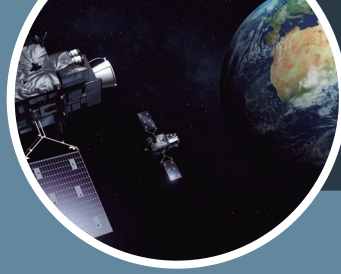


Spain



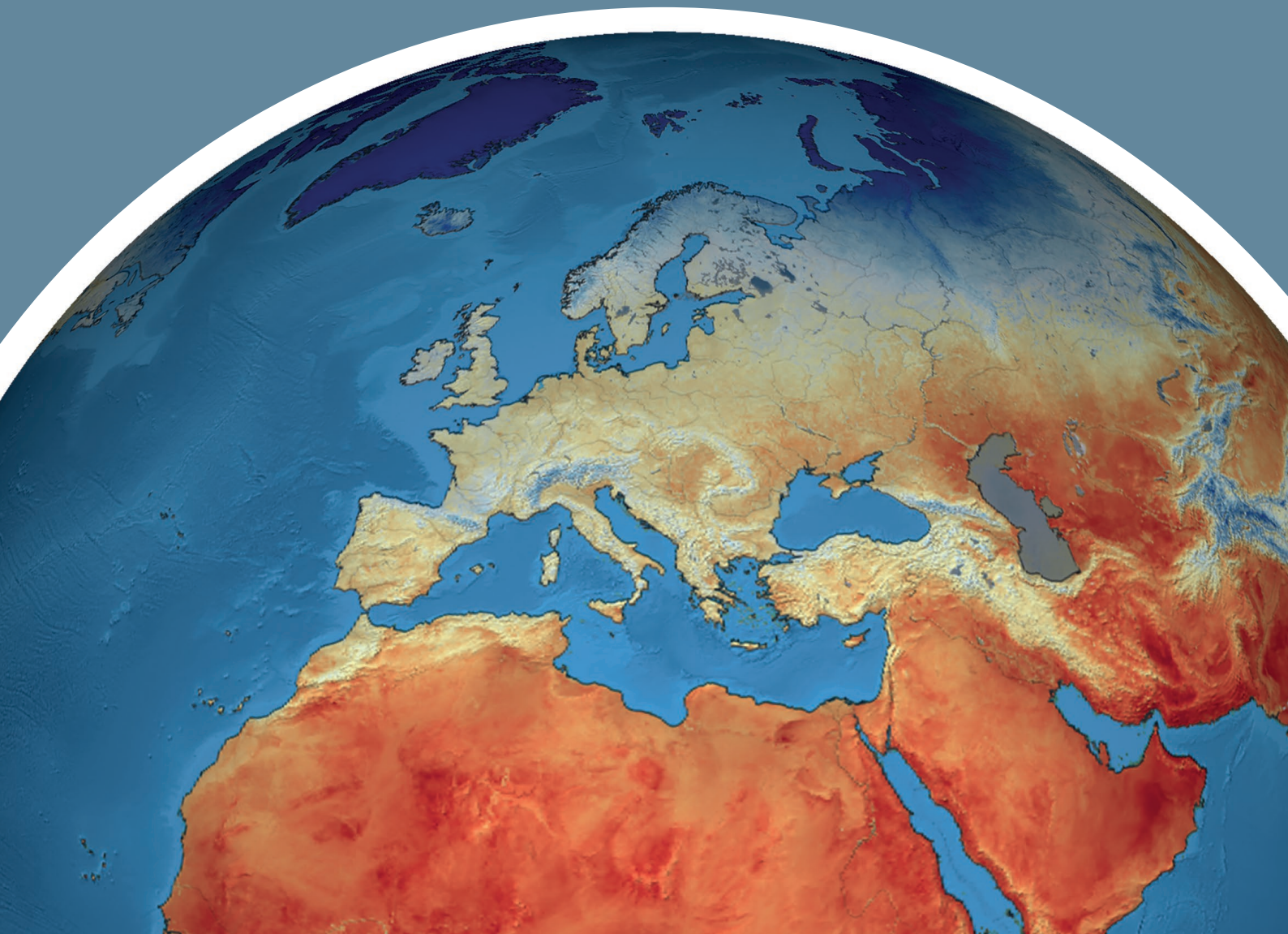
OBSERVACIÓN DE LA TIERRA
Conocer para actuar

OT-P-02



La Tierra a cubierto

¿Qué es el efecto invernadero?



SUMARIO

- 3** Datos básicos
- 4** Introducción
- 5** Resumen de las actividades
- 6** Actividad 1. ¿Por qué necesitamos el efecto invernadero en la Tierra?
- 8** Actividad 2. ¿Cómo afecta la actividad humana al efecto invernadero?
- 10** Fichas de trabajo para el alumnado
- 14** Anexos
- 15** Enlaces de interés

OT-P-02

La Tierra a cubierto

¿Qué es el efecto invernadero?

