, populations, communities, and ecosystems.
Estándares de ciencia de próxima generación	Expectativas de rendimiento: MS-ESS3-5 . ESS3-5. Hacer preguntas para aclarar las pruebas de los factores que han causado el aumento de las temperaturas globales durante el último siglo.
	<p>Prácticas de ciencia e ingeniería (SEP): Hacer preguntas y definir problemas Hacer preguntas para identificar y aclarar las pruebas de un argumento. Apéndice F Prácticas de ciencia e ingeniería en los NGSS, página 4</p>
	<p>Ideas fundamentales disciplinarias (DCI): ESS3.D Cambio climático global Las actividades humanas, como la liberación de gases de efecto invernadero procedentes de la quema de combustibles fósiles, son factores importantes en el aumento actual de la temperatura media de la superficie terrestre (calentamiento global). La reducción del nivel de cambio climático y la reducción de la vulnerabilidad humana a los cambios climáticos que se produzcan dependen de la comprensión de la ciencia del clima, las capacidades de ingeniería y otros tipos de conocimientos, como la comprensión del comportamiento humano, y de la aplicación inteligente de esos conocimientos en las decisiones y actividades. Apéndice E: Progresiones dentro de los Estándares de Ciencias de Próxima Generación, página 4</p> <p>Conceptos transversales (CCC): Estabilidad y cambio La estabilidad puede verse alterada por acontecimientos repentinos o por cambios graduales que se acumulan con el tiempo. Apéndice G - Conceptos transversales, páginas 10 y 17</p>

Habilidades de lectura y escritura	<p>Habilidades de lectura:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Interpretar gráficos y visualizaciones de series temporales de temperatura y niveles de CO₂.➤ Comparar múltiples fuentes de datos (simulaciones, folletos y vídeos) para identificar tendencias y patrones.➤ Determinar el significado de vocabulario clave en contexto.➤ Distinguir entre correlación y causalidad al examinar los datos de temperatura frente a los de CO₂. <p>Habilidades de escritura:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Utilizar estructuras sintácticas para construir explicaciones basadas en pruebas de los patrones observados.➤ Desarrollar preguntas comprobables y breves indicaciones de investigación durante la fase de simulación.➤ Resumir los resultados de la simulación y las relaciones de causa y efecto.➤ Reflexionar por escrito sobre cómo las actividades humanas influyen en la estabilidad y la salud del medio ambiente.
Estándares de salud y educación física	<p>HE6.5.g: Predecir los resultados de una decisión relacionada con la salud.</p>



Idea principal: Efecto invernadero y dinámica climática global

Resumen

Los alumnos aprenderán cómo el efecto invernadero está relacionado con el cambio climático global. Los alumnos aprenderán cómo el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades humanas ha contribuido al aumento de las temperaturas superficiales globales. Los alumnos también aprenderán cómo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte.

Vocabulario

La sección de vocabulario de un plan de lección proporciona términos y definiciones clave que ayudan a los alumnos a comprender y participar en el contenido de la lección. Los profesores pueden consultar esta sección para introducir nuevas palabras durante la instrucción, reforzar la comprensión a través de actividades o proporcionar información contextual para apoyar el aprendizaje diferenciado.

- ➔ **Clima:** El tiempo medio (normalmente tomado a lo largo de 30 años) de una región y un periodo de tiempo concretos; el patrón medio del tiempo de una zona concreta; los elementos climáticos incluyen las precipitaciones, la temperatura, la humedad, la insolación, la velocidad del viento y fenómenos como la niebla, las heladas y las granizadas.
- ➔ **Cambio climático global:** Cambio en los patrones meteorológicos a largo plazo; los cambios pueden provocar temperaturas más cálidas o más frías; las precipitaciones anuales de lluvia o nieve pueden aumentar o disminuir.
- ➔ **Calentamiento global:** se refiere al aumento medio de la temperatura de la Tierra, que a su vez provoca cambios en el clima; una Tierra más cálida puede provocar cambios en los patrones de precipitaciones, un aumento del nivel del mar y una amplia gama de repercusiones en las plantas, la fauna y los seres humanos.
- ➔ **Efecto invernadero:** Efecto producido cuando los gases de efecto invernadero permiten que la energía del sol atraviese la atmósfera terrestre, pero impiden que la mayor parte del calor que sale de la superficie y de la atmósfera inferior se escape al espacio exterior.
- ➔ **Gas de efecto invernadero:** Cualquier gas que absorbe el calor del sol en la atmósfera, incluyendo el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los fluorocarbonos halogenados (HCFC), el ozono (O_3), los carbonos perfluorados (PFCs) y los hidrofluorocarbonos (HFC).
- ➔ **Emisiones:** Algo que se libera o se expulsa, especialmente al aire.
- ➔ **Isla de calor urbana:** Una isla de calor urbana es una ciudad o barrio que se calienta más que las zonas que la rodean porque hay más edificios, carreteras y hormigón que atrapan el calor del sol. Los lugares con muchos árboles, césped y terrenos abiertos se mantienen más frescos porque las plantas proporcionan sombra y liberan humedad al aire.



Participar: ¿Qué factores explican la tendencia de las temperaturas globales durante el último siglo? (20 minutos)

1. Vaya a <https://climate.nasa.gov/interactives/climate-time-machine/>, haga clic en «Temperatura global» y reproduzca la progresión codificada por colores de **las temperaturas superficiales globales desde 1884**.
2. Pida a los alumnos que anoten sus observaciones e **identifiquen las preguntas que tienen sobre este conjunto de datos** en su **Ficha del alumno 1: Temperaturas globales y dióxido de carbono** utilizando la tabla de observaciones y preguntas.



APOYO A LOS ESTUDIANTES

Andamiaje para apoyo adicional

Para los alumnos que puedan necesitar apoyo adicional, considere la posibilidad de utilizar estas preguntas para apoyar el aprendizaje de los alumnos:

- ➔ ¿Qué colores observas que cambian en el mapa?
- ➔ ¿Qué ocurre con las zonas rojas a lo largo del tiempo?
- ➔ ¿Qué te preguntas sobre por qué se producen estos cambios?

