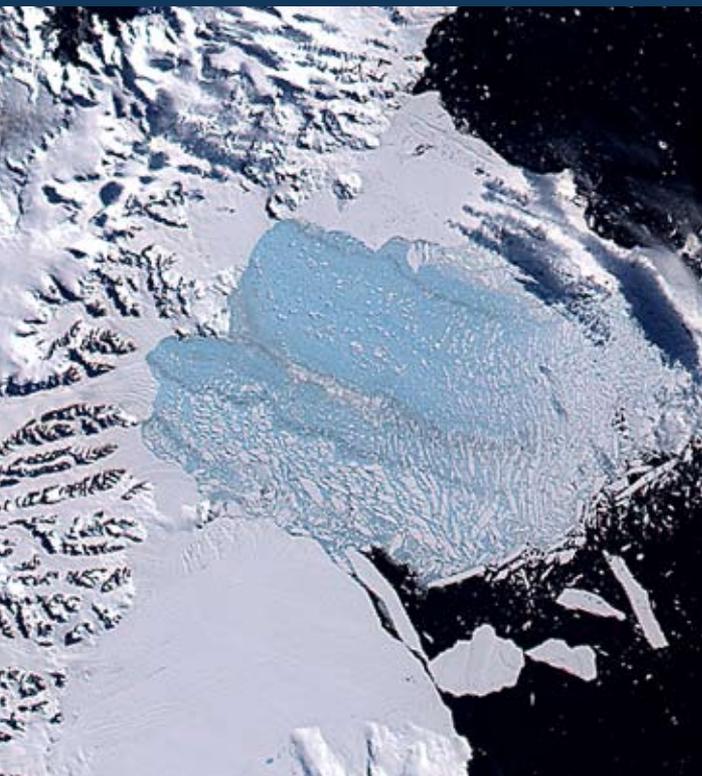




CAMBIO CLIMÁTICO

Nuevas energías para un reto global

GUÍA DEL EDUCADOR
www.praecyl.es



EN EL INTERIOR:

- Sugerencias para ayudarle a **venir preparado**
- **Preguntas fundamentales** para los alumnos
- Estrategias para **enseñar en la exposición**
- Actividades para continuar aprendiendo al **volver a clase**
- **Plano** de la exposición
- Adaptación al **currículo educativo**
- **Fichas de trabajo** del alumno y sus respuestas
- Argumentos para **“hablar con los alumnos”** en la exposición

PREGUNTAS fundamentales

Esta exposición explora cómo funciona el clima, por qué se está produciendo el calentamiento, cuáles pueden ser las consecuencias y cómo enfrentarnos a ellas. Utilice las Preguntas Fundamentales que incluimos a continuación para relacionar los temas de la exposición con su programa educativo.

¿Qué es el clima?

El clima es el estado a largo plazo del tiempo meteorológico: las condiciones meteorológicas típicas de una región en particular a lo largo de los años. El sol determina el clima al calentar el aire, la tierra y el mar. Los océanos y la atmósfera transportan este calor desde los trópicos hasta los polos. A corto plazo, esta transferencia de energía produce las condiciones meteorológicas concretas (como un tornado o un día soleado); a largo plazo, da lugar al clima (por ejemplo, cálido cerca del ecuador o frío cerca de los polos). La distribución de las masas de tierra, el nivel de la capa de hielo y la presencia de vida animal y vegetal también desempeñan un papel importante en el sistema climático de la Tierra.

¿Cómo cambia el clima?

En el pasado, las temperaturas de la superficie de la Tierra aumentaban y disminuían de forma natural. Los periodos glaciales se alternaban con periodos interglaciales más cortos y cálidos, como esta etapa en la que nos encontramos actualmente. Sin embargo, las temperaturas permanecían dentro de un intervalo que ha permitido la supervivencia y evolución de los seres vivos durante más de tres mil millones de años. Esto se debe a que los gases de la atmósfera conocidos como gases de efecto invernadero absorben el calor emitido por la Tierra. Sin esta capa aislante, la superficie de la Tierra se congelaría. Cuando aumenta la concentración de gases de efecto invernadero de la atmósfera, se atrapa una mayor cantidad de calor y la Tierra se calienta. El dióxido de carbono (CO_2) es el gas de efecto invernadero más importante. Existen también otros, como el vapor de agua, el metano y el óxido nítrico.

¿Cómo provocamos el cambio climático?

A lo largo de los últimos 100 años, las actividades humanas están provocando un aumento de las temperaturas medias globales. En particular, el uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) libera a la atmósfera un carbono que había estado retenido en el depósito geológico de la Tierra durante millones de años. La combustión de carbón para generar electricidad es la principal causa de las concentraciones de CO_2 . La deforestación también desempeña un papel importante: los árboles captan el CO_2 de la atmósfera a través de la fotosíntesis y, cuando los árboles se queman, el carbono de su interior se convierte rápidamente en CO_2 . Desde la Revolución Industrial, a finales del siglo XVIII, las concentraciones de este gas de efecto invernadero han crecido más rápido y a un nivel más alto que en ningún otro momento de los últimos 850.000 años (y quizás más aún).

¿Cómo estudiamos el clima global?

El clima es enormemente complejo y los científicos aún no entienden cómo funciona el sistema climático en su totalidad. La observación de las temperaturas y concentraciones de gases de efecto invernadero actuales, realizada por termómetros, boyas marinas y satélites, constituye un factor clave. Los científicos estudian también los registros geológicos (la información contenida en los anillos de los árboles, los corales fósiles, los depósitos de hielo, los sedimentos de las profundidades del mar y el hielo de los glaciares), para entender cómo ha cambiado el clima en el pasado. Los modelos informáticos basados en estos datos les ayudan a comprender lo que nos puede deparar el futuro.

¿Cómo afecta a nuestro mundo el cambio climático?

Cualquier ser vivo, desde los pingüinos a las palmeras, únicamente puede sobrevivir en unas condiciones medioambientales concretas. Incluso un cambio pequeño puede alterar el delicado equilibrio que permite coexistir a las especies. Por ejemplo, la alteración de la composición química del agua marina puede acabar con los corales que forman arrecifes en los trópicos. Estas perturbaciones se propagan por la red que conecta a todos los seres vivos, amenazando la biodiversidad de la Tierra de incontables maneras. El aumento de las temperaturas medias globales también podría intensificar los sucesos meteorológicos extremos, como grandes sequías y fuertes tormentas.



Si aumenta la temperatura del mar, las tormentas podrían ser más intensas.

¿Cómo podría afectar a la sociedad humana el cambio climático?

Si bien podemos usar la tecnología para modificar nuestro entorno, los seres humanos no somos inmunes a los efectos del cambio climático. La sociedad podría estar corriendo un grave riesgo. Por ejemplo, las sequías podrían dañar la agricultura, provocando hambrunas. La intensificación de las tormentas y el aumento del nivel del mar podrían obligar a emigrar a los cientos de millones de personas que viven en la costa o cerca de ella. Los cambios de temperatura y de la distribución de la lluvia podrían dar lugar a epidemias. En resumen, se podrían originar agitaciones sociales y económicas que trastornasen las sociedades actuales. No sabemos lo que va a suceder, pero podemos actuar.

¿Qué podemos hacer con respecto al cambio climático?

Las decisiones que tomamos afectan al clima de la Tierra. Estas decisiones se toman a todos los niveles: por parte de individuos, poblaciones y países. A nivel individual, podemos utilizar menos energía en nuestros hogares, colegios y lugares de trabajo, reciclar y reutilizar, comprar productos cultivados localmente, construir edificios "ecológicos" con alta eficiencia energética, utilizar menos el coche y reducir el uso de energía de múltiples maneras. A mayor escala, los gobiernos pueden favorecer el uso de fuentes de energía que no estén basadas en los combustibles fósiles, como la energía solar, la energía eólica y la energía nuclear, investigar estrategias para eliminar el CO_2 de la atmósfera y promover el desarrollo sostenible. Si bien no existe una única forma de enfrentarse al cambio climático, las personas y la sociedad pueden actuar conjuntamente para reducir las emisiones de CO_2 . No hacer nada es la opción más arriesgada.

Términos y conceptos útiles

Adaptación: ajuste de los seres vivos a las condiciones del entorno. La adaptación del ser humano al cambio climático incluye la modificación de la forma en que cultivamos la tierra, construimos nuestras casas, consumimos energía y gestionamos los recursos naturales.

Calentamiento global: aumento de la temperatura media en la superficie de la Tierra, provocado por la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Ciclo del agua: proceso cíclico por el que el agua circula progresivamente por lagos y océanos, tierra firme, los organismos vivos y la atmósfera.

