

Las dos caras del ozono

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente como una entrada en www.tiempo.com



Uno de los gases presentes en la atmósfera sobre los que más se ha escrito y hablado en los últimos treinta años es el ozono. Su popularidad se inició a finales de los años 80 del siglo pasado, a raíz del descubrimiento del agujero de la capa del citado gas situada sobre la Antártida. En los años 90, tras la firma del Tratado de Montreal que prohibía la emisión a la atmósfera de los famosos CFC's (destructores del ozono), el asunto empezó a perder protagonismo frente al cambio climático, que irrumpió con fuerza en los medios. La gente no dejó del todo de hablar del ozono, pero empezó a relacionarlo con el nuevo tema de moda, metiéndolo en el mismo saco (el de las cuestiones que afectan al medio ambiente). En los últimos años, se sigue hablando del ozono, pero no tanto del de la capa situada en la estratosfera, sino del que respiramos aquí abajo, en las ciudades, lo que pone en riesgo nuestra salud.



Una de las características del ozono es su intenso olor, lo que se percibe durante las tormentas. Fotografía del relámpago del Catatumbo, en el lago Maracaibo, Venezuela. Crédito: www.likefotos.com

El ozono tiene dos caras, ya que actúa de diferente manera en función del lugar que ocupe en la atmósfera. Se trata de un gas traza cuya molécula es está formada por tres átomos de oxígeno (fórmula química: O_3). Es el resultado de la unión de una molécula de oxígeno (O_2) con un átomo libre del citado elemento. Entre sus características destacan su color azul y un intenso olor metálico, que se percibe muy bien cuando hay una tormenta con fuerte aparato eléctrico. Los rayos en su recorrido por el aire disocian moléculas de oxígeno, quedando átomos libres de ese elemento que, al unirse con otras moléculas sin disociar, forman el ozono. También es perceptible junto al mar, debido a que el fuerte oleaje también provoca una liberación al aire de átomos libres de oxígeno, que en presencia de luz se unen a moléculas de ese gas, formándose el ozono. El característico olor es la razón de ser de su nombre, ya que tiene su origen en el término griego *ozein*, que significa oler.

Coloquialmente, se distingue entre el ozono bueno y el malo para diferenciar el que se concentra en la estratosfera del que tenemos más abajo, en las cercanías de la superficie terrestre. El de arriba es el ozono estratosférico, y alcanza su máxima concentración entre los 20 y los 25 km de altitud. La famosa capa de ozono u ozonósfera es la región atmosférica donde se acumula este gas, jugando un importante papel en el equilibrio radiativo de la estratosfera. Esa molécula con tres átomos de oxígeno tiene la capacidad de absorber muy eficazmente la radiación ultravioleta (UV) procedente del sol. El ozono estratosférico absorbe en su totalidad la radiación ultravioleta más energética (de menor longitud de onda) –la de tipo C–, así como la mayor parte de la intermedia –la de tipo B–, dejando pasar hasta la superficie terrestre una pequeña fracción de esta última, así como toda la de tipo A (la menos energética y de mayor longitud de onda), que es la responsable de que nos pongamos morenos. A este ozono se le llama bueno porque posibilita la vida en la Tierra. Sin esa coraza natural, la Tierra sería un planeta inerte.



El ozono estratosférico es el calificado como bueno, mientras que el troposférico, situado en contacto con la superficie terrestre, es el malo, por sus efectos nocivos.

En la troposfera, el ozono se forma de manera espontánea a través de procesos naturales como los que hemos descrito con anterioridad, pero también lo generan nuestras actividades. Una parte del ozono troposférico es un contaminante secundario que se forma mediante reacciones fotoquímicas (en presencia de luz solar) a partir de los óxidos de nitrógeno (los famosos NO_x, con el NO₂ a la cabeza) y los compuestos orgánicos volátiles que resultan de la quema de combustibles fósiles, tanto en las ciudades como en las zonas industriales. El ozono resultante es un poderoso oxidante (mucho más que el oxígeno molecular), que aparte de actuar como gas de efecto invernadero, en elevadas concentraciones afecta muy negativamente en la salud, de ahí que este ozono troposférico sea el malo de la película.



La polución ligada al tráfico de las grandes ciudades es una de las principales fuentes de ozono troposférico, uno de los contaminantes con mayor impacto en la salud.

La exposición a elevadas concentraciones de ozono es muy peligrosa y es un riesgo que afecta a muchos millones de personas en el mundo. Los efectos que tienen esos picos de ozono en nuestra salud son muy variados. Van desde la irritación de los ojos y las vías respiratorias, hasta alergias, dolores de cabeza y daños orgánicos más graves, sin olvidarnos tampoco del impacto que tiene el ozono malo en las plantas, ya que altera su actividad fotosintética. Cada vez hay más estudios que relacionan determinadas enfermedades y las tasas de mortalidad asociadas a la exposición al ozono troposférico. La solución pasa por adoptar medidas mucho más restrictivas sobre el tráfico en nuestras ciudades, que redunden en una mejor calidad del aire.