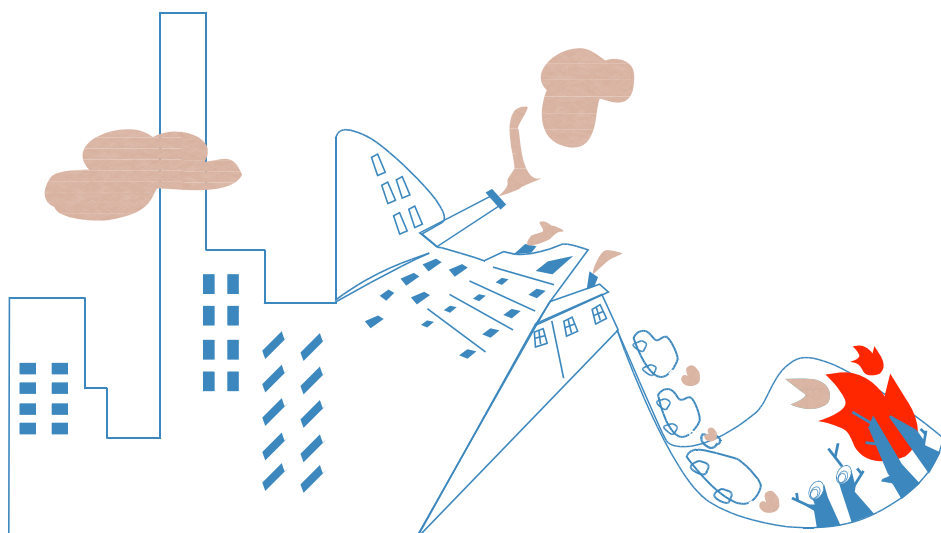


# Frenar el cambio climático. Un reto de todos.

Cuaderno del alumnado



## Créditos

**Edita** Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón

**Coordinación y supervisión** Fernando López Martín.  
Matilde Cabrera Millet.  
Servicio de Cambio Climático y Educación Ambiental.  
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático.  
Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.  
[www.aragon.es](http://www.aragon.es)

Este material educativo se incluye dentro de la **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias**, así como del proyecto **Actúa con Energía**, un programa de educación ambiental de lucha contra el cambio climático que vincula aspectos educativos, energéticos y ambientales, desarrollado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón con la participación de numerosas entidades sociales.

**Concepto, autoría, realización, textos y actividades** **Colectivo de Educación Ambiental s.l. CEAM** • [www.ceam.net](http://www.ceam.net)  
Jesús de la Osa, Ignacio Benedí, Patricia Eito, Henri Bourrut, José Barranco, Santiago Alberto.

**Diseño gráfico e ilustración** Samuel Aznar / CEAM.

**Segunda edición** 2009, formato pdf interactivo descargable de la web. 1ª edición en formato digital interactivo, CDRom y web: 2006. 2ª edición en papel: 2008.

**Depósito legal** Z-4119-2008

**Agradecimientos** Al Proyecto Europeo **“Acción Educativa por el Clima – CLARITY”**, un proyecto de colaboración de socios de cinco países europeos.

Al Proyecto **CeroCO<sub>2</sub> Iniciativa para el cuidado del clima**, de Fundación Ecología y Desarrollo y Acción Natura.

## 4 Presentación

### Ideas previas y motivación

- 5 **Ficha 1.** ¿Qué sabemos del cambio climático?
- 5      1.1. Dibuja el cambio climático
- 6      1.2. ¿Y tú qué piensas sobre el cambio climático?

### Desarrollo y aplicación

- 7 **Ficha 2.** El clima del planeta está cambiando
- 7      2.1. Un cambio climático de causa humana
- 8      2.2. Este planeta está cada vez más caliente
- 9 **Ficha 3.** Las adversas consecuencias del cambio climático
- 9      3.1. Cambios esperados, efectos previstos
- 10      3.2. Un cambio que nos afecta a todos
- 11 **Ficha 4.** El efecto invernadero, mejor en su justa medida
- 11      4.1. Así funciona el efecto invernadero
- 12      4.2. Unos gases que aumentan sin parar
- 13      4.3. El CO<sub>2</sub> y sus colegas: investigamos los gases de efecto invernadero
- 14 **Ficha 5.** Nuestras emisiones de gases de efecto invernadero
- 14      5.1. Todos producimos CO<sub>2</sub>
- 15      5.2. Mis emisiones de CO<sub>2</sub> en un año
- 16      5.3. Pero no todos emitimos la misma cantidad
- 17 **Ficha 6.** Nuestro modelo de uso de energía genera mucho CO<sub>2</sub>
- 17      6.1. Así consumimos la energía ¿te lo imaginabas?
- 18      6.2. Viaje a las energías renovables
- 19 **Ficha 7.** Edificación sostenible, clave para ahorrar energía
- 19      7.1. La casa ecológica, energéticamente hablando
- 20 **Ficha 8.** Calentar tu casa, el mayor consumo energético doméstico
- 20      8.1. ¿Es eficiente nuestra calefacción de casa?
- 21 **Ficha 9.** Ilumínate con eficiencia
- 21      9.1. Cambiando bombillas
- 22 **Ficha 10.** Los “Alectrodomésticos”
- 22      10.1. El comprador misterioso
- 23 **Ficha 11.** Si tienes que conducir, hazlo eficientemente
- 23      11.1. El test de la conducción eficiente
- 24      11.2. El tráfico en la ciudad: malos humos y más cosas
- 25 **Ficha 12.** Los complejos acuerdos y mecanismos para la lucha contra el cambio climático
- 25      12.1. ¡Bien por los acuerdos internacionales contra el cambio climático!
- 26      12.2. Entre 2 fuegos

### Síntesis, acción final y comunicación

- 27 **Ficha 13.** Un juego de simulación sobre el cambio climático
- 27      13.1. ¿Aceptamos un drástico recorte de emisiones?
- 28 **Ficha 14.** Hacemos nuestra propia ecoauditoría energética
- 28      14.1. Un pequeño diagnóstico energético de nuestro centro
- 29      14.2. Compensar las emisiones es fomentar los sumideros de CO<sub>2</sub>
- 30 **Ficha 15.** Contamos a los demás lo que hemos aprendido
- 30      15.1. Una campaña para contar lo aprendido

### Evaluación y valoración

- 31 **Ficha 16.** Valoramos lo que hemos aprendido
- 31      16.1. Favoreciendo o evitando el cambio climático
- 32      16.2. Evaluamos colectivamente nuestro trabajo
- 32      16.3. Valoramos nuestro proceso de trabajo

## 33 Bibliografía y recursos

## 35 Notas

**El cambio climático** es quizá el mayor problema socioambiental al que se enfrentan las sociedades humanas actuales. Sus consecuencias afectarán a la forma de vida de muchas personas y modificarán muchos ecosistemas. La lucha contra él es un reto en el que todos debemos comprometernos y en el que la educación ambiental tiene que hacer un esfuerzo extraordinario.

La cantidad de materiales y de información que se han generado en torno al cambio climático están a la misma altura que la magnitud del problema: nuevos libros, webs, exposiciones, cursos, ciclos de conferencias, artículos en prensa, reportajes en televisión... surgen cada día. Este material se suma a ellos, queriendo aportar una perspectiva diferente y práctica enfocada al trabajo con personas: la de un conjunto secuenciado de actividades que nos permitan trabajar con diversos destinatarios acerca de las causas, los efectos y las posibles soluciones del cambio climático. El material no es, ni puede ser, exhaustivo: efectivamente, se podrían tocar muchos más aspectos. Sólo el tratamiento y comprensión de los temas relacionados con la energía, o con el ciclo del carbono, podría ocuparnos muchísimo tiempo. Las ramificaciones son tales que es preciso elegir y dejar temas fuera. Por ello, se han planteado ante todo cuestiones prácticas y un buen número de actividades se han formulado desde lo cotidiano. La abundante información disponible, la bibliografía reseñada, los enlaces interactivos de este documento a otros materiales y los recursos disponibles en la web del Gobierno de Aragón, permiten completar aspectos que aquí quedan insuficientemente desarrollados.

Cada educador podrá utilizarlos según sus necesidades, eligiendo aquellas actividades que aborden los temas más adecuados para trabajar con su grupo. No es una unidad didáctica dirigida específicamente a la educación formal, aunque puede utilizarse en ella perfectamente a partir de 3º de la ESO. Cada vez es más frecuente la formación con grupos de adultos en diferentes ámbitos: educación de adultos, formación en el ámbito laboral y profesional, actividades en tiempo libre, en el ámbito asociativo o del voluntariado, en el marco de Agendas 21 y otros programas participativos... Esta unidad va más dirigida a ese tipo de público, adulto, y con capacidad de decisión actual (no futura) sobre muchas de sus acciones. Por ejemplo, los niños, no conducen. Sin embargo el transporte es un tema clave si queremos ahorrar energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Muchas actividades han sido probadas en ese marco de trabajo con adultos, siempre en programaciones dinámicas activas, participativas, con un importante componente de trabajo en grupo, para el que se han diseñado la práctica totalidad de las actividades. Es allí, proporcionando intercambio e interacción entre los miembros del grupo, debate, reflexión colectiva, clarificación de valores y propuestas de cambios de actitudes donde encuentra mejor acomodo este material.

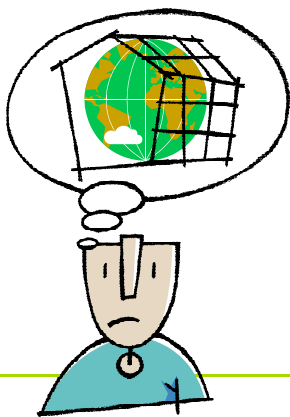
Este material descargable de la web es ya la tercera edición, actualizada en 2009. Hubo una primera edición realizada en soporte digital en 2006 (un CD en formato pdf interactivo, también descargable desde la web) y una segunda edición actualizada en 2008 y editada en papel, que se distribuyó masivamente a centros educativos y entidades sociales de Aragón en el marco de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias. Las fichas de actividades pueden ser impresas para trabajarlas con los destinatarios, a la manera clásica pero, a la vez, en su formato digital, permiten, mediante los hipervínculos que contienen, acceder a las sugerencias de utilización didáctica, otros materiales de trabajo, bibliografía, webs, combinando un uso clásico y actual. En el cuaderno del educador encontraréis todas las sugerencias didácticas para la puesta en práctica.

Os animamos a poner en práctica este material didáctico, adaptarlo a vuestras necesidades y que nos contéis sus resultados. El grave problema del cambio climático merece nuestro trabajo para conseguir revertir la tendencia en las emisiones de gases de efecto invernadero. Frenar el cambio climático es un reto de todos. Muchas gracias por vuestro trabajo.



#### Manejar este documento electrónico es muy fácil.

En este documento electrónico en formato pdf hay toda una serie de elementos interactivos: pictogramas, imágenes, hipertextos, hipervínculos, etc, que contienen enlaces a otros documentos pdf, webs, correos electrónicos, etc. En todos esos elementos interactivos, al pasar sobre ellos el cursor, éste se convierte en una mano con un dedo que señala. Haced clic entonces para acceder a la información o abrir un archivo. Haciendo clic con el ratón sobre el título de cada actividad, se abre la página de la guía didáctica que contiene las orientaciones didácticas acerca de ella. Cada ficha contiene uno o varios iconos de +info, en los que encontrar información seleccionada complementaria al tema tratado en la actividad. Recuerda que para que funcionen correctamente todos los elementos interactivos y vínculos debes descargar y ubicar todos los archivos de la manera indicada en la página web del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.



Explorar nuestras ideas y conocimientos previos antes de trabajar un tema puede ser muy importante. Al plantearnos qué sabemos de algo, estamos en mejor disposición de aprender cosas nuevas. Os proponemos 2 tipos de actividades; elegid la que más se adapte a vuestro grupo.

### Actividad 1.1. Dibuja el cambio climático

Vosotros ya habéis oído hablar del cambio climático. Aparece con frecuencia en los medios de comunicación: en qué consiste, cómo se produce, sus consecuencias... ¿Te atreves a representarlo mediante un dibujo? Ánimo y gracias: luego nos servirá para conocer nuestra idea colectiva acerca de este asunto.



Haz clic aquí para ver una **matriz de corrección colectiva** del dibujo.

### Actividad 1.2. ¿Y tú qué piensas sobre el cambio climático?

Leed tranquilamente las frases de esta tabla e indicad el grado de acuerdo o desacuerdo con ellas. El objetivo no es en absoluto examinarnos, sino hacernos conscientes de lo que creemos conocer de este asunto. Y eso puede ayudarnos después.

Indica el grado de acuerdo o desacuerdo con el enunciado marcando una cruz en la casilla de la derecha con la que te identifiques		Estoy del todo de acuerdo	Estoy de acuerdo en parte	Me es indiferente o me da igual	Estoy en desacuerdo en parte	Estoy completamente en desacuerdo
1	El cambio climático es el mayor problema ambiental global del planeta.					
2	Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático son para mí conceptos similares que se pueden utilizar indistintamente.					
3	El principal rasgo que define el problema ambiental global conocido como cambio climático es el calentamiento del planeta.					
4	La temperatura media global de nuestro planeta es de 20 °C.					
5	Para que cambie el clima del planeta son necesarias grandes variaciones de la temperatura media del planeta, no es suficiente con unos pocos grados.					
6	Creo que la causa del cambio climático es el aumento del gas CO <sub>2</sub> (dióxido de carbono) en la atmósfera, el resto de gases no tiene apenas importancia.					
7	El efecto invernadero natural es un fenómeno que retiene la radiación solar infrarroja solar reflejada por la Tierra. Sin él la temperatura media del planeta sería de -18° C y no habría vida.					
8	La disminución del espesor de la capa de ozono estratosférico (agujero de la capa de ozono), tiene un importante papel causal en el cambio climático.					
9	Los efectos del cambio climático van a causar impactos leves a las sociedades humanas y los ecosistemas, a los que nos adaptaremos con facilidad.					
10	Los ciudadanos con nuestros comportamientos no podemos influir en la mitigación del cambio climático del planeta.					
11	Creo que debe sancionarse de alguna manera a los países que incumplen los tratados internacionales para reducir el cambio climático, como el Protocolo de Kyoto.					
12	Considero que el principal sector causante del cambio climático es la industria (incluida la de producción de energía), por delante del transporte, la ganadería y las calefacciones.					
13	No estoy seguro de si el calentamiento global y el cambio climático son fruto de la variabilidad climática natural de la Tierra o son causados por las actividades humanas, así que no vale la pena tomar ningún tipo de medidas para reducir las emisiones contaminantes.					
14	Pienso que con mejoras en la eficiencia energética en hogares, trabajo e industria, una movilidad más sostenible y un consumo consciente y racional, los ciudadanos podemos reducir las emisiones de CO <sub>2</sub> y contribuir a mitigar el cambio climático.					
15	Son los gobiernos los que tienen las responsabilidades de asegurar el cumplimiento de los tratados internacionales para mitigar el cambio climático, mediante políticas nacionales adecuadas, y no los ciudadanos.					
16	Los países del Sur deben controlar su desarrollo e industrialización para no contribuir en un futuro próximo al cambio climático.					