Ciclo del carbono: movimiento constante del carbono a través de los seres vivos, las rocas, los océanos y la atmósfera.

Clima: condiciones meteorológicas medias a largo plazo (generalmente años) en una región concreta.

Combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural, formados a partir de los restos de organismos que vivieron hace millones de años.

Condiciones meteorológicas: estado de la atmósfera en un lugar y un momento concretos.

Dióxido de carbono (CO₂): gas incoloro e inodoro presente en la atmósfera de forma natural.

Efecto invernadero: proceso mediante el cual la atmósfera calienta el planeta. Tiene lugar cuando los gases permiten que la luz solar atraviese la atmósfera, pero absorben el calor que irradia la superficie, manteniendo así caliente el planeta.

Fotosíntesis: proceso mediante el cual las plantas verdes utilizan la luz solar para sintetizar alimento a partir del CO₂ y del agua. La fotosíntesis libera oxígeno en la atmósfera.

Gases de efecto invernadero: gases que aumentan la temperatura global absorbiendo la radiación emitida por la superficie terrestre. El dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero más importante, en lo que respecta al cambio climático. Existen otros gases de efecto invernadero como el vapor de agua, el metano y el óxido nitroso.

Metano (CH₄): gas incoloro, inodoro e inflamable, producido por distintas fuentes naturales, incluyendo algunos microorganismos, el ganado y las termitas.

Modelos climáticos: programas informáticos que permiten a los científicos investigar los múltiples factores que participan en el sistema climático de la Tierra. Manipulando variables como el nivel de CO₂ en la atmósfera, los científicos intentan comprender cómo responderá el clima.

Óxido nitroso (N₂O): gas o líquido incoloro, producido al quemar combustibles fósiles.

Paleoclima: clima del pasado, antes de que los humanos comenzaran a tomar y registrar datos.

Partes por millón (ppm): unidades utilizadas para medir las concentraciones de gases muy poco abundantes (traza). Los valores se refieren al número de las moléculas especificadas contenidas en un millón de moléculas de aire seco.

Permafrost: capa de tierra permanentemente congelada, bajo la superficie, en las regiones más frías.

Respiración: proceso dentro de las células vivas mediante el cual los compuestos orgánicos se combinan con el oxígeno y se descomponen, liberando CO₂ y agua.

Vapor de agua: estado gaseoso del agua.



Para venir preparado

Antes de su visita, revise las **Preguntas Fundamentales**, para ver cómo la temática de esta exposición se puede relacionar con su programa de estudios. Identifique los aspectos que desea que aprendan sus alumnos en la exposición Cambio Climático y cómo podrían seguir aprendiendo en su clase.

Hay muchas formas de explorar la exposición:

- Puede usar la sección **Enseñar en la exposición** de esta guía, mientras la recorre junto a sus alumnos.
- Puede crear hojas de trabajo para sus alumnos, utilizando la sección **Enseñar en la exposición**.
- Los alumnos pueden utilizar copias de las **Fichas del alumno** y explorar individualmente la exposición.
- Puede repartir copias del Plano de la Exposición a los alumnos y permitir que elijan sus propios itinerarios.

Para más información, puede visitar

en inglés

• www.amnh.org/ology/?channel=climatechange&c

• www.amnh.org/education/climatechange

en español

• www.praecyl.es

• www.patrimoniounatural.org



Edificio PRAE Valladolid

ENSEÑAR en la exposición

La exposición *Cambio climático* utiliza actividades interactivas, modelos, vídeos y otros recursos para adaptarse a todos los estilos de aprendizaje. Las ocho áreas que se indican a continuación están señaladas en el Plano de la Exposición.

1. Introducción

VISIÓN GENERAL. Esta zona muestra el dramático aumento del dióxido de carbono (CO_2) atmosférico a lo largo de los últimos 400 años y su relación con la actividad industrial y con el crecimiento de la población.

EXPLORACIÓN

- **Gráfico “400 años de CO_2 ”.** Invite a los alumnos a descubrir las relaciones entre la tecnología, el uso de la energía, la población mundial, el tamaño de la economía mundial y el aumento de los niveles de CO_2 atmosférico de la Tierra desde el año 1600.
- **Cesta de carbón, máquina de vapor, bombilla eléctrica y ordenador.** Los alumnos pueden examinar estos objetos para deducir de qué forma las innovaciones tecnológicas han cambiado nuestro modo de vida. Haga que se fijen en la máquina de vapor, que impulsó la Revolución Industrial.

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Por qué está aumentando el CO_2 atmosférico?
- ¿De dónde obtienen la energía los distintos tipos de máquinas?
- ¿Cómo se han visto afectadas nuestras sociedades por las distintas tecnologías basadas en el carbono?

2. El cambio climático hoy

VISIÓN GENERAL. Esta zona explica cómo la utilización de combustibles fósiles para la generación de energía libera CO_2 en la atmósfera, y que esto provoca el calentamiento del clima terrestre.

EXPLORACIÓN

- **Mural “El efecto Invernadero”.** Invite a los alumnos a investigar la forma en la que los gases de efecto invernadero hacen posible la vida en nuestro planeta.
- **Modelo de una tonelada de carbón.** Los alumnos pueden explorar la relación entre el uso de la energía (electricidad), la combustión del carbón y las emisiones de CO_2 .

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Cómo afectan los gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre?
- ¿Qué actividades humanas provocan el calentamiento de la atmósfera?



El petróleo, refinado para convertirse en gasolina y diésel, es el combustible utilizado por casi todos los coches y camiones del mundo.

3. Marcar la diferencia

VISIÓN GENERAL. Resulta esencial ahorrar energía y hay muchas maneras en las que cada persona puede contribuir en este empeño. Esta zona describe algunos cambios que pueden marcar la diferencia, siempre que sean muchos los que actúen.

EXPLORACIÓN

- **Mural “¿Qué podemos hacer?”** Invite a los alumnos a explorar las distintas formas en las que cada persona puede ahorrar energía y consumir menos, en su casa, en el colegio y en el trabajo.
- **Módulo interactivo “Soluciones”.** Los alumnos pueden visualizar el efecto multiplicador de una acción individual cuando miles o millones de personas colaboran.
- **Mural “Construcción”.** Los alumnos pueden explorar los elementos que permiten un uso eficiente de la energía dentro de un edificio o de una población.
- **Mural “Acciones cotidianas”.** Haga que los alumnos examinen la manera en la que el ahorro de la energía y la eficiencia energética pueden contribuir a reducir las emisiones de CO_2 . Ayúdeles a comprender que las acciones individuales son sólo una parte de la solución.

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Cómo puedes ahorrar energía y reducir la concentración de CO_2 atmosférico?
- ¿Cómo puedes colaborar con otros para ampliar el efecto de tus acciones?

4. Cambios en la atmósfera

VISIÓN GENERAL. Esta zona explica cómo saben los científicos que la atmósfera de la Tierra está cambiando y algunos de los efectos previstos de este cambio.

EXPLORACIÓN

- **Mural “Tiempo o clima”.** Pida a los alumnos que distingan entre el tiempo meteorológico y el clima, a través de fotos y de preguntas y respuestas.
- **Termómetros y diarios de datos meteorológicos.** Los alumnos pueden explorar las herramientas que usan los científicos para observar el clima y las condiciones meteorológicas puntuales.
- **Gráfico “Las temperaturas del aire se elevan” y muestra de núcleo de hielo.** Los alumnos pueden examinar las pruebas que demuestran el aumento de las temperaturas del aire y de los niveles de emisiones de CO_2 .
- **Módulo interactivo “Calentamiento desigual”.** Invite a los alumnos a averiguar por qué la Tierra es más cálida en el ecuador que en los polos.
- **Globo “Cómo funciona el clima: la Atmósfera”.** Los alumnos pueden seleccionar animaciones sobre cómo funcionan las nubes y las tormentas.

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Cuál es la diferencia entre tiempo y clima?
- ¿Cómo puede influir el cambio climático en el tiempo meteorológico?
- ¿Qué indicios tenemos de que la atmósfera terrestre está cambiando?
- ¿Cuáles son algunas de las consecuencias del calentamiento de la atmósfera?

5. Cambios en el hielo

VISIÓN GENERAL. El hielo de los polos se está derritiendo y los glaciares están retrocediendo. Esta zona describe los efectos presentes y el posible impacto futuro sobre nuestro mundo.