3. A continuación, haz clic en «Dióxido de carbono» y reproduce la serie temporal **que muestra los cambios globales en la concentración y distribución del dióxido de carbono desde 2002**.
4. Pida a los alumnos que **elaboren una lista de preguntas sobre la relación entre el aumento de la temperatura global y las concentraciones de dióxido de carbono**, y que las anoten en su **Ficha del alumno 1: Temperaturas globales y dióxido de carbono**.
5. Dirija un debate en el que los alumnos puedan compartir sus observaciones y **preguntas**. Utilice las preguntas que figuran a continuación para orientar el debate y **animar a los alumnos a formular preguntas más profundas a medida que desarrollan su comprensión**.
 - ➔ Observación de patrones
 - » **¿Qué observas sobre los niveles de dióxido de carbono a lo largo del tiempo?**
 - » **¿Ve algún patrón o tendencia en los mapas o gráficos?**
 - ➔ Establecer conexiones
 - » **¿Cómo se comparan los cambios en el dióxido de carbono con los cambios en la temperatura global que observasteis anteriormente?**
 - » **¿Por qué crees que los niveles de dióxido de carbono podrían afectar a la temperatura?**



➔ Reflexión

- » **¿Qué podría causar que los niveles de dióxido de carbono aumenten o disminuyan en diferentes regiones?**
- » **Si el dióxido de carbono sigue aumentando, ¿qué crees que podría suceder con las temperaturas globales en el futuro?**

➔ Fomentar la curiosidad

- » **¿Qué preguntas te surgen después de ver estos datos?**
- » **¿Qué más te gustaría saber para comprender mejor cómo se relacionan el dióxido de carbono y la temperatura?**

Recuérdales que el objetivo es aprender lo suficiente durante la lección para responder a estas preguntas.

Exploración 1: Demostración cinestésica del efecto invernadero (25 minutos)

- Despeja un espacio en tu aula o busca un espacio lo suficientemente grande para que los alumnos puedan caminar. Si hace buen tiempo, considera la posibilidad de habilitar un espacio al aire libre.



APOYO A LOS ESTUDIANTES

Hágalo más atractivo

Para que esta actividad sea más sólida y aumentar las oportunidades de movimiento físico, considere la posibilidad de colaborar con el departamento de educación física. También puede modificar esta experiencia para que los alumnos que representan la luz infrarroja corran para evitar ser tocados y permitir que los alumnos que representan los gases de efecto invernadero se muevan lateralmente a lo largo de la línea de la atmósfera. Esta versión funciona mejor al aire libre o en un espacio con mucho sitio. Para evitar colisiones, puede asignar a cada alumno que representa un gas de efecto invernadero una sección específica de la línea para que la utilice.

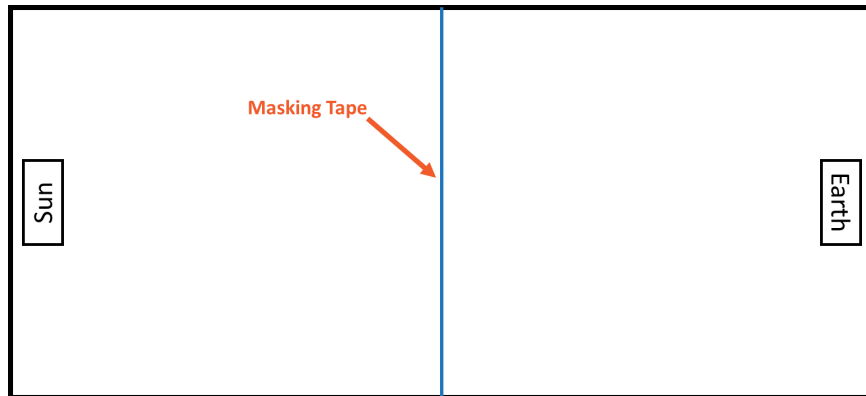
Otras alternativas para aumentar el entusiasmo de los estudiantes por la actividad podrían ser:

- ➔ Asignar a los alumnos diferentes roles con chalecos de colores únicos para aumentar la comprensión.
- ➔ Utilizar tarjetas o accesorios codificados por colores (pelotas, bolsas de frijoles o fichas etiquetadas) que representen recursos, gases o energía.
- ➔ Crear tarjetas con personajes para que los alumnos las utilicen y/o compartan mientras se desplazan por el espacio del aula.

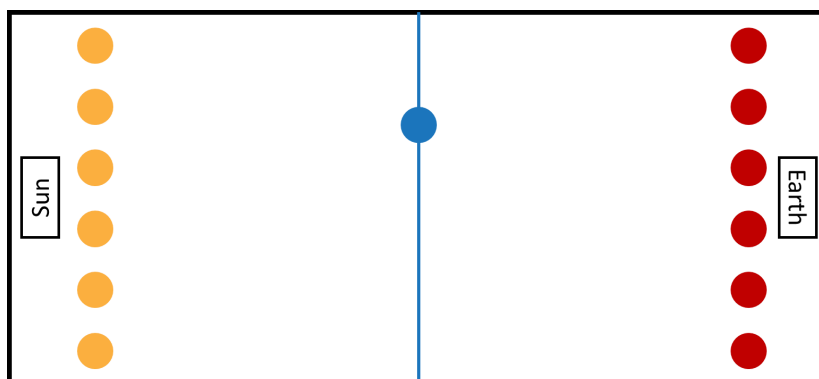
- Organice el aula de la siguiente manera (como se muestra en el diagrama siguiente):
 - ➔ Escriba «Tierra» en letras grandes en una hoja de papel y «Sol» en otra. Pegue estos carteles en paredes opuestas. (Para los alumnos que están desarrollando sus habilidades lingüísticas, también puede considerar la posibilidad de dibujar la Tierra y el Sol para acompañar las palabras).



