

POR
JOSÉ MIGUEL VIÑAS
@DIVULGAMETEO,
meteorólogo de Meteored



EL PAPEL DE LAS NUBES Y LOS AEROSOLES

CONOCER EL COMPORTAMIENTO DE LAS NUBES PERMITE MODELIZAR LOS ESCENARIOS DEL CLIMA DEL FUTURO. ESTAS SON IMPREVISIBLES Y ESO PLANTEA DIFICULTADES A LOS CIENTÍFICOS. LOS SATÉLITES AYUDARÁN A REDUCIR ESA INCERTIDUMBRE.

Simular la evolución futura del clima terrestre plantea grandes retos. Uno de los mayores es la modelización de las nubes, en constante interacción con los aerosoles presentes en la atmósfera. Estas minúsculas partículas sólidas o líquidas en suspensión son de naturaleza y tamaños muy variables (microscópicos en todos los casos). Su origen puede ser natural (cenizas volcánicas, polvo desértico, sal marina, polen...) o antropogénico

(quema de combustibles fósiles, residuos industriales...). En ambos casos, intervienen en los procesos de formación de las nubes y precipitación –actuando como núcleos de condensación– e influyen en el clima, tanto por su relación directa y compleja con la cobertura nubosa, como por el papel que desempeñan en el balance energético terrestre.

Las nubes son uno de los elementos que más quebraderos de cabeza plantean a los científicos encargados de modelizar el comportamiento

climático. Gracias a los satélites de observación terrestre sabemos relativamente bien cuál es la cobertura nubosa global y cómo va variando con el paso del tiempo, pero el problema es que dependiendo del tipo de nube y, sobre todo, de donde se sitúe la nubosidad en la atmósfera, contribuye a enfriar o a calentar el aire situado por debajo de ella. Mientras que las nubes más bajas y de mayor espesor forman una pantalla muy eficaz a la radiación solar y contribuyen a enfriar, con las nubes altas

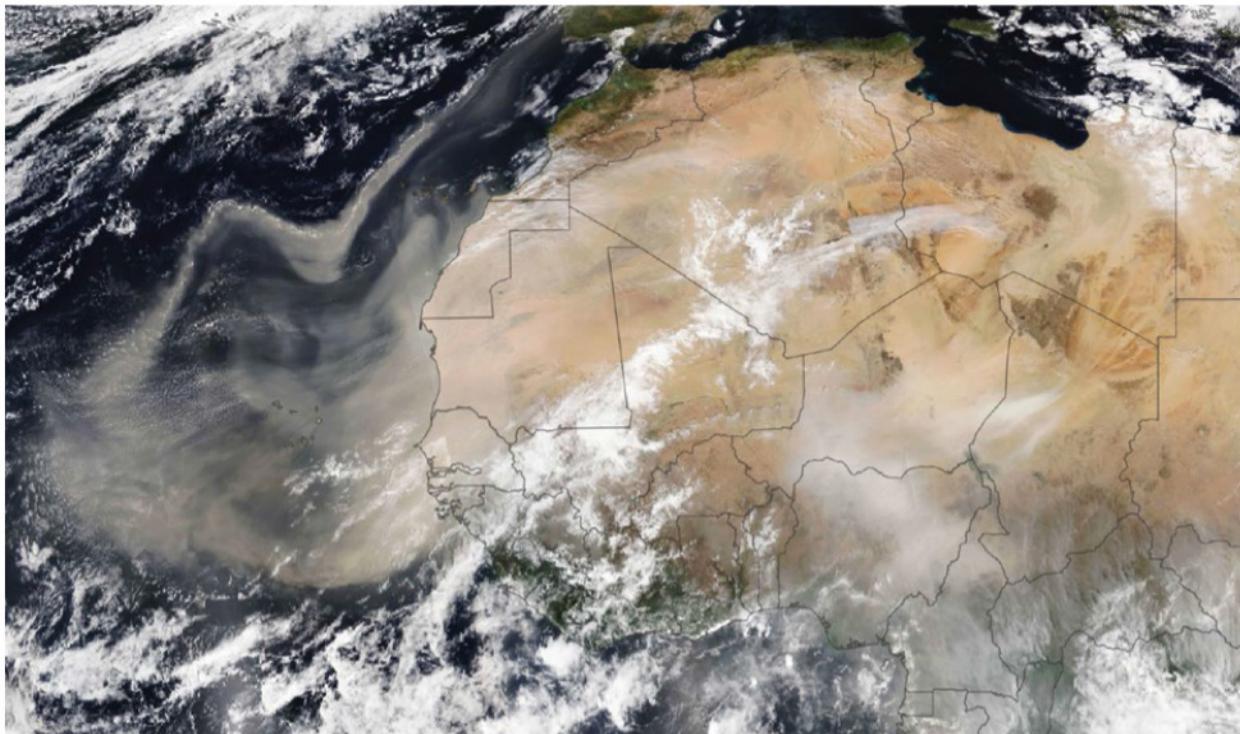
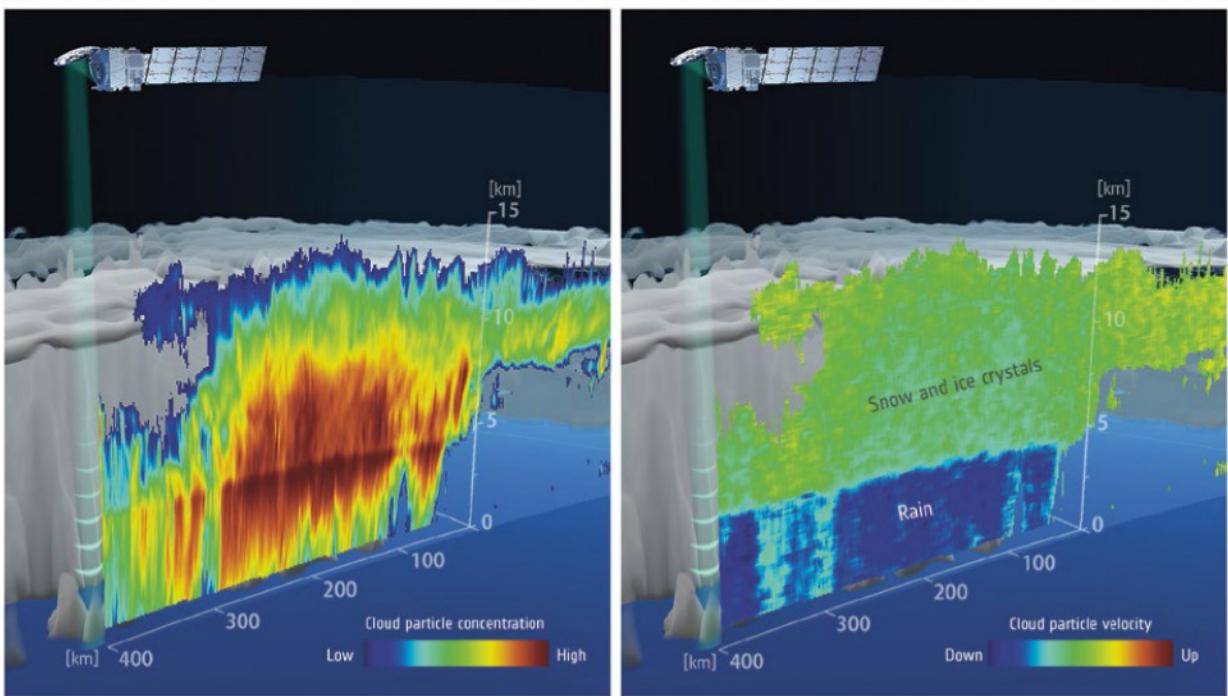