EXPLORACIÓN

- **Modelo “La ciudad inundada”.** Los alumnos pueden observar el efecto del aumento del nivel del mar en Manhattan.
- **Coral cerebro.** Invite a los alumnos a examinar un fósil marino, encontrado muy por encima del nivel del mar, como indicio de cambios climáticos en el pasado.
- **Globo “Cómo funciona el clima: el hielo”.** Los alumnos pueden seleccionar animaciones sobre el hielo de los océanos y la capa de nieve en las distintas estaciones.
- **Diorama de oso polar.** Los alumnos pueden explorar cómo está cambiando la vida en el Ártico.
- **Módulo interactivo “Rebotes”.** Invite a los alumnos a aprender más sobre el efecto albedo.



La reducción del casquete polar ártico está obligando a algunos osos polares a buscar alimentos cerca de los asentamientos humanos.

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Qué repercusiones tendrá en nuestro entorno la fusión de los hielos?
- ¿Cómo afectan al clima los cambios estacionales de las capas de nieve y hielo?
- ¿Por qué es tan sensible el Ártico al cambio climático?

6. Cambios en los océanos

VISIÓN GENERAL. Los océanos desempeñan un papel esencial en el clima, almacenando calor y carbono. Esta zona explica los efectos del incremento de la concentración de CO₂ y de la temperatura sobre los sistemas oceánicos.

EXPLORACIÓN

- **Globo “Cómo funciona el clima: los océanos”.** Los alumnos pueden seleccionar animaciones que muestren el papel de los océanos en el sistema climático.
- **Boyas y planeadores marinos.** Los alumnos pueden examinar las herramientas utilizadas por los científicos que estudian el clima para recolectar información en el océano.
- **Muestra o testigo de sedimento.** Haga que los alumnos piensen sobre las consecuencias para el futuro que pueden sacarse de la información geológica sobre el clima del pasado.
- **Presentación “Diminutos organismos, gran impacto”.** Los alumnos pueden explorar la manera en la que los microorganismos afectan a la absorción de carbono del océano.

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Cómo estudian los investigadores la temperatura y la composición química de los océanos?
- ¿Por qué son tan importantes los océanos para el clima de la Tierra?
- ¿Cómo podría afectar a los ecosistemas marinos el cambio de condiciones?

7. Cambios en la tierra

VISIÓN GENERAL. Esta zona explora el efecto del cambio climático sobre las zonas terrestres. Las sequías y las inundaciones podrían hacerse más frecuentes, y esto tendría consecuencias para los ecosistemas y para los seres humanos.

EXPLORACIÓN

- **Globo “Cómo funciona el clima: las zonas terrestres”.** Los alumnos pueden seleccionar animaciones que muestran los efectos de las variaciones climáticas sobre las zonas terrestres.
- **Dioramas “Ecosistemas y cambio climático”.** Los alumnos pueden investigar las múltiples maneras en las que el calentamiento del clima puede afectar a la biodiversidad.
- **Muestras de anillos de árbol y módulo interactivo.** Invite a los alumnos a mover una lupa para explorar las pruebas de cambios climáticos del pasado registradas en los anillos de los árboles.

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Por qué serán más frecuentes tanto las sequías como las inundaciones?
- ¿Cómo puede afectar el cambio climático a los organismos?

8. Un nuevo futuro energético

VISIÓN GENERAL. Esta zona describe posibles opciones para satisfacer la demanda creciente de energía en el mundo y, a la vez, reducir las emisiones de CO₂.

EXPLORACIÓN

- **Murales y objetos sobre fuentes de energía “limpia” que podrían satisfacer las necesidades futuras.** Los alumnos pueden explorar distintas formas de generar electricidad: por energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica y nuclear.
- **Cine.** Los alumnos pueden ver este vídeo para descubrir cómo piensan los expertos con respecto al cambio climático.
- **Deja tu mensaje.** Anime a los alumnos a que comenten los problemas y desafíos del cambio climático.

HABLANDO CON LOS ALUMNOS

- ¿Por qué es clave la electricidad “limpia” para resolver el cambio climático?
- ¿Qué piensas que deberían hacer nuestros gobiernos?



Utilizar paneles como estos para capturar energía solar no produce gases de efecto invernadero ni contaminación.

Las respuestas a todas las preguntas de la sección **HABLANDO CON LOS ALUMNOS** puede encontrarlas en www.praecyl.es.

Al volver a **CLASE**

Para comentar la exposición

Utilice estas preguntas para profundizar en lo que sus alumnos aprendieron en la exposición:

- ¿Qué aprendisteis sobre el cambio climático que os sorprendiera?
- ¿Cómo afecta a nuestro mundo el cambio climático?
- ¿Cómo podría cambiar vuestra vida a medida que se calienta el planeta?
- ¿Qué aprendisteis sobre nuestro uso de la energía? ¿Cómo sería vuestra vida con menos electricidad?
- ¿Cómo afectan vuestras acciones a la cantidad de energía que utilizáis? ¿Qué podríais hacer para ahorrar energía y reducir las emisiones de CO₂?

Actividades en clase

Ahorro energético: planteé a los alumnos la confección de una lista con todo aquello que pueden hacer para ahorrar energía y emitir menos CO₂. Encontrarán información al respecto en la página web de la Agencia Energética de Valladolid (www.aemva.org). Asimismo, pueden debatir entre todos la mejor manera de implicar en este esfuerzo a compañeros de escuela, amigos y familiares. Tal vez puedan promover el ahorro energético mediante campañas con folletos, carteles, comunicaciones en la Asamblea Escolar y cartas a políticos y empresarios locales.

Ahorro energético en la escuela: pregunte a los alumnos qué uso de la energía hace su escuela e invíteles a entablar un debate sobre qué estrategias de ahorro energético se deberían seguir (instalar materiales de bajo consumo, bajar los termostatos en invierno y subirlos en verano, compartir automóvil en los desplazamientos...) Anímelos a que presenten las conclusiones al director de la escuela.

Imaginar soluciones: revise con los alumnos las diversas soluciones energéticas que propone la exposición (www.praecyl.es). Explíqueles que la demanda de energía seguirá incrementándose, y que necesitamos encontrar la manera de producir energía limpia para cubrir nuestras necesidades y reducir las emisiones de CO₂. Los alumnos pueden crear grupos de debate para buscar soluciones a este problema: desde ideas hasta inventos, y desde acciones individuales hasta iniciativas a nivel nacional.

Más información en internet

EREN: Ente Regional de Energía de Castilla y León www.eren.jcyl.es

Agenda Local 21 de Valladolid www.ava.es/al21/

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía www.idae.es

Red Eléctrica de España www.ree.es

Centro Nacional de Energías Renovables www.cener.com

Comisión Nacional de la Energía www.cne.es

Asociación de Agencias Energéticas Españolas www.eneragen.es

Ministerio de Medio Ambiente www.marm.es

Agencia de Energía de Barcelona www.barcelonaenergia.com

Instituto Catalán de Energía www.icaen.net

Agencia Europea de Medio Ambiente Altener www.eea.eu.int

Asociación de municipios europeos para el desarrollo de la energía en el medio urbano www.energie-cites.org/

European Renewable Energy Council (en inglés) www.erec-renewables.org/

European Small Hydro Association (en inglés) www.esha.be

Actividades de la Unión Europea sobre Energía http://europa.eu/pol/ener/index_es.htm

Acciones sencillas como cambiar a bombillas de bajo consumo ayudan a ahorrar energía y a reducir las emisiones de CO₂.



Créditos

Cambio Climático ha sido organizado por el American Museum of Natural History, Nueva York (www.amnh.org), en colaboración con la Junta de Castilla y León, España; Abu Dhabi Authority for Culture & Heritage, Emiratos Árabes Unidos; The Cleveland Museum of Natural History; The Field Museum, Chicago; Instituto Sangari, Sao Paulo, Brasil; Korea Green Foundation, Seúl; Natural History Museum of Denmark, Copenhague; Papalote Museo del Niño, Ciudad de México; Saint Louis Science Center.

Cambio Climático: Nuevas energías para un reto global

prae 
propuestas ambientales educativas

Cañada Real 306, 47008 VALLADOLID
902 350 010 · www.praecyl.es


**Junta de
Castilla y León**

Créditos de las fotografías

Portada: chimenea, © Ken W. Kiser; deshielo, cortesía del satélite Terra de la NASA, proporcionada por Ted Scambos, Centro Nacional de Datos sobre la Nieve y el Hielo, Universidad de Colorado, Boulder. **Preguntas fundamentales:** tormenta, cortesía del Laboratorio de Análisis de Imágenes y Ciencias de la Tierra, Centro Espacial Johnson de la NASA, ISS007-E-10244-2. **Para venir preparado:** manglar, © NOAA; Edificio PRAE Valladolid, © INDAL. **Enseñar en la exposición:** tráfico, © Tony Tremblay; oso polar, © Bryan & Cherry Alexander; casa con paneles solares, © Taggart Construction. **Al volver a clase:** bombilla, © Armistead Booker. **Plano de la exposición:** mar embravecido, © CORBIS.