Quizá estas preguntas hayan picado tu **curiosidad** y te animen a buscar respuestas en las otras actividades de la unidad. Conociendo tus **ideas previas** sobre el tema, podrás “construir” mejor tu aprendizaje posterior, bien reafirmandote en algunas, matizando otras y haciéndote ver que algunas respuestas presentaban errores y que gracias al trabajo realizado has podido corregirlos.

Además, como ves, algunas preguntas no están enfocadas hacia conceptos, sino más hacia **valores, actitudes y comportamientos**, por lo que no tienen una respuesta cierta y científica, sino que nos llevan a tomar una **postura personal** y nos ayudan a clarificar nuestros valores respecto a este tema, eligiendo aquellos a los que queremos sumarnos.

Por último, puedes **volver a contestarlas tras haber trabajado la unidad** y servirte de pequeña **evaluación** de lo aprendido. Muchas gracias.



En la larga historia del planeta (4.500 millones de años) la Tierra ha experimentado numerosos cambios climáticos originados por causas astronómicas y geológicas. Por ejemplo, en los últimos millones de años se han sucedido fases frías, como las glaciaciones, con periodos interglaciares.

### Actividad 2.1. Un cambio climático de causa humana



Sin embargo, los científicos nos alertan de que ahora el clima de la Tierra está cambiando debido a la actividad humana. Los medios de comunicación dan cuenta de ello. La cultura popular lo cuenta igualmente. Leed en el grupo los siguiente textos, extraídos de diversas fuentes. Cada persona puede leer uno en voz alta a los demás. Intentad adivinar su autoría: cuál ha escrito la comunidad científica, cuál un periodista y cuál es la letra de una canción, **uniendo con una flecha texto y posible autor**. Nos servirán de punto de partida para el trabajo posterior.

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como lo evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire y del océano, el derretimiento generalizado del hielo y de la nieve, y la elevación del nivel medio del mar en el mundo... La mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias mundiales desde mediados del siglo XX se debe *muy probablemente* al aumento observado de las concentraciones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico.

Rafael Méndez.  
El País. 28/01/2006

El clima venidero de **España** sufrirá cambios más que notorios, sobre todo en su temperatura, y se volverá más cálido. También son esperables cambios significativos en las precipitaciones, con una tendencia a la baja... Los cambios son más acusados cuanto mayores son los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, y por tanto, mayores los cambios a nivel planetario. En cuanto a los efectos del cambio climático, prácticamente en la mayoría de sectores analizados los impactos serán negativos y, en algunos casos, altamente negativos.

Cuarto Informe de Evaluación "Cambio Climático 2007. Base de Ciencia Física". Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2007.

**La rebelión del clima. En 2005 se batieron récords de deshielo, temperatura y huracanes. Y los expertos pronostican más calor y fenómenos extremos.**

El año 2005 entrará con mayúsculas en los anales del clima. Ha sido, según la NASA, el más cálido desde que se tienen registros fiables (1890). La inmensa capa de hielo ártico se redujo a su mínima expresión y el número de huracanes superó su récord histórico... La Tierra ha sufrido terribles sequías (en España no hay precedentes de la actual escasez de lluvia), insólitas tormentas tropicales que llegan a Canarias, enormes glaciares que se funden y temperaturas en continuo ascenso (9 de los 10 años más cálidos jamás registrados se han dado desde 1995). Todos estos fenómenos extremos, tomados por separado, no se pueden atribuir al cambio climático producido por la emisión de gases de efecto invernadero. Siempre ha habido sequías, años calurosos o huracanes especialmente destructivos. Pero todos ellos, vistos en conjunto, forman un panorama que los científicos comienzan a achacar directamente al calentamiento global.

Bebe  
Ska de la Tierra  
Pafuera Telarañas

La Tierra tiene fiebre / Necesita medicinas / Y un poquito de amor / Que le cure la penita que tiene / Aá, aá • La Tierra tiene fiebre / Tiembla, llora, se duele / Del dolor más doloroso / Y es que piensa que ya no la quieren

Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático. Ministerio de Medio Ambiente, 2005.

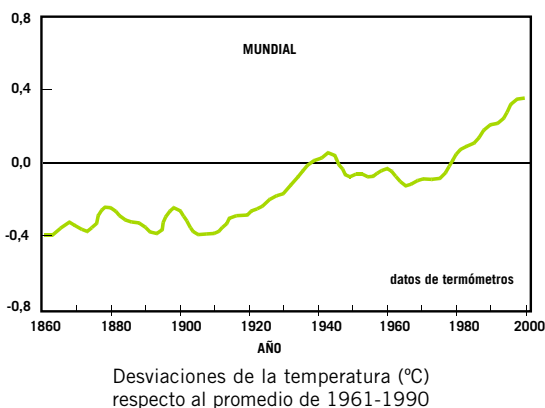


## Actividad 2.2. Este planeta está cada vez más caliente

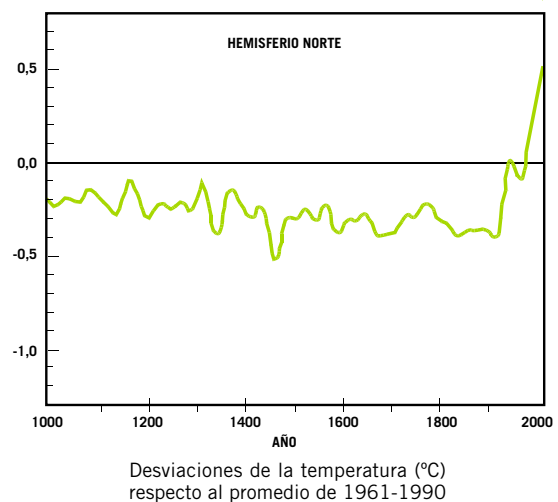


La **temperatura media global de la superficie terrestre** se ha incrementado  $0.76^{\circ}\text{C}$  en los últimos 100 años. En España ese aumento ha sido de  $1,5^{\circ}\text{C}$ . En Aragón, entre 1950 y 2000, la temperatura media aumentó entre  $0,5$  y  $1^{\circ}\text{C}$ . Esto es lo que se conoce como **calentamiento global**. El nivel medio de los océanos ha aumentado 17 cm en el siglo XX. La superficie cubierta por la nieve ha disminuido un 10% desde finales de los años 60 del siglo XX en latitudes medias y altas del hemisferio norte. Ha habido un retroceso generalizado de los glaciares de montaña. La extensión del mar de hielo ártico en primavera y verano se ha reducido entre un 10 y un 15%. Ciclones y huracanes son más frecuentes y devastadores y sequías e inundaciones más intensas y frecuentes. Llueve más en muchas regiones del mundo, pero la frecuencia e intensidad de las sequías (y la desertificación) parece haber aumentado en zonas de África y Asia. Son datos que los científicos han constatado a partir de complejas observaciones. Haz de científico por un momento, observando las siguientes gráficas.

a) Los últimos 140 años



b) Los últimos 1.000 años



Variaciones de la temperatura superficial de la tierra en los últimos 140 años y en el último milenio. *Fuente: Adaptado de IPCC.*

### En los últimos mil años

- ¿en qué siglo se ha dado el mayor calentamiento?
- ¿qué década ha sido probablemente la más cálida del milenio?

### Desde 1861, año en que empezaron a medirse y registrarse temperaturas de forma sistemática

- ¿qué año parece el más cálido de todos?
- ¿en qué año comienza la tendencia ascendente que ya no ha remitido?

### ¿Sabías que?...

Durante la última **glaciación** (hace entre 75.000 y 10.000 años), periodo en que gran parte de Europa estaba cubierta por los hielos, la **temperatura media del planeta** era de unos  $12^{\circ}\text{C}$ , solamente unos 3 grados inferior a la actual, que es de  $14,5^{\circ}\text{C}$ . Por tanto, pequeñas variaciones en la temperatura media del planeta ocasionan grandes cambios en el clima, que pueden afectar a los seres vivos y sus hábitats. Y, sobre todo, a las sociedades humanas, a nuestra forma de vivir.



Los científicos del clima han aplicado diversos modelos climáticos para predecir los posibles efectos que el calentamiento global puede tener sobre el clima del planeta. A partir de ahí han estudiado las consecuencias que este cambio puede tener sobre los ecosistemas y las sociedades humanas.

### Actividad 3.1. Cambios esperados, efectos previstos

Relacionad los cambios que los científicos predicen en diversos factores, con los efectos negativos previstos, uniéndolos con **flechas** ambos. Varios cambios pueden causar un efecto o impacto, o bien un cambio, varios efectos.



#### Cambios estimados

- ↑ temperatura media entre 1,8 y 4 °C ( 2090-2099)
- ↑ temperaturas máximas y mínimas
- ↓ del invierno
- ↓ días de helada
- ↓ olas de frío      ↑ olas de calor
- ↓ nieve
- ↓ glaciares
- ↑ nivel mar de 18 a 59 cm para el periodo 2090-2099
- ↑ precipitaciones en general
- ↓ precipitaciones en zonas tropicales y zonas concretas
- ↑ evaporación
- ↑ tormentas, ciclones, huracanes de mayor intensidad
- ↑ inundaciones
- ↑ sequías en ciertas zonas

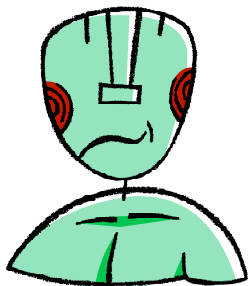
#### Efectos e impactos previstos

- ↑ Invasión por el mar de litorales poblados
- ↑ Contaminación reservas agua dulce
- ↑ Desplazamiento de especies animales y vegetales
- ↑ Daños en ecosistemas y extinción de especies
- ↑ Alteración de ritmos biológicos de las especies
- ↑ Aridez y desertificación en zonas continentales interiores y mediterráneo
- ↑ Riesgo incendios forestales
- ↑ Zona distribución de algunas plagas animales y vegetales
- ↑ Riesgo de enfermedades como el paludismo y otras infecciosas, y derivadas de olas de calor / inundaciones.
- ↑ Riesgo de pérdida de bienes materiales, infraestructuras, cultivos y vidas humanas
- ↑ Presión sobre sistemas públicos de socorro y sobre los seguros
- ↓ Rendimientos agrícolas en zonas tropicales y subtropicales (puede haber aumento de productividad en otras zonas)
- ↓ Cantidad y calidad de recursos hídricos

### Actividad 3.2. Un cambio que nos afecta a todos



Imaginad que sois personas de diferentes lugares del mundo que se van a ver especialmente afectadas por el cambio climático. Con lo aprendido hasta ahora y otra información que podáis obtener de libros o de internet (recomendamos la publicación de Amigos de la Tierra “*Voces de comunidades afectadas por el cambio climático*” en [www.foei.org](http://www.foei.org) o la exposición itinerante “*Cambiamos nosotros para no cambiar el clima*” del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón), elegid un personaje de los que os proponemos o inventad otros. Localizad en el mapa, con ayuda de un atlas, dónde se encuentra su país y haced que cada uno escriba una carta dirigida a las Naciones Unidas en la que describa los efectos del cambio climático que ya están sufriendo y los que pueden llegar a padecer en el futuro ellos y las comunidades donde viven. Poned en común en clase las cartas redactadas y comentadlas.



#### **Mahendra Nasome vive en isla de Tuvalu, en el Pacífico (Oceanía)**

(riesgos: desaparición islas bajo el mar; intrusión de agua marina; blanqueamiento y muerte de barreras de coral, mayor intensidad de mareas...)

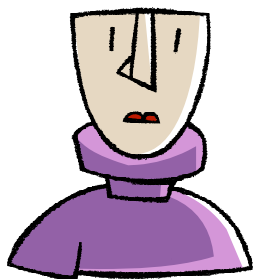
---

---

---

---

---



#### **Aurelia Kriste vive en Rumanía en una zona muy cercana al Danubio (Europa)**

(riesgos: más frecuencia e intensidad de lluvias intensas e inundaciones...)

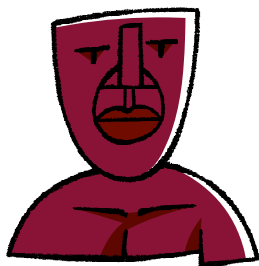
---

---

---

---

---



#### **Jaffer vive en Sudán, en una zona agrícola (África)**

(riesgos: sequías intensas; olas de calor; menor producción agrícola y disponibilidad de agua...)

---

---

---

---

---



#### **Saresh Sheik vive en una pequeña aldea de Bangladesh (Asia)**

(riesgos: mayor intensidad en huracanes, tormentas, ciclones; inundaciones más frecuentes e intensas...)