1ª Edición. Noviembre 2019

Guía para el profesorado

Ciclo
Primaria

Edita
Esero Spain, 2019 ©
Parque de las Ciencias. Granada

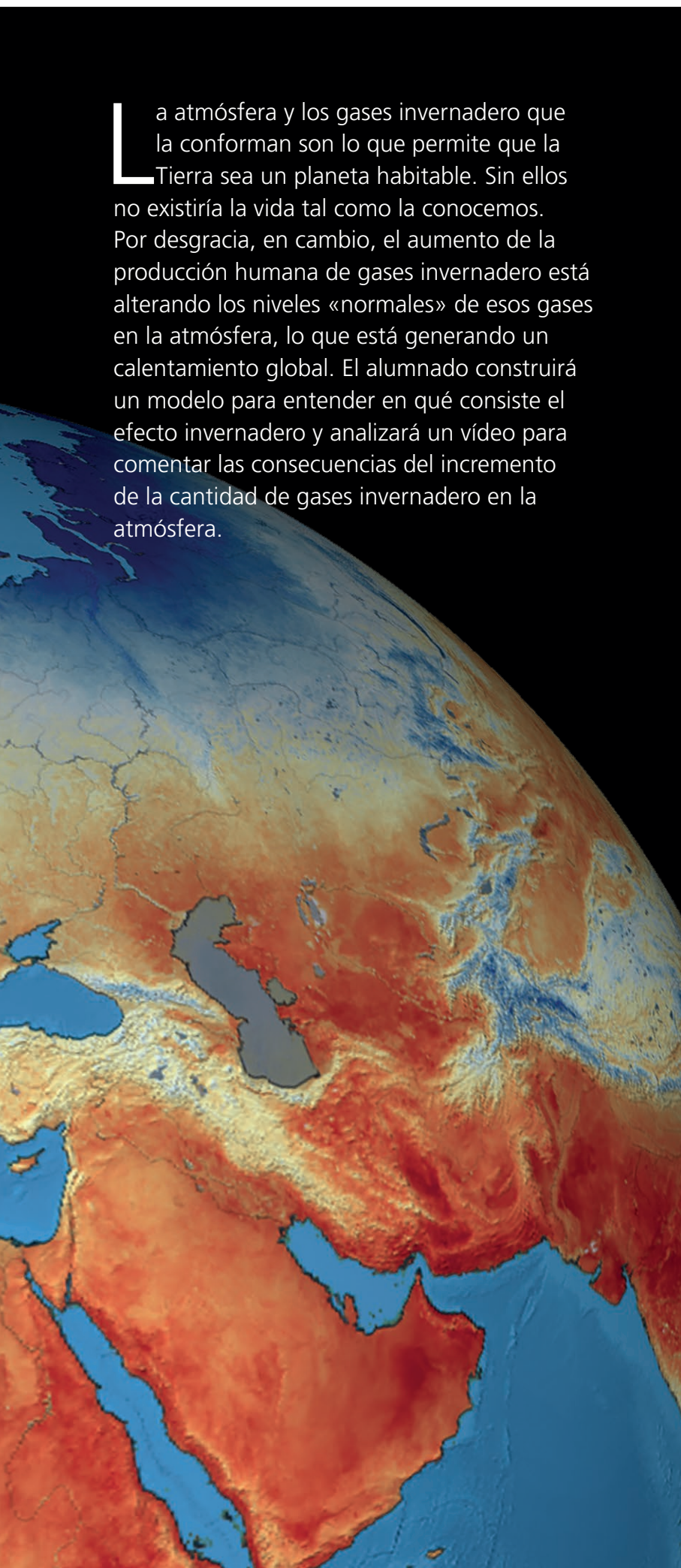
Traducción
Dulcinea Otero Piñeiro

Dirección
Parque de las Ciencias, Granada.

Créditos de la imagen de portada:
Copernicus Sentinel data (2018)
ESA

Créditos de la imagen de la colección:
ESA, CC BY-SA 3.0 IGO

Basado en la idea original:
EARTH UNDER THE LID
Understanding the greenhouse effect
Colección "Teach with space"
ESA Education



La atmósfera y los gases invernadero que la conforman son lo que permite que la Tierra sea un planeta habitable. Sin ellos no existiría la vida tal como la conocemos. Por desgracia, en cambio, el aumento de la producción humana de gases invernadero está alterando los niveles «normales» de esos gases en la atmósfera, lo que está generando un calentamiento global. El alumnado construirá un modelo para entender en qué consiste el efecto invernadero y analizará un vídeo para comentar las consecuencias del incremento de la cantidad de gases invernadero en la atmósfera.

Objetivos didácticos



- Entender qué es el efecto invernadero.
- Saber cuáles son los gases de efecto invernadero.
- Averiguar las consecuencias positivas y negativas del efecto invernadero.
- Aprender que sin efecto invernadero no existiría en la Tierra la vida tal como la conocemos.
- Saber que la intensificación del efecto invernadero provocada por el ser humano está provocando un calentamiento global.
- Aprender a realizar mediciones de temperatura.