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY



© 2008 Museo Americano de Historia Natural. Todos los derechos reservados.

Adaptación al currículo educativo

EDUCACIÓN PRIMARIA

PRIMER CICLO (6-8 AÑOS)

- El tiempo atmosférico ● La conservación del medio ambiente ● Reducción, reutilización y reciclaje de objetos y sustancias. Ahorro energético ● Los combustibles en el funcionamiento de las máquinas ● Desarrollo de actitudes conscientes, individuales y colectivas, frente a determinados problemas medioambientales.

SEGUNDO CICLO (8-10 AÑOS)

- La atmósfera. Actuaciones para evitar su contaminación. El tiempo atmosférico ● La energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Uso responsable de las fuentes de energía en el planeta: el ahorro energético ● La producción de residuos, la contaminación y el impacto ambiental. Desarrollo de actitudes, individuales y colectivas, frente a determinados problemas medioambientales.

TERCER CICLO (10-12 AÑOS)

- Catástrofes naturales: volcanes, terremotos e inundaciones ● El clima. Diferencia entre tiempo y clima ● El cambio climático y sus consecuencias ● Estructura y fisiología de las plantas. La fotosíntesis y su importancia para la vida en el planeta ● Actuaciones del hombre que modifican el medio natural ● Diferentes formas de energía. Energías renovables y no renovables. Beneficios y riesgos relacionados con la utilización de la energía: agotamiento, lluvia ácida, radiactividad y desarrollo sostenible ● Desarrollo de actividades individuales y colectivas frente a determinados problemas medioambientales.

EDUCACIÓN SECUNDARIA

PRIMER CURSO (12-13 AÑOS)

- Composición y propiedades de la atmósfera. Dióxido de carbono y ozono: implicaciones medioambientales. Variaciones en la composición del aire ● Reconocimiento del papel protector de la atmósfera. Necesidad de contribuir a su cuidado ● Fenómenos atmosféricos. Distinción entre tiempo y clima ● Contaminantes atmosféricos.

SEGUNDO CURSO (13-14 AÑOS)

- La energía como concepto fundamental para el estudio de los cambios. Valoración del papel de la energía en nuestras vidas ● Valoración de las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables ● Toma de conciencia de la importancia del ahorro energético ● Interpretación del calor como forma de transferencia de energía. El calor como agente productor de cambios. Propagación del calor. Aislantes y conductores.

TERCER CURSO (14-15 AÑOS)

- Fuentes de energía. Energías tradicionales. Energías alternativas. Conservación y degradación de la energía ● El ahorro energético ● La química y el medioambiente: efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, contaminación de aguas y tierras ● Los recursos naturales: definición y clasificación ● Las fuentes de energía renovable y no renovable ● Análisis crítico de las intervenciones humanas en el medio ● Valoración de la necesidad de cuidar el medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas con él.

CUARTO CURSO (15-16 AÑOS)

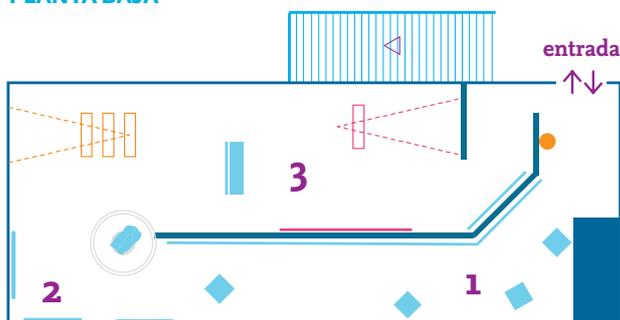
- Valoración del papel de la energía en nuestras vidas. Naturaleza, ventajas e inconvenientes de las diversas fuentes de energía.
- Conservación y Degradación de la energía.
- La contribución de la energía a un futuro sostenible. El desafío medioambiental.
El problema del incremento del efecto invernadero: causas y medidas para su prevención / Cambio Climático
Contaminación sin fronteras / Agotamiento de recursos / Reducción de la biodiversidad.
- Contribución del desarrollo científico- técnico a la sostenibilidad. Energías Limpias. Gestión racional de los recursos naturales.
- Valoración de la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo. El papel de la humanidad en la extinción de especies y sus causas.
- Los cambios ambientales de la historia de la Tierra.

BACHILLERATO

- Fuentes de energía como recursos limitados; problemas provocados por su sobreexplotación o por su deficiente utilización. Energías renovables y no renovables. Energías alternativas ● La contaminación, la desertización y otras modificaciones del paisaje, el aumento de residuos y la pérdida de biodiversidad. El Cambio Climático y su debate científico. Los riesgos naturales. Las catástrofes más frecuentes ● El problema del crecimiento ilimitado en un planeta limitado ● Los biocombustibles. Nuevas fuentes de energía. Importancia y aplicaciones en el mundo actual ● Cambios en el medio ambiente a lo largo de la historia ● Consecuencias de las acciones humanas sobre el medio ambiente ● Programas informáticos de simulación medioambiental.

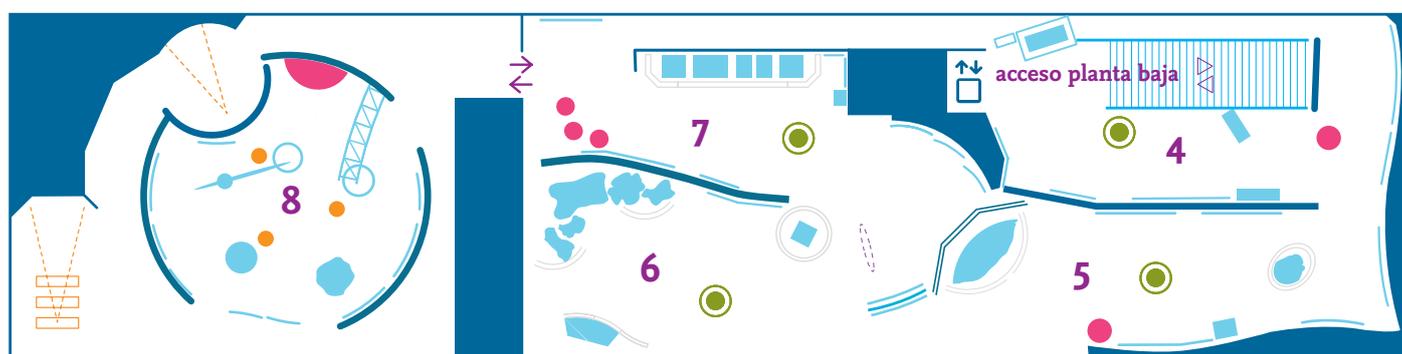
Mapa de la exposición

PLANTA BAJA



- Diagramas y modelos
- Interactivos
- Globos interactivos
- Audiovisuales

PLANTA 1



1. Introducción



Esta zona muestra el dramático aumento del dióxido de carbono (CO_2) atmosférico a lo largo de los últimos 400 años y su relación con la actividad industrial y con el crecimiento de la población

2. El cambio climático hoy

Esta zona explica cómo la utilización de combustibles fósiles para la generación de energía libera CO_2 en la atmósfera, y que esto provoca el calentamiento del clima terrestre.

3. Marcar la diferencia



Resulta esencial ahorrar energía y hay muchas maneras en las que cada persona puede contribuir en este empeño. Esta zona describe algunos cambios que pueden marcar la diferencia, siempre que sean muchos los que actúen.

4. Cambios en la atmósfera

Esta zona explica cómo saben los científicos que la atmósfera de la Tierra está cambiando y algunos de los efectos previstos de este cambio.

5. Cambios en el hielo



El hielo de los polos se está derritiendo y los glaciares están retrocediendo. Esta zona describe los efectos presentes y el posible impacto futuro sobre nuestro mundo.

6. Cambios en los océanos

Los océanos desempeñan un papel esencial en el clima, almacenando calor y carbono. Esta zona explica los efectos del incremento de la concentración de CO_2 y de la temperatura sobre los sistemas oceánicos.

7. Cambios en la tierra



Esta zona explora el efecto del cambio climático sobre las zonas terrestres. Las sequías y las inundaciones podrían hacerse más frecuentes, y esto tendría consecuencias para los ecosistemas y para los seres humanos.

8. Un nuevo futuro energético

Esta zona describe posibles opciones para satisfacer la demanda creciente de energía en el mundo y, a la vez, reducir las emisiones de CO_2 .