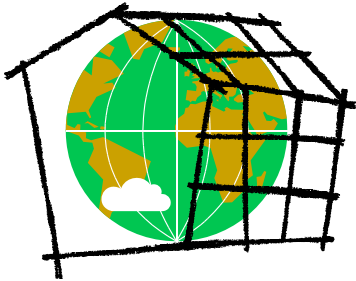
---

---

---

---

---

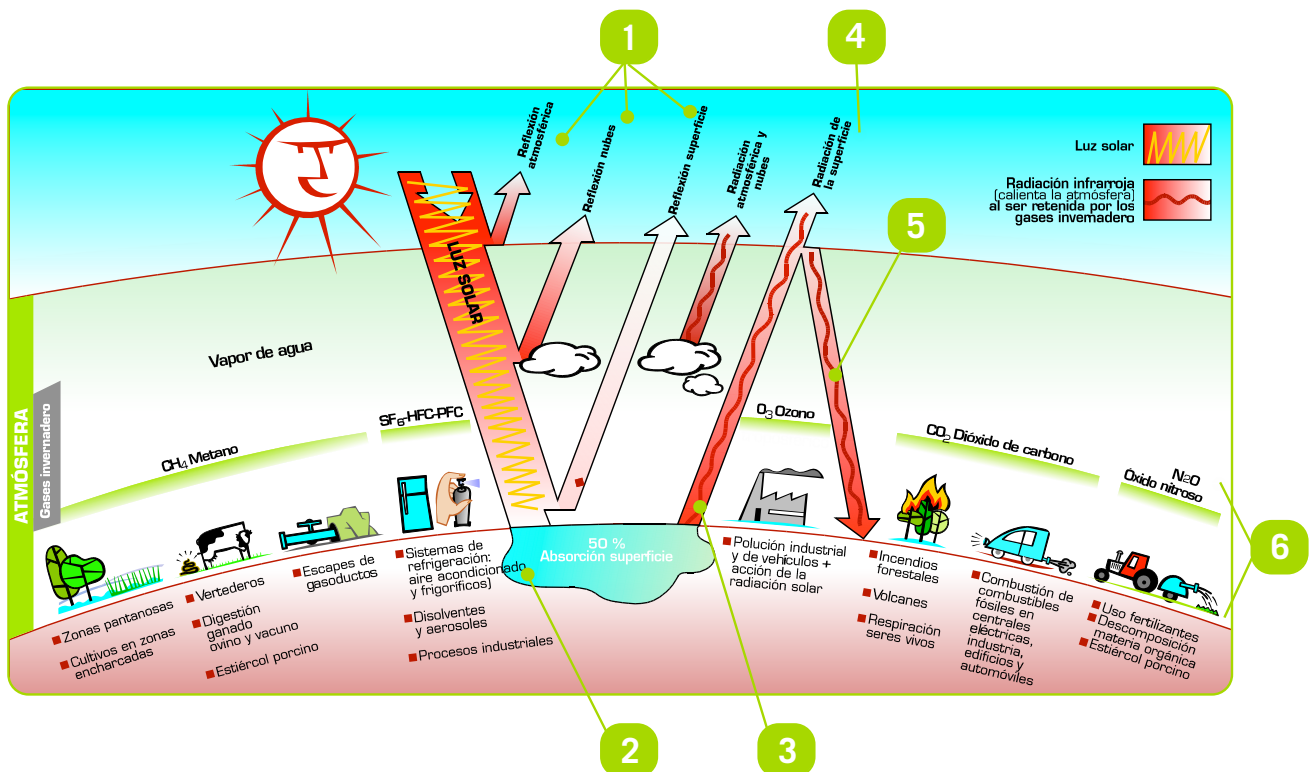


El **efecto invernadero "natural"** hace posible la vida en la Tierra, proporcionando una temperatura media global al planeta de unos  $+14,5^{\circ}\text{C}$ . Algunos de los gases presentes en la atmósfera retienen parte del calor del sol que la tierra refleja al espacio (son gases de efecto invernadero). Sin ellos, escaparía, de manera que la temperatura media del planeta sería de unos  $-18^{\circ}\text{C}$  (bajo cero) y nuestro planeta un lugar frío y yermo.

### Actividad 4.1. Así funciona el efecto invernadero



Aquí tienes un esquema explicando el efecto invernadero. Pero se nos han caído todas las etiquetas que explican el fenómeno y ¡horror! se han desordenado. ¿Eres capaz de asignar cada etiqueta al lugar correcto y en el "orden" lógico para comprender el fenómeno? Léelas todas despacio, busca dónde encajan en el esquema y numéralas, colocando el número correspondiente en las leyendas.

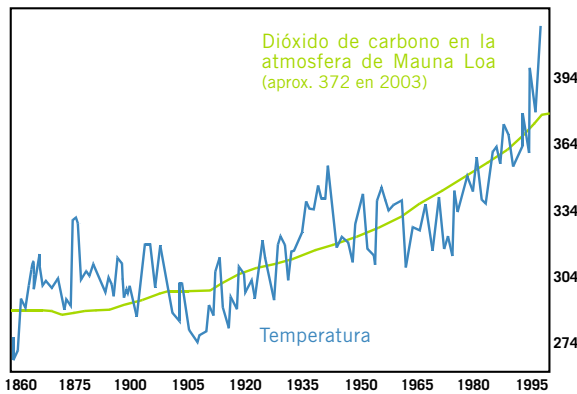


- ☐ Parte de la radiaciones infrarrojas escapan al espacio.
- ☐ Parte de la radiación de onda corta atraviesa la atmósfera alcanzando la superficie terrestre y calentándola.
- ☐ La tierra calentada reemite sus propias radiaciones de calor, denominadas infrarrojas, de onda más larga.
- ☐ Desde hace 2 siglos las actividades humanas han emitido a la atmósfera una enorme cantidad de gases de efecto invernadero. Esos gases extra incrementan el **efecto invernadero** y provocan el **calentamiento global**, que da lugar a un cambio global en el clima: es el **cambio climático**.
- ☐ Otra parte de esa radiación infrarroja es atrapada y retenida por los gases de efecto invernadero, calentando las capas bajas de la atmósfera y evitando que todo el calor se pierda en el espacio.
- ☐ La Tierra recibe las radiaciones solares. Una parte de la recibida rebota (se refleja) en la atmósfera terrestre, las nubes y el suelo y regresa al espacio exterior.

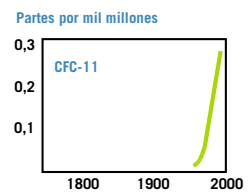
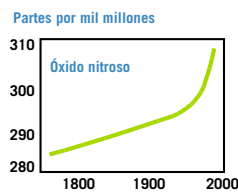
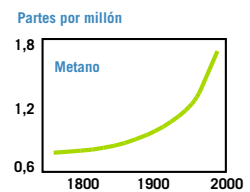
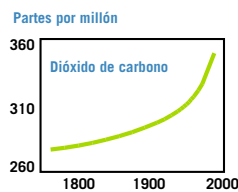
### Actividad 4.2. Unos gases que aumentan sin parar



Desde el comienzo de la era industrial, hace unos 2 siglos, la concentración de  $\text{CO}_2$  y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera no ha cesado de crecer. La principal causa de las emisiones de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera es el **consumo de combustibles fósiles** (carbón, petróleo, gas natural) en la producción de energía, el transporte y la industria. La tala y quema de bosques y ciertas prácticas agrícolas y ganaderas también contribuyen a ello. Otras causas naturales, como las erupciones volcánicas, también se dan. Y ello a pesar de que los **sumideros de  $\text{CO}_2$**  (lugares donde el dióxido de carbono se “retira” de la atmósfera de forma natural, al incorporarse a los océanos, el suelo o los bosques) siguen absorbiendo una gran parte de lo que se emite. La concentración actual de  $\text{CO}_2$  es de 380 partes por millón y aumenta casi 2 ppm al año. Observa las siguientes gráficas de la evolución de la concentración de diversos gases de efecto invernadero.



Fuente: IPCC, 2001



¿cómo se comportan esos gases respecto al calor que libera la Tierra?

---

---

---

---

---

¿cuál será la consecuencia lógica del aumento de concentración de todos ellos en la atmósfera?

---

---

---

---

---

¿coincide esta hipótesis con las mediciones de temperatura media del planeta que se vienen realizando? ¿en qué sentido?

---

---

---

---

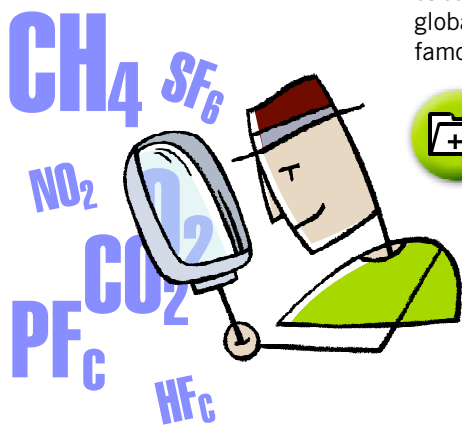
---



¿Quieres realizar tú mismo un experimento creando un modelo para simular el efecto invernadero? Haz clic aquí

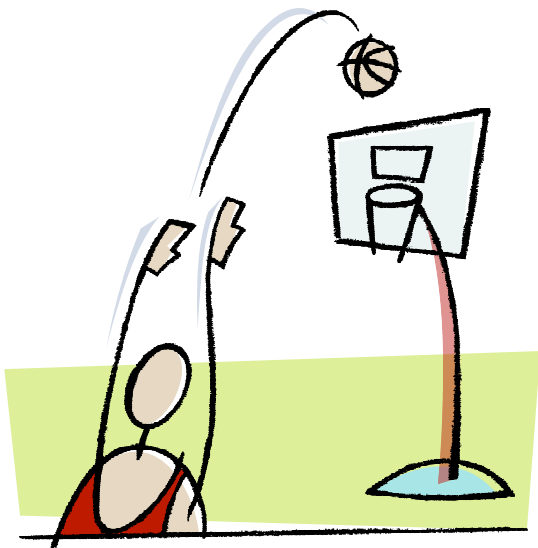
Actividad 4.3. El CO<sub>2</sub> y sus colegas: investigamos los misteriosos gases de efecto invernadero

El **dióxido de carbono** o **CO<sub>2</sub>** es el Gas de Efecto Invernadero (GEI) más importante: es el que se encuentra en mayor cantidad en la atmósfera y tiene la mayor responsabilidad total en el cambio climático. Sin embargo, no es el único que estamos emitiendo. Hay otros que se liberan en pequeñas cantidades pero con un mayor potencial de calentamiento global que el dióxido de carbono. ¿Te animas a conocer a los otros GEI? Son menos famosos pero tienen importantes papeles secundarios en esta película.



Os proponemos realizar una pequeña investigación. Para ello podéis hacer entre 5 y 7 grupos de 3 personas cada uno. Cada grupo se ocupará de uno de los gases de efecto invernadero y tendrá que buscar información sobre su origen, grado de responsabilidad en el efecto invernadero, potencial de calentamiento global o alternativas para reducir su producción. Vuestro profesor o educador os proporcionará información. También podéis buscar en libros, en internet o [aquí](#), los conceptos anteriores. Después cada pequeño grupo hará una ficha de su GEI (como por ejemplo ésta) y contará al gran grupo las conclusiones sobre él. Podéis buscar en periódicos y revistas fotos de actividades que lo produzcan. Entre todos elaboraréis una tabla en la pizarra, similar a la que os presentamos, que recogerá toda la información obtenida. Podéis completarla también en esta ficha para tener un resumen del trabajo realizado. Hemos puesto el CO<sub>2</sub> de ejemplo.

Nombre (fórmula química)	Principal fuente de producción	Responsabilidad EI	Potencial de calentamiento global	Alternativas a su utilización o reducción
Dióxido de carbono CO <sub>2</sub>	Quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural) Incendios forestales Desaparición de los bosques	64	1	Ahorro y eficiencia energética Uso de energías renovables Tecnologías limpias Protección de los bosques



Fuente: adaptado originalmente de una actividad de la Unidad de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Zaragoza. Incluido en la Unidad Didáctica "La Contaminación". del Gobierno de Aragón (2001). Adaptado sucesivamente para las tres ediciones de este material en 2006 (CDROM), 2008 (papel) y 2009 (web).

Fuentes de emisión		Factor de emisión	
Calefacción doméstica		carbón	3,07 kg/kg
		gasóleo	2,64 kg/l
		gas natural	1,70 kg/m³
Consumo eléctrico		0,45 Kg/kWh	
Transporte	Turismos	gasolina	0,197 kg/km
		gasóleo	0,190 kg/km
		gasolina	2,4 kg/litro
		gasóleo	2,6 kg/litro
	Vehículos pesados	gasolina	0,533 kg/km
		gasóleo	0,800 kg/km
	Moto < 50cc	gasolina	0,057 kg/km
	Moto > 50cc	gasolina	0,121 kg/km
	Tren (por pasajero)	electricidad	0,043 kg/km
	Avión (por pasajero)	combustible	0,141 kg/km

### Actividad 5.1. Todos producimos CO<sub>2</sub>

En nuestras actividades cotidianas consumimos energía para iluminarnos, calentarnos, hacer funcionar muchos aparatos y movernos. También para fabricar y transportar los productos que compramos se ha precisado energía o el uso de ciertas sustancias. Es fácil calcular cuáles son las emisiones de gases de efecto invernadero, fundamentalmente dióxido de carbono, derivadas de esas actividades diarias.

**María** es una chica de 15 años que vive con sus padres y su hermano pequeño, **Adrián**. Viven en una casa de 90 m<sup>2</sup> en un edificio que en total tiene 18 viviendas. Dispone de calefacción comunitaria con **gas natural** como combustible, con un gasto anual de **1.360 m<sup>3</sup>** en su casa. El consumo **eléctrico** familiar es de **3.725 kWh anuales**.

Durante el curso escolar, de septiembre a junio, (unas **38 semanas**) y de lunes a viernes (unos **190 días**), María va al colegio en **autobús escolar** con el que hace un recorrido de **6 kilómetros** en total, ida y vuelta. En el autobús van **40 chicos y chicas y un profesor**.

