
Ciencias Aplicadas 4º ESO

Apuntes medio
ambiente

IES BINEFAR



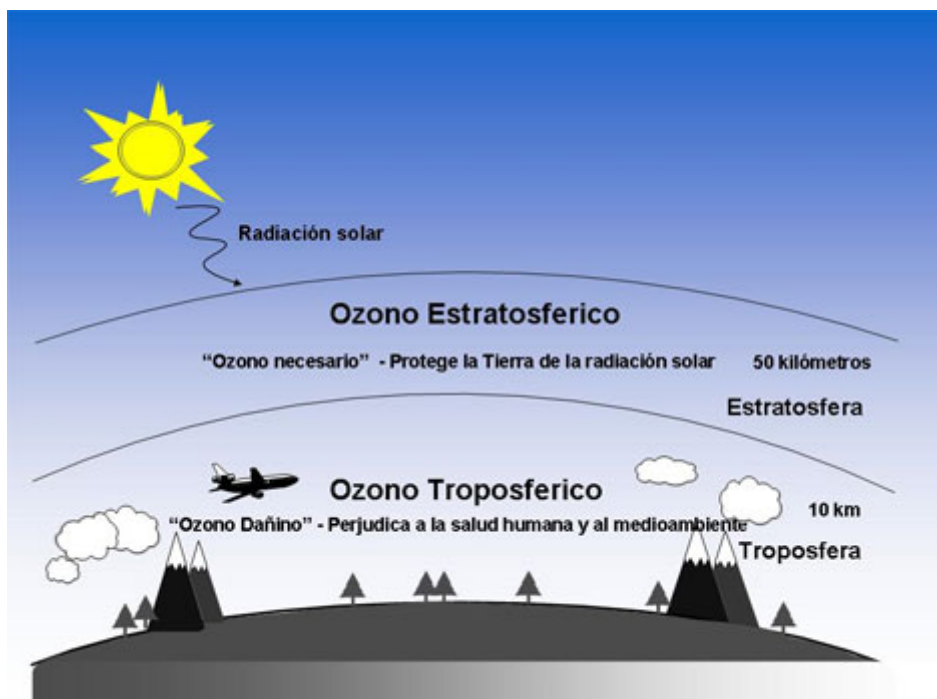
1- LA DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

Introducción

El término "Capa de ozono" es entendido, generalmente, de una manera que se presta al equívoco. El término sugiere que, a una cierta altura de la atmósfera, existe un nivel de ozono concentrado que cubre y protege la tierra. Lo cierto es que el ozono no está concentrado en un estrato, ni tampoco por lo tanto, está situado a una altura específica, si no que es un gas escaso que está muy diluido en el aire y que, además, aparece desde el suelo hasta más allá de la estratosfera.

La capa de ozono se encuentra en la estratosfera, aproximadamente de 15 a 50 Km. sobre la superficie del planeta. Se considera un delgado escudo de gas, que rodea a la Tierra y la protege de los peligrosos rayos del sol. El ozono se produce mediante el efecto de la luz solar sobre el oxígeno y es la única sustancia en la atmósfera que puede absorber la dañina radiación ultravioleta (UV-B) proveniente del sol. Este delgado escudo, ozono estratosférico, hace posible la vida en la tierra.

Desde 1974, los científicos han advertido acerca de una potencial crisis global como resultado de la progresiva destrucción de la capa de ozono causada por sustancias químicas hechas por el hombre, tales como los clorofluorocarbonos (CFCs)

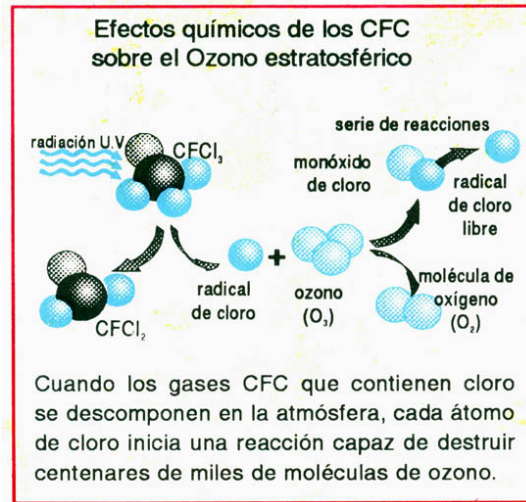


El ozono lo podemos encontrar de dos maneras:

1. El ozono formado en la atmósfera (desde la superficie de la tierra hasta 15 kilómetros de altura), es muy nocivo para los seres vivos, pues además de ser un contaminante, participa en el efecto invernadero.