ANTES DE LA VISITA

3º-6º de Primaria

Estos temas de debate y actividades están pensados para despertar el interés de los alumnos por la visita a la exposición e introducir los conceptos que allí encontrarán desarrollados.

Para iniciar el debate

TIEMPO Y CLIMA

- ¿Cómo cambia la temperatura a lo largo del año en nuestra localidad?
- ¿Cuál es tu tiempo favorito?
- ¿Has visitado a amigos o familiares que vivan en un lugar con un clima distinto?, ¿Cómo crees que te podrías acostumbrar si tuvieras que trasladarte allí?

NUESTRO CONSUMO DE ENERGÍA

- Desde que te levantas de la cama hasta que sales de casa, ¿cuántos interruptores accionas? ¿De qué otras formas has consumido energía hoy?

Cómo usar la ficha del alumno

En la otra cara de esta hoja, encontrará una ficha de trabajo destinada a que sus alumnos exploren la exposición **Cambio climático** de forma independiente. Antes de visitar la exposición, debería distribuir entre los alumnos una copia del Plano de la Exposición e indicarles las áreas que han de explorar.

Actividades

EFECTO ALBEDO

Objetivo: enseñar cómo el color de la superficie influye en la absorción de energía.

Procedimiento:

1. Pregunte a los alumnos: En un caluroso día de verano, ¿preferirías ponerte una camiseta oscura o clara?, ¿qué sería más cómodo, caminar descalzo sobre un pavimento oscuro o por una acera clara?
2. Divida a los alumnos en equipos. Facilite a cada equipo un trozo de papel blanco, un trozo de papel oscuro, dos termómetros y una tabla donde anotar temperaturas y tiempos.
3. Invite a los grupos a poner los dos trozos de papel cerca de una ventana soleada o bajo una lámpara, y a colocar un termómetro bajo cada uno de ellos. Deben tomar la temperatura de ambos termómetros cada minuto y anotar los resultados en la tabla.
4. Los grupos presentan y comparan sus resultados.
5. Plantee la siguiente pregunta: Si el hielo oceánico se funde progresivamente y es sustituido por oscuras aguas marinas, ¿cómo afectará a la temperatura de la Tierra?

COMPARA TIEMPO Y CLIMA

Objetivo: diferenciar entre tiempo y clima.

Procedimiento:

1. Durante cinco días, distribuya copias de la sección del tiempo de algún periódico o invite a los alumnos a visitar una página de internet dedicada al tiempo.
2. Pida a sus alumnos que tomen y anoten cada día los siguientes datos:
 - Temperaturas máximas y mínimas de cada día, durante cinco días.
 - Temperatura máxima más alta de los 5 días y temperatura mínima más baja de los 5 días.
 - Promedio de temperaturas máximas y mínimas en los cinco días.
3. Al final de la semana los alumnos deben analizar y discutir sus datos. Ayúdeles a deducir que las temperaturas diarias y extremas indican el tiempo (las condiciones atmosféricas en un tiempo y espacio concretos), mientras que el promedio describe el clima (el tiempo a largo plazo de una región).

FICHA DE TRABAJO PARA ALUMNOS 3º-6º de Primaria

1. Investiga las fuentes de energía

En el ámbito **Introducción**, busca la máquina de vapor.

¿Cómo la pone en funcionamiento el carbón?

Busca la bombilla. Describe la relación entre el carbón y la “Segunda Revolución Industrial”, en 1882.

2. Investiga nuestro uso de la energía

Busca el gran bloque de carbón en el ámbito **El cambio climático hoy**. Su peso es de una tonelada métrica. Si lo quemáramos para producir electricidad, podría...

... iluminar _____ bombillas de 100 vatios durante _____

... mantener en funcionamiento un frigorífico durante _____

... producir unas _____ de dióxido de carbono (CO₂)

3. Investiga el tiempo y el clima

En el ámbito **Cambios en la Atmósfera**, busca el mural “Tiempo o clima”.

¿Qué diferencia hay entre tiempo y clima? _____

Describe las herramientas que usan los científicos para estudiar el tiempo y el clima. _____

4. ¿Qué podemos hacer?

Explora el área de la exposición **Marcar la diferencia**. En la parte posterior de esta página, anota las cosas que podrías hacer en casa para ahorrar energía y para disminuir la emisión de dióxido de carbono (CO₂) de tu familia.

ANTES DE LA VISITA

1º y 2º de ESO

Estos temas de debate y actividades están pensados para despertar el interés de los alumnos por la visita a la exposición e introducir los conceptos que allí encontrarán desarrollados.

Para iniciar el debate

TIEMPO Y CLIMA

- ¿Qué diferencia hay entre tiempo y clima?
- ¿Qué dicen las últimas noticias sobre el cambio climático?
- ¿Qué verduras y frutas comes? ¿Por qué se cultivan en unos lugares y no en otros?
- ¿Qué herramientas utilizamos para medir las condiciones del tiempo?
- ¿Dónde buscarías las pistas sobre cómo fue el clima en el pasado?

NUESTRO CONSUMO DE ENERGÍA

- Describe para qué has utilizado la energía hoy.
- Haz un listado de las diferentes fuentes de energía que se utilizan para producir electricidad para el consumo de tu localidad.
- ¿De dónde crees que llega la energía necesaria para la calefacción de tu casa o de tu centro educativo?

Actividades

ELIMINACIÓN DEL CO₂

Objetivo: entender el papel de las plantas en el ciclo del carbono.

Descripción: en el aula pueden realizarse actividades y experimentos, para demostrar el importante papel que desempeñan las plantas en la eliminación del CO₂ de la atmósfera a través del proceso de la fotosíntesis. Se puede explorar y finalmente debatir el impacto de la deforestación sobre el cambio climático.

EVIDENCIAS CIENTÍFICAS: FUSIÓN DEL HIELO, ELEVACIÓN DEL MAR

Objetivo: entender cómo los expertos utilizan el método científico para investigar el calentamiento del clima de la Tierra.

Descripción: los estudiantes pueden aprender qué es el método científico mediante debates en clase y la utilización de vídeos en los que puedan ver cómo los científicos estudian los registros geológicos de los glaciares o los arrecifes de coral fósiles para predecir el impacto de la fusión del hielo sobre el aumento del nivel del mar.

Algunas páginas web de apoyo para las actividades antes de la visita :

Museo de Historia Natural de Nueva York www.amnh.org
Programa Kyoto Educa. Junta de Andalucía www.kiotoeduca.org
Programa Educativo Cilmántica. Xunta de Galicia www.climantica.org
Campaña "Cero CO₂". Fundación Ecología y Desarrollo www.ceroco2.org
PRAE propuestas ambientales educativas www.praecyl.es

Cómo usar la ficha del alumno

En la otra cara de esta hoja, encontrará una ficha de trabajo destinada a que sus alumnos exploren la exposición **Cambio climático** de forma independiente.

Antes de visitar la exposición, debería distribuir entre los alumnos una copia del Plano de la Exposición e indicarles las áreas que han de explorar.

Para los temas de investigación 1 y 2, puede dejar que los estudiantes escojan las áreas que les gustaría explorar, o bien dividir la clase en cuatro equipos y asignar a cada uno de ellos un área determinada para ambas investigaciones.

FICHA DE TRABAJO PARA ALUMNOS 1º y 2º de ESO

1. Investiga los indicios del cambio climático

Selecciona un ámbito de la exposición para tu primera investigación:

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Cambios en la atmósfera | <input type="checkbox"/> | Cambios en el hielo |
| <input type="checkbox"/> | Cambios en los océanos | <input type="checkbox"/> | Cambios en la tierra |

Busca un indicio de que el clima de la Tierra está cambiando. Pueden ser muestras (por ejemplo, anillos de árboles, núcleos de hielo, coral cerebro), gráficos o mapas. Utiliza la parte posterior de esta página para responder a estas cuestiones:

- ¿Qué indicio es?
- Haz un esquema y una breve descripción.
- ¿Cómo han descubierto esta prueba los científicos? ¿Qué herramientas usaron?
- ¿Qué cuestión sobre el cambio climático ayuda a responder este indicio?

2. Investiga las consecuencias del cambio climático

Selecciona un ámbito de la exposición para tu primera investigación:

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Cambios en la atmósfera | <input type="checkbox"/> | Cambios en el hielo |
| <input type="checkbox"/> | Cambios en los océanos | <input type="checkbox"/> | Cambios en la tierra |

Describe cómo el cambio climático afecta a las sociedades humanas. _____

Elige una planta o un animal (incluido el ser humano). Describe cómo le ha afectado, o le podría afectar, el aumento de temperaturas.