- ➔ Utilice la cinta adhesiva para trazar una línea en el suelo aproximadamente a mitad de camino entre las dos paredes. Escriba en la cinta adhesiva «Atmósfera terrestre». A continuación, explique a los alumnos que esta línea representa la atmósfera terrestre.



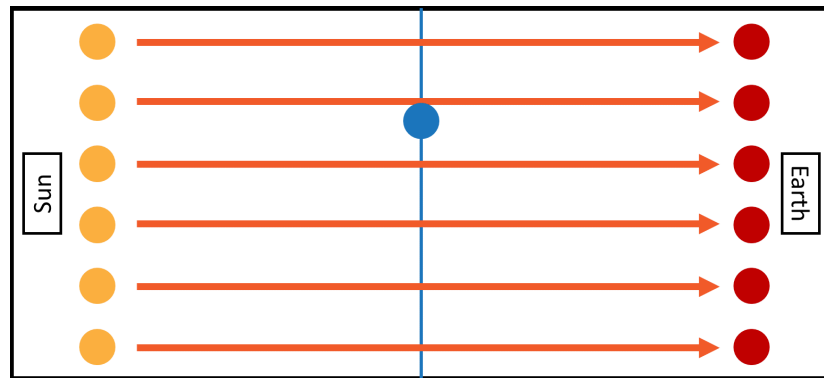
- Divida la clase en tres grupos. Explique que estos grupos representarán la luz solar, la luz infrarroja y los gases de efecto invernadero. Asegúrese de que el grupo de los gases de efecto invernadero tenga menos alumnos que los otros dos grupos. Por ejemplo, en una clase de 15 alumnos, los grupos de la luz solar y la luz infrarroja podrían tener seis alumnos cada uno, mientras que el grupo de los gases de efecto invernadero podría tener tres alumnos.
- Pida a los alumnos que se coloquen en fila de la siguiente manera (como se muestra en el diagrama):
 - ➔ Los grupos de la luz solar y la luz infrarroja deben alinearse de manera uniforme en las paredes del sol y la Tierra, respectivamente.
 - ➔ Para la primera demostración, haga que solo un alumno del grupo de los gases de efecto invernadero se coloque en cualquier lugar a lo largo de la línea de la atmósfera.



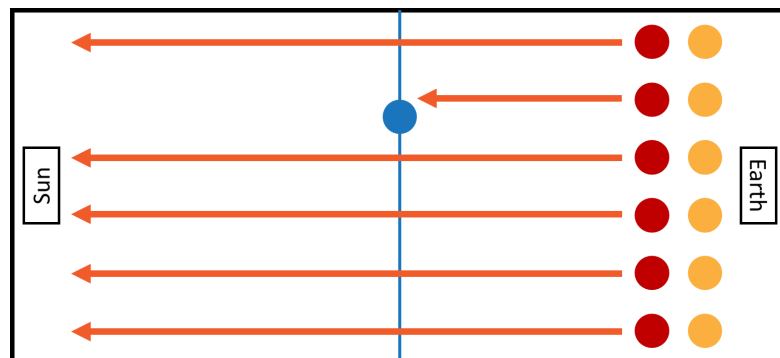
- Explique el procedimiento a los alumnos (como se muestra en los diagramas):
 - ➔ A la señal de «Ya», los alumnos de la luz solar caminarán en línea recta desde el sol hasta la Tierra (no es una carrera, solo tienen que caminar).



- ➔ El estudiante de los gases de efecto invernadero no puede interferir con los estudiantes de la luz solar (porque los gases de efecto invernadero no afectan a la luz solar entrante).

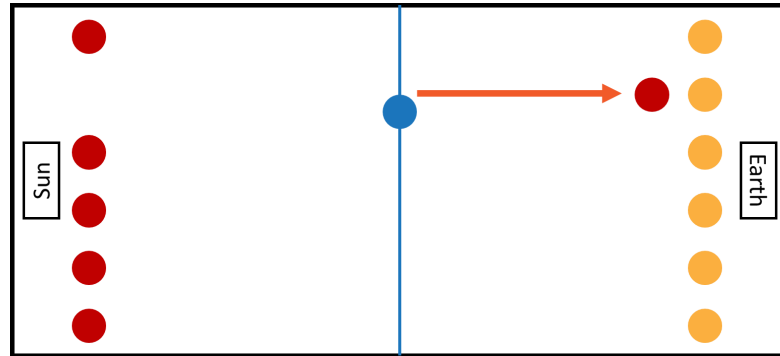


- ➔ Una vez que lleguen a la Tierra, los alumnos de la luz solar deben «dar el relevo» al alumno de la luz infrarroja que se encontraba al otro lado. Los alumnos de la luz solar deben esperar ahora en la Tierra.
- ➔ Una vez «tocados», los estudiantes de la luz infrarroja deben caminar en línea recta hacia el Sol.
- ➔ El estudiante de gases de efecto invernadero puede ahora extender los brazos para intentar tocar a los estudiantes de luz infrarroja. Pero el estudiante de gases de efecto invernadero debe permanecer en el mismo lugar (es decir, no puede mover los pies, pero puede estirar los brazos).





- ➔ Cualquier estudiante de luz infrarroja que sea tocado por el estudiante de gases de efecto invernadero debe dar media vuelta y regresar a la Tierra. Los demás estudiantes de luz infrarroja deben continuar hacia el Sol. Durante esta primera demostración, solo habrá uno o dos estudiantes que sean tocados.



11. Cuente el número de estudiantes de luz infrarroja que llegaron a la pared del Sol. A continuación, repita la demostración, añadiendo cada vez más estudiantes de gases de efecto invernadero. Lo ideal es que, en la demostración final, todavía haya algunos estudiantes de luz infrarroja que lleguen al Sol.