60 min.

Materia

Geografía y ciencias

Intervalo de edades

De 8 a 10 años

Tipo de actividad

Actividad para el alumnado

Dificultad

Fácil

Coste

Bajo (de 0 a 20 euros)

Lugar para realizar la actividad

Interiores y exteriores

Términos clave

Efecto invernadero, calentamiento global, geografía, ciencia

La Tierra a cubierto

Introducción

- El efecto invernadero es lo que hace habitable nuestro planeta, porque si no existiera, la temperatura media en la Tierra sería de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. La vida tal como la conocemos no sería capaz de existir.

La atmósfera terrestre actúa de un modo similar a un invernadero. Algunos de los gases que conforman la atmósfera son como las paredes y el techo de cristal del invernadero. Durante el día el Sol brilla y despliega sus rayos sobre la Tierra, con lo que la calienta. La Tierra despidе parte de ese calor hacia la atmósfera durante el día y la noche, lo que contribuye a enfriar la superficie. La mayoría de ese calor regresa al espacio, pero parte de él es atrapado por los gases de efecto invernadero y se queda «dentro» del planeta, lo que mantiene la Tierra templada.

Por desgracia, la cantidad de gases invernadero creados por el ser humano que hay en la atmósfera ha experimentado un incremento espectacular desde el comienzo de la revolución industrial en el siglo xviii. Esto significa que el efecto invernadero se ha vuelto demasiado acusado. El metano y el dióxido de carbono son los gases de efecto invernadero que más emitimos los humanos y la mayor preocupación para la comunidad científica. El incremento del dióxido de carbono provocado por el ser humano se debe a la quema de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo para producir energía, y a la tala y la quema de árboles para la construcción de casas en ese terreno. La liberación de metano también procede de la industria de combustibles fósiles, así como de las granjas de ganado y el cultivo de arroz.

El satélite Sentinel-5P lleva a bordo un instrumento muy especial llamado Tropomi para medir gases invernadero como el metano y el ozono. También tiene la capacidad de localizar desde dónde se están emitiendo los contaminantes, por lo que en la práctica identi-

ca focos de contaminación. Esta información es muy importante para vigilar la calidad del aire y para conocer los procesos químicos que se producen en la atmósfera y qué relación guardan con la climatología. ●



Arriba: Gases de efecto invernadero más abundantes en la atmósfera de la Tierra.

...

Abajo: Precursor (también conocido como Sentinel-5P) se dedica a monitorizar la atmósfera terrestre.

Algunos de los gases que conforman la atmósfera son como las paredes y el techo de cristal del invernadero. **Durante el día el Sol brilla y despliega sus rayos sobre la Tierra, con lo que la calienta.** La Tierra despidе parte de ese calor hacia la atmósfera durante el día y la noche, lo que contribuye a enfriar la superficie



ACTIVIDADES

01

¿POR QUÉ NECESITAMOS EL EFECTO INVERNADERO EN LA TIERRA?

Descripción

El alumnado realizará un experimento para entender el principio del efecto invernadero.

Resultado

Entender en qué consiste el efecto invernadero y por qué es importante para la vida en la Tierra.

Requisitos

Ninguno.

Tiempo

40 minutos

02

¿CÓMO AFECTA LA ACTIVIDAD HUMANA AL EFECTO INVERNADERO?

Descripción

El alumnado verá un vídeo de Paxi sobre el efecto invernadero y seleccionará algunas imágenes de acuerdo con lo que se ve en el vídeo.

Resultado

Identificar las consecuencias de un aumento de los niveles de dióxido de carbono y lo que el alumnado podría hacer para mitigar el calentamiento global.

Requisitos

Haber realizado la actividad 1.

Tiempo

20 minutos

ACTIVIDAD 1

¿Por qué necesitamos el efecto invernadero en la Tierra?



40 min.

Ejercicios

1

En esta actividad el alumnado realizará un experimento para comprobar los fundamentos del efecto invernadero. Con él comprenderán cómo funciona este efecto y cómo repercute en las temperaturas de la Tierra. Responderán la pregunta que da título a esta actividad: ¿Por qué necesitamos el efecto invernadero en la Tierra? Su conclusión debería ser que permite que haya vida en la Tierra.

MATERIAL NECESARIO (por grupo)

- 2 botes transparentes
- Film transparente
- Agua
- Tierra

- Gomillas elásticas
- Cinta adhesiva
- Una cucharilla de café
- Si no hace sol, una lámpara que dé calor
- 2 termómetros

SEGURIDAD

Los botes y la lámpara deberán manipularse con cuidado. El alumnado no deberá tocar la lámpara cuando esté caliente.

e1

EJERCICIO

Comienza esta actividad preguntando en el aula si alguien sabe qué es el efecto invernadero. Explica que realizarán un experimento para reproducir lo que sucede en la Tierra debido al efecto invernadero. Tras realizar el experimento deberán responder la pregunta que da título a esta actividad: ¿Por qué necesitamos el efecto invernadero en la Tierra?

