

El impacto de la calima y la carbonilla en la nieve

José Miguel Viñas

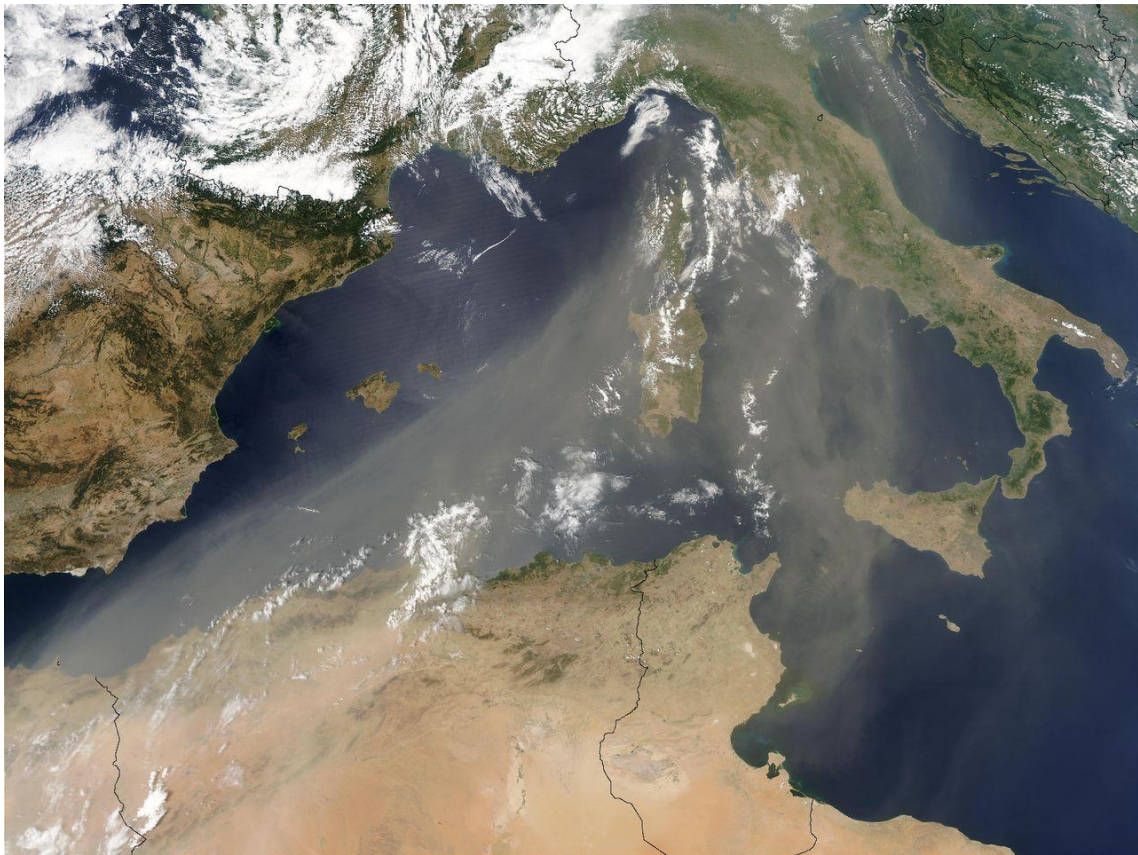
Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Deposición de polvo sahariano sobre la nieve en una estación de esquí francesa del Pirineo. Imágenes como esta son cada vez más frecuentes. Fuente: AFP

La imagen del manto de nieve con un color ocre, debido a la presencia en él de polvo sahariano, empieza a ser cada vez más frecuente, debido al aumento que están experimentando los episodios de calima. La deposición de esos materiales y de otros como la carbonilla (*black carbon*) que se dispersan en la atmósfera puede ser húmeda o seca. La concentración alta de estos aerosoles, tanto de origen natural como antropogénico (generados por nuestras actividades) tiene distintos impactos.

