

A photograph showing a city skyline in the background, heavily obscured by a thick layer of smog or haze. In the foreground, a multi-lane highway is filled with cars, illustrating the source of the pollution. The overall scene is hazy and grey, emphasizing the environmental issue.

El smog

El **smog** nos rodea en las ciudades modernas, en algunas en mayor grado, en otras en menor cantidad.

Origen

- La palabra smog proviene del inglés una mezcla de smoke y fog (humo y niebla), y recibe ese mote porque semeja una niebla sucia, aunque no es una nube de humo.
- El smog típico es el resultado de grandes cantidades de contaminación atmosférica, en especial humo de la quema de carbón y también de las emisiones de gases de los coches y de las industrias.
- Cuando esos contaminantes se combinan con un período de alta presión, esto provoca que el aire se estanque y se forme una niebla que en vez de componerse de gotas de agua suspendidas, está compuesta de aire contaminado.
- Existen dos tipos de smog: el fotoquímico y el sulfuroso

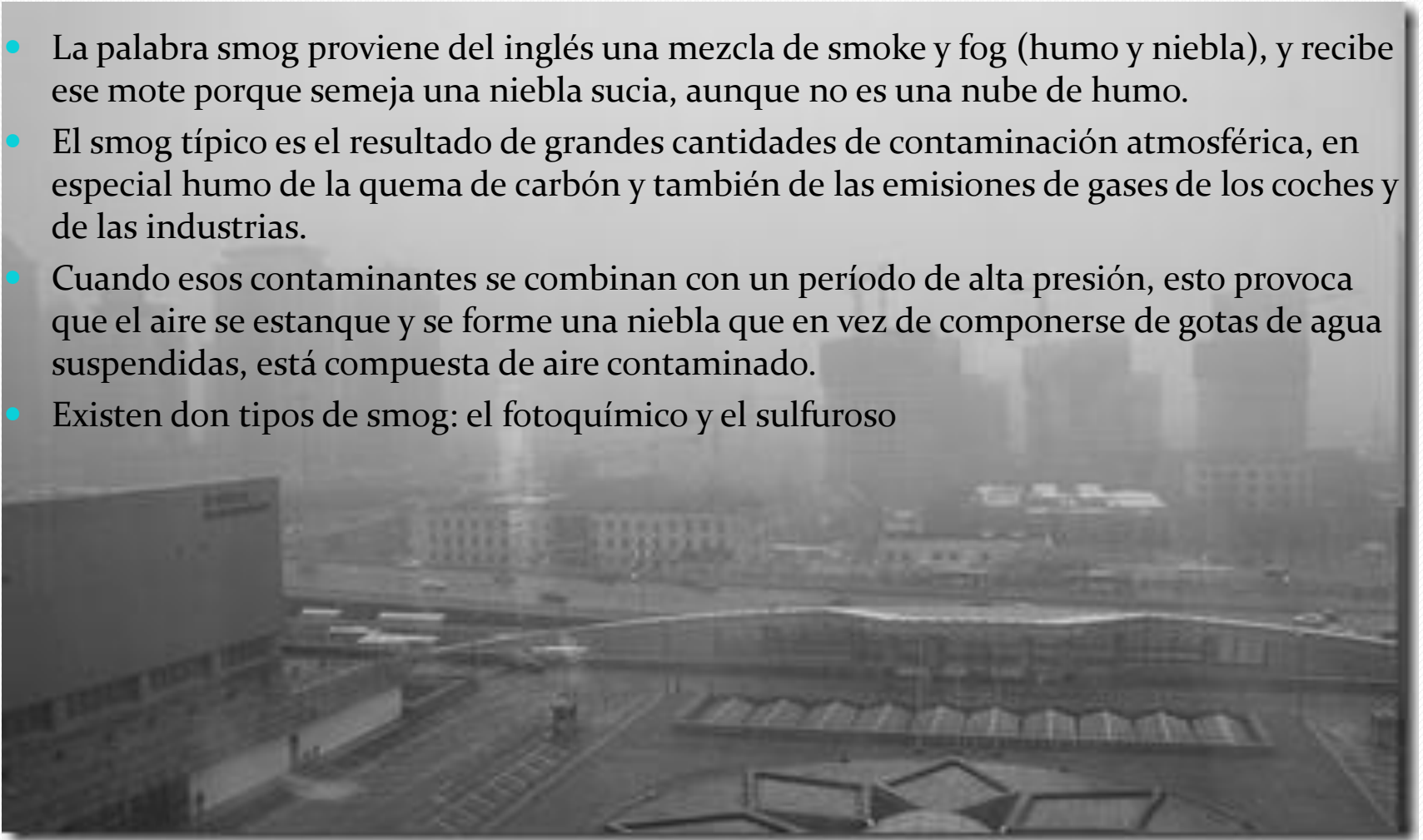
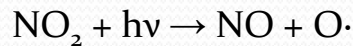