Imagen en color natural tomada por el radiómetro de infrarrojo VIIRS del satélite NOAA-20, en la que se observa una gran cantidad de polvo del Sáhara que escapa a la atmósfera, entremezclándose con las nubes, el 18 de febrero de 2021.



JAXA/NICT/ESA

Imagenes del radar perfilador de nubes del satélite EarthCARE de la ESA. A la izda., los datos de reflectividad revelan la concentración vertical de elementos nubosos precipitantes (nieve, cristales de hielo, gotas de lluvia) en el interior de la nube, y a la dcha., su velocidad de caída.

y más delgadas ocurre justo lo contrario: contribuyen a retener calor. A esto hay que añadir su interacción con los citados aerosoles. Su presencia en la atmósfera está ligada en parte a nuestras actividades, ya que parte de ellos los aportamos nosotros a la atmósfera, lo que nos confiere cierta capacidad de modular la nubosidad y todos los procesos asociados a ella.

EN UN MUNDO MÁS CÁLIDO, como el que apuntan las proyecciones climáticas, aumentará la evaporación y también la nubosidad a escala global. La contribución neta de las nubes es enfriar, contrarrestando el calentamiento global; el problema es que, paralelamente a ese hecho, también se prevé que también aumenten los aerosoles. Estas partículas contrarrestan el efecto neto refrigerante. 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.

NUEVOS DATOS DE NUBES DESDE SATÉLITE. Conocer cómo se comportan las nubes a escala global y regional es fundamental para mejorar tanto los modelos meteorológicos (de circulación general de la atmósfera) como los de clima. Empieza a entenderse mejor la interacción entre los aerosoles y la formación de nubes, lo que conlleva mejoras en la modelización climática. Gracias a ellas, los nuevos modelos acotan mejor el rango de temperaturas en el que, previsiblemente, se situará el calentamiento global que iremos experimentando a lo largo del presente siglo. Según el abanico de escenarios que plantea del Sexto Informe del IPCC (2021), dicho rango queda situado (en valores promedio) entre 1,4 °C, del escenario de muy bajas emisiones (SSP1-1.9), y 4,4 °C, del escenario de muy altas emisiones (SSP5-8.5), para el periodo 2081-2100.

La puesta en órbita y en operación del satélite polar EarthCARE (Earth Cloud Aerosol and Radiation Explorer), de la Agencia Espacial Europea (ESA) cuyo lanzamiento tuvo lugar el

29 de mayo del presente año, aportará datos muy valiosos del interior de las nubes, lo que a buen seguro hará que la compleja simulación de las nubes dé un salto de calidad hacia arriba. Al margen del propio conocimiento de la microfísica de nubes que vayamos adquiriendo gracias a los datos que vaya aportando el satélite, se podrán calibrar mejor los obtenidos por satélites meteorológicos situados a mayor altitud, en órbitas geoestacionarias, y desentrañar, como nunca, a las escurridizas formaciones nubosas.

Con la información que se vaya obteniendo y la vista puesta en el cambio climático, la incertidumbre en torno al papel de las nubes y los aerosoles en los forzamientos radiativos en la temperatura planetaria previsiblemente se reducirá de cara al séptimo Informe del IPCC, cuya publicación está prevista para 2029. Cuanto mejor conozcamos cómo son y cómo actúan las nubes, así como su interrelación con los aerosoles, mejor entenderemos como podrán evolucionar en los distintos escenarios de emisiones que se contemplan. Estos nos sirven como hoja de ruta para establecer las acciones climáticas a adoptar en los plazos adecuados. □