El colegio tiene **400 alumnos** y dispone de un sistema de **calefacción** con **gasóleo** que consume unos **12.000 litros** al año.

Los sábados María va a entrenar a baloncesto al polideportivo que está a **2 km** de distancia de su casa, y va y vuelve en **autobús urbano**, que comparte con una media de **30 personas**. Entrena **45 sábados al año**.

Los domingos su padre la lleva con su **moto de 200 cc** a jugar el partido. La media recorrida es de **5 km** en total, ida y vuelta. Juega **38 partidos al año**.

En momentos de ocio y vacaciones, fundamentalmente en verano y fines de semana, realiza viajes con sus padres y su hermano en el **vehículo de gasolina**, con un consumo total de **1.000 litros de gasolina al año**.

Para asistir a la boda de una primo, toda la familia hizo en viaje en **tren de alta velocidad** a una localidad situada a **600 km**.

Este año, como evento especial, todos hacen un viaje especial en **avión** desde Zaragoza hasta un lugar situado a unos **3.000 km** de distancia.

¿Cuántos **kg de CO<sub>2</sub>** ha emitido al año María con estas actividades?

Fuentes de emisión	Factor de emisión	Consumo o km recorridos	Kg de CO <sub>2</sub> año	Personas	Kg de CO <sub>2</sub> / año y persona
Calefacción casa					
Electricidad					
Bus escolar					
Calefacción cole					
Bus entrenamiento					
Partido moto					
Vacaciones coche					
Viaje en tren					
Vacaciones avión					
TOTAL					

Actividad 5.2. Mis emisiones de CO<sub>2</sub> en un año

Podemos contabilizar nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> sin demasiada dificultad; para ello hace falta recopilar las facturas de electricidad, gas, fuel oil, propano o butano... de todo un año (seguro que las guardas ordenadas en una carpeta), saber cuántos km hemos hecho en el coche durante un año o estimar, aproximadamente, los km recorridos en diferentes medios de transporte. Si quieres calcularlo con exactitud, te sugerimos que utilices algunas de las calculadoras disponibles, como la del [proyecto CeroCO<sub>2</sub>](#) de la Fundación Ecología y Desarrollo y la Fundación Natura. Pero también puedes calcularlo de forma muy aproximada con ayuda de esta tabla o del [calculador de emisiones de CO<sub>2</sub> para el hogar](#) del Gobierno de Aragón.

## Año o periodo

	Consumo/año	Factor de emisión	Emisión total	Nº personas	Emisión total /persona
Consumo eléctrico	kWh	0,45 kg CO <sub>2</sub> /kWh			
<b>Calefacción / agua caliente (elegir una)</b>					
Gasoil	litros	2,6 kg CO <sub>2</sub> /litro			
Gas natural	m <sup>3</sup>	1,7 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>			
Carbón	kg	2,25 kg CO <sub>2</sub> /kg			
Propano o butano (cada bombona contiene 12,5 kg de gas licuado)	kg	2,7 kg CO <sub>2</sub> /kg			
<b>Desplazamientos</b>					
Coche gasolina	km	0,197 kg CO <sub>2</sub> /km			
Coche gasoil	km	0,190 kg CO <sub>2</sub> /km			
Tren	km	0,043 kg CO <sub>2</sub> /pasajero/km			
Autobús	km	0,060 kg CO <sub>2</sub> /pasajero/km			
Avión	km	0,141 kg CO <sub>2</sub> /pasajero/km			
TOTAL					

Podéis obtener el consumo total en vuestro hogar o unidad familiar. Para averiguar el consumo por persona, dividir el consumo entre el número de personas que generan las emisiones. Por ejemplo, si sois 4 en casa, el consumo en calefacción se dividirá entre el número de personas. Si tenéis varios coches, sumad el total de kilómetros recorridos.

Comparad lo emitido con las emisiones medias de España por persona (ver actividad 5.3). Si te ha salido que tus emisiones personales son menores que la media de España, razona por qué eso es así, discutiendo en el grupo las diferentes hipótesis que surjan.

---

---

---

---

---

---

---

---

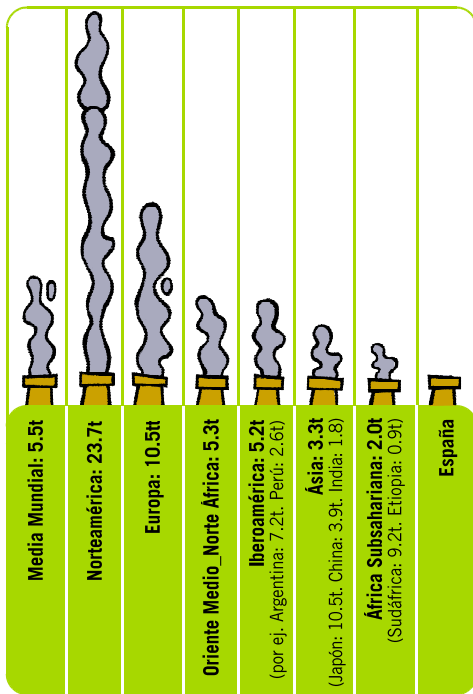
---

---

## ¿Cuánto "ocupa" una tonelada de dióxido de carbono?

Las emisiones de dióxido de carbono se miden en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Pero nos cuesta mucho imaginar cuál es el volumen de 1.000 kilogramos (una tonelada) de CO<sub>2</sub>. Pues te lo contamos: una tonelada de CO<sub>2</sub> equivale a una piscina de 10 metros de ancho por 25 de largo y 2 de profundidad, es decir, un volumen de 500 m<sup>3</sup>. [+info aquí](#)





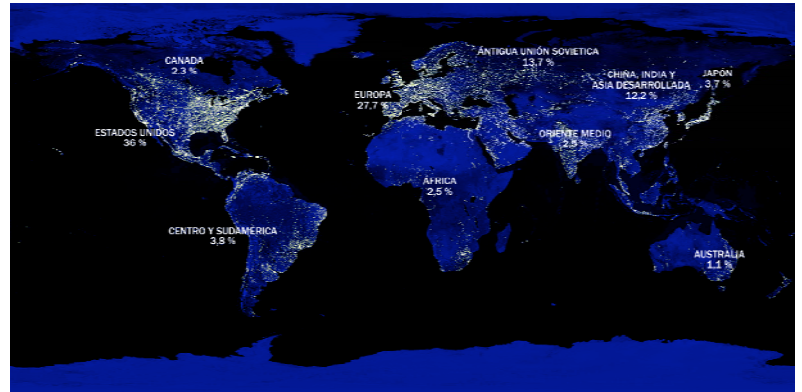
#### Emisiones per cápita

Toneladas de CO<sub>2</sub> por persona en el 2000

Fuente: World Resources Institute, 2005

#### Actividad 5.3. Pero no todos emitimos la misma cantidad

Observa atentamente el siguiente mapa y la gráfica. Luego discutid en el grupo las siguientes cuestiones.



Las contribuciones al calentamiento global

Foto satélite La Tierra de noche. Cortesía de la NASA

¿Tienen la misma responsabilidad todos los países en el cambio climático?

¿Qué país y grupo de países tienen mayor responsabilidad?

¿Y menos?

¿Quién crees que debe actuar primero y tomar medidas al respecto? ¿De qué manera?

¿El que los países más pobres hayan contribuido hasta ahora poco en la emisión de Gases de Efecto Invernadero les da derecho a emitir todo lo que quieran hasta, al menos, igualar las emisiones de los países desarrollados?

¿Crees que existe la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los países más pobres sin que las emisiones de GEI alcancen las cifras de Norteamérica o Europa? ¿Cómo?

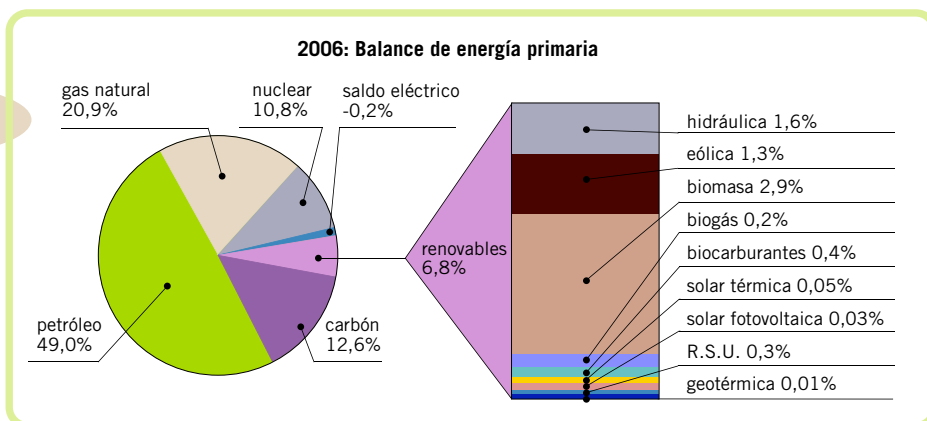
En la gráfica hemos dejado una columna en blanco para que puedas dibujar las emisiones per capita que tienen lugar en España. Dibuja la nube de gases, sabiendo que las emisiones por persona y año generadas de media por los españoles en **2007** fue de **9,8 toneladas**.



La obtención y uso de energía a partir de combustibles fósiles es la fuente fundamental de generación del principal gas de efecto invernadero, el CO<sub>2</sub>, cuyo aumento en la atmósfera provoca el calentamiento global y el cambio climático. Las energías renovables permiten obtener energía sin generar gases de efecto invernadero. Para adentrarnos un poco en el apasionante mundo de la energía, te proponemos estas actividades.

### Actividad 6.1. Así consumimos la energía ¿te lo imaginabas?

Observa las siguientes gráficas. Nos muestran el consumo de **energía primaria** (considerada tal como se obtiene de la naturaleza sin transformación) en España en 2006.



Fuente: IDAE

¿Qué porcentaje de la energía primaria corresponde a **fuentes de energía no renovables**?

¿Qué porcentaje de la energía primaria corresponde a **fuentes de energía renovables**?

¿Qué **fuentes de energía primaria** generan **emisiones de CO<sub>2</sub>** al obtener energía de ellas mediante su **combustión**?

¿Qué tanto por ciento suponen del total las **fuentes de energía que generan CO<sub>2</sub>** en su utilización?

#### Consumo de energía final por sectores (en 2004)

Sectores	%	Tendencia
Transporte	39%	↔
Industria	31%	↔
Hogar	17%	↗
Terciarios: comercios, hoteles, oficinas	10%	↗
Agricultura y otros	3%	↘

Fuente: IDAE

Investiga cuál de ellas genera **menos cantidad de CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida**.




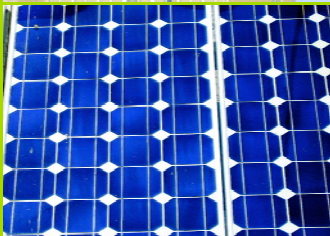

¿Qué dos tipos de fuentes de energía **no suponen emisiones de CO<sub>2</sub> directas**? Una de ellas, sin embargo, puede presentar 2 grandes problemas o riesgos. ¿Cuáles?

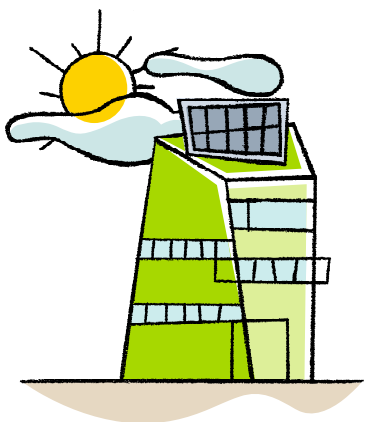
Visto el consumo de **energía final** (la energía que usamos en los puntos de consumo, como electricidad, gas...) por **sectores** y su **tendencia** ¿sobre cuáles piensas que habría que incidir fundamentalmente para ahorrar y usar eficientemente la energía y, por tanto, emitir menos CO<sub>2</sub>?



### Actividad 6.2. Viaje a las energías renovables: de la eólica a la solar, pasando por la hidráulica y la biomasa

Seguro que muchos de vosotros estáis acostumbrados a buscar información en Internet. Os proponemos que esta vez lo hagáis sobre un tema muy interesante y esencial para nuestro futuro: **las energías renovables**. Se trata de distinguir los **diferentes tipos de energías renovables** existentes, así como algunas características y peculiaridades de cada una de ellas. En una primera fase, poneos de acuerdo en cuáles son, aunque os sugerimos algunas mediante fotografías que debéis identificar. Cada pequeño grupo se hará cargo de una e investigará durante 20 minutos sobre ella en Internet, con ayuda de un buscador. Después dispondréis de otros 20 minutos para escribir sus características principales, así como algunas cuestiones que se plantean en la tabla. Por último, cada grupo contará al resto las conclusiones a las que ha llegado y podéis completar la tabla con el trabajo de todos. Os puede resultar de ayuda la página [www.idae.es](http://www.idae.es).

	Tipo	% energía final en España en 2006	% previsto 2012 Plan Energías Renovables	¿Cómo funciona?	Ventajas e inconvenientes principales
					
					
					
					
					



Ya sabemos que el consumo de energía es una de las principales causas de emisión de gases de efecto invernadero. Teniendo en cuenta los costes energéticos directos (uso de las viviendas) como indirectos (fabricación de los materiales, construcción, demolición...) se estima que la industria de la **construcción** requiere el **40% de la energía total**.

### Actividad 7.1. La casa ecológica, energéticamente hablando

Podéis leer el texto, elaborado por la Fundación Ecología y Desarrollo, cuyo título es "**Las 10 preguntas sobre edificación sostenible y vivienda ecológica**" en su web [www.ecodes.org](http://www.ecodes.org). Cada pequeño grupo leerá una pregunta y su respuesta, preparando un **resumen** con las ideas más importantes, para exponerlo en gran grupo y explicarlo a los demás. Tomad nota aquí de las ideas más importantes que cuente cada grupo y comentad en gran grupo si en vuestra casa se cumplen algunas de esas condiciones ideales o, por el contrario estáis muy alejado de ellas; también si hay pequeñas cosas que se pueden hacer, etc.

#### Pregunta y resumen temas clave

#### ¿Cómo es en nuestra casa?

1. ¿Se diseñó la vivienda con criterios bioclimáticos?

---

---

---

---



---

---

---

---

2. ¿Está bien aislada la vivienda?

---

---

---

---



---

---

---

---

3. ¿Cuáles son los sistemas de calefacción y agua caliente?

---

---

---

---



---

---

---

---

4. ¿La vivienda está protegida del calor?

---

---

---

---



---

---

---

---

5. ¿Son eficientes los sistemas eléctricos de la vivienda?

---

---

---

---



---

---

---

---

8. ¿Oferta de transporte público en la zona de la vivienda?

---

---

---

---

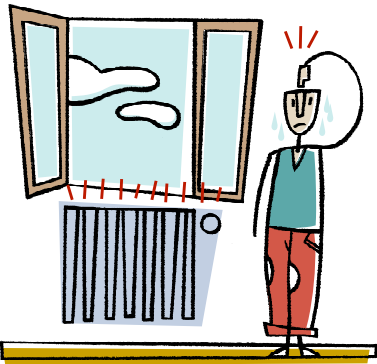


---

---

---

---



La **calefacción** supone el 41% del consumo energético de un hogar español. Y el **agua caliente sanitaria** el 26%. Es decir, que 2/3 partes de nuestro consumo energético en el hogar son para calentar la casa en invierno o para calentar agua para ducharnos, fregar los platos, lavarnos las manos, etc. Por tanto, calentar la casa y el agua es el mayor consumo energético doméstico y cualquier ahorro en estos aspectos tendrá una gran repercusión final.

### Actividad 8.1. ¿Es eficiente nuestra calefacción?

Vamos a ver qué tipo de calefacción tenéis en **casa** o en vuestro **centro educativo** (puedes elegir) y qué uso haces de ella, a manera de un pequeño diagnóstico. Tendrás que indagar, sacar facturas, preguntar a tu familia o a los responsables de mantenimiento. Podéis traer luego cada uno la de casa y comparar entre diferentes personas. Luego, en **gran grupo**, poned en **común** y sacad una estadística del tipo de calefacción predominante, las principales deficiencias, etc.

#### Tecnologías utilizadas

Sistema de **calefacción** (marca con una cruz las casillas que correspondan)

- |  |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Colectiva (central) | <input type="checkbox"/> Individual   | <input type="checkbox"/> ¿Contador individual?           |
| <input type="checkbox"/> Eléctrico           | Caldera de combustión, ¿de qué tipo?: | <input type="checkbox"/> Gas natural                     |
|  |                                       | <input type="checkbox"/> Gasoil                          |
|  |                                       | <input type="checkbox"/> Propano                         |
|  |                                       | <input type="checkbox"/> Otros (p. ej.: leña, carbón...) |

Sistema de **agua caliente sanitaria**

- |   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Acumulador eléctrico ("termo") | Caldera de combustión, ¿de qué tipo? | <input type="checkbox"/> Gas natural                |
|   |                                      | <input type="checkbox"/> Gasoil                     |
|   |                                      | <input type="checkbox"/> Propano                    |
|   |                                      | <input type="checkbox"/> Otros (p.ej: leña, carbón) |
| <input type="checkbox"/> Solar térmica                  |                                      |   |

#### Consumos

¿Cuál es el consumo de combustible anual?

Para ello buscad las facturas del gas natural, propano y sumar los consumos de las de todo un año. Para el gas serán m<sup>3</sup>; para el gasoil, litros; para el propano, n° de bombonas.

Para los que tengan calefacción y agua caliente sanitaria de origen eléctrico ¿Cuál es el consumo de energía eléctrica anual?

Para ello buscad las facturas de la electricidad. Recordad que contendrán todo el consumo eléctrico, no sólo el destinado a calefacción y ACS. Podéis comparar con quienes no tengan calefacción eléctrica para ver las diferencias.

#### Diagnóstico de Buenas prácticas

- |  |                             |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| ¿Se realiza un mantenimiento periódico de la caldera y la instalación?                   | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| ¿Tiene la caldera un control automático del encendido?                                   | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| ¿Las ventanas disponen de cristales dobles con cámara de aire o hay dobles ventanas?     | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| ¿Las ventanas cierran bien y / o disponen de burletes para evitar pérdidas de calor?     | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| A veces hace tanto calor en invierno que tenemos que abrir las ventanas                  | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| En ocasiones hace mucho calor y cerramos la llave de paso de uno o varios radiadores     | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| ¿Tienen los radiadores válvulas termostáticas?   | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| Los radiadores no tiene nada encima ni delante que impida una buena circulación del aire | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| En invierno el termostato está a 20-21°C, no más alto                                    | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |
| El termostato está situado en una zona en la que no le llega calor directamente          | <input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no |

La **iluminación** supone el 9 % del consumo de energía en el hogar y el 18% del consumo eléctrico doméstico. Si todas las bombillas incandescentes de España se sustituyeran por lámparas de bajo consumo se podría cerrar una central de producción de energía eléctrica. Aprovechar más la luz natural, apagar las luces siempre que no las usemos, usar temporizadores o detectores de presencia en zonas de uso esporádico, son otras medidas que podemos tomar para disfrutar de la luz, con un menor consumo energético y un ahorro para nuestro bolsillo.

### Actividad 9.1. Cambiando bombillas

En la reunión de este año de tu pequeña comunidad de vecinos quieres hacer una propuesta: sustituir las 5 **bombillas incandescentes** de 60 W cada una (que permanecen encendidas toda la noche, durante todos los días del año, para dar visibilidad y seguridad al patio de la vecindad) por **bombillas de bajo consumo** de 12 W (también llamadas **bombillas fluorescentes compactas**), que proporcionan la misma luz con menor consumo. Pero como esto supone un desembolso inicial, tienes que convencer a los vecinos de la conveniencia de esa sustitución: para ello tienes que darles argumentos ambientales (las emisiones de CO<sub>2</sub> que se evitan), pero fundamentalmente económicos, con el fin de demostrar lo que cuesta cada una en su funcionamiento, durante un año, y ver con eso en cuánto tiempo se puede amortizar el coste de su compra.

#### Algunos datos para trabajar

5 bombillas, encendidas de media 10 horas al día, 365 días al año

Bombilla incandescente<sup>1</sup> 60 W = 0,060 kW; precio: 0,5 euros

Bombilla bajo consumo<sup>2</sup> 12 W = 0,012 kW; precio: 12 euros

Precio kWh (kilovatio hora) redondeado: 0,1 euros/kWh

kg de CO<sub>2</sub> emitidos por kWh eléctrico: 0,4 kg/kWh

Para hacer el **cálculo del consumo energético** a lo largo de un año y su **coste** has de completar la siguiente tabla y multiplicar las casillas para obtener el coste total.

Tipo de bombilla	Nº de bombillas	Días al año de funcionamiento	Horas al día de funcionamiento	Potencia de la bombilla en Kw	Precio del kilovatio hora	Coste total en un año
Incandescente de 60 W						
Bajo consumo de 12 W						

¿Cuánto tiempo ha de pasar para amortizar el cambio de las 5 bombillas incandescentes por otras de bajo consumo, incluido su precio de compra y su consumo?

Lo mismo para las **emisiones de CO<sub>2</sub>** derivadas de su funcionamiento en un año

Tipo de bombilla	Nº de bombillas	Días al año de funcionamiento	Horas al día de funcionamiento	Potencia de la bombilla en Kw	Factor de emisión	Total Emisiones de CO <sub>2</sub>
Incandescente de 60 W						
Bajo consumo de 12 W						

¿Cuántas veces menores son las emisiones de CO<sub>2</sub> según se utilicen unas lámparas u otras?

<sup>1</sup> Las bombillas incandescentes tienen una duración estimada de 900 horas de uso.

<sup>2</sup> Las bombillas de bajo consumo tienen una duración estimada de hasta 8.000-10.000 horas de funcionamiento



La **etiqueta energética** nos informa de la eficiencia energética de algunos electrodomésticos: es decir, del gasto de energía que precisan para cumplir su función. Los electrodomésticos son responsables del 12% del consumo energético del hogar. Existen 7 clases de eficiencia, identificadas por un código de colores y letras que van desde el color verde y la letra **A** para los equipos más eficientes, hasta el color rojo y la letra **G** para los equipos menos eficientes. Para frigoríficos hay 2 clases más de eficiencia energética: A+ y A++, de menor consumo que la clase A.

### Actividad 10.1. El comprador misterioso

Os proponemos visitar una tienda de electrodomésticos, como si fuerais clientes misteriosos. Si sois menores de edad, pedir ayuda a vuestros padres y que os acompañen y hagan ellos las preguntas. Si sois adultos, podéis ir por parejas. Una familia o una pareja de personas preguntarán por lavadoras, otro grupito por frigoríficos, otro por lavavajillas, y otro por aire acondicionado. Simularéis que queréis comprar uno. Pero antes es preciso que leáis en clase información sobre la etiqueta energética y aprendáis sus conceptos básicos. Para ello podéis leer y trabajar en el grupo algún folleto sobre el tema antes de hacer la visita (ver bibliografía), como por ejemplo éste. Cuando os expliquen las características, después vosotros tenéis que fijaros bien y preguntar o insistir sobre algunas cuestiones. Quizá no obtengáis respuesta a todas.

Energía	
Fabricante	Balay
Modelo	3KE7838A
<b>Más eficiente</b>  <b>Menos eficiente</b>	<b>A</b>
Consumo energía kWh/año <small>(Sobre la base del resultado obtenido en 24 horas en condiciones de ensayo normalizadas)</small> El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato y de su localización	<b>336</b>
Volumen alimentos frescos (litros) Volumen alimentos congelados (litros)	227 84 <b>***</b>
<b>Ruido</b> [ dB(A) re 1 pW ]	
<small>Ficha de información detallada en los folletos del producto</small> <small>Norma EN 153, Mayo 1990</small> <small>Directiva 95/12/CE sobre etiquetado de refrigeradores</small>	

¿Tiene el electrodoméstico la etiqueta energética a la vista?

☐ sí ☐ no

¿Cuál es la categoría energética del electrodoméstico?

¿Cuál es la potencia del aparato? se expresa en vatios

Para lavadoras y lavavajillas ¿cuánta energía consume por ciclo, expresada en kWh?

¿Cuál es el consumo de agua?

Para frigoríficos y aires acondicionados ¿cuánta energía consume por año, en condiciones normalizadas, expresadas en kWh?

¿Qué diferencia de precio hay entre un electrodoméstico de clase A y otro inferior?

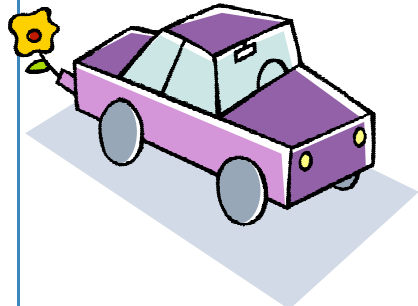
¿Qué ahorro energético o de dinero se puede obtener a lo largo de la vida del aparato entre uno categoría A y otros?

¿Ha sabido responderte el vendedor o vendedora a la mayoría de estas cuestiones?

Después poned en común la experiencia de todos en el grupo. Seguro que es interesante ver qué ha pasado en cada lugar. Sacad unas conclusiones comunes.

#### ¿Sabías que?...

Es muy importante desconectar los equipos (televisores, vídeos, cadenas de música, DVD, impresoras...) del **modo en espera o Stand-by**, mediante el interruptor del aparato o, si no dispones de él, mediante interruptores externos o regletas que puedan apagarse. Si no se hace, siguen consumiendo una pequeña cantidad, pero durante 24 horas al día, 365 días al año, y sin prestar ningún servicio.



La **conducción eficiente** es un nuevo estilo de conducción basado en unas sencillas técnicas, cuya aplicación (en vehículos de inyección) supone ahorros de carburante del orden del 15%, reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del 15%, disminución de la contaminación atmosférica y acústica, aumento del confort, ahorro en costes de mantenimiento del vehículo (sistema de frenado, embrague, caja de cambios...) y mayor seguridad en la conducción.

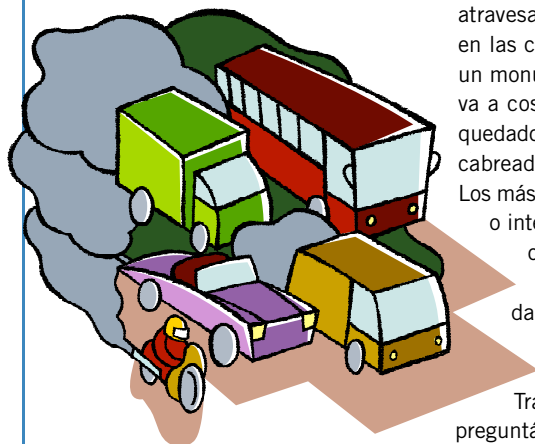
### Actividad 11.1. El test de la conducción eficiente

Hemos preparado un test que te permita saber si conduces de manera eficiente. A la vez te da las pistas sobre cómo hacerlo. Marca una cruz sobre la respuesta que coincide con tu actitud habitual ¡Vamos allá!