3. ¿Qué podemos hacer?

Explora el área de la exposición **Marcar la diferencia**. ¿Qué acciones se pueden realizar en tu centro educativo o en tu localidad para reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂)?

Estos temas de debate y actividades están pensados para despertar el interés de los alumnos por la visita a la exposición e introducir los conceptos que allí encontrarán desarrollados.

Para iniciar el debate

TIEMPO Y CLIMA

- ¿Qué dicen las últimas noticias sobre el cambio climático?
- ¿Qué parámetros –como la temperatura media o las precipitaciones– están variando al cambiar el clima?
- Describe algunas posibles respuestas de los organismos vivos a estos cambios.
- ¿De qué forma afectaría e aumento del nivel del mar en la Península Ibérica? Piensa por ejemplo en las casas o el transporte.

USO DE ENERGÍA

- ¿De dónde procede la energía que utilizamos?
- ¿Qué dicen las últimas noticias sobre el uso de energía, a nivel local, nacional o de todo el Planeta?

Actividades

CÓMO ABSORBEN CALOR LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

Objetivo: entender que el CO₂ absorbe calor en la atmósfera.

Descripción: realizar algún experimento sencillo para que los alumnos puedan comparar la forma en que dos “atmósferas” (una de ellas con más concentración de CO₂) atrapan el calor.

BOLETINES CIENTÍFICOS: NOTICIAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo: explorar las investigaciones actuales relacionadas con el cambio climático.

Descripción: los alumnos pueden realizar búsquedas en Internet, bibliotecas o centros de documentación y seleccionar vídeos, interactivos y pruebas de las investigaciones científicas punteras sobre cambio climático.

Algunas páginas web de apoyo para las actividades antes de la visita

Museo de Historia Natural de Nueva York www.amnh.org
Programa Kyoto Educa. Junta de Andalucía www.kiotoeduca.org
Programa Educativo Cilmántica. Xunta de Galicia www.climantica.org
Campaña “Cero CO₂”. Fundación Ecología y Desarrollo www.ceroco2.org
PRAE propuestas ambientales educativas www.praecyl.es

Cómo usar la ficha del alumno

En la otra cara de esta hoja, encontrará una ficha de trabajo destinada a que sus alumnos exploren la exposición **Cambio climático** de forma independiente.

Antes de visitar la exposición, debería distribuir entre los alumnos una copia del Plano de la Exposición e indicarles las áreas que han de explorar.

FICHA DE TRABAJO PARA ALUMNOS

1. Investiga cómo funciona el clima

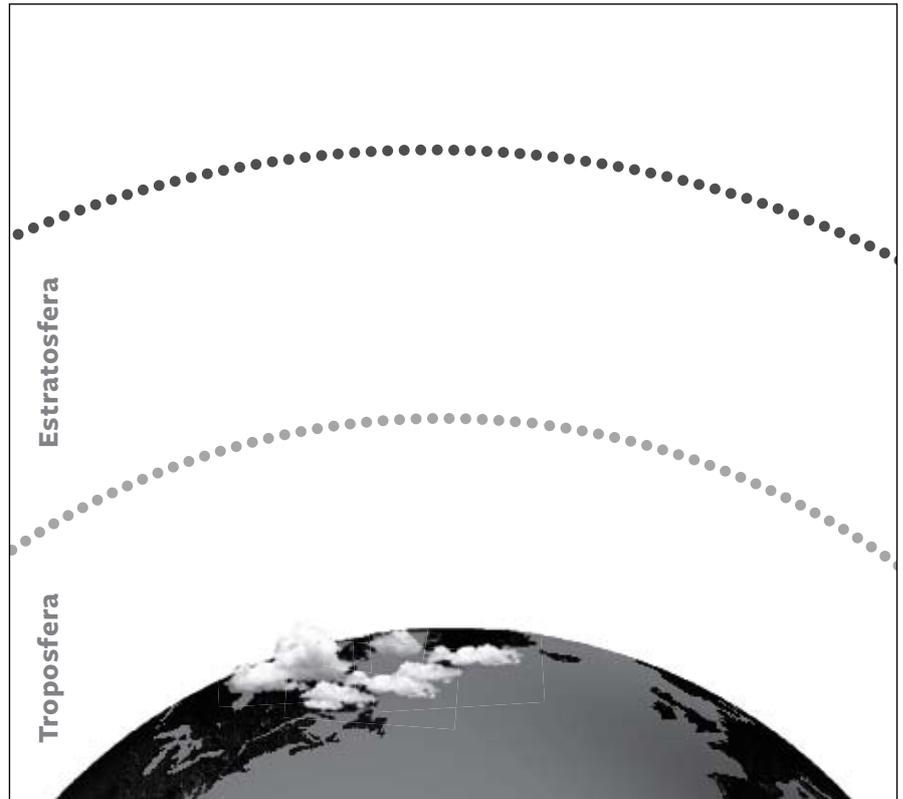
Busca el mural **Efecto Invernadero** en el ámbito **Cambio climático hoy**. En este diagrama, añade flechas que indiquen los flujos de energía.

A continuación, busca el globo terráqueo animado de estas cuatro áreas:

- Cambios en la atmósfera
- Cambios en el hielo
- Cambios en los océanos
- Cambios en la tierra

En cada uno de ellos selecciona una animación y fíjate en ella. Anota en la parte posterior de esta página tus respuestas a las siguientes cuestiones:

- Describe el fenómeno que veas en la animación.
- ¿De qué forma está conectado con el sistema climático?



2. ¿Qué podemos hacer?

Dirígete al ámbito **Marcar la diferencia**. ¿Qué acciones se pueden realizar en tu centro educativo o en tu localidad para disminuir las emisiones de CO₂?

3. Investiga las soluciones energéticas.

Dirígete al ámbito **Un nuevo futuro energético** y explora las diversas fuentes de energía “limpia” que podrían cubrir nuestras necesidades futuras. Anota en la parte posterior de esta página tus respuestas a las siguientes cuestiones:

- ¿Por qué la electricidad “limpia” es esencial para resolver el cambio climático?
- ¿Qué crees que deberían hacer nuestros gobiernos?



CAMBIO CLIMÁTICO. Guía del educador

Enseñar en la exposición: Respuestas a “hablando con los alumnos”

Use las preguntas del apartado Enseñar en la exposición para plantear un debate, que puede ir en distintas direcciones. Las respuestas que aparecen debajo resumen los conceptos clave de la exposición.

Para más información, visite www.praecyl.es.

1. Introducción

¿Por qué está aumentando el CO₂ atmosférico?

La concentración de dióxido de carbono atmosférico (CO₂) está aumentando sobre todo por la quema de combustibles fósiles, una actividad que crece constantemente y que libera dióxido de carbono. El incremento se inició cuando el uso de la madera como combustible fue sustituido por el carbón, y se vio acelerado con la invención de la máquina de vapor. Las emisiones de CO₂ se han acelerado todavía más durante los últimos 150 años con la producción comercial de electricidad a partir del carbón.

¿De dónde obtienen la energía los distintos tipos de máquinas?

Las máquinas funcionan gracias a distintos tipos de combustible, entre los que se incluyen el petróleo (gasolina y gasóleo), el etanol y la electricidad. Nuestro mundo funciona gracias a la energía eléctrica, y gran parte de esa energía proviene del carbón.

¿Cómo se han visto afectadas nuestras sociedades por las distintas tecnologías basadas en el carbono?

Este tipo de tecnologías ha supuesto importantes mejoras en nuestras vidas. Las máquinas han sustituido a nuestras manos en la realización de los trabajos. La electricidad nos ha suministrado luz potente y segura, y también energía. Las máquinas de vapor han puesto en funcionamiento trenes y barcos; y el petróleo ha permitido que nos podamos trasladar cómodamente por todo el mundo gracias a los automóviles y los aviones. Los aparatos electrónicos, como los ordenadores personales y los teléfonos móviles, han transformado nuestra forma de trabajar y de comunicarnos.

2. El cambio climático hoy

¿Cómo afectan los gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre?

La atmósfera es una capa transparente y protectora que permite que una cantidad suficiente de energía solar caliente nuestro planeta. Los gases atmosféricos de efecto invernadero- dióxido de carbono (CO₂), vapor de agua, metano, y óxido nitroso- retienen una parte de este calor. Sin este efecto invernadero, la superficie terrestre estaría helada y muy posiblemente sin vida.

¿Qué actividades humanas provocan el calentamiento de la atmósfera?