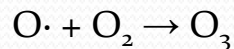
TABLA COMPUESTOS ORIGINARIOS DEL SMOG

TIPO CONTAMINANTE	FUENTE DE CONTAMINACIÓN
Monóxido de carbono (CO)	Gases de escape de vehículos de motor. Algunos procesos industriales.
Dioxido de azufre (SO₂)	Instalaciones generadoras de calor y electricidad que utilizan petróleo o carbón con contenido sulfuroso; plantas de ácido sulfúrico.
Partículas en suspensión	Gases de escape de vehículos de motor; procesos industriales; incineración de residuos; generación de calor y electricidad; reacción de gases contaminantes en la atmósfera.
Plomo (Pb)	Gases de escape de vehículos de motor, fundiciones de plomo; fábricas de baterías.
Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂)	Gases de escape de vehículos de motor; generación de calor y electricidad; explosivos; fábricas de fertilizantes.
Oxidantes fotoquímicos (fundamentalmente ozono (O₃))	Se forman en la atmósfera como reacción a los ácidos de nitrógenos, hidrocarburos y luz solar.
Hidrocarburos (incluye etano, etileno, propano, butanos, pentanos, acetileno)	Gases de escape de vehículos de motor; evaporación de disolventes; procesos industriales; eliminación de residuos sólidos combustión de combustibles.
Dióxido de carbono (CO₂)	Todas las fuentes de combustión.

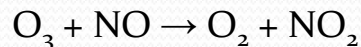
- Durante el día el dióxido de nitrógeno se disocia en monóxido de nitrógeno y radicales oxígeno:



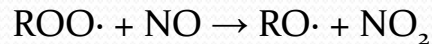
- El $\text{O}\cdot$ se combina con oxígeno molecular generando ozono:



- En ausencia de COVs este ozono oxida al monóxido de nitrógeno de la etapa anterior:



- Pero en presencia de COVs, éstos se transforman en radicales peroxi que a su vez oxidan al NO:



De esta forma el NO no está disponible para reaccionar con el ozono y éste se acumula en la atmósfera.

Muchos de los radicales $\text{RO}\cdot$ generados terminan formando aldehídos. Éstos, cuando la concentración de NO es baja (conforme avanza el día), pueden reaccionar con NO_2 dando lugar a compuestos del tipo RCOOONO_2 (cuando R es un metilo se denomina peróxido de acetilnitrato, PAN, un compuesto tóxico).

- La formación del HNO_3 se produce al final del día por reacción del NO_2 con radicales oxhidrilo:



- Durante la noche los radicales $\text{OH}\cdot$ pueden reaccionar con el NO dando ácido nitroso, que se disocia en presencia de luz, pero es estable durante la noche.



Durante la noche las reacciones de *smog* fotoquímico se ven muy reducidas al necesitar la luz para funcionar, aunque éstas pueden continuar a través de otros compuestos.

Características

- Smog fotoquímico y sulfuroso

El smog fotoquímico es típico de las grandes urbes que no tienen buena cantidad de vientos. Este combina óxidos de nitrógeno y COV (compuestos orgánicos volátiles) que son originados por los vehículos a combustión y que utilizan combustibles fósiles. Cuando esos gases emitido por los caños de escape entran en contacto con la radiación solar son catalizados y forman ozono y PAN (peróxido de acetilnitrato). Esto oscurece la atmósfera y da esos atardeceres pardo rojizos que tiene Los Ángeles, por ejemplo.