	Siempre (4)	Muchas veces (3)	Pocas veces (2)	Nunca (1)
1. Arranco el motor sin pisar el acelerador.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Uso la primera sólo para el inicio de la marcha y cambio a segunda a los 2 segundos o los 6 metros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Acelero y cambio de marchas según estos parámetros, acelerando de forma ágil inmediatamente tras la realización del cambio de marchas. Según las revoluciones: En los motores de gasolina: entre las 2000 y 2500 revoluciones y en los motores diesel: entre las 1500 y 2000 revoluciones. Según la velocidad: 2ª marcha: a los 2 segundos o 6 m. 3ª marcha: a partir de unos 30 km/h. 4ª marcha: a partir de unos 40 km/h. 5ª marcha: a partir de unos 50 km/h. El saltar marchas (de 2ª a 4ª ó de 3ª a 5ª), no supone ningún problema técnico para el coche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Utilizo siempre que puedo las marchas largas y circulo con ellas lo más posible y a bajas revoluciones. Siempre que sea posible, utilizo por tanto la 4ª y la 5ª marcha en ciudad, ya que es preferible circular en marchas largas, a bajas revoluciones y con el acelerador pisado en mayor medida que en marchas más cortas con el acelerador menos pisado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Llevo una velocidad de circulación la más uniforme posible; busco la fluidez en la circulación; evito todos los frenazos, aceleraciones y cambios de marchas innecesarios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Decelero de forma suave y progresiva con el pedal de freno, reduzco de marcha lo más tarde posible y sólo si es necesario. Levantando el pie del pedal acelerador con la marcha en la que se circula engranada, y yendo por encima de unas 1200 revoluciones o de, aproximadamente unos 20 km/h, ¡el consumo de carburante es nulo!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Detengo el coche utilizando el freno de pie y, siempre que sea posible, sin reducir previamente de marcha.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Paradas. Si preveo que una parada superará los 60 segundos, apago el motor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Conduzco siempre con una adecuada distancia de seguridad, y un campo de visión que permita ver 2 o 3 coches por delante del mío. En cuanto detecto un obstáculo o una reducción de la velocidad de circulación en la vía, levanto el pie del acelerador y dejo rodar el vehículo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Me interesa mucho la conducción económica, ya que también contribuye a la disminución de accidentes, pero ante ocasionales emergencias quizá no siga todas sus reglas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TOTAL				







### Actividad 11.2. El tráfico en la ciudad: malos humos y más cosas

Un viernes por la tarde te subes al coche con tu familia para ir al centro comercial a pasar las últimas horas de la tarde y hacer las compras de la semana. Para llegar hasta allí tenéis que atravesar parte de la ciudad y cruzar el río por uno de los puentes. Antes de llegar el puente, en las cercanías de una gran plaza, encrucijada de muchas vías de circulación, os encontráis un monumental atasco. No podéis avanzar y un trayecto que sin tráfico costaría 10 minutos os va a costar más de 45. Una gran hilera de autobuses urbanos, llenos de gente, también ha quedado atrapada en el atasco. Algunos conductores, nerviosos, tocan el claxon sin parar. Otros, cabreados por haber avanzado sólo unos metros en 10 minutos, se ponen a gritar y vociferar. Los más “listillos”, se saltan los semáforos en rojo para ellos, sorteando a los asustados peatones, o intentan avanzar por el carril contrario, casi vacío. En muchos coches hay un solo ocupante o dos. En una zona cuesta arriba, donde los coches frenan y aceleran, huele un montón a humo de coches y se respira fatal, por lo que cerráis las ventanillas. En un momento dado, tu hija pequeña se pone a llorar de modo inconsolable. Lo peor es que esto ya os ha ocurrido varias veces en el último año. Y tu pareja, que va al volante, dice que el tráfico está cada día peor y esto ya le ha pasado a otras horas y en otros recorridos. Tras una confortable estancia de 50 minutos en el coche llegáis al centro comercial, y os preguntáis ¿la vuelta será parecida?

¿Has vivido alguna situación así? ¿Recuerdas dónde?

Trabajad en grupos pequeños e intentad reflexionar respecto al grave problema del tráfico en las ciudades. A continuación os sugerimos algunas posibles soluciones o alternativas. Indicad las ventajas e inconvenientes que tienen e intentad llegar a un acuerdo en el grupo sobre un conjunto de ellas que creéis serían más adecuadas. Sugerid otras soluciones posibles que se os ocurran.

Solución / alternativa	Ventajas	Inconvenientes
Hacer calles con calzadas mayores para que quepan más coches, disminuyendo el tamaño de las aceras, que son en muchos casos muy grandes.		
Fomentar y utilizar el transporte público y dejar el coche privado en casa para la gran mayoría de los desplazamientos urbanos.		
Ir más personas en bicicleta a los sitios, facilitándoles la circulación mediante carriles bici.		
Instalar filtros especiales a todos los coches para que aunque haya atascos contaminen lo menos posible.		
Hacer la compra o ir a centros de ocio más cercanos a casa, a los que se pueda acceder fácilmente a pie.		
Penalizar el transporte en coche privado subiendo los precios de la gasolina y limitando su acceso al centro de la ciudad, a la vez que se mejoran los transportes públicos.		
Planificar urbanísticamente las ciudades de manera que no sean necesarios grandes desplazamientos para cubrir nuestras necesidades (trabajo, colegios, compras, ocio....)		



Las soluciones al problema del cambio climático son complejas e implican cambios importantes en la sociedad y en nuestra vida. Hay en juego intereses económicos, resistencia al cambio, falta de percepción de la importancia del problema; otras veces es la simple inercia la que nos impide cambiar y hacer las cosas de manera diferente a como hasta ahora. Desde diversos niveles se intenta empezar a dar soluciones al problema.

### Actividad 12.1. ¡Bien por los acuerdos internacionales para luchar contra el cambio climático!



Un problema de magnitud global requiere respuestas locales y globales a la vez. La comunidad internacional, en un caso sin demasiados precedentes hasta ahora, ha establecido diversos acuerdos y tratados internacionales para luchar contra el cambio climático. Dos son los principales: la **Convención Marco sobre el Cambio Climático** y el **Protocolo de Kyoto**. En el siguiente texto te lo contamos, pero... algunas palabras se han escapado y tendrás que buscarlas a continuación. Escribe en los huecos la información que falta. Si no estás seguro, busca en diversas fuentes como libros, folletos o páginas web la información correcta que falta. Cuando esté completo, leed el texto entero en el grupo.



**España / 16 de febrero de 2005 / 1997/ gases de efecto invernadero / 180 / 5,2 / 1990 / Unión Europea / 2008-2012 / estabilizar / 55 / 2012 / Estados Unidos / 8 / clima / 55 / 1992 / gases de efecto invernadero / 2012**

En la Cumbre de la Tierra, celebrada en \_\_\_\_\_ en Río de Janeiro, se aprobaron varios acuerdos internacionales: la **Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**. Su objetivo es \_\_\_\_\_ las emisiones de \_\_\_\_\_ en unos niveles que no afecten de forma peligrosa al \_\_\_\_\_. Sin embargo, no incluyó compromisos concretos sobre cómo debería contribuir cada país a ese objetivo.

El **Protocolo de Kyoto** es el primer gran acuerdo internacional en el que se establecen objetivos concretos para luchar contra el cambio climático. Fue firmado por más de \_\_\_\_\_ países en esa ciudad japonesa el 11 de diciembre de \_\_\_\_\_ tras largas negociaciones. Establece objetivos concretos de reducción de emisiones de \_\_\_\_\_ que comprometen a los países que lo firmen. Marca un porcentaje de reducción global de \_\_\_\_\_ % en el plazo \_\_\_\_\_, respecto a los niveles del año base, \_\_\_\_\_. Sin embargo los objetivos no son iguales para todos los países firmantes, que se comprometen a lograr objetivos individuales. La \_\_\_\_\_ quedó en reducir sus emisiones de forma conjunta en un \_\_\_\_\_ %, con un reparto interno por países: así \_\_\_\_\_ tiene derecho a aumentar sus emisiones hasta en un 15% en dicho plazo. El Protocolo de Kyoto entro en vigor el \_\_\_\_\_, gracias a la ratificación de Rusia, cumpliéndose las 2 condiciones necesarias: la ratificación de \_\_\_\_\_ partes o países, sumando el \_\_\_\_\_ % de las emisiones globales. Países industrializados como \_\_\_\_\_ no han firmado el protocolo. A largo plazo, los objetivos establecidos en el Protocolo no serán suficientes para proteger el clima mundial, pero constituyen un importante primer paso, tras años de complejas negociaciones. En la Undécima Conferencia de las Partes (países), celebrada en Montreal (Canadá) en 2005, ya se empezaron a plantear los objetivos “postKioto” para después del año \_\_\_\_\_, que deberán concretarse en la 15ª Conferencia de las Partes en Copenhage a final de 2009.



### Actividad 12.2. Entre 2 fuegos

A veces en la vida se presentan situaciones en las que hay que elegir. Un dilema como el que planteamos nos puede ayudar a aclarar lo que nosotros pensamos de un tema. Leed este texto y contestad a las preguntas que os hacemos, tomando una postura. Si lo trabajáis en grupo, primero contestad individualmente y luego hacedlo en pequeño grupos. Para terminar haced una puesta en común de toda la clase. Si pensáis que necesitáis más información para tomar la decisión, investigad más o realizad antes otras actividades de la unidad.

Un ministro de medio ambiente de un país desarrollado, muy sensibilizado y preocupado por el medio ambiente, y bastante bien valorado por la población, cree verse en la obligación de tomar una decisión importante.

Su país ha firmado y ratificado un protocolo internacional sobre el cambio climático que le obliga a cumplir una reducción de las emisiones de los gases con efecto invernadero en unos determinados plazos, compromiso internacional de vital importancia, según entiende él, para mitigar los efectos de un grave problema ambiental como el cambio climático, que puede causar graves consecuencias para las sociedades humanas y los ecosistemas.

Por otra parte, y desde otros ministerios y sectores sociales, se plantean modelos de desarrollo y políticas y planes en materia de movilidad y transporte, urbanismo y vivienda, industria, consumo y otros aspectos en los cuales no se consideran apenas los aspectos ambientales y menos los criterios para reducir las emisiones, por ejemplo a través del ahorro y la eficiencia energética. Esto seguramente va a impedir alcanzar los objetivos de reducción de emisiones e incluso por el momento se están rebasando con creces, por lo que el país va a incumplir de forma manifiesta los compromisos internacionales adquiridos.

Ante ese dilema, el ministro ha llegado a plantearse si debe dimitir, ya que no es posible alcanzar los objetivos a los que se ha comprometido personalmente frente a la comunidad internacional, o si bien permanecer en el cargo y poner todos los medios para introducir poco a poco políticas y legislación que incluya cada vez en mayor medida aspectos de lucha contra el cambio climático de forma transversal en ciertas actividades, de manera que permitan aminorar algo las emisiones y, sin alcanzarlos, alejarse algo menos de los compromisos adquiridos.

¿Qué debe hacer el ministro? ¿Dimitir o hacer lo posible aunque no cumpla los objetivos marcados?

Mi reflexión **individual** acerca de la cuestión planteada es que yo decidiría que...

---



---

En la puesta en común en **pequeño grupo**, la opción por la que nos hemos inclinado es...

---



---

Las principales conclusiones a las que hemos llegado en el **gran grupo** son...

---



---

¿Sabías que?...

En **España** los principales instrumentos de lucha contra el cambio climático son el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión, la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (2007-2012-2020), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética E4 (2004-2012), su Plan de Acción y el Plan de Energías Renovables 2005-2010. Según Kyoto, en el periodo 2008-2012 España puede aumentar sus emisiones un 15% respecto a las de 1990. Ello le permite aumentar un 37% sus emisiones directas y restar un 2% de lo que absorben los sumideros y otro 20% mediante la adquisición de derechos de emisión de carbono y proyectos con países en desarrollo (mecanismos de desarrollo limpio y otros mecanismos flexibles). Sin embargo, en 2007 las emisiones de dióxido de carbono de España aumentaron un 52,3% en relación a 1990. **Aragón** también dispone de una **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias** y otros instrumentos. ¿Qué haremos y cómo lo haremos? Es un reto de todos: gobiernos, instituciones, empresas y ciudadanos.



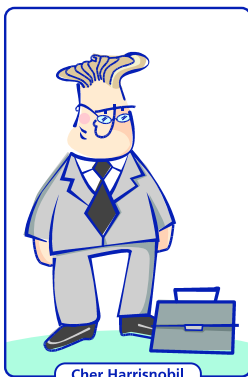
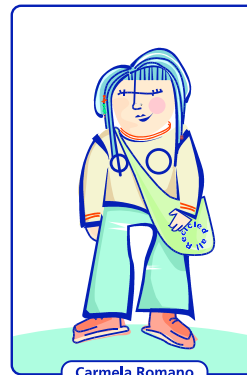
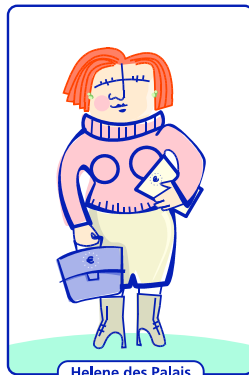
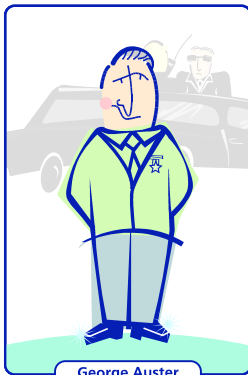
Ponernos en la piel de otros a veces nos sirve para reflexionar sobre nuestras propias ideas, opiniones y valores. Para ello os proponemos un juego de simulación sobre el cambio climático, del tipo “interpretación” (hay que interpretar diversos papeles) que además nos permite convertirnos durante un rato en importante personajes y mandatarios internacionales ¿Se parece a veces la realidad a la ficción? Comprobadlo vosotros mismos.

### Actividad 13.1. ¿Aceptamos un drástico recorte de emisiones?

El **argumento** propuesto para el juego es el siguiente. (para ver una propuesta concreta de desarrollo del juego y la dinámica sugerida [hacer clic aquí](#)).