Los alumnos medirán la temperatura de dos botes en dos condiciones distintas, así que será útil formar grupos de dos alumnos para que cada uno de ellos se encargue de uno de los botes. Los botes podrán ponerse al sol en el alféizar de una ventana o también se puede realizar el experimento en el exterior. Si no hace sol podría estudiarse el empleo de una lámpara que irradie calor, como un flexo de oficina. La lámpara deberá colocarse de forma que ambos termómetros estén igual de iluminados.

Las instrucciones detalladas sobre el montaje del experimento figuran en la guía del alumnado. Para realizar correctamente este experimento hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- A** Colocar los termómetros de manera que no toquen el suelo.
- B** Tapar los botes de forma hermética. De no ser así las medidas tomadas serán menos precisas.

Antes de empezar a tomar medidas, puedes comentar con el grupo qué creen que pasará planteando si se producirá un cambio de temperatura y en qué medida después de colocar el cristal al sol o bajo la lámpara.

Esta actividad también se podrá realizar a modo de demostración. Para ello sugerimos utilizar dos peceras o cajas transparentes en lugar de los botes. Los alumnos podrían realizar las mediciones y anotar los resultados en la pizarra o en un póster.

	BOTE SIN TAPAR	ASPECTOS NEGATIVOS
TEMPERATURA DE PARTIDA	24.6 °C	24.4 °C
1ª MEDICIÓN 5 MIN DESPUÉS	26.3 °C	29.6 °C
2ª MEDICIÓN 10 MIN DESPUÉS	29.2 °C	37.0 °C
3ª MEDICIÓN 15 MIN DESPUÉS	29.0 °C	36.9 °C

Ejemplos de resultados de las pruebas (¡los resultados reales pueden variar!)

SESIÓN DE ANÁLISIS

La temperatura del aire en el bote cubierto con film transparente es más alta que la del bote que se dejó abierto. El film transparente permite la entrada del calor en su interior pero mantiene atrapado parte de él dentro del bote, así que el aire de dentro se calienta. Esta es una simulación muy simple del efecto invernadero que actúa en la Tierra. El bote tapado con film transparente representa la Tierra con atmósfera, y el bote sin tapar representa la Tierra sin atmósfera.

Explica el efecto invernadero que se produce en la atmósfera y los gases que actúan de un modo análogo a la cubierta del bote. Cuanto más tenue sea la atmósfera de un planeta, más leve será el efecto invernadero en él. Un ejemplo de ello lo ofrece Marte. La atmósfera de este planeta es tan tenue que no es capaz de retener energía del Sol y esa es la razón por la que se producen contrastes de temperatura tan extremos entre el día y la noche. Los alumnos más avanzados podrían investigar el efecto invernadero en otros planetas.

Con este experimento el alumnado aprenderá que los gases de efecto invernadero de la atmósfera terrestre atrapan el calor que irradia el suelo y, con ello, calientan la atmósfera. Si la Tierra no tuviera una atmósfera la vida tal como la conocemos sería casi imposible aquí, ya que la temperatura media en el planeta sería de varios grados centígrados (o Celsius) bajo cero.

ACTIVIDAD 2

¿Cómo afecta la actividad humana al efecto invernadero?



20 min.

Ejercicios

1

En esta actividad el alumnado verá un vídeo de Paxi propiedad de ESA Education sobre el efecto invernadero y después escogerá imágenes del vídeo teniendo en cuenta su aparición en él. El vídeo servirá de introducción para discutir cómo influye la actividad humana en el aumento de los niveles de gases invernadero en la atmósfera terrestre y sus consecuencias.

MATERIAL NECESARIO

- Ordenador portátil y otra herramienta que permita ver el vídeo y un proyector
- Una copia de la ficha de trabajo por alumno
- Tijeras
- Pegamento

e1

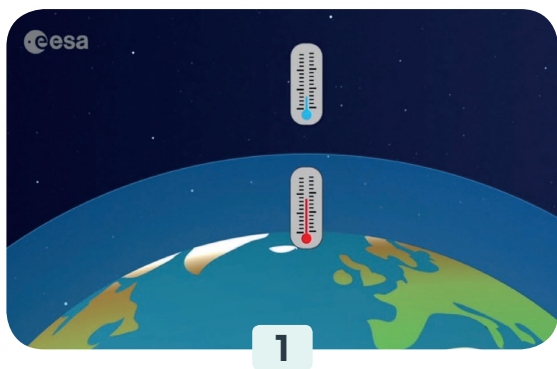
EJERCICIO

Proyección del vídeo de Paxi sobre el efecto invernadero
(véase el apartado titulado «Enlaces útiles»).