RELACIÓN CON LA SALUD Y LA EDUCACIÓN FÍSICA

Esta actividad está relacionada con HE6.5.g: Predecir los resultados de una decisión relacionada con la salud. A medida que los estudiantes se mueven e interactúan, pueden observar cómo diferentes acciones (patrones de movimiento, posicionamiento) afectan a los resultados, de forma similar a la predicción de los efectos de las decisiones relacionadas con la salud. Mediante un enfoque cinestésico, los estudiantes practican pensar con antelación sobre la causa y el efecto, tal y como lo harían al tomar decisiones sobre la salud en la vida real.

12. Vuelva a las preguntas de la sección «Participar». Pida a los alumnos que revisen las preguntas que generaron al explorar los datos sobre la temperatura global y el dióxido de carbono. Pídales que identifiquen cualquier pregunta que ahora puedan responder después de participar en la demostración cinestésica del efecto invernadero.
13. Facilite un debate en clase. Utilice las siguientes preguntas para guiar la conversación:
 - ➔ ¿Qué les sucedió a los estudiantes de luz infrarroja cuando hubo más estudiantes de gases de efecto invernadero?
 - ➔ ¿Cómo afectó el movimiento de los estudiantes de gases de efecto invernadero al número de estudiantes de luz infrarroja que llegaron a la pared del Sol?
 - ➔ ¿Cómo les ayuda esta actividad a comprender cómo los gases de efecto invernadero atrapan el calor en la atmósfera terrestre?
 - ➔ ¿Por qué creéis que parte de la luz infrarroja «escapó», mientras que otra parte se reflejó de vuelta a la Tierra?



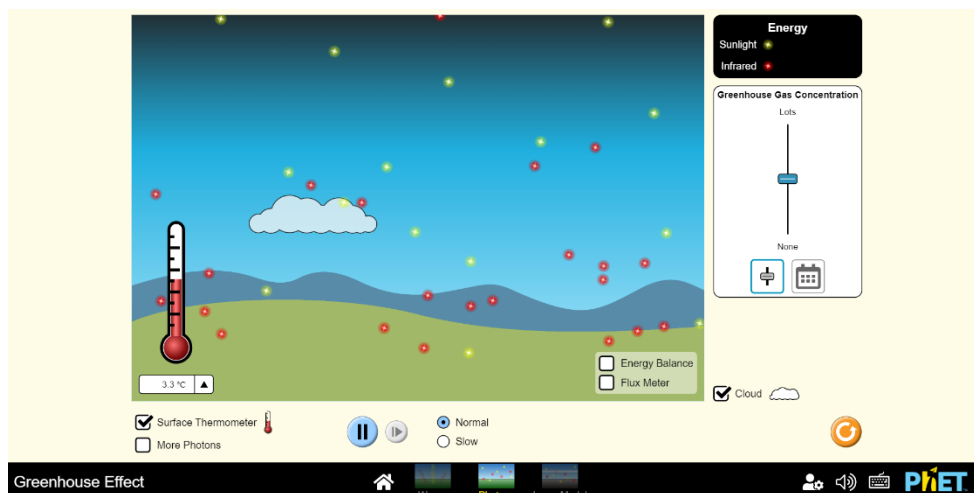
- ➔ ¿Qué pasaría si el número de alumnos de gases de efecto invernadero siguiera aumentando?
- ➔ ¿Cómo se relaciona esta simulación con lo que está sucediendo en nuestra atmósfera real con el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero?

14. Al final del debate, refuerza los conceptos clave. Asegúrate de que los estudiantes entienden lo siguiente:

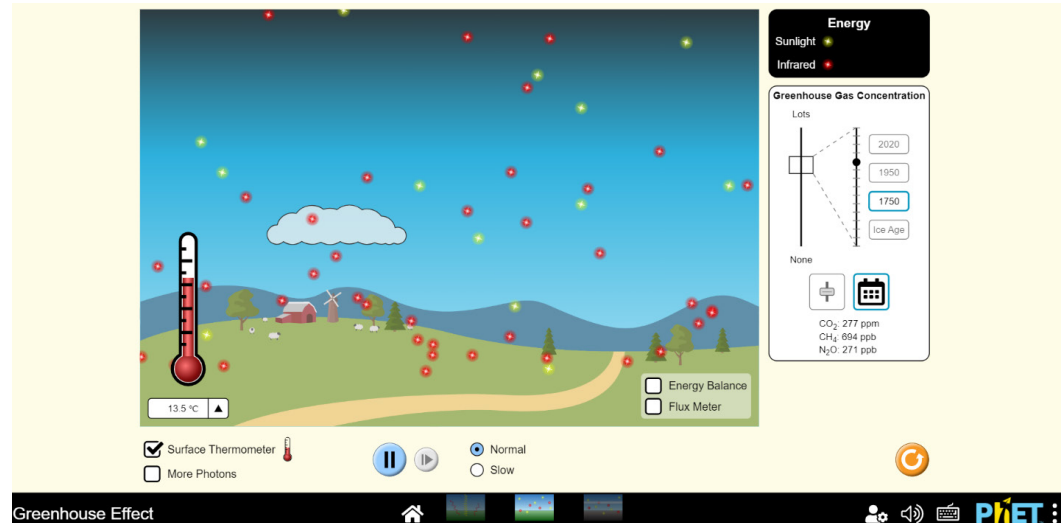
- ➔ La luz infrarroja no siempre viaja directamente de vuelta al espacio, sino que puede reflejarse en direcciones aleatorias.
- ➔ Una mayor cantidad de gases de efecto invernadero significa que se atrapa más calor, lo que conduce a temperaturas globales más altas.

