

LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:

La **atmósfera** es la capa gaseosa que rodea nuestro planeta y hace posible la vida en él. Lo forman gases como nitrógeno (78,09%), oxígeno (20,09%), argón (0,93%) y dióxido de carbono (0,03%). Se trata de un sistema dinámico con continuo intercambio de componentes por procesos como: respiración, fotosíntesis, oxidaciones, depósitos de partículas, [actividades](#) humanas... Cualquier sustancia que altere el equilibrio natural de la atmósfera será un contaminante, bien por su cantidad o bien por su toxicidad. Los principales contaminantes atmosféricos son los óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y las partículas en suspensión.

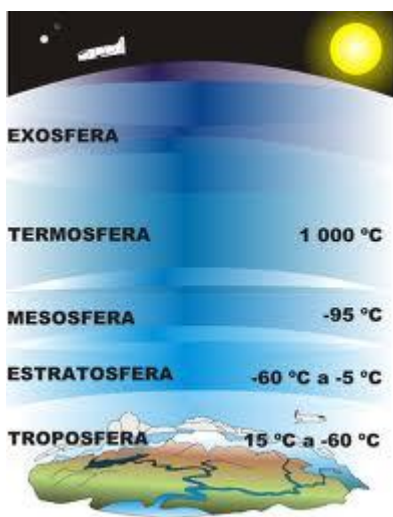


Tabla 1

Descripción de los principales contaminantes atmosféricos químicos y sus fuentes

| Contaminante | Formación | Estado físico | Fuentes |
|--|-----------------------|---------------------------|---|
| Partículas en suspensión (PM) (PM ₁₀ , Humo negro) | Primaria y secundaria | Sólido, líquido | Vehículos Procesos industriales Humo del tabaco |
| Dióxido de azufre (SO ₂) | Primaria | Gas | Procesos industriales |
| Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) | Primaria y secundaria | Gas | Vehículos |
| Monóxido de carbono (CO) | Primaria | Gas | Estufas y cocinas de gas Vehículos Combustiones en interiores Humo de tabaco |
| Compuestos orgánicos volátiles (COVs) | Primaria, secundaria | Gas | Vehículos, industria, humo del tabaco Combustiones en interiores |
| Plomo (Pb) | Primaria | Sólido (partículas finas) | Vehículos, industria |
| Ozono (O ₃) | Secundaria | Gas | Vehículos (secundario a foto-oxidación de NO _x y COVs) |

PM₁₀: partículas con un diámetro inferior a 10 µm
NO_x: óxidos de nitrógeno

LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

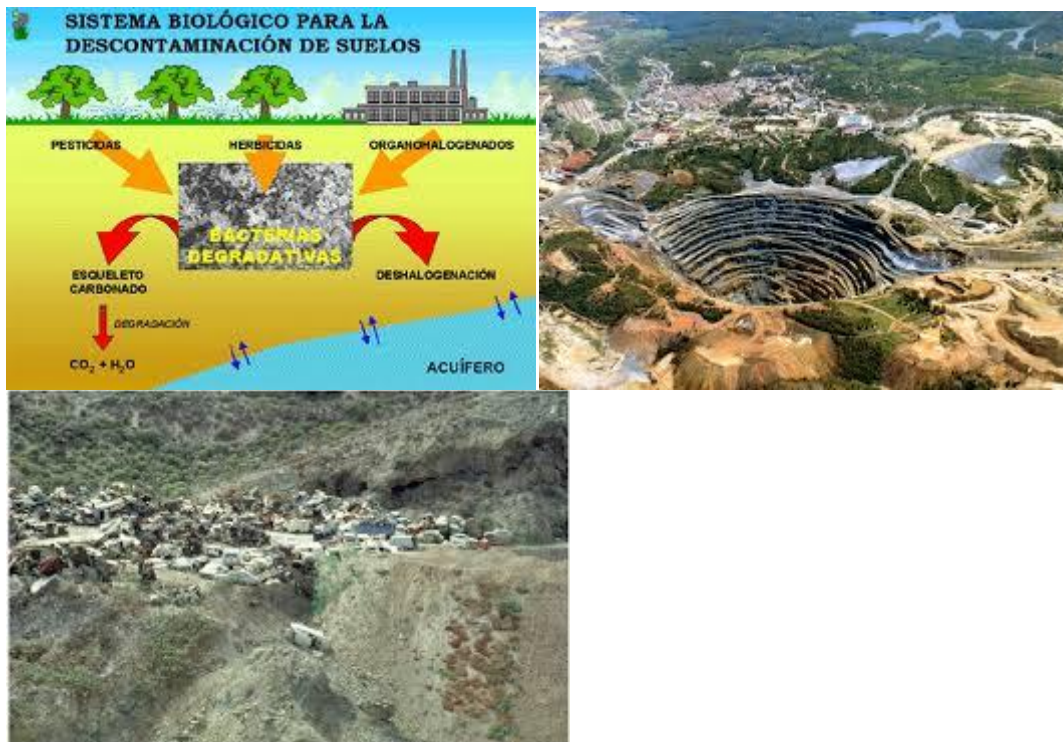
Las **aguas** han sido tradicionalmente el receptor natural de todo tipo de residuos. Esta contaminación se produce no sólo en aguas superficiales, ríos, torrentes, lagos, mar... sino también en aguas subterráneas. Las principales sustancias contaminantes del agua son: la materia orgánica, los nitratos, fosfatos, detergentes, plaguicidas, petróleo y derivados, sales minerales y los metales pesados.



LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS:

En cuanto a la **contaminación de los suelos**, hay dos tipos de contaminantes: los depósitos de Residuos Sólidos Urbanos (basureros) depositados sobre él y las sustancias contaminantes, infiltradas en el suelo (*pesticidas, metales pesados y sales minerales*).

- Los pesticidas (herbicidas generalmente) se acumulan en el suelo a consecuencia del uso agrícola de los mismos.
- Los metales pesados (mercurio, plomo, aluminio) se infiltran con el lavado, por el agua de lluvia, de los depósitos de RSU o con los vertidos de las industrias o minas.
- La concentración e incremento de sales minerales en el suelo (salinización) es consecuencia de la irrigación continua de cultivos con agua de alto contenido en sales.



EFECTO INVERNADERO Y CALENTAMIENTO GLOBAL

Dentro de un invernadero, la temperatura es más alta que en el exterior porque entra más energía de la que sale, por la misma estructura del habitáculo, sin necesidad de que empleemos calefacción para calentarlo.

Definición, qué es:

En el conjunto de la Tierra se produce un efecto natural similar de retención del calor gracias a algunos gases atmosféricos. La temperatura media en la Tierra es de unos 15°C y si la atmósfera no existiera sería de unos -18°C. Se le llama efecto invernadero por similitud, porque en realidad la acción física por la que se produce es totalmente distinta a la que sucede en el invernadero de plantas.

Qué lo origina o causa:

El efecto invernadero se origina porque **la energía que llega del sol** traspasan la atmósfera con gran facilidad. La **energía remitida** hacia el exterior, desde la Tierra, es

absorbida por los gases con efecto invernadero. Esta retención de la energía hace que la temperatura de nuestro planeta sea más alta.



Qué lo aumenta:

- Por la **quema** de grandes masas de **vegetación** para ampliar las tierras de cultivo
- Por el uso masivo de **combustibles fósiles** como el petróleo, carbón y gas natural, para obtener energía y por los procesos industriales.

Algunas consecuencias:

Muchos científicos piensan que una mayor concentración de gases con efecto invernadero producirá un mayor aumento en la temperatura en la Tierra. Este calentamiento se produciría mas rápidamente sobre tierra firme que sobre los mares, ya que el agua tarde más en calentarse. Al principio los océanos más fríos tenderán a absorber una gran parte del calor adicional retrasando el calentamiento de la atmósfera. El **IPCC** predice un calentamiento de 1.0 - 3.5 °C para el año 2100.

No es posible predecir con gran seguridad lo que pasaría en los distintos lugares del planeta, pero es previsible que los desiertos se hagan más cálidos y secos, lo que tendría graves consecuencias en el Oriente Medio y en Africa donde el agua es escasa. Entre un tercio y la mitad de todos los glaciares del mundo y gran parte de los casquetes polares se fundirían, poniendo en peligro las

ciudades y campos situados en los valles que se encuentran por debajo del glaciar. Grandes superficies costeras podrían desaparecer inundadas por las aguas que ascenderían de 0,5 a 2 m., según diferentes estimaciones. Unos 118 millones de personas podrían ver inundados los lugares en los que viven por la subida de las aguas.