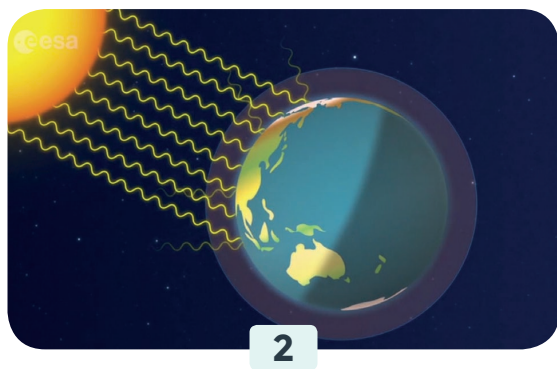


Después de ver el vídeo, reparte las imágenes del Anexo. Estas imágenes son capturas de pantalla del vídeo. El alumnado deberá recortarlas y colocarlas en el mismo orden en que aparecieron en el vídeo. Al final, cuando tengan la certeza de que lo han resuelto bien, pegarán las imágenes en los recuadros 1 a 6 y describirán debajo de cada imagen qué se ve en cada una de ellas.

Comenta los resultados con el alumnado. Deberían comprender que el aumento de los gases invernadero generados por el ser humano está alterando los niveles «normales» de estas sustancias en la atmósfera, lo que está provocando un calentamiento global. Inicia en clase un debate sobre las medidas que podría adoptar cada cual para ayudar a reducir la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra (reciclar; ahorrar electricidad; usar menos el coche; plantar árboles, etc.).



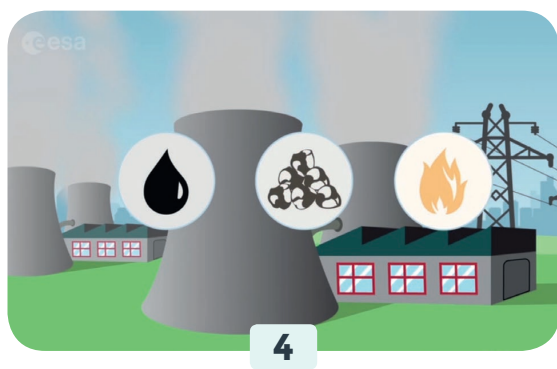
La atmósfera contiene el aire que respiramos y permite la vida en la Tierra. También nos protege del frío del espacio y mantiene templadas las temperaturas del planeta.



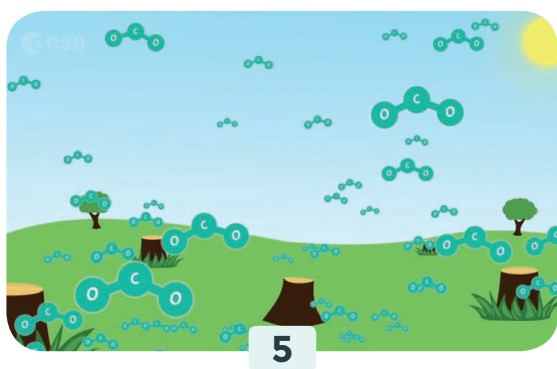
Los gases de efecto invernadero de la atmósfera funcionan como un invernadero porque retienen dentro de la Tierra parte del calor que recibimos del Sol.



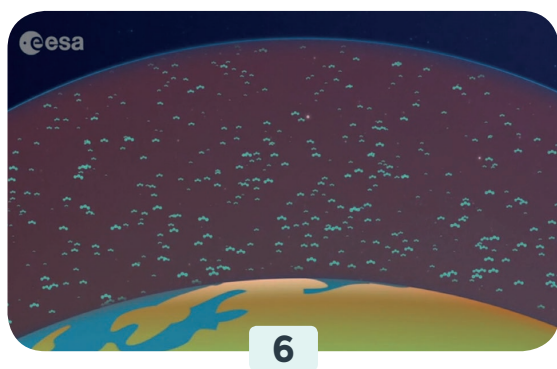
La comunidad científica está preocupada porque el efecto invernadero se está volviendo demasiado intenso. La Tierra se está calentando demasiado deprisa.



La quema de petróleo, carbón y gas natural y otras actividades humanas son las responsables del aumento de los niveles de gases invernadero en la atmósfera.



La tala de árboles incrementa mucho la cantidad de dióxido de carbono (un gas invernadero) en la atmósfera, porque los árboles absorben mucho dióxido de carbono y lo eliminan de la atmósfera.



El aumento de la cantidad de dióxido de carbono (un gas invernadero) intensifica el efecto invernadero, lo que eleva las temperaturas en la Tierra.

ACTIVIDAD 1

¿Por qué necesitamos el efecto invernadero en la Tierra?

En esta actividad realizarás un experimento para entender el funcionamiento del efecto invernadero y sus efectos en las temperaturas de la Tierra. Al final deberás responder la pregunta que da título a esta actividad: ¿Por qué necesitamos el efecto invernadero en la Tierra?