El principal impacto que tienen en la nieve es la aceleración de su fusión, lo que tiene importantes consecuencias, por ejemplo, en las reservas hídricas, ya que su estimación a partir de los datos obtenidos por los nivómetros y los instrumentos que miden el espesor del manto nivoso tiende a reducir la cantidad final de agua disponible (que procedente del deshielo va a parar a los embalses) si no se tiene en cuenta la merma debida a la presencia de esas partículas en la nieve.



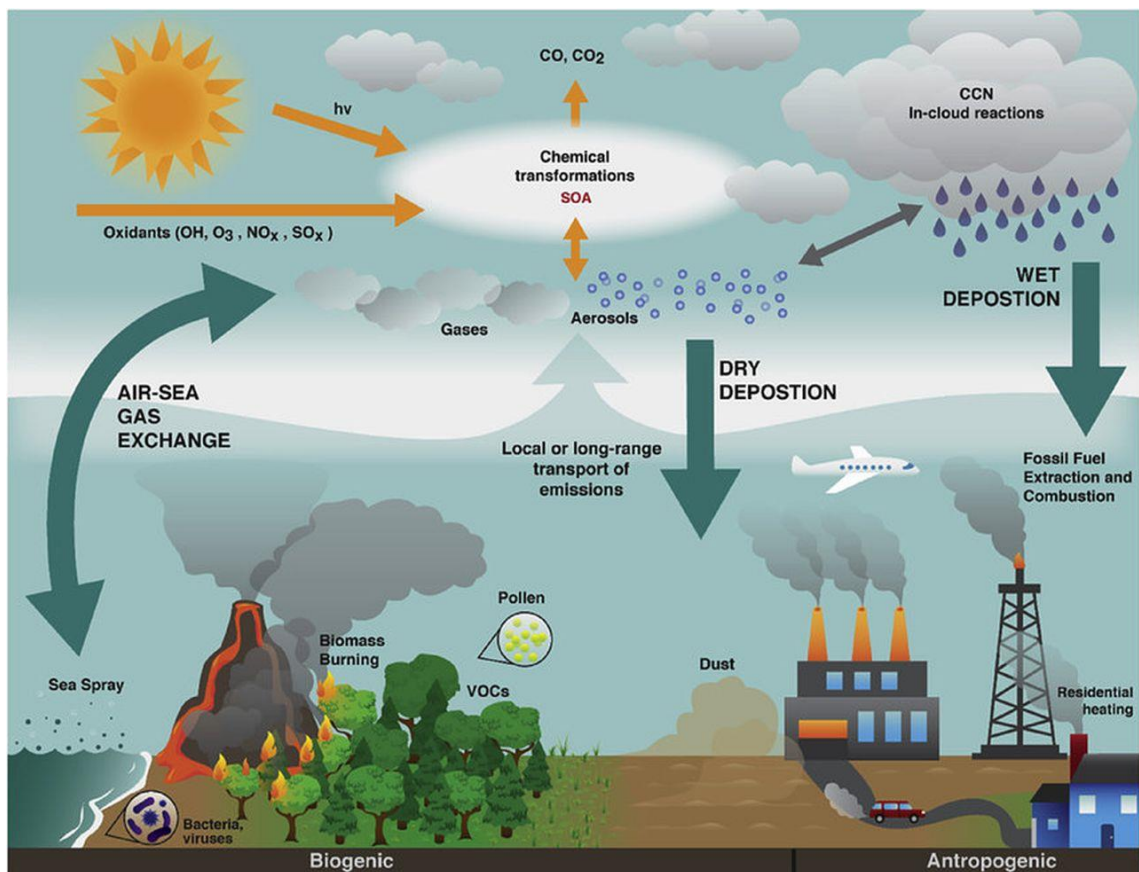
Intrusión de polvo sahariano desde el norte de África al Mediterráneo central. Imagen tomada por el sensor MODIS del satélite *Aqua* de la NASA el 16 de julio de 2003. Crédito: NASA/GSFC

Es, por tanto, necesario caracterizar lo mejor posible el tipo de materiales que contiene la nieve, así como monitorizar la concentración de los mismos. La combinación de ambos factores reduce el albedo de la citada nieve; es decir de la cantidad de radiación solar incidente que es reflejada, lo que determina finalmente la tasa de fusión. Tanto el polvo mineral como la carbonilla son elementos oscuros y como tales absorben la mayor parte de la radiación solar que les llega, calentando la nieve que tienen a su alrededor.