Tierras agrícolas se convertirían en desiertos y, en general, se producirían grandes cambios en los ecosistemas terrestres. Estos cambios supondrían una gigantesca convulsión en nuestra sociedad, que en un tiempo relativamente breve tendría que hacer frente a muchas obras de contención del mar, emigraciones de millones de personas, cambios en los cultivos, etc.

La concentración de gases invernadero en la atmósfera ha ido creciendo constantemente debido a la actividad humana:



Areal extent of Chacaltaya Glacier, Bolivia, from 1940 to 2005

Definición de lluvia ácida

Algunas de las moléculas que contaminan la atmósfera son ácidos o se convierten en ácidos con el agua de lluvia. El resultado es que en muchas zonas con grandes industrias se ha comprobado que la lluvia es más ácida que lo normal y que también se depositan **partículas secas ácidas** sobre la superficie, las plantas y los edificios. Esta **lluvia ácida** ya no es el don beneficioso que revitalizaría tierras, ríos y lagos; sino que, al contrario, trae la enfermedad y la decadencia para los seres vivos y los ecosistemas.

Como se produce y como se extiende ó ámbito de actuación;

Algunas industrias o centrales térmicas que usan

combustibles de baja calidad, liberan al aire atmosférico importantes cantidades de **óxidos de azufre y nitrógeno**. Estos contaminantes pueden ser trasladados a distancias de hasta cientos de kilómetros por las corrientes atmosféricas, sobre todo cuando son emitidos a la atmósfera desde chimeneas muy altas que disminuyen la contaminación en las cercanías pero la trasladan a otros lugares. La lluvia normal es ligeramente ácida, por llevar ácido carbónico que se forma cuando el dióxido de carbono del aire se disuelve en el agua que cae. Su pH suele estar entre 5 y 6. Pero en las zonas con la atmósfera contaminada por estas sustancias acidificantes, la lluvia tiene valores de pH de hasta 4 o 3 y, en algunas zonas en que la niebla es ácida, el pH puede llegar a ser de 2,3, es decir similar al del zumo de limón o al del vinagre.



Algunas consecuencias de [la lluvia ácida](#):

Daños provocados por la deposición ácida

a) **Ecosistemas acuáticos.**- En ellos está muy demostrada la **influencia negativa** de la acidificación. Fue

precisamente observando la situación de cientos de lagos y ríos de Suecia y Noruega, entre los años 1960 y 1970, en los que se vio que el número de peces y anfibios iba disminuyendo de forma acelerada y alarmante, cuando se dio importancia a esta forma de contaminación. La reproducción de los animales acuáticos es alterada, hasta el punto de que muchas especies de peces y anfibios no pueden subsistir en aguas con pH inferiores a 5,5,.

b) **Ecosistemas terrestres.**- La influencia sobre las plantas y otros organismos terrestres no está tan clara, pero se sospecha que puede ser un factor muy importante de la llamada "muerte de los bosques" que afecta a grandes extensiones de superficies forestales en todo el mundo. También parece muy probable que afecte al ecosistema terrestre a través de los cambios que produce en los suelos, pero se necesita seguir estudiando estos temas para conocer mejor cuales pueden ser los efectos reales.

c) **Edificios y construcciones.**- La **corrosión** de metales y construcciones es otro importante efecto dañino producido por [la lluvia ácida](#). Muchos edificios y obras de arte situadas a la intemperie se están deteriorando decenas de veces más aprisa que lo que lo hacían antes de la industrialización y esto sucede por la contaminación atmosférica, especialmente por la deposición ácida.

DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

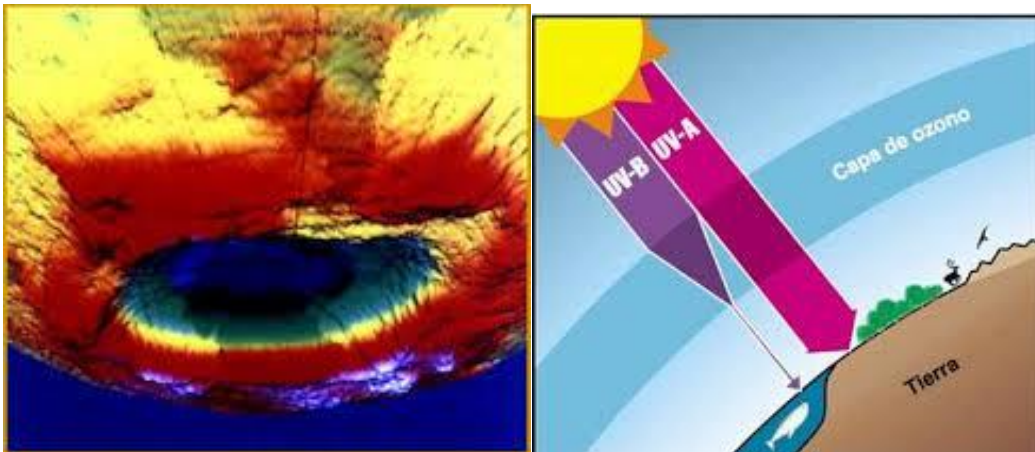
El ozono de la estratosfera juega un importante papel para la vida en el planeta al impedir que las radiaciones ultravioletas lleguen a la superficie. Uno de los principales problemas ambientales detectados en los últimos años ha sido la destrucción de este ozono estratosférico por átomos de Cloro libres liberados por los **CFCs** (*) emitidos a la atmósfera por la actividad humana.

Aunque la disminución de la concentración de ozono está demostrada en toda la atmósfera, es especialmente acusada en la Antártida. Sobre este continente se produce un fenómeno, llamado *vórtice circumpolar*, que destruye el ozono. Así se forma lo que se suele denominar el "agujero" de ozono. Cuando el vórtice circumpolar se debilita, el aire con muy poco

ozono de la Antártida se mezcla con el aire de las zonas vecinas. Esto provoca una importante disminución en la concentración de ozono en toda la zona de alrededor, y parte de América del Sur, Nueva Zelanda y Australia quedan bajo una atmósfera más pobre en ozono que lo normal.

Las radiaciones solares que pasan a través de estos "agujeros" contienen una proporción de rayos ultravioleta considerablemente mayor que las radiaciones normales. Estas radiaciones podrían llegar a producir un incremento en cánceres de piel y otras enfermedades. Hay estudios que indican que el fitoplancton de los mares que rodean a la Antártida está sufriendo algunas modificaciones que se pueden atribuir a este aumento de radiación ultravioleta.

Cuando la evidencia científica del daño causado por los CFCs se fue haciendo unánime, la industria aceptó la necesidad de desarrollar nuevos productos para sustituirlos y los gobiernos llegaron a acuerdos internacionales (Montreal, 1987; Londres, 1990 y Copenhague 1992) para limitar la fabricación de esos productos dañinos para el ozono.



(*) Moléculas orgánicas formadas por átomos de Cloro y Flúor unidos a Carbono. Utilizado mucho en los "sprays", frigoríficos, etc., son los principales responsables de la [destrucción de la capa de ozono](#).

El sol, el viento, el mar, los ríos y hasta el calor de la Tierra son capaces de producir una energía que el hombre puede convertir en **electricidad**. Son las llamadas [energías renovables](#), que se obtienen de **fuentes naturales**, y por tanto son inacabables. La **energía hidráulica**, que se obtiene aprovechando la energía generada por las corrientes de los ríos o los saltos de agua, es la más extendida, aunque en los últimos años ganan enteros las opciones solar y eólica, que en España empiezan a ser potenciadas por parte de administraciones, ayuntamientos y empresas.

Sin embargo, llama poderosamente la atención el hecho de que España, uno de los países con más horas de sol de Europa, tenga uno de los menores índices de implantación de **energía solar**, mientras que Alemania concentra el 62% de las placas solares instaladas en el Viejo Continente. En cualquier caso, la apuesta del Gobierno español es impulsar este tipo de fuentes energéticas en los próximos años, con proyectos piloto como las plantas de **energía de las olas** instaladas en Cantabria.

La isla de **El Hierro** también ha apostado por este tipo de energías limpias y se convertirá en la primera zona del mundo con [energías renovables](#) al 100%:

