

Principales contaminantes atmosféricos

La naturaleza física y composición de los **contaminantes químicos** atmosféricos es muy variada. Además de por su origen natural o antropogénico, los contaminantes se clasifican en primarios y secundarios. Los **primarios** son sustancias vertidas directamente a la atmósfera. Entre los contaminantes primarios más importantes se encuentran los aerosoles o partículas, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono y los hidrocarburos. Los contaminantes **secundarios** son sustancias que se producen como consecuencia de las transformaciones, reacciones químicas y fotoquímicas que sufren los contaminantes primarios en el seno de la atmósfera.

Aerosoles: Los aerosoles atmosféricos se definen como dispersiones de partículas sólidas o líquidas en el aire. Este grupo incluye las partículas sedimentables y en suspensión y los humos. El tamaño de las partículas y su composición química son los factores que más inciden en los efectos de estos contaminantes. El tamaño de las partículas oscila entre 1 y 1000 micras y su composición química varía mucho dependiendo de su origen.

Óxidos de azufre (SO_x): Se forman por la combustión de cualquier sustancia que contenga azufre, como el carbón o el petróleo, generando anhídrido sulfuroso (SO₂), y en menor proporción, anhídrido sulfúrico (SO₃). El anhídrido sulfúrico también puede formarse en la atmósfera por la acción fotoquímica sobre el anhídrido sulfuroso. Se estima que en el hemisferio norte más del 90% de la producción de óxidos de azufre es de origen antropogénico.

Óxidos de nitrógeno (NO_x): El nitrógeno es el principal componente del aire que forma un gran número de compuestos gaseosos, algunos de los cuales tienen origen en el desarrollo de la actividad humana. La mayor parte de las emisiones antrópicas de óxidos de nitrógeno se producen en forma de óxido nítrico (NO) en los procesos de combustión, oxidándose. La oxidación posterior del NO por acción del ozono da lugar al dióxido de nitrógeno (NO₂).

Óxidos de carbono (CO_x): Los óxidos de carbono son otra importante familia de contaminantes siendo los principales el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂). El monóxido de carbono es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera. El principal origen de las emisiones de monóxido de carbono es antropogénico, derivadas de la combustión incompleta de combustibles, en especial los carburantes de los automóviles. El dióxido de carbono es un gas que se produce de forma natural en la respiración de los seres vivos y en las combustiones y que se consume en la fotosíntesis de las plantas.

Hidrocarburos: Las emisiones de hidrocarburos son en su gran mayoría de origen natural, siendo el metano el de mayor proporción. Las emisiones antrópicas de

hidrocarburos están asociadas fundamentalmente a una mala combustión de derivados del petróleo, especialmente los vehículos, algunos procesos de combustión de materia orgánica, las refinerías de petróleo y los procesos productivos en los que se emplean disolventes.

Compuestos orgánicos volátiles (COV): Forman parte de este grupo todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Tienen un origen tanto natural como antropogénico (debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles, al transporte, etc.). Se caracterizan por participar en reacciones químicas en la atmósfera generando otros contaminantes (ozono).

Ozono (O_3): Las principales sustancias que intervienen en la formación de ozono en la parte más baja de la atmósfera (es decir, los Precursores del Ozono Troposférico: PROT) son los óxidos de nitrógeno (NO_x), los compuestos orgánicos volátiles (COV) y el monóxido de carbono (CO). El ozono es un oxidante que puede ser nocivo para la salud humana y los ecosistemas.

Compuestos halogenados: Entre los de mayor incidencia sobre la calidad del aire se encuentran los compuestos de flúor, los de cloro y los freones. Los compuestos de flúor son emitidos principalmente por las industrias de la cerámica, de aluminio y de vidrio. Los compuestos de cloro son emitidos principalmente por la industria petroquímica. Destacan en este grupo los clorofluorocarbonos (CFC), gases de los que no existen fuentes naturales, hasta hace poco muy utilizados en la industria de fabricación de espumas y aislantes, como fluidos refrigerantes y como propelentes en aerosoles.

Metales y sus compuestos: Los metales son elementos químicos que generalmente se hallan presentes en la atmósfera en muy bajas concentraciones por lo que su origen procede en su gran mayoría de fuentes antrópicas. Una de las características más peligrosas de los metales tóxicos en el ambiente es que no son degradados, ni química ni biológicamente, por la naturaleza. Entre los metales tóxicos más importantes por sus efectos sobre la salud del ser humano están el mercurio (Hg) y el plomo (Pb) aunque también se encuentran en la atmósfera otros metales como cadmio, níquel, cobre, cromo o arsénico.

Dioxinas: Se trata de compuestos químicos generados a partir de procesos de combustión de productos en cuya composición participa el cloro, especialmente en procesos en que tiene lugar una combustión incompleta. El término se aplica indistintamente a las policlorodibenzofuranos (PCDF) y las policlorodibenzodioxinas (PCDD).