

LLUVIA ÁCIDA

Gotas de corrosión

PECES MUERTOS, BOSQUES DAÑADOS... SON ALGUNOS DE LOS EFECTOS DE LA LLUVIA ÁCIDA, UNA FORMA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA AGUDIZADA POR LA INDUSTRIALIZACIÓN

El fenómeno de la lluvia ácida se ha convertido en uno de los iconos de la degradación del medio ambiente provocada por la industrialización. Se produce cuando el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) reaccionan con el oxígeno atmosférico y se disuelven en el agua de lluvia, formando los ácidos sulfúrico y nítrico. El viento puede provocar que estos corrosivos elementos recorran miles de kilómetros antes de precipitarse en forma de lluvia, rocío, granizo, nieve o niebla, e incluso en forma de gases y partículas ácidas, lo que se conoce como "deposición seca". Aunque la naturaleza también genera estos gases, por ejemplo a partir del magma volcánico, los principales responsables de este problema medioambiental son las emisiones causadas por los medios de transporte, las centrales térmicas que queman combustibles fósiles, las plantas industriales y el amoníaco del estiércol de las explotaciones ganaderas intensivas.

EFECTOS NOCIVOS

Los efectos sobre el medio ambiente son notables. El agua se vuelve más ácida, lo que puede provocar la desaparición de la vida animal y vegetal de lagos, canales y ríos. Diversas especies de peces, líquenes, musgos y hongos, algunos esenciales para la masa forestal, y los organismos acuáticos pequeños son los más afectados. La disminución de la presencia arbórea aumenta, además, la posibilidad de avalanchas y corrimientos de tierra, poniendo en peligro las poblaciones cercanas.

El proceso de acidificación también puede reducir la fertilidad de los suelos y liberar metales que pueden dañar a los microorganismos de la tierra, así como a pájaros y mamíferos superiores de la cadena alimenticia, e incluso al ser humano.

DEL PARTENÓN AL PRADO

Las emisiones de SO_2 y NO_x también atacan a edificios antiguos y nuevos, en especial si se han construido con materiales

LLUVIA ÁCIDA EN ESPAÑA

Este fenómeno afecta en nuestro país principalmente a Galicia, País Vasco, Murcia y algunas zonas de Cataluña, motivado en gran parte por las centrales térmicas más contaminantes, como la de Compostilla (León), la de Andorra (Teruel), o la de As Pontes (A Coruña). Nuestras centrales térmicas sobrepasan cada vez más el nivel de emisiones mínimo fijado por la UE en 1991. Las 73 instalaciones de fuel, carbón y petróleo de nuestro país emitieron el año pasado 288.117 toneladas de óxidos de nitrógeno, superando en 11.000 toneladas lo permitido.

Para tratar de paliar esta situación, el Ministerio de Industria ha elaborado un plan de cierre, al que se han acogido 23 centrales, que irán disminuyendo su producción entre 2008 y 2015.



MEDIDAS PREVENTIVAS

La lluvia ácida es un problema que puede abordarse con varias medidas:

- **Utilización de técnicas de neutralización de la acidez de las aguas, como el agregado de sustancias que actúen de base o la ubicación de filtros. No obstante, se trata de técnicas caras que sólo pueden servir para solucionar el problema a corto plazo.**
- **Disminución de la emisión de los gases nocivos. En definitiva, se trataría de cortar el problema de raíz, reduciendo el uso del petróleo, el gas y el carbón y apostando por las energías renovables en la industria y el transporte.**
- **Mejora de las tecnologías. El uso más eficiente y racional de la energía, así como la aplicación de mejores sistemas de limpieza de los gases desprendidos, contribuiría también a reducir el problema.**

fácilmente degradables, como la caliza y la piedra arenisca. Por ejemplo, el Partenón ha sufrido más el efecto de la erosión en los últimos 30 años que durante los 2.400 anteriores. En España, el tesoro pictórico del museo del Prado ha visto acelerado su deterioro a causa de esta contaminación.

Los contaminantes que causan la acidificación pueden incidir en otros problemas medioambientales. El exceso de nitrógeno en el agua sirve de nutriente para un crecimiento rápido de algas y otras plantas verdes. Este fenómeno, conocido como eutrofización, conduce a un empobrecimiento en oxígeno de ríos y mares, provocando un declive de la biodiversidad. Por otra parte, los óxidos de nitrógeno pueden reaccionar con diversos compuestos orgánicos volátiles, en mayor medida en lugares soleados, formando ozono troposférico, un gas nocivo para el medio ambiente y la salud.

Sin embargo, la lluvia ácida puede tener también un efecto positivo. Investigadores de la Open University de Inglaterra sugerían recientemente en un estudio que el SO_2 reduce el gas metano, lo que contribuiría a disminuir el efecto invernadero.

GÉNESIS Y DESARROLLO

El concepto de lluvia ácida fue acuñado en 1852 por el químico británico Robert Angus Smith, aunque pasó más de un siglo hasta que se reconoció su incidencia a nivel mundial. Fue gracias a un estudio del Gobierno sueco, presentado en 1972 en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, en el que se constataba que los ecosistemas del país nórdico sufrían este fenómeno, provocado por los residuos de las instalaciones industriales, en especial los provenientes de las centrales térmicas británicas.

En la actualidad, la industria y el transporte siguen produciendo millones de toneladas de estos nocivos gases, por lo que el problema sigue corroyendo el medio ambiente de todo el planeta. No obstante, el mayor rendimiento de la combustión y la eliminación más eficaz de las partículas han permitido frenar este tipo de contaminación.

LOS PROBLEMAS DE CHINA

China, India y Japón son los países que más sufren las inclemencias corrosivas de la lluvia ácida. En China, en concreto, representa el problema medioambiental más grave. Recientemente, la Administración Estatal de Protección Medioambiental, equivalente a un Ministerio de Medio Ambiente, reconocía que afecta a más de la mitad de las ciudades del país; en algunas regiones incluso toda la lluvia que cae es ácida. El principal causante de esta situación es el carbón, que nutre el 70% de las necesidades energéticas del gigante asiático. En Europa, los países nórdicos, junto con Holanda y Reino Unido, son los que padecen en mayor medida la lluvia ácida. Por su parte, Estados Unidos y Canadá son otros de los dos grandes afectados por esta forma de polución. ◀