

Los desastres producidos por el ser humano

Las actividades industriales, los medios de transporte y la minería vierten gran cantidad de sustancias que contaminan la atmósfera y afectan negativamente la salud de las personas.

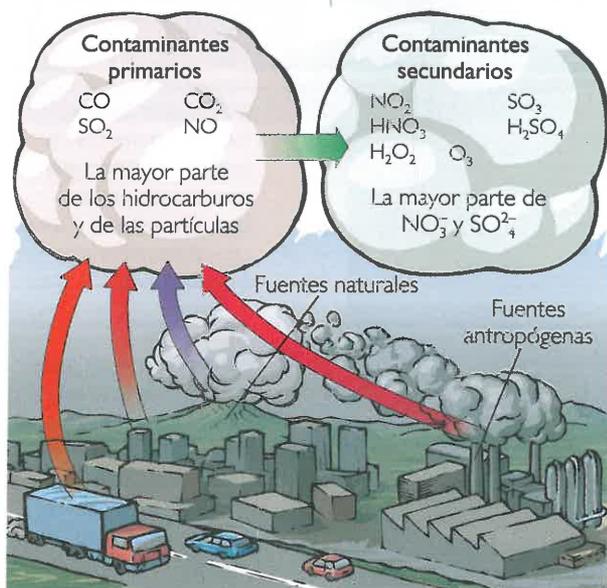
Los contaminantes atmosféricos

Los contaminantes atmosféricos son todas las sustancias extrañas que contiene la atmósfera como consecuencia de la acción humana. La principal fuente de emisión de esos contaminantes atmosféricos son los automóviles, las calefacciones domésticas y las industrias. La contaminación puede convertirse en un problema global cuyas consecuencias afectan a mucha gente o, incluso, a todo el planeta, como ocurre en los siguientes casos:

- **La lluvia ácida.** La contaminación se produce en un lugar y cae con la lluvia en otro sitio muy alejado. Afecta a la vegetación y puede llegar a producir la muerte de bosques enteros.
- **El agujero en la capa de ozono.** Sustancias extrañas liberadas a la atmósfera en cualquier lugar del planeta destruyen la capa de ozono, la cual nos protege de los letales rayos ultravioleta.
- **El incremento del efecto invernadero.** El consumo excesivo de derivados del petróleo en cualquier lugar del mundo puede incrementar la temperatura media de la atmósfera.



Contaminación producida por una fábrica de papel. Algunas acciones a tomar para reducir la contaminación ambiental: disminuir el uso de los automóviles, reciclar la basura en lugar de incinerarla, etc.



Los tipos de contaminantes según su procedencia

Los contaminantes primarios son los que proceden directamente de las combustiones; por ejemplo, el monóxido de carbono (CO), el óxido nítrico (NO) y el dióxido de azufre (SO₂). Los contaminantes secundarios, en cambio, son aquellos que se originan por la interacción química entre los contaminantes primarios y los compuestos de la atmósfera activados por la luz solar; por ejemplo, el ácido sulfhídrico (H₂S) y el ácido nítrico (HNO₃).

Los principales contaminantes de la atmósfera

- **El dióxido de azufre (SO₂).** Gas incoloro y no inflamable, de olor acre e irritante. La mayor parte del azufre nocivo se forma durante el procesamiento del gas natural y en el refinamiento del petróleo.
- **El monóxido de carbono (CO).** Gas incoloro, inodoro e insípido. Es el contaminante más abundante. El origen principal del CO es la combustión incompleta de los carburantes.
- **El dióxido de carbono (CO₂).** Gas incoloro, inodoro y 1,5 veces más denso que el aire. Este compuesto es liberado en los procesos de producción de energía, como en la calefacción y el transporte.
- **Los clorofluorocarbonos (CFC).** Gases inertes, sustancias responsables del agujero en la capa de ozono.
- **Los óxidos de nitrógeno (NO y NO₂).** El óxido nítrico es relativamente inofensivo, pero el dióxido de nitrógeno puede causar daños en la salud y además contribuye a la formación de la lluvia ácida.
- **Las dioxinas.** Productos orgánicos incoloros e inodoros. Las fuentes más importantes son la incineración doméstica de la madera y la industria del metal.
- **Las partículas.** Los contaminantes que no están en la atmósfera en forma de gas se llaman partículas. Pueden ser sólidas o líquidas.
- **El ozono troposférico.** Nos protege de las radiaciones ultravioleta del Sol. Un incremento de la concentración en la tropósfera resulta muy perjudicial para la respiración de los seres vivos.

GLOSARIO

Clorofluorocarbono. Gas compuesto que se utiliza en los aerosoles y en algunos electrodomésticos, como la refrigeradora, y que, al expandirse, resulta dañino para la capa de ozono.

El oxígeno en la atmósfera. Las moléculas de oxígeno que respiramos contienen dos átomos de este gas (O₂). Cuando se unen tres átomos en lugar de dos, se forma el ozono (O₃).



Es un componente natural de la atmósfera que crea una capa protectora contra la radiación ultravioleta del Sol, pero cuando se genera a baja altura se convierte en un contaminante.