La actividad humana, sobre todo la quema de combustibles fósiles, genera gases de efecto invernadero. La combustión de carbón para producir electricidad es la fuente más importante de este CO₂; la deforestación también tiene su importancia. Los humanos extraemos carbono- incluido en el carbón y el petróleo- de antiguos yacimientos en los que ha permanecido durante decenas de millones de años, y liberamos enormes cantidades de este elemento en la superficie: en la atmósfera, en los océanos y en la biosfera. La concentración cada vez mayor de CO₂ atmosférico provoca que cada vez se absorba y retenga más calor emitido por la superficie terrestre.

3. Marcar la diferencia

¿Cómo puedes ahorrar energía y reducir la concentración de CO₂ atmosférico?

Hay muchas maneras de reducir el uso de energía a nivel individual y familiar. Puedes usar bombillas de bajo consumo, instalar electrodomésticos energéticamente eficientes, y apagar los aparatos y equipos cuando dejes de usarlos. Disminuye el tiempo de ducha. Usa menos el coche; puedes ir en bicicleta, usar transporte público y, si es posible, compartir el coche. En invierno, abrigate más en lugar de subir el termostato; por la noche cierra las persianas y cortinas, y ábrelas de día. En verano, sube la temperatura del termostato a 23°C o más, e instala un ventilador en sustitución del aire acondicionado.

¿Cómo puedes colaborar con otros para ampliar el efecto de tus acciones?

Podrías llevar a cabo campañas en tu centro educativo o en tu comunidad, utilizando folletos, carteles o intervenciones en reuniones escolares para promover un conjunto de actividades: trabajo con organizaciones locales para promocionar el transporte público, la plantación de árboles, la construcción verde, el reciclaje y la separación de residuos. Implícate en las actividades del Día del Árbol o del Día Mundial del Medio Ambiente y en otras relacionadas con las energías renovables o la conservación.

4. Cambios en la atmósfera

¿Cuál es la diferencia entre tiempo y clima?

El tiempo describe las condiciones del mismo día o de los próximos días. El clima es la media del tiempo meteorológico experimentado a lo largo de varios años.

¿Cómo puede influir el cambio climático en el tiempo meteorológico?

El calentamiento puede provocar cambios en los modelos de vientos y de condiciones meteorológicas, provocando por lo general que llueva más sobre los océanos y menos en tierra.

¿Qué indicios tenemos de que la atmósfera terrestre está cambiando?

Los núcleos o testigos de hielo contienen muestras de los distintos gases que componían el aire cuando el hielo se formó. Estas “cápsulas del tiempo” atmosféricas muestran que hay ahora más CO₂ en la atmósfera que en cualquier otro momento de los últimos 800.000 años, y probablemente que mucho antes.

¿Cuáles son algunas de las consecuencias del calentamiento de la atmósfera?

La intensidad de las tormentas ha aumentado y se cree que seguirá haciéndolo; probablemente se incrementará la frecuencia e intensidad de las olas de calor, y se prevé que haya un aumento de sequías e inundaciones.

5. Cambios en el hielo

¿Qué repercusiones tendrá en nuestro entorno la fusión de los hielos?

El nivel del mar aumentará. Las tierras bajas se erosionarán y quedarán sumergidas, y las zonas costeras experimentarán más inundaciones en época de tormentas, con efectos devastadores para los cientos de millones de personas que viven cerca del mar.

¿Cómo afectan al clima los cambios estacionales de las capas de nieve y hielo?

El color blanco resplandeciente del hielo o de la nieve refleja la energía radiante del sol hacia el espacio. Eso tiene especial importancia en las latitudes altas, donde la capa de hielo y nieve aumenta durante el invierno y disminuye en verano. Si los veranos son más largos y cálidos, la disminución de esta capa será mayor. Cuanta más superficie de hielo y nieve permanezca tras el verano, más fría será la Tierra.

¿Por qué es tan sensible el Ártico al cambio climático?

El Polo Norte es significativamente más cálido que el Polo Sur porque está en medio de un océano. Los veranos largos y cálidos hacen disminuir la capa de nieve y hielo y dejan al descubierto las oscuras aguas marinas, que absorben mucha más energía solar. A consecuencia de esto, el Ártico se calienta casi dos veces más rápido que el resto del Hemisferio Norte. Por el contrario, la Antártida se ve menos afectada por el cambio climático porque la temperatura es mucho más baja; su clima está aislado del resto del mundo por las corrientes oceánicas circumpolares. Además, la mayor parte del hielo antártico no está en el agua sino en tierra firme, de forma que es menos vulnerable a la elevación de la temperatura oceánica.

6. Cambios en los océanos**¿Cómo estudian los investigadores la temperatura y la composición química de los océanos?**

Muchos barcos realizan mediciones de la temperatura y de la composición química del agua conforme cruzan los océanos. Los científicos también se valen de los satélites para medir la altura de la superficie del mar (relacionada con la temperatura), y utilizan boyas, flotadores y planeadores marinos para medir la temperatura, el pH, la salinidad y la concentración de CO₂.

¿Por qué son tan importantes los océanos para el clima de la Tierra?

Los océanos juegan un papel crucial en el sistema climático porque acumulan mucho más CO₂ que la atmósfera o la biosfera. Las aguas marinas absorben el CO₂ directamente de la atmósfera, y algunos organismos oceánicos capturan CO₂ en sus estructuras corporales. ¿Tendrá repercusiones el cambio climático sobre la capacidad de los océanos de eliminar el CO₂ atmosférico, intensificando por tanto el calentamiento por gases de efecto invernadero? No lo sabemos.

¿Cómo podría afectar a los ecosistemas marinos el cambio de condiciones?

El mar ha absorbido aproximadamente un 30 por ciento del CO₂ liberado por los humanos en los últimos 200 años. Esto ha traído consigo un cambio en las condiciones químicas del agua, que ahora es más ácida. La acidificación del mar podría poner las cosas más difíciles para que los organismos con concha puedan construir sus estructuras, desde los corales hasta el diminuto plancton. Y con el tiempo, estos organismos podrían desaparecer.

7. Cambios en la tierra**¿Por qué serán más frecuentes tanto las sequías como las inundaciones?**

Cuando el aire cálido se desplaza sobre la tierra, el agua del suelo se evapora, dejando el suelo seco. El calentamiento cambiará muy probablemente los patrones meteorológicos, y provocará que disminuyan las precipitaciones en algunas partes del mundo. Por otro lado, cuando el agua se evapora de la superficie, sobre todo en el océano, junto al vapor de agua se produce un aporte significativo de energía a la atmósfera. A consecuencia de esto las tormentas son menos frecuentes pero con una virulencia inusitada.

¿Cómo puede afectar el cambio climático a los organismos?

Algunas especies desplazan su área de distribución geográfica a mayor altitud. Los cambios en los modelos de temperatura y precipitación facilitan que otras especies amplíen su área de distribución. Hay especies que florecen, migran o se reproducen antes. Y mientras algunos organismos pueden adaptarse al cambio climático, otros no son capaces. Las especies tropicales, que sólo pueden vivir en un rango muy ajustado de temperaturas, corren especial peligro.

8. Un nuevo futuro energético

¿Por qué es clave la electricidad “limpia” para resolver el cambio climático?

La producción de electricidad contribuye con más del 30 por ciento a las emisiones globales anuales, siendo de lejos la principal causante de dichas emisiones. Además, las emisiones de CO₂ derivadas de la producción de electricidad aumentan mucho más rápido que las de otro origen.

¿Qué piensas que deberían hacer nuestros gobiernos?

Hay muchas y variadas respuestas:

Gravar directamente con impuestos las emisiones de carbono.

Desarrollar un sistema que incentive la reducción de emisiones de las empresas.

Invertir en tecnología para las energías alternativas.

Establecer estándares de eficiencia para coches y camiones

Organizar sistemas de transporte público

Dar ventajas fiscales a los ciudadanos que usen menos energía

Invertir en investigación sobre energías renovables

Ofrecer becas para ciencias ambientales

Otorgar premios a la innovación en construcción verde y desarrollo sostenible

Proteger los bosques, plantar árboles y trabajar para evitar la deforestación a nivel mundial

Cooperar con otros países para proteger los recursos compartidos, como los océanos y la atmósfera

CAMBIO CLIMÁTICO. Guía del educador

Respuestas a las fichas de trabajo para alumnos

3º-6º DE PRIMARIA

1. Investiga las fuentes de energía

Busca la máquina de vapor. ¿Cómo la pone en funcionamiento el carbón?

La combustión del carbón calienta el agua y produce vapor. Este vapor, que se almacena en una caldera sometido a una gran presión, empuja un pistón que a su vez impulsa una máquina.

Busca la bombilla. Describe la relación entre el carbón y la “Segunda Revolución Industrial”, en 1882.