Exploración 2: Simulación por ordenador del efecto invernadero (30 minutos)

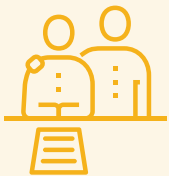
15. Pida a los alumnos que utilicen sus dispositivos para acceder a: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/greenhouse-effect/about>.
 16. Explique a los alumnos que tendrán la oportunidad de explorar el efecto invernadero utilizando el simulador. Antes de que los alumnos comiencen a ejecutar la simulación, pídeles que hagan una predicción utilizando la siguiente frase: «Si aumentamos los gases de efecto invernadero en ___, la temperatura ___ porque ___». Los alumnos pueden anotar sus predicciones en el espacio proporcionado en **la Hoja de trabajo 2: Simulación por ordenador del efecto invernadero**.
 17. Utilice las diapositivas para guiar a los alumnos a través de las instrucciones. Una vez que los alumnos hayan accedido a la simulación, pídeles que la ejecuten (o la descarguen y luego la ejecuten) haciendo clic en el botón de reproducción.
- Nota:** la primera vez que se ejecuta, tarda unos minutos en cargarse.
18. Pida a los alumnos que seleccionen la simulación «Fotones» y hagan clic en «Iniciar luz solar».
 19. Pida a los alumnos que realicen ajustes en la simulación y dígalos que jueguen con el control deslizante del cuadro «Concentración de gases de efecto invernadero». Indique a los alumnos que presten atención a la temperatura que aparece en la parte inferior izquierda mientras realizan ajustes en la concentración de gases de efecto invernadero.



20. Pida a los alumnos que hagan clic en el calendario y elijan las opciones «Hoy», «1750» y «Edad de Hielo» para mostrar cómo ha cambiado la atmósfera en diferentes momentos de la historia de la Tierra. Pídales que tomen nota de las concentraciones de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) durante cada periodo.



21. Una vez que los alumnos hayan explorado la simulación, haga una pausa en la clase y pídales que escriban dos preguntas comprobables basadas en sus observaciones. Etiquete cada pregunta como C (se puede comprobar en la simulación) o R (requiere investigación).



APOYO A LOS ESTUDIANTES

Para ayudar a los alumnos a dar sentido a lo aprendido, puede compartir estas preguntas de ejemplo, como las siguientes: proporcione las siguientes frases incompletas:

- ➔ ¿Qué ocurre con la temperatura si duplico los gases de efecto invernadero?
- ➔ ¿Qué ocurre con ___ cuando aumenta ___?
- ➔ ¿Cuál es el efecto de añadir/eliminar nubes?

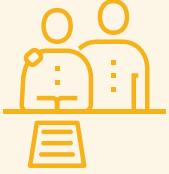
22. Una vez que los estudiantes hayan escrito sus preguntas comprobables, pídales que planifiquen una prueba de seguimiento para una pregunta marcada con una C. Los estudiantes deben especificar:

- ➔ La variable que cambiarán
- ➔ Lo que medirán
- ➔ El número de ensayos

23. Después de completar los ensayos, guíe a los alumnos para que den sentido a sus hallazgos utilizando frases y marcos alineados con **el CCC (Concepto transversal: Estabilidad y cambio):**

- ➔ **En este modelo, el sistema se estabiliza/no se estabiliza porque _____.**
- ➔ **Evidencia: _____.**
- ➔ **¿En qué condiciones vuelve a la estabilidad?**

Explique: Cómo funciona el efecto invernadero y qué es el efecto invernadero potenciado (20 minutos)



APOYO AL ESTUDIANTE

En 6.º grado, los estudiantes aprendieron que el sol, la tierra y el agua interactúan para crear patrones meteorológicos y climáticos, como los vientos, las corrientes oceánicas y las precipitaciones. Se trata de procesos naturales que han dado forma a los sistemas de la Tierra durante millones de años. En 7.º y 8.º grado, comienzan a explorar cómo los seres vivos y las personas interactúan con esos sistemas. La misma energía que impulsa el tiempo y el clima también puede verse afectada por la forma en que los seres humanos utilizan la tierra, queman combustibles o talan bosques.

Comparta con los alumnos que el clima de la Tierra siempre ha cambiado de forma natural: las erupciones volcánicas, los cambios solares y los ciclos oceánicos pueden hacer que la temperatura de la Tierra aumente o disminuya. Pero lo que los científicos observan hoy en día es diferente. El aumento actual de la temperatura global se está produciendo mucho más rápido que en el pasado y coincide con el aumento del dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero procedentes de las actividades humanas, especialmente de la quema de combustibles fósiles para obtener energía.

Diga: Cuando estudiamos el cambio climático, analizamos tanto las causas naturales como las humanas. Los procesos naturales siguen existiendo, pero es la influencia humana la que está impulsando los rápidos cambios actuales. Comprender esto nos ayuda a tomar mejores decisiones sobre cómo reducir los gases de efecto invernadero y adaptarnos a los cambios que ya se están produciendo.

24. Vea «¿Qué es el efecto invernadero?» de NASA Space Place.



Hipervínculo del vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=SN5-DnOHQmE>.

Duración del vídeo: 2 minutos y 29 segundos.



25. Escriba los términos «calentamiento global», «efecto invernadero» y «gases de efecto invernadero» en la pizarra. Pida a los alumnos que resuman el significado de los términos basándose en las actividades anteriores y en este vídeo.
26. Pida a los alumnos que vuelvan a las preguntas de la sección «Participación». Pida a los alumnos que revisen las preguntas que generaron al explorar los datos sobre la temperatura global y el dióxido de carbono. **Pídales que identifiquen las preguntas que ahora pueden responder después de ver «¿Qué es el efecto invernadero?». Facilite un debate en el que los alumnos puedan compartir las preguntas para las que ahora tienen respuesta y si tienen alguna pregunta nueva como resultado de la nueva interpretación.**

