

# El viaje del humo

José Miguel Viñas

*Artículo publicado originalmente como una entrada en [www.tiempo.com](http://www.tiempo.com)*



Chimeneas industriales emitiendo al aire grandes penachos de humo. Crédito: Getty Images.

La observación atenta de los penachos de humo que salen de las chimeneas nos proporciona información de primera mano sobre las características que, en un momento dado, presenta la atmósfera. Las condiciones meteorológicas determinan en gran medida la evolución que va teniendo una humareda, bien provenga de la chimenea de una casa o una fábrica, bien la esté generando un incendio forestal o una erupción volcánica. En los modelos de dispersión de contaminantes, aparte del viento, resulta de suma importancia conocer cuál es el grado de estabilidad atmosférica, ya que influye decisivamente en la concentración que los citados contaminantes pueden llegar a alcanzar en un lugar y momento dados.

Los gases y las partículas que componen el humo se incorporan al aire a una temperatura muy superior a la del ambiente. De entrada, la tendencia natural del penacho es a ascender por la atmósfera, salvo que esté soplando un viento muy fuerte en el punto de emisión (el agujero de salida en el caso de la chimenea), en cuyo caso el penacho se extenderá a lo largo, en la horizontal, pudiendo llegar a alcanzar grandes distancias. Al observar un penacho con las anteriores características, sabremos al momento la dirección en la que sopla el viento y que además lo hace con intensidad.



Penacho de humo horizontal saliendo de la chimenea de una fábrica en Alemania. Crédito: EFE/Armin Weigel

Bajo condiciones de inestabilidad atmosférica, el humo procedente de una chimenea se dispersa más fácilmente, extendiéndose bastante tanto en la horizontal como en la vertical. En una atmósfera inestable, el humo asciende con rapidez y, como la velocidad del viento aumenta con la altitud, se va expandiendo. Si en ese entorno sinóptico inestable se dan condiciones favorables a los procesos de precipitación en las nubes, parte de esos elementos contaminantes se incorporan a las gotas de lluvia en su caída. Algunos, incluso, pueden favorecer directamente el proceso de nucleación que da lugar a los embriones sobre los que van creciendo las gotas.

El humo tiene muchas más dificultades para dispersarse si tenemos una marcada estabilidad atmosférica, lo que en situaciones invernales viene caracterizado por la presencia de altas presiones, con aire frío situado en las cercanías de la superficie terrestre y aire más cálido por encima, lo que conforma una inversión térmica. En áreas geográficas donde el aire de manera natural tiende a estancarse, como en un valle o una meseta rodeada de un circo de montañas, la presencia de fábricas o ciudades hace que, con relativa frecuencia, aumente la contaminación atmosférica hasta alcanzar niveles peligrosos para la salud humana.



Humo procedente de una chimenea industrial extendiéndose en la horizontal bajo una inversión térmica en la localidad escocesa de Lochcarron. Crédito: S/V Moonrise.

Los penachos procedentes de las chimeneas permiten visualizar la presencia de esas tapaderas invisibles que representan las inversiones térmicas. Tras un tramo inicial en el que el humo asciende en la vertical, al alcanzar el nivel de la inversión, donde descansa el aire más cálido situado por encima, tiende a expandirse horizontalmente en todas las direcciones, adquiriendo un aspecto como el que aparece en la fotografía anexa. Dada la persistencia que presentan las situaciones anticiclónicas que favorecen la formación de esas inversiones, si los focos de emisión son numerosos (zona industrial con muchas chimeneas o una gran ciudad con mucho tráfico y edificios) y no dejan de inyectar malos humos al aire, la polución atmosférica se vuelve peligrosa, convirtiéndose en un problema no solo medioambiental sino de salud pública.