MATERIAL NECESARIO

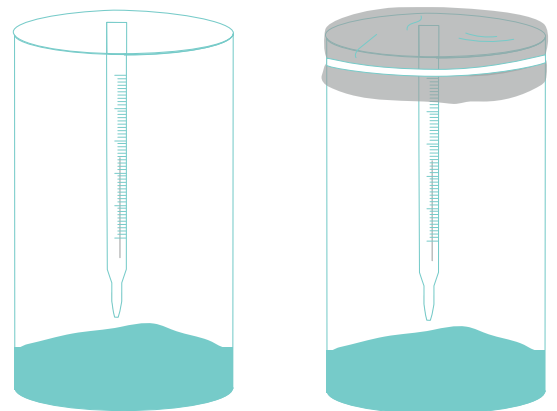
- 2 botes transparentes
- Film transparente
- Agua
- Tierra

- Gomillas elásticas
- Cinta adhesiva
- Una cucharilla de café
- Si no hace sol, una lámpara que dé calor
- 2 termómetros

e1

EJERCICIO

- 1 Echa en cada bote un poco de tierra de manera que cubra el fondo por completo. Añade 2 o 3 gotas de agua.
- 2 Coloca los termómetros dentro de los botes de manera que no toquen la tierra. Usa cinta adhesiva para que queden suspendidos dentro de cada bote sin llegar a tocar la tierra.
- 3 Tapa la parte superior de uno de los botes con el film transparente. Usa una gomilla elástica para fijarlo bien al contorno del bote.
- 4 Deja abierto el otro bote.
- 5 Anota la temperatura de partida de cada termómetro.
- 6 Coloca los dos botes al sol (o bajo una lámpara que despidiera bastante calor).



Montaje del experimento.

RESULTADOS

Anota las temperaturas de partida de cada termómetro. A continuación mide la temperatura de los botes cada cinco minutos y ve rellenando esta tabla con los valores registrados.

	BOTE SIN TAPAR	ASPECTOS NEGATIVOS
TEMPERATURA DE PARTIDA		
1ª MEDICIÓN 5 MIN DESPUÉS		
2ª MEDICIÓN 10 MIN DESPUÉS		
3ª MEDICIÓN 15 MIN DESPUÉS		

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1 ¿Muestra alguno de los termómetros del experimento una temperatura más elevada que el otro? En tal caso, explica por qué.

.....

.....

2 Uno de los botes (1) representa la Tierra con atmósfera; el otro bote (2) representa la Tierra sin atmósfera. Identifica qué bote simula cada situación y rodea la respuesta correcta.

- Bote sin tapar:** (1) (2)
Bote tapado: (1) (2)

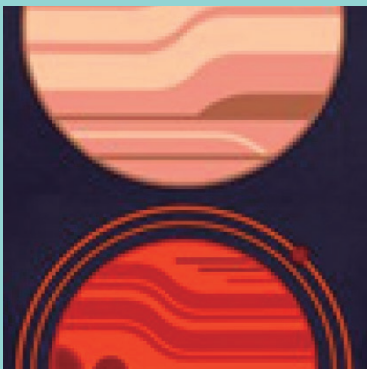
3 Completa la siguiente frase: Si la Tierra no tuviera atmósfera, entonces...

.....

4 Explica por qué necesitamos el efecto invernadero en la Tierra.

.....

SABÍAS QUE...



Un efecto invernadero intenso es el que impera en Venus. Venus es un planeta similar a la Tierra en cuanto a masa y tamaño, pero la atmósfera de este planeta consiste sobre todo en dióxido de carbono, un gas invernadero. Gracias a ello la temperatura en la superficie de Venus asciende a 460 °C, suficiente para fundir el cinc. Los científicos estudian la atmósfera de Venus por si pudiera ayudarnos a entender mejor el efecto invernadero en la Tierra.

Un planeta opuesto a Venus en este aspecto es Marte. El planeta rojo apenas tiene efecto invernadero. Marte posee algo de dióxido de carbono atmosférico, ¡pero casi nada de atmósfera! La atmósfera es tan tenue allí que no consigue retener energía del Sol. Así que entre el día y la noche, o las partes que están al sol o a la sombra, existen unos contrastes de temperatura extremos.

ACTIVIDAD 2

¿Cómo afecta la actividad humana al efecto invernadero?

En esta actividad observarás a Paxi, la mascota de la Oficina de Educación de la Agencia Espacial Europea (ESA), y analizarás en su compañía qué es el efecto invernadero y cómo alteran las actividades humanas este fenómeno natural.

MATERIAL NECESARIO

- Pegamento

- Tijeras

e1

EJERCICIO

- A** Recorta las imágenes del vídeo que te ha dado el profesor.
- B** Colócalas en el orden correcto dentro de los recuadros 1 a 6.
- C** Cuando estén en el orden correcto, pégalas sobre la plantilla de papel.
- D** Describe qué sucede en cada imagen.
- E** Anota tres iniciativas a tu alcance para contribuir a reducir la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera terrestre.

INICIATIVA 1

.....

INICIATIVA 2

.....