La Segunda Revolución Industrial se inició cuando las plantas generadoras de energía alimentadas con carbón, suministraron electricidad a las fábricas, oficinas y casas.

2. Investiga nuestro uso de la energía

Busca el gran bloque de carbón en la zona **El cambio climático hoy**. Su peso es de una tonelada métrica. Si lo quemáramos para producir electricidad, podría...

... iluminar **22.000** bombillas de 100 vatios durante **una hora**

... mantener en funcionamiento un frigorífico durante **dos años**

... producir unas **2,5 toneladas** de dióxido de carbono (CO₂)

3. Investiga el tiempo y el clima

¿Qué diferencia hay entre tiempo y clima?

El tiempo describe las condiciones de los próximos días. El clima describe la media del tiempo meteorológico experimentado a lo largo de varios años.

Describe las herramientas que usan los científicos para estudiar el tiempo y el clima.

Los científicos utilizan satélites, boyas y planeadores marinos.

4. ¿Qué podemos hacer?

Anota algunas de las cosas que podrías hacer en casa para ahorrar energía y para disminuir la emisión de dióxido de carbono (CO₂) de tu familia.

Hay varias respuestas, como las que se incluyen a continuación: Usar bombillas de bajo consumo, instalar electrodomésticos energéticamente eficientes, y apagar los aparatos y equipos cuando no se utilicen. Reducir el tiempo de la ducha. Usar menos el coche; sustituirlo por la bici o el transporte público. En invierno, abrigarse más en lugar de subir el termostato; por la noche cerrar las persianas y cortinas, y abrirlas de día. En verano, subir la temperatura del termostato a 23°C o más, y utilizar ventiladores en lugar de aire acondicionado.

1º Y 2º DE ESO

1. Investiga los indicios del cambio climático

Hay varias respuestas. Entre los indicios destacan los núcleos de hielo, los anillos de los árboles, el coral cerebro fósil y las muestras o testigos de sedimentos.

2. Investiga las consecuencias del cambio climático

Describe cómo el cambio climático afecta a las sociedades humanas.

Hay varias respuestas, como las que se incluyen a continuación: Las sequías podrían perjudicar a la agricultura y provocar hambrunas. El incremento de las tormentas y la elevación del nivel del mar podrían provocar el desplazamiento de cientos de millones de personas que viven próximos a la costa. Los cambios de temperatura y de distribución de las precipitaciones podrían traer consigo epidemias.

Elige una planta o un animal (incluido el ser humano). Describe como le ha afectado, o le podría afectar, el aumento de temperaturas.

Hay varias respuestas, como las que se incluyen a continuación: La fusión del permafrost y del hielo marino ártico modifica las condiciones de los lugares donde muchos animales polares cazan, se reproducen y crían. Los cambios en el agua del mar suponen una amenaza para las poblaciones de fitoplancton; estas microscópicas plantas están en la base de las complejas cadenas alimentarias marinas, por lo que podrían suponer graves cambios para todos los animales de los océanos.

3. ¿Qué podemos hacer?

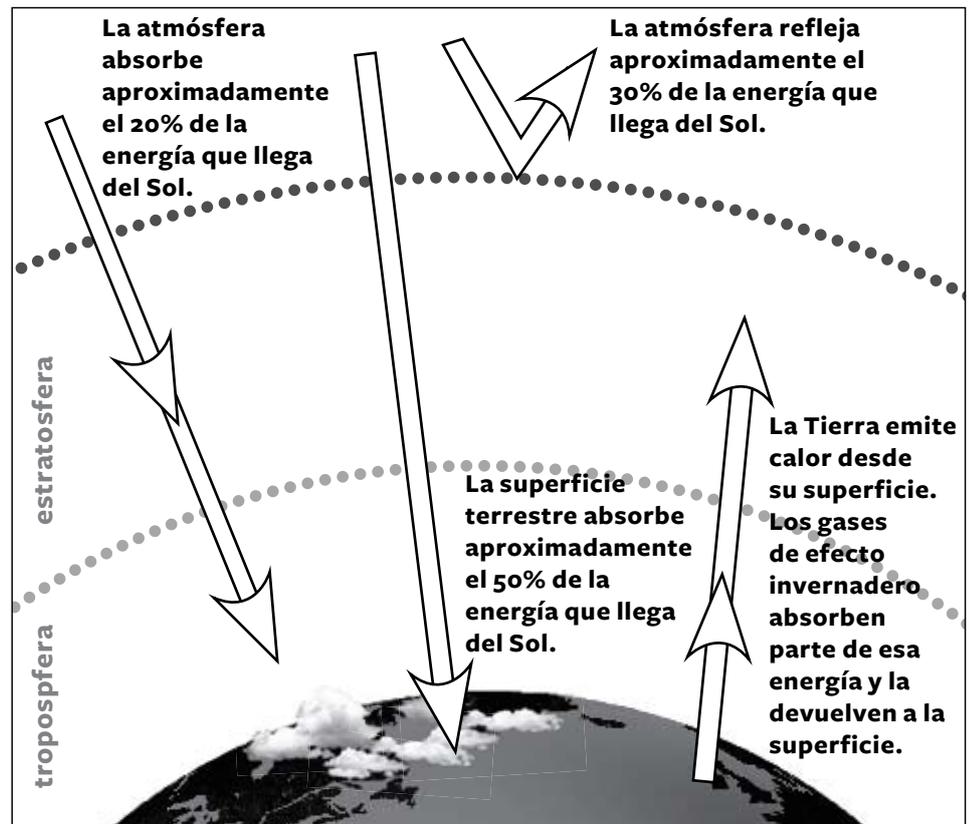
¿Qué acciones se pueden realizar en tu centro educativo o en tu localidad para reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂)?

Hay varias respuestas, como las que se incluyen a continuación: Llevar a cabo campañas en tu centro educativo o en tu comunidad, utilizando folletos, carteles o comunicaciones en la Asamblea Escolar, para promover un conjunto de actividades que se pueden adoptar individualmente para reducir el cambio climático. Trabajar con organizaciones locales para promocionar el transporte público, la plantación de árboles, la construcción verde, y el reciclaje y la separación de residuos. Implicarse en las actividades del Día del Árbol o del Día Mundial del Medio Ambiente y en otras relacionadas con las energías renovables o la conservación.

3º Y 4º DE ESO, BACHILLERATO

1. Investiga cómo funciona el clima

Hay varias respuestas, como las que se incluyen a continuación. Las nubes reflejan y absorben la luz y el calor que llegan a nuestro planeta, y también los que este desprende, con lo que ayudan a controlar la temperatura de la Tierra. Los casquetes polares reflejan la energía solar, y la gran diferencia de temperaturas entre los polos y el ecuador origina vientos y corrientes oceánicas. La evaporación de agua en los océanos traslada humedad a las zonas emergidas y transfiere energía a la atmósfera, activando así los sistemas meteorológicos.



2. ¿Qué podemos hacer?

¿Qué acciones se pueden realizar en tu escuela o en tu localidad para disminuir las emisiones de CO₂?

Hay varias respuestas, como las que se incluyen a continuación. Llevar a cabo campañas en tu centro educativo o en tu comunidad, utilizando folletos, carteles o comunicaciones en la Asamblea Escolar, para promover un conjunto de actividades que se pueden adoptar individualmente para reducir el cambio climático. Trabajar con organizaciones locales para promocionar el transporte público, la plantación de árboles, la construcción verde, y el reciclaje y la separación de residuos. Implicarse en las actividades del Día del Árbol o del Día Mundial del Medio Ambiente y en otras relacionadas con las energías renovables o la conservación.

3. Investiga las soluciones energéticas.

¿Por qué la electricidad “limpia” es esencial para resolver el cambio climático?

Las plantas eléctricas son responsables de más del 30% de las emisiones totales de CO₂ cada año, siendo con diferencia las mayores emisoras. Además, las emisiones de CO₂ resultantes de la generación de electricidad están aumentando a un ritmo mucho mayor que las procedentes de otras fuentes.

¿Qué crees que deberían hacer nuestros gobiernos?

Hay varias respuestas, como las que se incluyen a continuación. Gravar directamente con impuestos las emisiones de carbono. Invertir en tecnología para las energías alternativas. Establecer estándares de eficiencia para coches y camiones. Organizar sistemas de transporte público. Dar ventajas fiscales a los ciudadanos que usen menos energía. Invertir en investigación sobre energías renovables. Dar premios a la innovación en construcción verde y desarrollo sostenible. Proteger los bosques, plantar árboles y trabajar para evitar la deforestación a nivel mundial. Cooperar con otros países para proteger los recursos compartidos, como los océanos y la atmósfera.