El proyecto SNOWDUST

En el marco de las XIV Jornadas de Meteorología y Prensa, celebradas en la estación invernal de Aramón Formigal entre los días 17 y 19 de enero de 2024, el geoquímico e investigador científico del Instituto Pirenaico de Ecología del CSIC Jorge Pey, dio a conocer a los asistentes el proyecto SNOWDUST, que está llevando a cabo en la estación meteorológica experimental que tiene AEMET en Sarriós (en la cota 1.800 m de la citada estación).

Su objetivo es el estudio del impacto del polvo sahariano sobre la nieve, si bien también se está midiendo el que tienen otros aerosoles como la carbonilla. Su origen es muy diverso. En el caso del polvo mineral, la principal fuente a nivel global es, con diferencia, el desierto del Sahara, cuya cercanía, tanto a Canarias como a la Península Ibérica y Baleares, hace que se produzcan de manera reiterada episodios de calima.



Principales fuentes naturales y antropogénicas y procesos implicados en la generación de carbonilla (*black carbon*) y su deposición húmeda. Fuente: Atmospheric Environment n° 146, Junio de 2016.

Desde mediados del siglo pasado, su frecuencia está aumentando en nuestro entorno geográfico a un ritmo de 0,77 días/año, siendo particularmente llamativo el repunte de los últimos años, debido posiblemente a cambios en los patrones de circulación atmosférica, con ondulaciones de mayor amplitud en la corriente en chorro polar, lo que favorece la expansión hacia el norte de dorsales de aire cálido subtropical y el descolgamiento de danas y borrascas frías aisladas.

En el campo de pruebas de Sarrios, tanto Jorge Pey como sus colaboradores llevan a cabo distintas observaciones. Por un lado, mediante la instalación de un sencillo instrumento –conocido coloquialmente como “polvómetro”– se recogen muestras de la deposición seca de los aerosoles, que tras su análisis a través de microscopio permite determinar su naturaleza y procedencia. Aparte del citado polvo sahariano, llegan hasta allí partículas de carbonilla de la quema de pastos, incendios forestales y también carbonilla originada por el tráfico, las ciudades y la actividad industrial.



Bandejas con muestras de nieve con distintas cantidades y tipos de polvo mineral, destinadas al estudio de cómo afectan a la fusión de la nieve, en el marco del proyecto SNOWDUST que se lleva a cabo en el campo de pruebas sito en la estación meteorológica de Sarriós, en la estación invernal de Aramón Formigal. Fuente: Jorge Pey

Para conocer el impacto que tiene la deposición sobre la nieve del polvo sahariano, allí en Sarriós también se llevan a cabo experimentos de dopaje de aerosoles en la nieve, para los que se llenan unas bandejas con el blanco elemento sobre el que se espolvorean partículas de polvo mineral de diferente composición, tamaño y concentración, simulando de esta forma el polvo sahariano y su variabilidad, tanto de su naturaleza (zonas fuente distintas) como de su concentración.

Una vez preparadas esas muestras de nieve en ellas se va midiendo con precisión el contenido de agua, el albedo, la tasa de fusión y la temperatura entre otras variables de interés. Los resultados del proyecto SNOWDUST permitirán avanzar en el conocimiento sobre el impacto de los aerosoles en la nieve, lo que tiene múltiples aplicaciones prácticas, desde la propia gestión de las estaciones de esquí hasta las proyecciones climáticas y las estrategias de gestión del agua.