INICIATIVA 3

.....

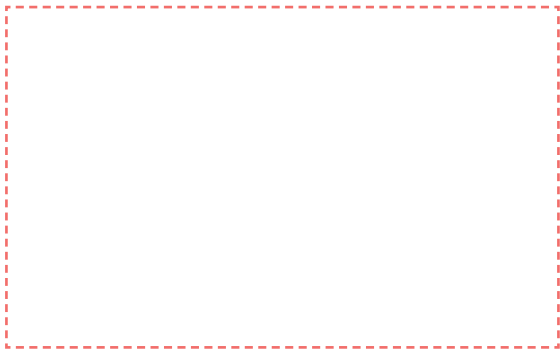
SABÍAS QUE...



La ESA puso en marcha la **Climate Change Initiative (CCI, Iniciativa sobre el Cambio Climático)** con la finalidad de averiguar cómo y por qué está cambiando el clima. La comunidad científica trabaja con expertos de toda Europa para analizar imágenes de satélites y mediciones tomadas desde la superficie de la Tierra. El equipo de gases invernadero de la CCI está analizando mediciones anuales que abarcan desde 2002 en adelante. Esta información les permitirá seguir mejor la evolución de los gases invernadero en la atmósfera terrestre.

A2

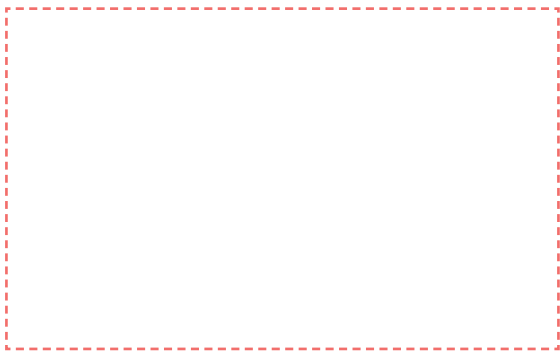
e1



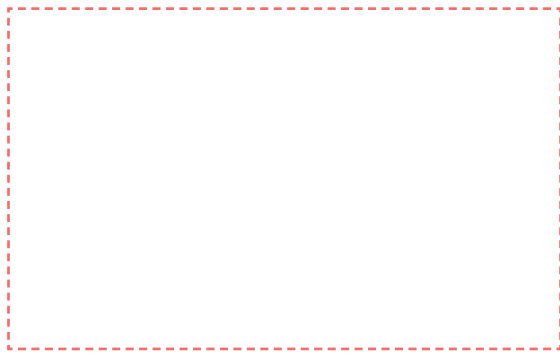
1



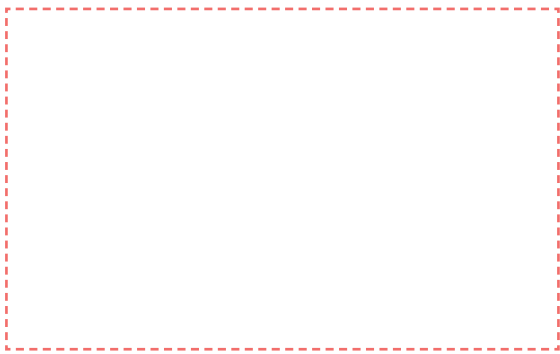
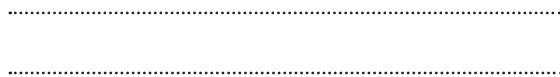
2



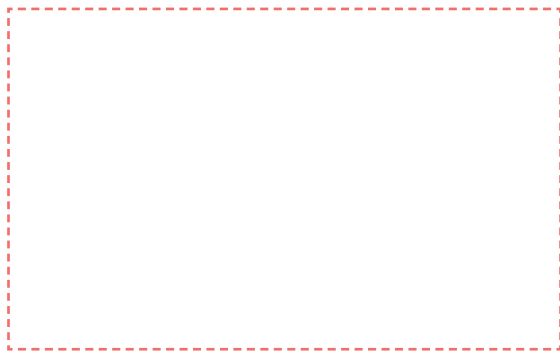
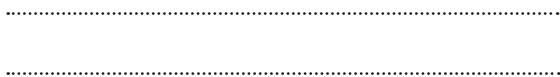
3