2. Por otro lado, forma parte de las capas superiores de la atmósfera (lo encontramos en la estratosfera unos 25 kilómetros de altura) y funciona como un

compuesto vital, ya que ayuda a filtrar los rayos ultravioleta provenientes del sol y evita que el 90% de la radiación solar ultravioleta atraviese la atmósfera y cause algún daño en las cosechas o en las células de los organismos vivos, ya que puede provocar cáncer en la piel.



El agujero de la capa de ozono.

Se denomina agujero de ozono o agujero en la capa de ozono a la zona de la atmósfera terrestre donde se producen reducciones anormales de la capa de ozono, fenómeno anual observado durante la primavera en las regiones polares y que es seguido de una recuperación durante el verano. Aunque no se trata en realidad de un agujero, sino de un adelgazamiento de la capa de ozono que envuelve todo el planeta.

La causa de la destrucción del ozono estratosférico debemos encontrarla en ciertos gases liberados en actividades humanas a lo largo del siglo XX. Entre estos compuestos destacan los CFC, que significan hidrocarburos de cloro y flúor, y los halones, que son hidrocarburos que contienen bromo, que fueron usados como agentes refrigerantes, propelentes de sprays, disolventes, espumas aislantes, sustancias contra incendios, etc. La **radiación UV** arranca el cloro de una molécula de clorofluorocarbono (CFC). Este átomo de cloro, al combinarse con una molécula de ozono la destruye, para luego combinarse con otras moléculas de ozono y eliminarlas. El proceso es muy dañino, ya que en promedio un átomo de cloro es capaz de destruir hasta 100.000 moléculas de ozono. Este proceso se detiene finalmente cuando este átomo de cloro se mezcla con algún compuesto químico que lo neutraliza.

Los **halones**, con una estructura semejante a la de los CFC, pero que contienen átomos de bromo en vez de cloro, son aún más dañinos. Los **halones** se usaron principalmente como extintores de incendios, y una dosis de exposición por superior destruyen más ozono que los **CFC**

Consecuencias de la destrucción del ozono

La salud humana, se vería seriamente afectada por una serie de enfermedades que pueden aumentar tanto en frecuencia como en severidad tales como: **Sarampión, herpes, malaria, lepra, varicela y cáncer de piel, todas de origen cutáneo.** La

exposición a la **radiación ultravioleta** ocasiona trastornos oculares y muy especialmente cataratas causantes de **ceguera**. **Menos alimentos:** las radiaciones ultravioleta afectan la capacidad de las plantas de absorber la luz del sol en el proceso de fotosíntesis.

Una solución sencilla.

Pese a ser la reducción en el nivel de Ozono un grave problema ambiental, también constituye un buen ejemplo del importante papel que juegan los ciudadanos como consumidores en las soluciones que, de otro modo, habrían tardado en llegar.

En efecto, a finales de los años 80 de siglo XX, la comunidad internacional firmó el protocolo de Montreal, mediante el cuál los diferentes gobiernos se comprometían a buscar alternativas al uso de CFCs para frenar el deterioro de la capa de ozono. Pero antes de que los plazos del tratado comenzaran a cumplirse, la mayoría de empresas y países habían dejado de utilizar estos gases ¿por qué? Porque los consumidores de Europa, América y Asia estaban dejando de comprar productos dañinos con la capa de ozono. La caída de más de un 20% en las ventas obligó a las empresas a buscar alternativas por su cuenta y, de este modo, la ciudadanía demostró su poder de subsanar problemas sin tener que esperar a que tomen medidas los gobiernos.

El agujero de ozono, a fecha de hoy, continua su progresiva reducción. El problema está en vías de solución.

- **Bibliografía:**

www.pla.net

www.varelaenred.com

www.capadeozono.blogstop.com

www.tecnozono.com

2-LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS.