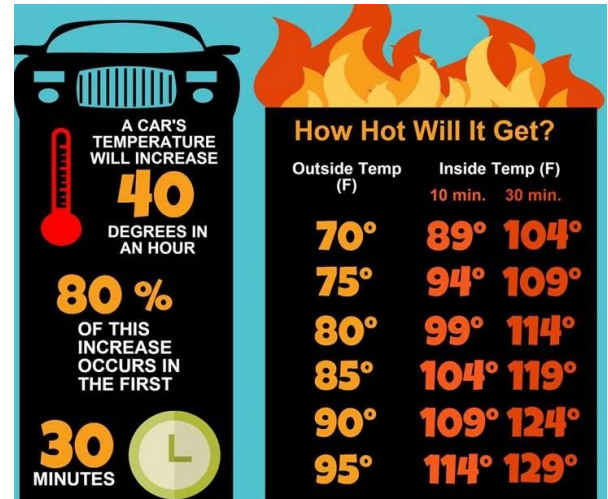
Profundizar: Clima y salud: comprender el impacto humano (25 minutos)

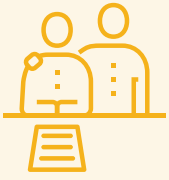
27. Pregunte a los alumnos si alguna vez han estado sentados en un coche aparcado al sol. Si es así, han experimentado una forma del efecto invernadero. Las ventanas de cristal dejan pasar la luz, pero impiden que se escape el calor.

28. Explique que los gases de efecto invernadero se producen de forma natural, pero en niveles bajos, de forma similar a la primera ronda de Explorar 1. Sin el efecto invernadero, la Tierra sería unos 15 °C más fría.

29. Sin embargo, **las actividades humanas han provocado un aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera**, lo que ha dado lugar a un aumento del calentamiento de la Tierra y a lo que se denomina cambio climático global. Entre las cosas que liberan gases de efecto invernadero se incluyen:

- ➔ Coches, camiones o autobuses que funcionan con gasolina.
- ➔ Fábricas
- ➔ Centrales eléctricas
- ➔ Calefacción de edificios





APOYO AL ESTUDIANTE

Navegando por la conversación sobre las influencias naturales y humanas en los sistemas terrestres

En 6.º grado, el objetivo es ayudar a los estudiantes a reconocer que los sistemas terrestres (la luz solar, el aire, el agua y la tierra) interactúan de forma natural para dar forma al tiempo y al clima. En este nivel, los estudiantes están adquiriendo una comprensión básica de cómo se mueve la energía a través del sistema terrestre, sin analizar aún en profundidad el impacto humano.

Cuando surjan ejemplos humanos (como la contaminación o los cambios de temperatura), reconózcalos, pero vuelva primero a los procesos naturales. Por ejemplo:

- ➔ «Sí, las personas pueden influir en la calidad del aire, pero pensemos en cómo se mueve y cambia el aire de forma natural en nuestra atmósfera».
- ➔ «Es una observación muy acertada sobre el aumento de la temperatura en las ciudades, pero ¿qué pasaría con la temperatura en la Tierra si no existieran las ciudades? ¿Qué papel desempeña el Sol?».

Esto ayuda a los alumnos a separar los patrones naturales de los impactos humanos, preparándolos para debates más profundos sobre causa y efecto en 7.º y 8.º curso relacionados con los estándares de aprendizaje.

Fomente la curiosidad enmarcando ambas ideas como parte de una comprensión continua de que los sistemas de la Tierra siempre han cambiado, pero a medida que crecemos como científicos, aprenderemos más sobre cómo las personas encajan también en esos sistemas.

30. Los centros urbanos, como Atlanta y otras grandes ciudades de Georgia, han experimentado un aumento en el número de días muy calurosos (más de 95 °F). En las zonas más urbanas, el efecto de isla de calor urbano hace que las ciudades sean más cálidas que las zonas rurales circundantes. Estas zonas suelen tener menos cobertura arbórea o vehículos muy contaminantes y, con el tiempo, también pueden afectar a la temperatura de las zonas circundantes.



EXPERIENCIAS VIVIDAS

Conecte con las experiencias vividas por los alumnos utilizando sus conocimientos previos para seguir debatiendo la idea de las islas de calor urbanas. Esta es una oportunidad para definir qué son y explicar cómo funcionan. Facilite el debate en torno a las siguientes ideas:

- ➔ ¿Alguna vez has visitado una zona más cálida que la que vives actualmente?
- ➔ ¿Alguna vez has notado que el estacionamiento de la escuela se siente más caliente que el campo de fútbol con césped?
- ➔ Cuando camináis descalzos por la acera en verano, ¿qué sensación tenéis en comparación con la hierba?
- ➔ ¿Por qué crees que es así?
- ➔ ¿Qué podría pasar con toda la luz solar que incide sobre estas superficies?
- ➔ ¿Qué superficies probablemente retienen más calor?

Una vez que los alumnos hayan descrito el efecto con sus propias palabras, introduce el vocabulario:

«Los científicos llaman a este efecto isla de calor urbano, porque la ciudad actúa como una “isla de calor” rodeada de tierra más fría».

Relacione esto con los ejemplos anteriores y, si es posible, utilice datos meteorológicos locales o un mapa de calor para mostrar las diferencias de temperatura entre la ciudad y las zonas suburbanas o rurales. Puede utilizar la información y las imágenes de la siguiente fuente para iniciar la conversación: <https://www.cnn.com/2021/09/18/weather/extreme-urban-heat-environmental-racism-climate>

Discuta con los alumnos los peligros de las altas temperaturas, incluso en zonas rurales si es que se encuentran en ellas, pero asegúrese de que al finalizar la conversación comprendan el efecto isla de calor urbano y la importancia de reconocer que **el aumento de la temperatura climática a lo largo del tiempo puede ser perjudicial para el medio ambiente.**

31. El cambio climático global puede tener muchos efectos adversos para el medio ambiente, entre ellos:
 - ➔ Aumento del nivel del mar, debido al deshielo de los glaciares.
 - ➔ Más fenómenos meteorológicos extremos (huracanes, inundaciones, sequías, tornados, etc.)
 - ➔ Más olas de calor
32. **Además del impacto de la actividad humana en el medio ambiente, las decisiones que tomamos como seres humanos tienen repercusiones en la salud. Estas repercusiones pueden ser positivas o negativas para nuestra salud en general.**



33. Indique a los alumnos que consulten el **Folleto para alumnos 3: Clima y salud: comprender el impacto humano**. Dé tiempo a los alumnos para que utilicen las pruebas obtenidas en las actividades «Participar», «Explorar 1» y «Explorar 2» para comprender el impacto.
34. Indique a los alumnos que sigan las instrucciones del folleto para calcular cuánto podría reducir las emisiones una acción en comparación con un coche individual. A continuación, pida a los alumnos que clasifiquen las tres acciones locales según su impacto en las emisiones que retienen el calor para un viaje de ida y vuelta de 10 millas una vez a la semana.
- Explique a los alumnos que el objetivo será determinar qué acción es más eficaz en nuestro contexto y por qué.