4



5



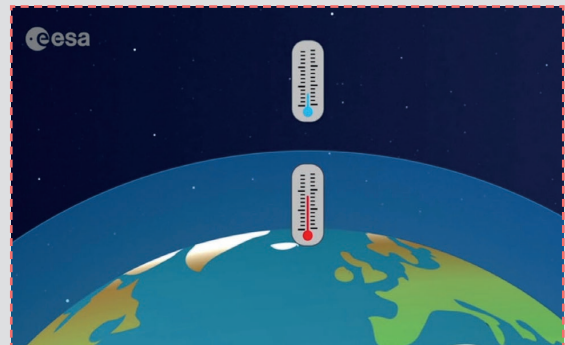
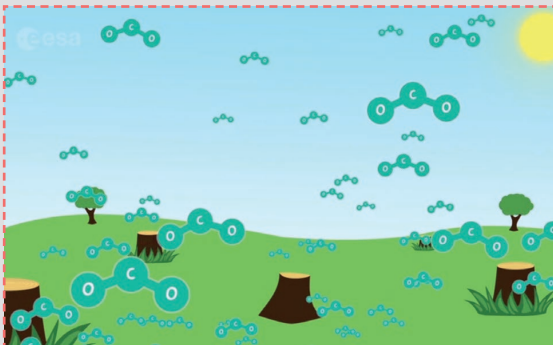
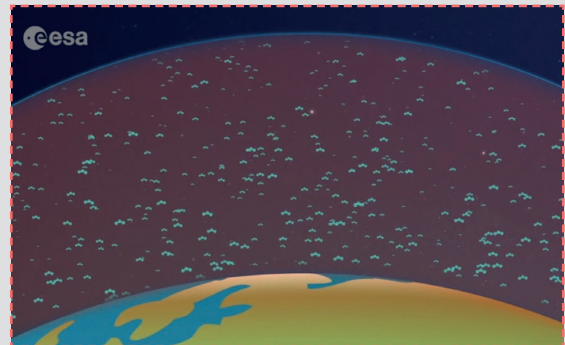
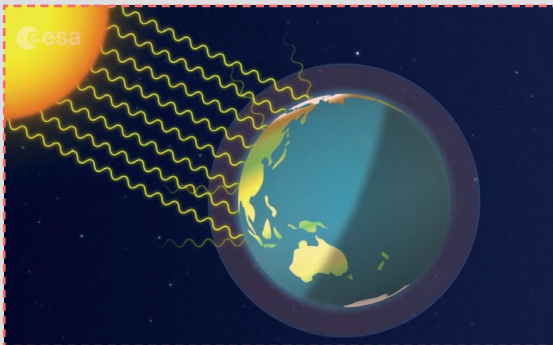
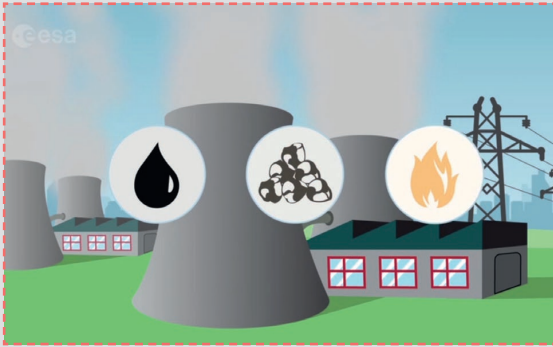
6



Anexo

LA TIERRA A CUBIERTO

ACTIVIDAD 2. ¿CÓMO AFECTA LA ACTIVIDAD HUMANA AL EFECTO INVERNADERO?



----- CORTA POR LA LÍNEA DISCONTINUA



Enlaces de interés

RECURSOS DE LA ESA

[Animación de Paxi sobre el efecto invernadero](#)

[https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2018/05/Paxi_-_The_Greenhouse_Effect/\(lang\)/es](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2018/05/Paxi_-_The_Greenhouse_Effect/(lang)/es)

[Recursos de la ESA para utilizar en el aula](#)

https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3

[Recursos ESA Kids \(para alumnado de enseñanza primaria\)](#)

<https://www.esa.int/kids/es/Home>

PROYECTOS ESPACIALES DE LA ESA

[Climate Change Initiative de la ESA](#)

<http://cci.esa.int/>

[Misión Sentinel-5P](#)

https://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-5P

INFORMACIÓN ADICIONAL

[Vídeo de la Climate Change Initiative de la ESA sobre el ciclo del carbono](#)

https://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/02/Carbon_Cycle

Spain



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners



La **Oficina Europea de Recursos para la Educación Espacial en España (ESERO Spain)**, con el lema «Del espacio al aula» y aprovechando la fascinación que el alumnado siente por el espacio, tiene como objetivo principal proporcionar recursos a docentes de primaria y secundaria para mejorar su alfabetización y competencias en materias CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Este proyecto educativo de la **Agencia Espacial Europea** está liderado en España por el **Parque de las Ciencias de Granada** y cuenta con la colaboración de instituciones educativas tanto nacionales como de ámbito regional en las distintas Comunidades Autónomas.

Observación de la Tierra

COLECCIÓN
CONOCER PARA ACTUAR

Incluye, entre otros:

Centinela incansable
La Tierra a cubierto
Un año en la Tierra
Los hielos se están fundiendo
Arriba en las alturas
Obtención de una cámara web infrarroja
El efecto invernadero y sus consecuencias
Sentinels. Space for Copernicus (ESA Publication)

ESERO SPAIN

Parque de las Ciencias
Avda. de la Ciencia s/n.
18006 Granada (España)
T: 958 131 900

info@esero.es
www.esero.es



OT-P-02