Denominamos contaminante atmosférico a cualquier sustancia que altere las propiedades físico químicas habituales del aire. También se considera contaminante a cualquier sustancia nociva para nuestra salud o para los seres vivos. Existen contaminantes naturales debidos a emisiones volcánicas, incendios forestales y otros fenómenos. Pero, sin duda, la principal fuente de contaminación hay que buscarla en las actividades humanas (quema de combustibles fósiles, actividad industrial, tráfico, calefacciones, etc)

Aunque la atmósfera tiene una enorme capacidad de dispersión, en algunas ciudades donde el aire se estanca en algunas épocas del año, el aire puede llegar a convertirse en un veneno peligroso.

Estos son los principales contaminantes atmosféricos.

Dióxido de azufre

Es emitido en cualquier proceso de quema de combustibles fósiles, ya que el azufre es un componente de todos los petróleos o carbones naturales. Los óxidos de azufre generan problemas respiratorios graves y es el principal responsable de la lluvia ácida.

Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono (CO) es un gas venenoso, incoloro e inodoro. Presenta gran toxicidad. Es un producto de la combustión incompleta de los combustibles a base de hidrocarburos. Si se respira en niveles elevados, el monóxido de carbono puede causar la muerte por envenenamiento en pocos minutos.



Óxidos de Nitrógeno (NOx)

El NO₂ no es sólo un contaminante importante del aire por sí sólo, sino que también reacciona en la atmósfera para formar **ozono (O₃)** y **lluvia ácida**.

Los **automóviles (especialmente los diesel)** contribuyen alrededor de la mitad de los NO_x que son emitidos. Las calderas de las **centrales térmicas** producen alrededor del 40% de las emisiones restantes.

Hollín.

Se llama **hollín** a las partículas sólidas de tamaño muy pequeño, desde unos 100 nanómetros (100 nm) hasta 5 micras (5 µm) como máximo. En su mayoría compuestas de carbono impuro, pulverizado y generalmente de colores negruzcos,

resultantes de la combustión incompleta de madera, carbón o gasoil. Su aspecto es similar a la ceniza pero con un tono más negro.

El hollín es tóxico, genera problemas respiratorios y además es cancerígeno.

Ozono

Aunque en capas altas de la atmósfera es un gas muy útil, a ras de suelo resulta ser un compuesto altamente oxidante. El ozono afecta a las plantas, destruyendo la clorofila, reduciendo así la tasa de fotosíntesis.

LA NIEBLA TÓXICA O SMOG.

Son muchas las consecuencias negativas de la contaminación. La más visible de todas es el llamado “*Efecto Smog*” (simbiosis entre *smoke* y *fog*): una niebla densa y oscura compuesta de contaminantes que cubre ciudades enteras cuando el tiempo es anticiclónico. El fenómeno afecta al crecimiento de las plantas, que pierden sus



hojas y se debilitan; destruye sustancias vitales del suelo y deposita en él metales venenosos; erosiona edificios y monumentos y libera sustancias químicas que contaminan el agua potable y que son fuertemente dañinas para la salud humana, pues las finísimas partículas pueden penetrar profundamente en los pulmones y afectar al sistema respiratorio.

Existen medidas preventivas para la contaminación urbana que precisan la participación activa de la sociedad: uso normalizado del transporte público, limpieza de chimeneas y tubos de escape, empleo de fuentes alternativas de energía, uso de convertidores catalíticos en automóviles (que eliminan sustancias químicas en los gases de escape), etc. Estas iniciativas sociales son eficaces, pero no definitivas. Resulta sumamente complicado protegerse de un enemigo que se extiende, irremediablemente, sobre todos nosotros.

WEBGRAFÍA

<http://www.guiaambiental.com.ar/conocimiento-calidad-de-aire-contaminantes-del-aire.html>

*<http://www.redes.org.uy/estudiantes/diccionario/conceptos/lluvia.htm>

*<http://www.revistadelsur.org.uy/revista.078/Ambiente2.htm>

*<http://www.sagan-gea.org/hojared/Hoja13.htm>

Lluvia ácida y ecosistemas

El origen de las lluvias ácidas

Se considera lluvia ácida a cualquier precipitación que tiene un pH inferior a 5,65. En las redes de estudio de la lluvia ácida que se han puesto en marcha en diversos países se han detectado numerosas precipitaciones con valores de pH inferiores a 5.