“Un organismo internacional quiere celebrar una nueva reunión internacional sobre Cambio Climático, de forma urgente. Recientes estudios confirman que el origen del calentamiento global y del cambio climático son, definitivamente, las actividades humanas y no la variabilidad climática natural. Así, se cree conveniente fijar nuevos límites de emisiones de Gases de Efecto Invernadero mucho más drásticos para todos los países y que éstos asuman el compromiso de un fuerte recorte de emisiones, más allá del Protocolo de Kyoto. Todo ello con el objetivo de que no se superen los 2° C de aumento de la temperatura media del planeta (estabilizando las concentraciones de CO<sub>2</sub> en 450 pm), que tendría consecuencias catastróficas para las sociedades humanas. Para ello, la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero debe situarse como mínimo en un 30% en 2020; y en 80% hacia 2050. Para alcanzar esos objetivos debe empezarse a trabajar ya. Además se pretende conseguir que los países en desarrollo asuman también compromisos para controlar las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero, no sólo los países desarrollados. Antes, se quiere hablar con diversos sectores y expertos y realizar una ronda de opiniones para tomar la decisión con el mayor consenso posible.

¿Estás **a favor** o **en contra** de ese nuevo y drástico recorte de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, mucho más allá de Kyoto? Ponte en la piel de los siguientes personajes.”



Haz clic sobre cada personaje para abrir una ficha completa con su caracterización.

### Actividad 14.1. Un pequeño diagnóstico energético de nuestro centro

Con todo lo que sabemos, estamos en condiciones de realizar una **pequeña ecoauditoría energética** de nuestro centro educativo, lugar de trabajo..., que también puede aplicarse al hogar. De manera resumida realizaremos una pequeña fase de diagnóstico que nos ayude a decidir qué cosas podemos y queremos cambiar para contribuir a gastar menos energía y, por tanto, contribuir menos a las emisiones de CO<sub>2</sub> y al cambio climático. Nos ayudaremos de las siguientes listas de control que nos permitirán chequear diversos ámbitos. Haced grupos y que cada uno se ocupe de un ámbito distinto. Muchas cuestiones son simplemente de observación, pero para otras quizá tengas que preguntar a algunas personas o investigar algo. Después ponedlo en común explicando los resultados obtenidos al resto de compañeros y proponed entre todos medidas para solucionar los problemas o deficiencias detectados. Por último ¿Estáis dispuestos a comprometeros, tanto a nivel personal como grupal en alguna de ellas que dependan de vosotros? En las que no dependan de vosotros, dirigiros al organismo competente (dirección del centro, responsables del centro de trabajo...)

#### Transporte

¿Qué transporte se utiliza para acudir al centro escolar o de trabajo? (según el ámbito, haced una encuesta en clase y otra entre una muestra del profesorado y personal auxiliar, o bien una general entre los compañeros. Podéis completar una tabla similar a la que os proponemos u otra que se adapte más a vuestras necesidades.

	Alumnado		Profesorado		Auxiliar y servicios	
	nº	%	nº	%	nº	%
A pie						
En bicicleta						
Autobús escolar						
Autobús urbano de línea						
Vehículos privado compartido >2 ocupantes						
Vehículo privado un solo ocupante						
Moto						
Otros						
Total muestra		100%		100%		100%

Propuestas de mejora y reducción

#### Luz y electricidad

Tipo de iluminación utilizada	Aulas	Pasillos	Laboratorios	Otras salas
Bombilla incandescente				
Bombilla bajo consumo				
Fluorescentes				
¿se apagan las luces cuando salen todas las personas de una sala (aulas, salas profesores)?	<input type="radio"/> sí	<input type="radio"/> no		
¿las luces del baño se apagan solas con un temporizador o un detector de presencia?	<input type="radio"/> sí	<input type="radio"/> no		
¿los ordenadores se apagan cuando van a estar más de media hora sin usar (en la secretaría, salas de profesores, aulas de informática...)?	<input type="radio"/> sí	<input type="radio"/> no		
¿los ordenadores están configurados con salvapantallas oscuros y modo de reposo ahorrador de energía a los 10 minutos?	<input type="radio"/> sí	<input type="radio"/> no		
¿fotocopiadoras e impresoras disponen de modos ahorradores de energía?	<input type="radio"/> sí	<input type="radio"/> no		
¿Consumo eléctrico anual? _____ kWh				

Propuestas de mejora y reducción

**Climatización**

(calefacción/agua caliente sanitaria y aire acondicionado)

- El diseño y construcción del edificio ha tenido en cuenta aspectos de ahorro energético (orientación adecuada, aislamiento térmico en muros y techos, aleros, parasoles, persianas...) ☐ sí ☐ no
- Tipo de calefacción utilizada ☐ gas natural ☐ gasoil ☐ eléctrica ☐ carbón
- ¿Tiene la caldera un mantenimiento adecuado y control automático del encendido? ☐ sí ☐ no
- Tipo de elemento que proporciona calor ☐ Radiadores ☐ Suelo radiante ☐ Aire caliente
- ¿La tuberías de agua caliente están aisladas en las zonas donde no deben dar calor? ☐ sí ☐ no
- ¿Cierran bien las ventanas y puertas para evitar pérdidas de calor? ☐ sí ☐ no
- ¿Disponen de burletes u otro sistema para evitar las pérdidas en las juntas? ☐ sí ☐ no
- ¿Tienen cristales dobles, con cámara de aire o dobles ventanas? ☐ sí ☐ no
- La temperatura en el centro en épocas frías es... ☐ agradable ☐ hace frío ☐ hace demasiado calor
- ¿Existen termostatos para regular la temperatura por zonas? ☐ sí ☐ no
- ¿Los radiadores tiene una colocación correcta, debajo de las ventanas sin nada delante o encima que los tape e impida la adecuada circulación del aire caliente? ☐ sí ☐ no
- ¿Está la temperatura del aula en invierno a no más de 20-21°C (medirla) ☐ sí ☐ no
- ¿Las zonas comunes de poco paso o uso (escaleras, baños...) están a menos temperatura? ☐ sí ☐ no
- ¿Hay grifería termostática, ahorradora de agua y energía? ☐ sí ☐ no
- Si hay aire acondicionado ¿se pone el termostato no más bajo de 25°C? ☐ sí ☐ no
- La temperatura en el centro en épocas cálidas es... ☐ agradable ☐ hace calor ☐ casi hace frío
- ¿Las unidades externas del aire acondicionado (condensador) están protegidas del sol directo? ☐ sí ☐ no
- ¿Consumo calefacción / agua caliente anual? \_\_\_\_\_ (litros fuel, m<sup>3</sup> gas, kg carbón)

**Propuestas de mejora y reducción**Nota: podéis calcular vuestras emisiones de CO<sub>2</sub> con la actividad 5.2 o las calculadoras que allí os sugerimos**Actividad 14.2. Compensar las emisiones es fomentar los sumideros de CO<sub>2</sub>**

Podemos conocer y contabilizar nuestras emisiones de dióxido de carbono y establecer planes de reducción mediante acciones que fomenten el ahorro y la eficiencia energética. Pero al final, siempre vamos a producir CO<sub>2</sub> en nuestras actividades. Por ello te sugerimos que conozcas el proyecto CeroCO<sub>2</sub>, que propone contabilizar, reducir y **compensar** las emisiones que no podamos disminuir mediante proyectos de eficiencia energética, energías renovables y captación de carbono (sumideros) en América Latina o Asia. Mediante una cantidad de dinero que se dedica a ello, se compensan las toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas. Quizá tu hogar, tu centro de trabajo o centro educativo pueda compensar las emisiones.

Investiga qué es un **sumidero** de CO<sub>2</sub> y cuéntanoslo aquí brevemente¿Cuáles son los principales **sumideros naturales** de CO<sub>2</sub> del planeta?

¿Cómo podemos contribuir a la conservación de los sumideros?

¿Estaríais dispuestos a **compensar** vuestras emisiones? Si habéis calculado las toneladas emitidas en un año, calculad en la página web de CeroCO<sub>2</sub> cuántos euros os costaría compensarlas. ¿Estaríais dispuestos?



Tras hacer estas actividades seguro que habéis aprendido muchas cosas y tenéis una visión mucho más amplia sobre el cambio climático ¿por qué no compartir con los demás vuestra experiencia y lo que habéis aprendido? Es importante que los demás conozcan nuestro trabajo.

### Actividad 15.1. Una campaña para contar lo aprendido

Os proponemos que elaboréis una pequeña **campaña** para **comunicar** vuestra experiencia y **sensibilizar y concienciar** a vuestro entorno de **la importancia de luchar contra el cambio climático**. Hay varias cuestiones importantes que debéis considerar para desarrollar la campaña y que debéis decidir trabajando en grupo y llegando a acuerdos en la clase.

**Los destinatarios** ¿a quién queréis que llegue? ¿A vuestro curso, a vuestro ciclo, a todo el centro, a profesores y alumnos, a los padres, a vuestra asociación? Cuanto más amplios sean los destinatarios más compleja será.

El **mensaje** a transmitir ¿cuál es la idea principal que queréis transmitir? Es importante que sea un mensaje claro y que lo tengamos claro nosotros mismos.

Los **medios** para llegar a nuestros destinatarios. Podéis usar medios variados pero sin perder de vista el mensaje que queréis transmitir. Ese mensaje que queréis hacer llegar a la gente podéis concretarlo con un eslogan que sea común a los distintos medios que utilicéis. A modo de sugerencia podéis elaborar desde murales o pósters, hasta una página WEB, un artículo, un monográfico o un anuncio en la revista del centro, un vídeo demostrativo, un folleto informativo, etc., según los medios de que dispongáis. Pero, sobre todo, echadle imaginación. En el espacio que queda de esta página podéis pegar una foto de alguna de vuestras “producciones” o un resumen de las mismas.



Este trabajo sobre el cambio climático nos ha llevado cierto tiempo. Quizá hayáis descubierto cosas nuevas, que no imaginabais o las veáis ahora de otra manera. Ahora al terminar queremos valorar entre todos para qué nos ha servido esta experiencia, si hemos aprendido cosas nuevas, si queremos cambiar algunas actitudes, si nos lo hemos pasado bien o no hemos aburrido con alguna actividad. Gracias por tu colaboración y hasta siempre.

### Actividad 16.1. Favoreciendo o evitando el cambio climático

Nuestras acciones individuales pueden contribuir al cambio climático. El modelo de desarrollo de la sociedad en que vivimos, el consumo, el transporte, la vivienda, el urbanismo, la economía, el ocio... tienen mucho que ver con ello. A continuación os mostramos una **lista de acciones** muy diversas, algunas **cotidianas e individuales** y otras más **generales o colectivas**. Con lo que ya sabéis, leed cada enunciado y valorad, si de manera general, esa acción favorece o no el cambio climático. Escribid un **signo +** si es una **acción positiva para el medio ambiente**, que disminuye, aminora o mitiga el cambio climático. Por el contrario, marcad un **signo -** si se trata de una **acción negativa** que favorece las emisiones de GEI y por tanto el cambio climático. Intentad después explicar muy brevemente el porqué. Si no lo sabéis, no estáis seguros o no sabéis dar una explicación, investigad más.

Nº	Acciones	Signo	¿Por qué?
1	Desplazarnos por la ciudad en vehículo privado para ir a comprar, al trabajo, al colegio...		
2	Utilizar calefacción central con una antigua caldera de carbón, sin contador individual de consumo.		
3	Utilizar el transporte colectivo para desplazarnos por la ciudad, ir a comprar, al trabajo, al cole...		
4	Ir andando al colegio, a trabajar, de compras...		
5	Utilizar aire acondicionado durante todo el verano para tener nuestra casa a 19 °C.		
6	Tener la calefacción en invierno a 29 °C de temperatura e ir de manga corta en casa.		
7	Construir urbanizaciones de unifamiliares, alejadas del centro de la ciudad.		
8	Comprar un coche que consuma poco combustible y tenga bajas emisiones de CO <sub>2</sub> .		
9	Conducir vehículos de manera agresiva y a gran velocidad.		
10	Aumentar la superficie de zonas verdes y parques públicos en las ciudades.		
11	Favorecer la regeneración de los bosques naturales.		
12	Producir electricidad en una central térmica de carbón.		
13	Producir electricidad a partir de aerogeneradores o de paneles solares fotovoltaicos.		
14	Comprar un frigorífico que no contenga en su circuito de refrigeración CFCs, ni HCFCs.		
15	Instalar en una industria un proceso productivo más limpio y con menos emisiones de gases.		
16	Instalar placas solares térmicas para obtener agua caliente sanitaria en un edificio o comunidad.		
17	Poner en una lámpara una bombilla de bajo consumo en vez de una incandescente.		
18	Adquirir electrodomésticos eficientes de bajo consumo energético, clase A, A+ o A++.		
19	Rehabilitar viviendas y barrios en el centro histórico de la ciudad para favorecer que la gente viva en ellos.		
20	Construir carriles bici y favorecer el uso seguro de la bicicleta para los desplazamientos urbanos.		
21	Utilizar calefacción central a gas natural, con contador individual para cada vecino.		
22	Favorecer el uso del ferrocarril para el transporte de mercancías frente al transporte por carretera.		
23	Dejar todas las luces de una habitación encendidas, aunque no vayamos a esta en ella.		
24	Comprar productos muy envasados y que se hayan producido lejos de donde los compramos.		
25	Separar los residuos y ayudar a su recogida selectiva, para que puedan ser reciclados sus materiales y utilizados de nuevo.		
26	Poner la lavadora con un par de prendas pequeñas y con mucho detergente.		
27	Dejarse la puerta del frigorífico abierta mucho rato.		
28	Construir en las ciudades y pueblos edificios bioclimáticos, que aprovechen el sol y el calor en invierno y se refresquen fácilmente en verano.		
29	No cometer imprudencias que puedan provocar un incendio forestal.		
30	Ir de vacaciones en avión varias veces al año a destinos exóticos y lejanos.		