50 km

ESTRATÓSFERA

Ozono 'bueno'

En la estratósfera funciona como protector de la Tierra

La capa de ozono refleja la radiación solar



15 km

TROPÓSFERA

Ozono 'malo'

En la tropósfera, el ozono es dañino

Óxidos de nitrógeno (NO_x)

+ Compuestos orgánicos volátiles

+ Radiación solar

=

O₃

CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA

Las zonas rurales sufren más la contaminación por ozono.

0 km

ZONAS INDUSTRIALES

GRANDES CIUDADES

ZONAS RURALES



Los efectos de la contaminación atmosférica

¿SABÍAS QUE...?

Smog (esmog, en español) es una palabra inglesa que viene de otras dos: *smoke* que significa 'humos', y *fog*, 'niebla'. El *smog* es una niebla baja que contiene grandes cantidades de contaminantes. Es muy perjudicial para los seres vivos y los materiales.

Algunas emisiones procedentes de ciertas actividades humanas pueden causar graves daños a la atmósfera, como la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono y el efecto invernadero.

El efecto invernadero

Quizás el más grave impacto causado por los seres humanos sea el calentamiento global originado por el efecto invernadero. Este fenómeno es un proceso natural generado por los **gases de invernadero** (CO_2 , CH_4 , N_2O y clorofluorocarbonados) que absorben las radiaciones infrarrojas emitidas desde la superficie del planeta e impiden que se escapen hacia el espacio exterior. Esto provoca que la temperatura del aire superficial sea más cálida. Por eso, la temperatura media de la Tierra se ha mantenido alrededor de unos $15\text{ }^\circ\text{C}$ y es adecuada para el mantenimiento de la vida.

En los últimos tiempos, la humanidad está vertiendo grandes cantidades de gases de efecto invernadero a la atmósfera, debido, fundamentalmente, a la **quema** de los combustibles fósiles, la **deforestación**, los **incendios forestales** y la **ganadería**.

El resultado de un incremento del efecto invernadero natural del planeta puede ser el aumento de la temperatura global o calentamiento global de la Tierra, que podría acarrear graves consecuencias: los hielos polares se derretirían, el nivel del mar subiría, amplias zonas sufrirían graves cambios climáticos, las cosechas se reducirían y determinadas enfermedades, como la malaria, se extenderían.



Los mismos principios del efecto invernadero a nivel planetario se observan, a escala reducida, en los invernaderos de cultivo.

La lluvia ácida

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 incorpora los contaminantes existentes en el aire.

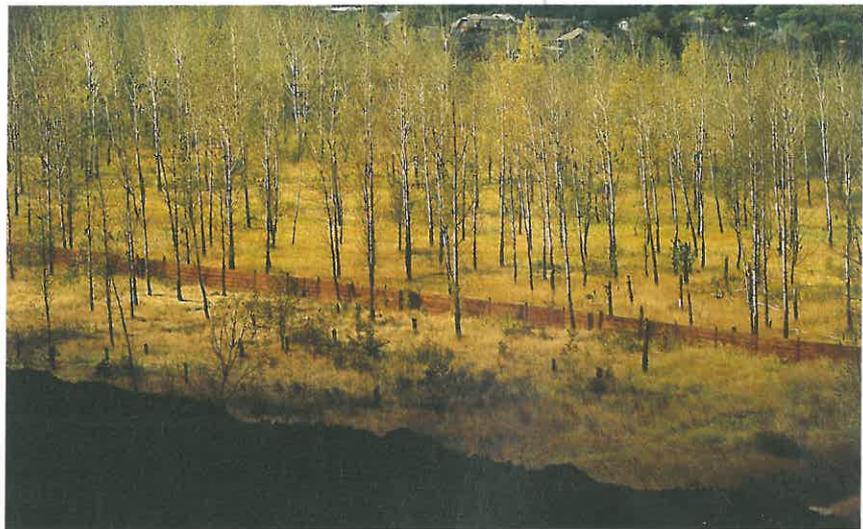


GLOSARIO

- **Lluvia ácida.** Agua de lluvia que al precipitarse reacciona con óxidos de azufre y nitrógeno, formando ácidos.
- **Ozono.** Molécula de oxígeno formada por 3 átomos.

Los efectos en los ecosistemas

Actualmente, se observa el declive de los bosques debido muy posiblemente a la influencia de las lluvias ácidas sobre los suelos, que quedan **empobrecidos** de elementos minerales básicos, como potasio, magnesio y calcio. En los lagos y ríos se han advertido mayores niveles de acidez debido a las lluvias ácidas. En lugares afectados se ha observado una disminución del número de especies vegetales y animales.



El deterioro de la capa de ozono

Hace algunos años se detectó que la concentración del ozono en la estratosfera era menor de lo habitual. La disminución de la capa de ozono era más notable en los polos. Allí, la radiación ultravioleta llega hasta la superficie de la Tierra y puede producir daños en los seres vivos. La emisión al aire de los llamados clorofluorocarbonos (CFC), que normalmente se empleaban en los aerosoles y en las refrigeradoras, son los causantes del deterioro de la capa de ozono. Actualmente, debido al mayor control de los CFC, se reportan avances en la recuperación de la capa de ozono.

Evolución del agujero de la capa de ozono sobre la Antártida (coloreada artificialmente)