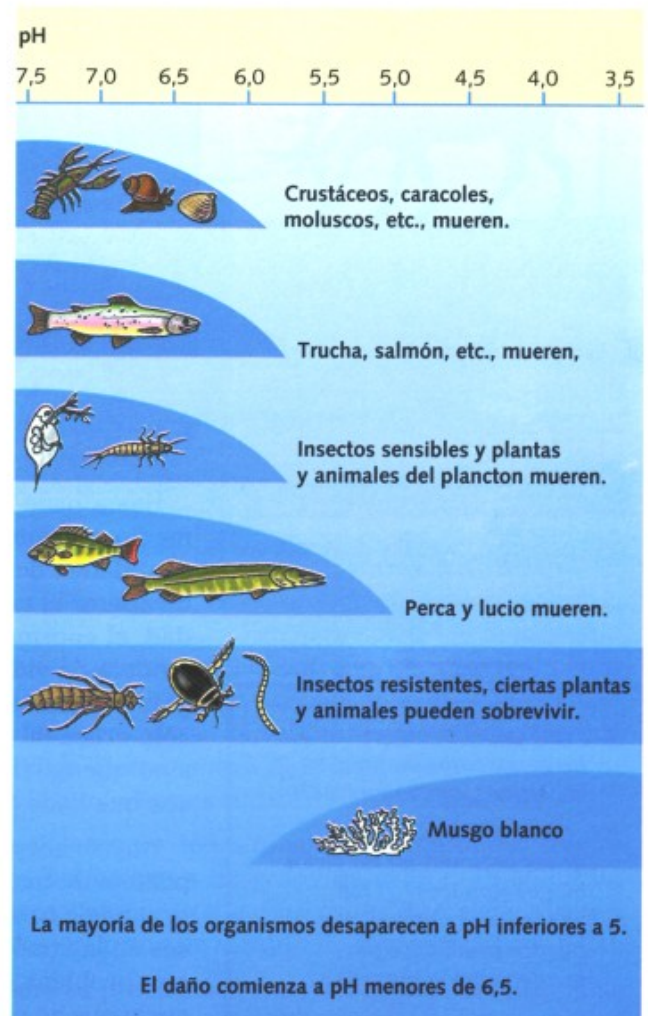
Desde el principio se sospechó que existía relación entre la contaminación atmosférica y la acidez de las lluvias. La composición química del agua de lluvia depende de la composición de la alta atmósfera, donde se forman las gotas por condensación, y también de las sustancias presentes en el recorrido de las gotas desde la alta atmósfera hasta el suelo. La precipitación tiene, pues, capacidad de incorporar los contaminantes existentes en el aire.

Las combustiones de carbón y derivados del petróleo producen cantidades apreciables de óxidos de azufre y de nitrógeno. En el caso del dióxido de azufre, las emisiones naturales son muy escasas, aunque los volcanes producen volúmenes importantes de ácido sulfhídrico, que termina oxidado a dióxido de azufre. En los óxidos de nitrógeno, las emisiones naturales a la atmósfera son unas veinte veces mayores que las producidas por la acción del hombre.

Los óxidos de azufre y nitrógeno se pueden convertir en ácidos sulfúrico y nítrico, que son los compuestos químicos responsables de las lluvias ácidas.



Los humos que se acumulan en las ciudades originados por la actividad industrial y los automóviles, producen lluvia ácida. A veces, las precipitaciones de lluvia ácida tienen lugar en zonas alejadas de la fuente de contaminación, porque los vientos arrastran los humos contaminantes.



¿Qué efectos tiene en los ecosistemas?

En los **bosques** se han observado daños directos originados sobre todo por esos depósitos de partículas que se pueden convertir en ácidas posteriormente, pero también por las nieblas o lluvias con pH muy bajo. Además, parte de los efectos de lo que se ha llamado el declive de los bosques, se debe muy probablemente a la influencia de las lluvias ácidas sobre los suelos, que quedan empobrecidos de elementos minerales básicos como potasio, magnesio y calcio.

Después de más de una década de investigación mundial sobre el declive forestal se ha llegado a la conclusión de que la acidez de la lluvia no es el único factor que influye, y que la acción del ozono y, en algunos casos, el exceso de aportes de nitrógeno desde la atmósfera, juegan también un papel en este proceso.

El efecto acidificador de estas lluvias sobre los **suelos** se ha puesto de manifiesto en unos puntos muy concretos en los que se hicieron medidas de pH en los años veinte y se repitieron en la década de los ochenta: los resultados indicaban descensos de entre 1 y 1,5 puntos de pH en los sesenta años transcurridos entre las dos observaciones.

Bosque contaminado por lluvia ácida debido a su proximidad a una fábrica siderúrgica (Eslovaquia).

En **lagos y ríos** se han visto también descensos del pH debidos a las lluvias ácidas. En numerosas ocasiones se ha observado una disminución del número de especies tanto vegetales como animales, ya que muchas de ellas son sensibles a la acidificación.



¿Cómo se puede evitar?

Para evitar las lluvias ácidas no hay otra solución que reducir al máximo las emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Aunque se empiezan a ver ciertos esfuerzos de la comunidad internacional por disminuir los aportes de estas sustancias a la atmósfera, no se ha conseguido ni tan solo la estabilización de sus tasas de emisión.

Las mejoras tecnológicas pueden tener su importancia, especialmente en los modernos sistemas de lavado del carbón, que eliminan un porcentaje importante del azufre que lleva. También la mejora de los sistemas de filtrado de humos y el perfeccionamiento de los motores de combustión pueden evitar estos daños ecológicos.



Las industrias deben tomar medidas para disminuir al máximo la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera.

ACTIVIDADES Y CUESTIONES

Causas y efectos

Haz una lista de las causas de las lluvias ácidas y elabora un esquema de la producción de las mismas.

¿Qué indicios permiten saber que en un lugar (rural o urbano) hay lluvias ácidas? ¿Cuáles son los efectos más llamativos de éstas?

Prevención

¿Qué medidas se pueden tomar para evitar las lluvias ácidas? ¿Cuáles son las medidas de más urgente aplicación?

Explica cómo puede ayudar la investigación tecnológica en la prevención de las lluvias ácidas.

El cambio climático

¿Qué es?

Se puede decir que, de momento, el cambio climático es una hipótesis. Se cree que la superficie del planeta está en una fase de calentamiento que puede modificar de forma importante el clima actual. Se supone que se está alterando el balance de radiación solar en el sentido de que una parte de la emisión calorífica que la Tierra envía al espacio quedaría retenida por lo que se conoce como **efecto invernadero**.

Este efecto existe desde hace mucho tiempo en el planeta y ha sido muy importante para el desarrollo de la vida. Se calcula que sin efecto invernadero la temperatura media del planeta sería de $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$, en vez de los $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ actuales. El problema no es, pues, la aparición de un efecto nuevo, sino que el que siempre existió parece incrementarse y producir un recalentamiento.

Existe una Comisión Intergubernamental sobre el Cambio Climático, que en el verano de 1992 presentó algunas conclusiones que conviene considerar:



Pantano seco en Málaga.

- Se acepta que la temperatura media global del aire ha aumentado entre $0,3$ y $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en los últimos cien años.
- La magnitud de este incremento entra dentro de la variabilidad climática conocida y no es, por tanto, una prueba concluyente de la existencia de un cambio global.
- Hará falta al menos una década para detectar inequívocamente el aumento del efecto invernadero, a partir de las observaciones.

¿Cómo se produce?

La acumulación en la atmósfera de una serie de gases es la causa que explica el exceso de efecto invernadero que parece darse en la actualidad.

El principal gas responsable del efecto invernadero es el **vapor de agua**, debido a su capacidad para absorber una parte importante de la radiación infrarroja que desde la Tierra se devuelve al espacio. Hay una parte de la radiación infrarroja que se llama la «ventana atmosférica», ya que se devuelve al espacio sin apenas interferencias. Gracias a ello se evita el excesivo caldeoamiento de la atmósfera.

Ahora bien, hay una serie de gases en pequeñas concentraciones, pero que se van acumulando en los últimos años. El problema de estos gases es que absorben intensamente el infrarrojo y muchos de ellos precisamente absorben las ondas de la «ventana atmosférica».

Por su cantidad, el gas más importante es el **dióxido de carbono**, que representa un $0,03\%$ en volumen del aire y que se incrementa con una tasa anual del $0,4\%$. El incremento de este gas en la atmósfera se debe tanto al aumento de las emisiones como a la eliminación de grandes superficies de bosque que dejan de asimilarlo en la fotosíntesis.

El segundo gas en importancia es el **metano**, que tiene una concentración doscientas veces menor que el dióxido de carbono, pero que crece a una tasa anual del 1% . Este gas se origina por fermentaciones sin oxígeno y se emite en cantidades importantes desde los pantanos y arrozales. También las fermentaciones digestivas del ganado y de las hormigas blancas que ocupan los termiteros producen cantidades considerables de gas metano.

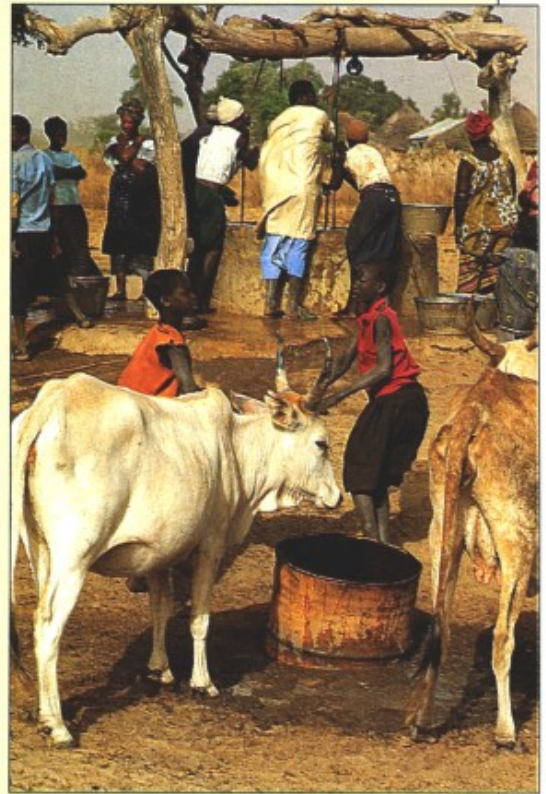
¿Qué efectos puede tener?

Se ha especulado mucho sobre el efecto que tendría un calentamiento atmosférico. La mayoría de las previsiones se hacen con modelos de circulación atmosférica en los que se supone una cantidad de dióxido de carbono doble de la que existe en la actualidad. En ese escenario todas las predicciones apuntan a un incremento de la temperatura media que oscilaría entre 1,5 y 4,5 °C. Los aumentos térmicos previstos varían no sólo en su magnitud, sino también en su distribución en el espacio, y la misma Comisión Intergubernamental antes citada aconseja que se tomen con ciertas reservas.

El posible cambio del régimen de precipitaciones es una de las mayores preocupaciones de cara al futuro. Las predicciones en este terreno son todavía más inseguras, pero en lo que por desgracia coinciden es en que se espera una disminución de las precipitaciones de menor intensidad y un incremento de las más caudalosas, así como una mayor concentración de las épocas lluviosas. Estas variaciones pueden afectar a la retención de agua por los suelos y hacer que se acentúen las épocas de sequía.

El aumento de temperatura y las alteraciones en el régimen de precipitaciones pueden producir cambios en la distribución de los seres vivos y de los cultivos.

La fusión de los hielos polares y el consiguiente aumento del nivel del mar es otro de los efectos del cambio climático que más preocupa, ya que afectan a las zonas costeras, donde viven dos quintas partes de la población mundial.



Pozo de Djourbel (Senegal). Numerosos países africanos sufren en la actualidad los efectos de prolongadas épocas de sequía.

¿Cómo se puede evitar?

Los esfuerzos para evitar la amplificación del efecto invernadero deben concentrarse necesariamente en la reducción de las emisiones de los gases que lo originan.

El vapor de agua no es en principio un problema, aunque preocupa que se vaya acumulando en la estratosfera como consecuencia de la entrada en ella de metano, que, al oxidarse, produce agua.

Es importante, por tanto, controlar en lo posible las emisiones de dióxido de carbono y metano, así como intentar detener la deforestación de las zonas tropicales y llevar a cabo repoblaciones en las zonas templadas.



Efecto de la explosión de una industria petrolífera en Siberia.

ACTIVIDADES Y CUESTIONES

Causas y efectos

Explica las causas por las que se cree que se puede estar produciendo un cambio climático que implica el ascenso de las temperaturas del planeta.

¿Cuáles son los gases que producen el aumento del efecto invernadero? ¿De qué magnitud es la participación de cada uno de los gases en este efecto?

Explica cómo influye la actividad humana en el cambio climático.

¿Cuáles son los principales problemas que puede provocar el recalentamiento del planeta?

Causas y prevención

¿Qué actuaciones se pueden llevar a cabo para frenar el recalentamiento global? ¿Qué cambios deben producirse en la actividad humana e industrial?