- El fotoquímico, se caracteriza también por encontrarse a una temperatura de entre 24°C y 32°C , bastante superior a la del sulfuroso que se encuentra a -1°C y 4°C . La humedad relativa que presentan también es diferente, encontrando una humedad relativa inferior al 50% en el smog fotoquímico y de cerca del 85% en el sulfuroso. En ambos la situación atmosférica es anticiclónica, aunque en el sulfuroso suele aparecer niebla y en el fotoquímico una fuerte insolación y en ambos el viento está en calma. Presenta mucha mayor visibilidad el fotoquímico que el sulfuroso. La época del año en la que aparecen el smog fotoquímico y el sulfuroso es entre agosto y septiembre, y entre diciembre y enero respectivamente.

Efectos sobre la salud

- El smog es dañino para la salud de las personas en diversos aspectos. Irrita los ojos y el aparato respiratorio (nariz, garganta) en todo el mundo, pero el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y el monóxido de carbono afectan de forma más grave a ancianos y a niños, también a personas con enfermedades cardíacas y en especial a quienes tienen problemas pulmonares como asma, bronquitis o enfisema. El problema del smog en ciudades grandes puede hacer disminuir la capacidad pulmonar, y causar falta de aliento, tos, dolor de garganta

El smog del mundo

Las peores ciudades con respecto al smog, son las que no disfrutan de vientos constantes y fuertes, que suelen ser las que están en valles cerrados, cerca de la costa, etc.

- Ejemplos de ciudades con smog constante son Santiago de Chile, Chile; ciudad de México, México; Los Angeles, Estados Unidos; Londres, Inglaterra.
- Santiago y México, tienen el problema de estar encerradas, y no son barridas por vientos potentes. Están ubicadas a gran altura, entonces el aire frío mantiene anclado el smog.
- Londres sufrió muchísimo el smog en el pasado, pero diversas ordenanzas fueron mejorando el aire al prohibir industrias, crear zonas libres de humo, prohibir la entrada a la zona céntrica de los automóviles, etc.
- Los Angeles, es una depresión rodeada de montañas, lo que hace que no se pueda escapar el smog. Sin contar que es una de las ciudades más contaminantes, o sea que no hacen mucho por disminuir el smog.

Medidas correctoras

- La mayoría de las medidas correctoras pasan por disminuir el tráfico privado:
- Haciendo más competitivo el transporte público.
- Imponiendo normativas como peajes en el centro de las ciudades .
- Disminuyendo la necesidad de movilidad entre sus habitantes, con novedosos proyectos urbanísticos.
- También existen medidas en busca de aislar y absorber la contaminación:
- Aumentando las zonas verdes y jardines.
- Usando asfaltos especiales que absorban parte de la contaminación como el Noxer.
- Restringiendo diariamente la circulación vehicular.

- **Medidas drásticas**

- Algunos gobiernos han tenido que imponer medidas más drásticas debido a que los niveles de esmog han alcanzado niveles de alerta. Por ejemplo:
- En Mexico, algunos estados tienen el sistema de "Hoy no circula" que consiste en que los coches con ciertos hologramas no pueden circular ciertos días (con excepción de domingos y días festivos). Además en la Ciudad de Mexico cuando se alcanza cierto nivel de contaminación, se declara una contingencia, en donde se prohíben las actividades al aire libre, además de las ya mencionadas.
- En Chile, se han puesto máquinas especiales que ven cuánto hay de esmog. Se ha tomado medidas como dar restricción de vehículos, pero de igual manera, está en estado de emergencia.
- En Brasil, la ciudad de Sao Paulo implementó hace varios años un sistema denominado "rodízio" que impide con pesadas multas que coches con un final de matrícula específico puedan circular en determinados días de la semana.
- Para reducir la formación de *smog* fotoquímico es necesario disminuir la emisión de los NO_x y los COVs.