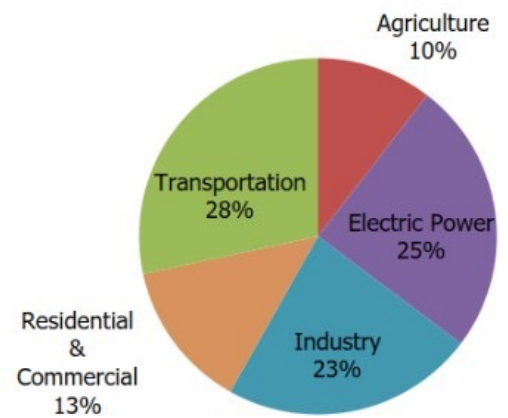
APOYO A LOS ESTUDIANTES

En este punto de la lección, puede ser necesario facilitar la conversación con los alumnos sobre la importancia de sopesar las necesidades/limitaciones personales con el impacto medioambiental. Considere la posibilidad de dar a los alumnos la oportunidad de compartir brevemente con un compañero de al lado un ejemplo de cómo las necesidades de una persona pueden influir en sus decisiones. **Anímeles a debatir los impactos que estas decisiones pueden tener en el medio ambiente y/o en su salud personal.**

35. A continuación, **pidas a los alumnos que formulen preguntas sobre cómo los cambios en los gases de efecto invernadero y la temperatura global podrían afectar a la salud humana a lo largo del tiempo.**
36. **Anime a los alumnos a utilizar las pruebas de los datos, la actividad cinestésica y el vídeo para explicar los posibles efectos sobre la salud.**
37. **Guíe a los alumnos para que piensen en cómo los cambios graduales en el medio ambiente afectan a la salud humana a lo largo del tiempo.**
38. **Pida a los alumnos que compartan sus explicaciones y debatan cómo la actividad humana puede afectar positiva o negativamente a la salud y al medio ambiente.**

Evaluar: Formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (20 minutos)

39. Distribuya el **Folleto para el alumno 4: Formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero**. Discuta las figuras 1 y 2, transmitiendo la relación entre el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y el aumento de las temperaturas globales.
40. Pida a los alumnos que debatan el gráfico de la EPA «Emisiones totales de gases de efecto invernadero de EE. UU. por sector económico en 2022».
41. Diga a los alumnos: «Vamos a reflexionar sobre la simulación y las actividades de hoy respondiendo a algunas preguntas. Utilicen sus datos, observaciones y cálculos para respaldar sus ideas».
42. Dirija a los alumnos a las preguntas para debatir que figuran en el **Folleto para alumnos 4: Formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero** (o muéstrelas en la pizarra). Pida a los alumnos que escriban sus respuestas en frases completas. Anímeles a incluir:
- ➔ Evidencia de la simulación de hoy
 - ➔ Cifras o datos cuando sea relevante
 - ➔ Razonamientos que relacionen sus pruebas con sus afirmaciones
43. Una vez que los alumnos hayan completado sus respuestas, pídale que las compartan por parejas o en pequeños grupos. **Fomente el debate sobre las diferencias en las predicciones, las pruebas y el razonamiento.** Destaque las conexiones con el concepto de estabilidad y cambio y las predicciones sobre los resultados para la salud.



Georgia Commute Schools – Dinámica del clima global

Folleto 4: Formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

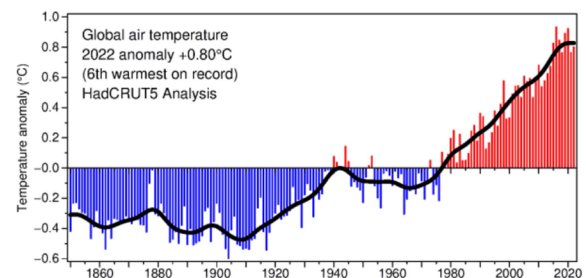


Figura 1. Registro de temperaturas globales – actualizado en febrero de 2023, consultado en: <https://www.uea.ac.uk/groups-and-centres/climatic-research-unit>.

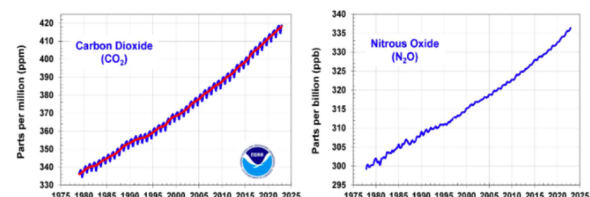
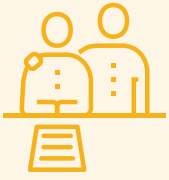


Figura 2. Abundancia media global de dos gases de efecto invernadero: dióxido de carbono y óxido nítrico, consultado en: <https://research.noaa.gov/article/ArtMid/587/ArticleID/2997/NOAA-index-tracks-how-greenhouse-gas-pollution-amplified-global-warming-in-2022>



APOYO A LOS ESTUDIANTES

Mientras los alumnos trabajan, recorra el aula. A los alumnos que necesiten apoyo adicional, hágales preguntas incisivas como:

- ➔ ¿Qué pruebas de la simulación respaldan tu afirmación?
- ➔ **¿Cómo afecta el cambio de una variable a la estabilidad del sistema?**
- ➔ **¿Por qué esta acción influye en los resultados de salud?**

44. Pida a los alumnos que vuelvan a la lista de preguntas que hicieron en la fase de participación. Pídales que elijan una pregunta que aún les despierte curiosidad o para la que no tengan una respuesta completa. Pídales que anoten los siguientes pasos que darán para encontrar la respuesta a la pregunta. Las respuestas de los alumnos pueden ser del tipo: «Hablaré con mis padres y les haré esta pregunta para ver qué saben» o «Voy a investigar más durante el tiempo de trabajo tranquilo del viernes».