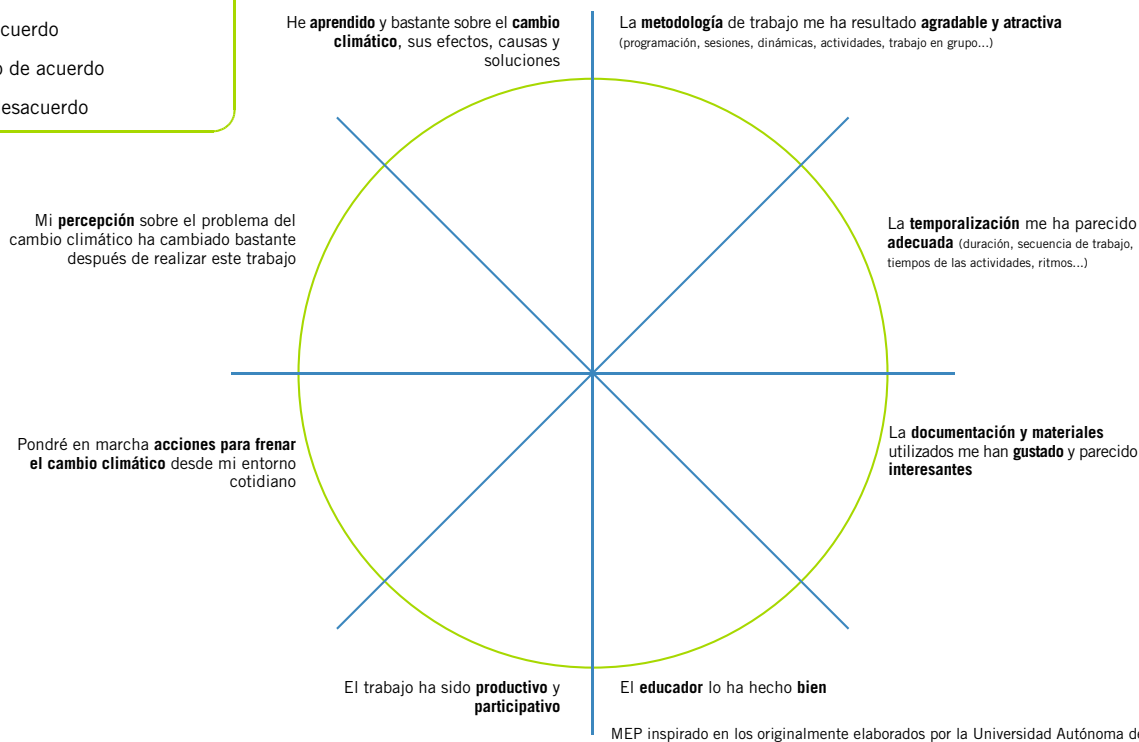
## Actividad 16.2. Evaluamos colectivamente nuestro trabajo

Mural de Evaluación Participativa.  
Frenar el cambio climático.  
Un reto de todos

Fecha \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Poco de acuerdo
- En desacuerdo

Imprimid o copiad en una hoja A3 o mayor el siguiente gráfico ([hacer clic aquí para abrir el pdf](#)). Contiene diferentes cuestiones acerca de nuestro proceso de trabajo. Vuestro educador os dará gómetas o pegatinas de 4 colores. Pegadlas conforme lo que opinéis de cada una de las cuestiones, según vuestro grado de acuerdo con cada una de las frases: verde, muy de acuerdo; azul, de acuerdo; amarillo, poco de acuerdo; y rojo, nada de acuerdo.



MEP inspirado en los originalmente elaborados por la Universidad Autónoma de Barcelona

## Actividad 16.3. Valoramos nuestro proceso de trabajo

Trabajar sobre el cambio climático me ha parecido...

Las actividades que hemos *realizado* han sido las...

La actividad que *más me ha gustado* ha sido la \_\_\_\_\_ porque...

*No entendimos* la actividad \_\_\_\_\_ porque...

La actividad que *quitaríamos* es la \_\_\_\_\_ ya que...

La actividad *más interesante* fue la \_\_\_\_\_ porque...

Pienso que el trabajo se ha hecho

☐ demasiado rápido ☐ demasiado lento ☐ a un ritmo adecuado

Me hubiera gustado hacer también...

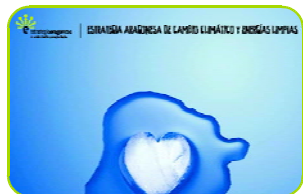
Haciendo estas actividades he pensado a veces que...

¿Has recibido el apoyo, la información y los materiales suficientes para hacer el trabajo?

☐ sí ☐ no



## Materiales del Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón



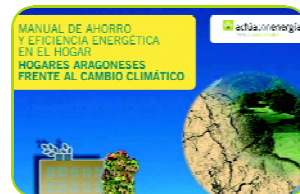
La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (2008).



Los "Electrodomésticos". Electrodomésticos de clase energética A. Mejor para ti, mejor para el medio ambiente (2005).



Frenar el cambio climático: un reto de todos. Calculador de emisiones de CO<sub>2</sub> para el hogar (2005).



Manual de ahorro y eficiencia energética en el hogar. Hogares aragoneses frente al cambio climático (2008).

## Algunos documentos de interés

- *Cuarto Informe de Evaluación. Cambio climático 2007.* Grupo de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), 2007.
- *Cambio climático. Voces de comunidades afectadas por el cambio climático.* Amigos de la Tierra Internacional, 2007.
- *Informe sobre el Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático. Solidaridad frente a un mundo dividido.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2007.
- *Carpeta de información sobre el cambio climático.* Naciones Unidas. PNUMA. PNUD. OMM. OMS. Unitar. 2003.
- *Cuidar el Clima. Guía de la Convención sobre el Cambio Climático.* UNFCCC. 2004.
- *Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático.* Ministerio de Medio Ambiente. Oficina Española de Cambio Climático. Universidad de Castilla La Mancha. 2005.

## Libros

- Flannery T. *La amenaza del cambio climático. Historia y futuro.* Madrid: Taurus/Santillana, 2006.  
Con un lenguaje cercano, dividido en capítulos con títulos atractivos e incorporando numerosas citas, el libro hace un amplio recorrido por los efectos del calentamiento global, transmitiendo una idea positiva que invita a actuar.
- Gore A. *Una verdad incómoda. La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla.* Gedisa, 2007.  
El libro de Al Gore en el que recoge los temas tratados en su película, (reflejo de sus conferencias en su lucha por la concienciación en torno al cambio climático), presentado de forma muy visual y gráfica. Existe una versión reducida para jóvenes (2008).
- Heras F, Valladares F, González M. *Cambio Climático ¿Estamos cambiando el clima?* Caja España, 2005.  
Librito que de forma sintética y clara analiza los signos del cambio climático, los efectos y las respuestas que deben darse. Recoge los contenidos de un ciclo de conferencias organizadas por Caja España.
- IDAE. *Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable.* Madrid: IDAE, 2007.  
Excelente guía práctica con muchísima información clara y concreta sobre la energía y las forma de utilizarla en cada ámbito de forma eficiente y responsable.
- López-Martín F, De la Osa J. *Educación Ambiental y Cambio Climático. Hechos y reflexiones. Una invitación al cambio de actitudes.* Zaragoza: Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, 2003.  
Un repaso básico a los principios de la EA y del cambio climático, con sugerencias de actividades (germen inicial de este material didáctico), glosario de términos, amplia bibliografía y webs comentadas.
- Meira P. *Comunicar el Cambio Climático. Escenario social y líneas de acción.* Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino - Organismo Autónomo de Parques Nacionales, 2008. Descargable en web y específico de comunicación en CC.
- Monbiot G. *Calor. Cómo parar el calentamiento global.* Barcelona: RBA Libros, 2008.  
Es posible alcanzar el recorte necesario –un 90% de reducción en las emisiones de carbono en 2030– sin acabar con la civilización. Expone el modo de transformar viviendas, sistema eléctrico y transporte, mediante un programa de intervención a gran escala.
- Motavalli J. *El cambio climático. Crónicas desde las zonas de riesgo del planeta.* Barcelona: Paidós, 2005.  
Un grupo de periodistas especializados en medio ambiente traslada a través de diversos artículos a los lectores hasta los puntos clave del planeta, allá donde el calentamiento global es una amenaza visible para la supervivencia.
- Stern N. *El informe Stern. La verdad del cambio climático.* Barcelona: Paidós Ibérica, 2007.  
El primer informe encargado por un gobierno a un economista en vez de a un climatólogo, que analiza los aspectos económicos del cambio climático. Un 1% del PIB mundial invertido contra el cambio climático evitará una recesión del 20% del mismo.
- Velásquez de Castro F. *25 preguntas sobre el cambio climático.* Madrid: Ediciones Libertarias, 2005.  
Capítulos ordenados didácticamente como preguntas, desde los conceptos básicos hasta su repercusión y consecuencias para nuestro entorno. Con recomendaciones para mitigarlo, anexos, glosario, bibliografía, etc.
- Weart S. *El calentamiento global. Historia de un descubrimiento científico.* Pamplona: Laetoli, 2006.  
Este físico e historiador de la ciencia narra de forma apasionante el camino seguido por los científicos para abrirse paso a través de las incertidumbres del cambio climático, descubriéndonos en el camino los conceptos clave del fenómeno.

## Webs

- *Portal del sistema de trabajo de Naciones Unidas en Cambio Climático* >> <http://www.un.org/climatechange>  
Página oficial de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, con enlaces a todos los organismos y agencias de NU que trabajan en cambio climático desde distintos puntos de vista, noticias de actualidad y acceso a diversos programas.
- *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* >> <http://unfccc.int/>  
Página oficial de la Convención o Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Amplísima información sobre el tema en inglés, aunque una buena parte de los contenidos principales están también en castellano.
- *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático IPCC* >> <http://www.ipcc.ch/>  
Página en inglés de este organismo internacional de evaluación científica, técnica y socioeconómica de la información relevante para comprender el cambio climático, sus impactos y alternativas de adaptación y mitigación. Tiene diversos grupos de trabajo y presenta los últimos informes y datos de interés sobre todo lo relativo al cambio climático.
- *Páginas de la Unión Europea sobre Cambio Climático*  
Agencia Europea de Medio Ambiente >> <http://www.eea.europa.eu/themes/climate>  
Información general, políticas europeas, actividades, indicadores, mapas, multimedia, eventos. En inglés.  
Tú controlas el cambio climático >> [http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_es.htm)  
Campaña de la Comisión Europea con 4 propuestas de acción principales: baja, apaga, camina y recicla.
- *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (cambio climático)* >> [http://www.mma.es/portal/secciones/cambio\\_climatico/](http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/)  
Toda la información de este Ministerio sobre el cambio climático en España y en el contexto internacional, comercio de derechos de emisión, Plan Nacional de Asignaciones, Oficina Española de Cambio Climático, Estrategia Española de Cambio Climático y Energías Limpias, Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, normativas, etc.
- *IDAE. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía* >> <http://www.idae.es>  
Amplia información sobre energías renovables, ahorro y eficiencia energética, por sectores, con acceso a numerosos documentos, planes, normativas, ayudas... Incluye una sección sobre educación con consejos para el consumo eficiente y responsable de la energía y juegos educativos interactivos sobre energía, transporte...
- *CENEAM. Educación y Comunicación frente al Cambio Climático* >> [http://www.mma.es/portal/secciones/formacion\\_educacion/educacion\\_comunicacion/](http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/educacion_comunicacion/)  
Da acceso a numerosos e interesantes recursos educativos sobre cambio climático: la exposición autoeditable sobre cambio climático desarrollada en el marco del programa Clarity, programas y equipamientos ambientales, descarga de materiales de divulgación y sensibilización en pdf, actividades didácticas, seminario permanente sobre educación, comunicación y cambio climático e información sobre el Convenio Marco sobre Cambio Climático y el Plan Delhi de aplicación de su artículo 6 (educación, formación, sensibilización, acceso a la información y participación ciudadana en torno al cambio climático).
- *Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente* >> <http://www.aragon.es>  
En la página del Departamento de Medio Ambiente, la sección de Calidad Ambiental tiene un apartado específico de cambio climático, con información sobre el Protocolo de Kyoto, normativa, comercio de derechos de emisión, documentos divulgativos, jornadas, estimación de emisiones para Aragón, noticias de actualidad, medidas de lucha contra el cambio climático en Aragón Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias, etc. En el apartado de Educación Ambiental se presenta una interesante recopilación de aspectos, recursos y materiales educativos en torno al cambio climático.
- *Cambio Climático: Actúa con Energía* >> <http://www.actuaconenergia.org>  
Web de este programa de educación ambiental de lucha contra el cambio climático que vincula aspectos educativos, energéticos y ambientales, desarrollado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón con la participación de numerosas entidades sociales, cuyas iniciativas de lucha contra el cambio climático se recogen aquí, junto con información general sobre el tema.
- *CeroCO<sub>2</sub>. Iniciativa para el cuidado del clima* >> <http://www.ceroco2.org>  
CeroCO<sub>2</sub> es una iniciativa de Fundación Ecología y Desarrollo y Fundación Natura, que pretende sensibilizar a la sociedad sobre la necesidad de iniciar una acción inmediata contra el calentamiento del planeta, para lo que ofrece herramientas para reducir, calcular y compensar las emisiones de CO<sub>2</sub>. Tiene información general sobre cambio climático, una excelente calculadora de emisiones, fichas de reducción en el hogar y la oficina y la posibilidad de compensarlas mediante proyectos de desarrollo limpio.
- *Salva el clima* >> <http://www.salvaelclima.com>  
Página de WWF/ADENA, con la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Explica de manera sencilla qué es el cambio climático, guiados por una mascota. Aporta consejos agrupados en 10 ámbitos, un test para salvar el clima, descargas de salvapantallas y fondos de escritorio, postales para enviar...
- *La apuesta por el clima* >> <http://www.laapuesta.org>  
Página de Amigos de la Tierra, que aparte de la información general sobre cambio climático ofrece una original actividad: centros escolares, organizaciones e instituciones apuestan que podrán reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> mediante diversas acciones en un determinado plazo.
- *Greenpeace* >> <http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/energ-a>  
Página de Greenpeace sobre cambio climático con acceso a numerosos documentos sobre cambio climático y energías renovables en España, como el informe "Renovables 2050. Un informe sobre el potencial de las energías renovables en la España peninsular."

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



 **estrategiaaragonesa**  
de cambio climático y energías limpias