Preguntas de evaluación opcionales

La sección de preguntas de evaluación opcionales ofrece sugerencias que pueden utilizarse para comprobar la comprensión, guiar la reflexión de los alumnos o suscitar el debate en clase. Los profesores pueden optar por utilizar estas preguntas durante las conversaciones con todo el grupo, el trabajo en pequeños grupos o como controles formativos a lo largo de la lección.

Preguntas para el debate

- Q** ¿Qué es el cambio climático global?
- A** *Respuesta: El cambio climático global es el cambio en los patrones climáticos a largo plazo. Los cambios pueden provocar temperaturas más cálidas o más frías y el aumento o la disminución de las precipitaciones anuales de lluvia o nieve.*
- Q** **¿Qué está causando el cambio climático global?**
- A** *Respuesta: El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero por la actividad humana es la causa principal del cambio climático global.*
- Q** ¿Cómo le afecta el cambio climático global?
- A** *Posibles respuestas: Veranos más calurosos; aumento de la contaminación atmosférica; más síntomas de asma; mayor incidencia de sequías; etc.*
- Q** **¿Qué puedes hacer para prevenir o frenar el cambio climático global?**
- A** *Posibles respuestas: Compartir el coche, ir en bicicleta, caminar o ir en autobús al colegio; apagar las luces y los electrodomésticos cuando no se utilicen; reciclar; plantar árboles; comer alimentos locales procedentes de huertos comunitarios y productores locales; comer menos carne y más verduras, etc.*



Ideas para posibles excursiones locales

Voluntariado con Trees Atlanta

<https://www.treesatlanta.org/>

Trees Atlanta busca aumentar y mantener la cubierta arbórea de Atlanta, un recurso importante en la lucha contra el cambio climático. Los árboles también son un sumidero natural de carbono para el exceso de dióxido de carbono. Sumidero Un sumidero de carbono es un lugar que absorbe más carbono del que libera. Trees Atlanta da la bienvenida a grupos escolares para que ayuden durante la temporada de plantación (octubre-marzo) y la temporada de mantenimiento (abril-septiembre). Si los estudiantes tienen la oportunidad de ser voluntarios en Trees Atlanta, haga hincapié en la conexión entre la plantación de árboles y el papel de los árboles en la eliminación del carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis.

El Centro de Actividades al Aire Libre de la Alianza de la Cuenca Hidrográfica del Oeste de Atlanta

<https://wawa-online.org/about/>

El Centro de Actividades al Aire Libre de la West Atlanta Watershed Alliance ofrece programas de educación medioambiental, una reserva natural y un centro de actividades al aire libre. Los estudiantes pueden aprender sobre los orígenes de la organización como organización comunitaria de justicia medioambiental y lo que pueden hacer para defender y proteger su entorno local.

Recursos adicionales

La sección «Recursos adicionales para profesores» incluye materiales opcionales que pueden servir de apoyo para impartir las lecciones, ampliar el aprendizaje u ofrecer oportunidades de enriquecimiento. Los profesores pueden utilizar estos recursos para profundizar en el conocimiento de los contenidos, adaptar la enseñanza a alumnos diversos o mejorar la participación en el aula.

Centro UCAR para la Educación Científica Caja didáctica sobre el efecto invernadero

<https://scied.ucar.edu/teaching-box/greenhouse-effect>

Esta caja didáctica incluye una lección 5E adicional sobre el efecto invernadero.

Unidad didáctica sobre el efecto invernadero de Teach Engineering

<https://www.teachengineering.org/curricularunits/view/cub-air-greenhouse-effect-unit>

Esta unidad tiene una lección y cuatro actividades que ayudan a los alumnos a aprender sobre el efecto invernadero potenciado y cómo este afecta al cambio climático.



Cambio climático global de la NASA

<https://climate.nasa.gov/>

El objetivo de esta página web es involucrar al mundo con información precisa, accesible y práctica sobre nuestro clima en rápida evolución, desde la perspectiva global de la NASA. Se trata de una fuente de información fiable para aprender sobre el cambio climático.

Página sobre la calidad del aire de la Comisión Regional de Atlanta (ARC)

<https://atlantaregional.org/natural-resources/air-quality/air-quality/>

Este recurso está dirigido a adultos y proporciona información básica sobre la calidad del aire y las normas de calidad del aire en Atlanta.

Mapa interactivo AREES de la ARC

<https://atlregional.github.io/DASH/arees.html>

El Estudio sobre la exposición a las emisiones en las carreteras de Atlanta (AREES) de la Comisión Regional de Atlanta tiene como objetivo comprender cómo los cambios en el sistema de transporte afectan a la calidad del aire a escala local. Este mapa interactivo utiliza los datos del AREES para representar espacialmente la calidad del aire en los 20 condados de la región de Atlanta, centrándose en las concentraciones de partículas (uno de los seis contaminantes) resultantes del sistema de transporte.

Este plan de lección es una adaptación de un plan de lección del programa Teach Engineering:

https://www.teachengineering.org/lessons/view/cub_weather_lesson06.

Esta lección fue diseñada como parte del plan de estudios K-12 centrado en la relación entre la actividad humana, el transporte, la contaminación atmosférica y la salud por Georgia Commute Schools. Si le ha gustado el plan de estudios, deje una valoración y una reseña en, [nuestra página de Teachers Pay Teachers](#).

Para obtener más información sobre nuestros programas, visite gacommuteroptions.com/schools.