

Nubes noctilucentes por todo lo alto

José Miguel Viñas

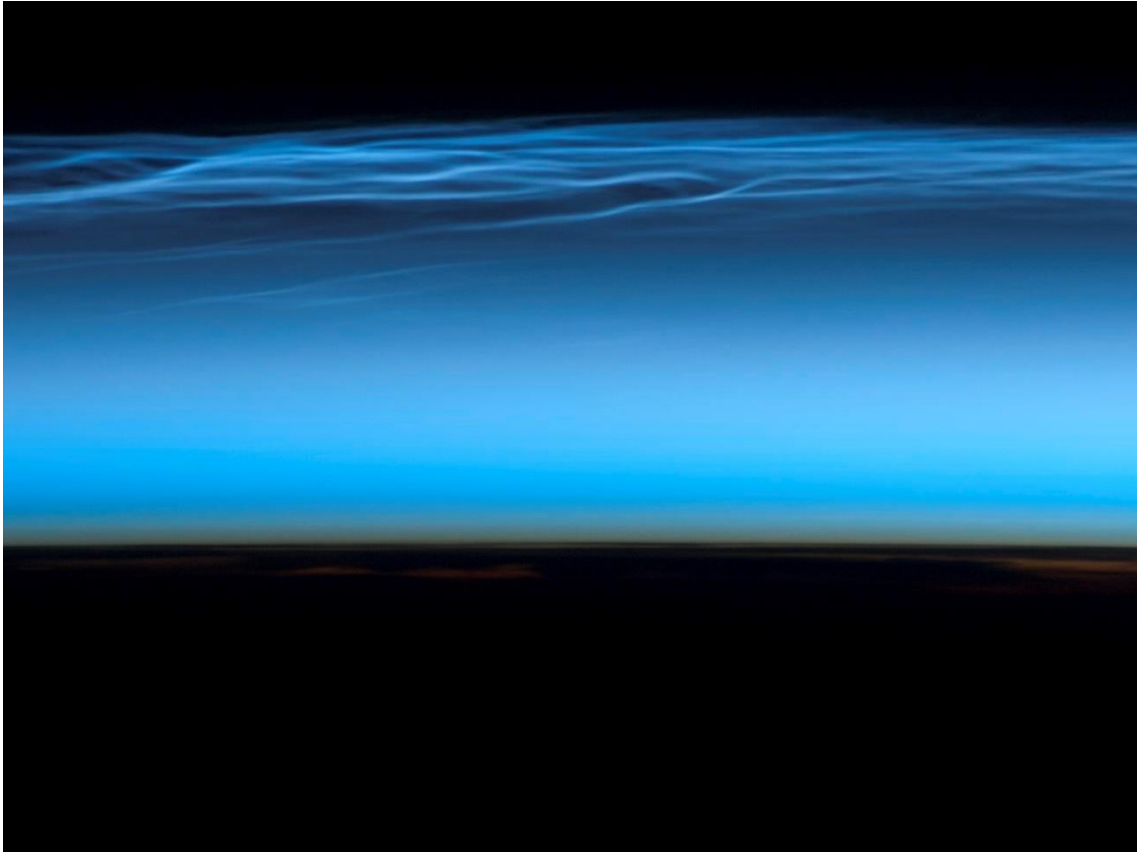
Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Nubes noctilucentes fotografiadas con las primeras luces del alba.

Las nubes habitualmente se localizan en la troposfera y en zonas aledañas de la baja estratosfera, a altitudes que rara vez superan los 8 km en las regiones polares, los 12 en latitudes medias y los 18 en la zona ecuatorial; sin embargo, existen dos notables excepciones: las nubes estratosféricas polares (PSC) –también llamadas nacaradas o madreperla– y las nubes mesosféricas polares (PMC), más conocidas como noctilucentes, que son las que se forman más arriba en la atmósfera, lo que permite su observación al caer la noche o ya de madrugada, bastante antes de la salida del sol.

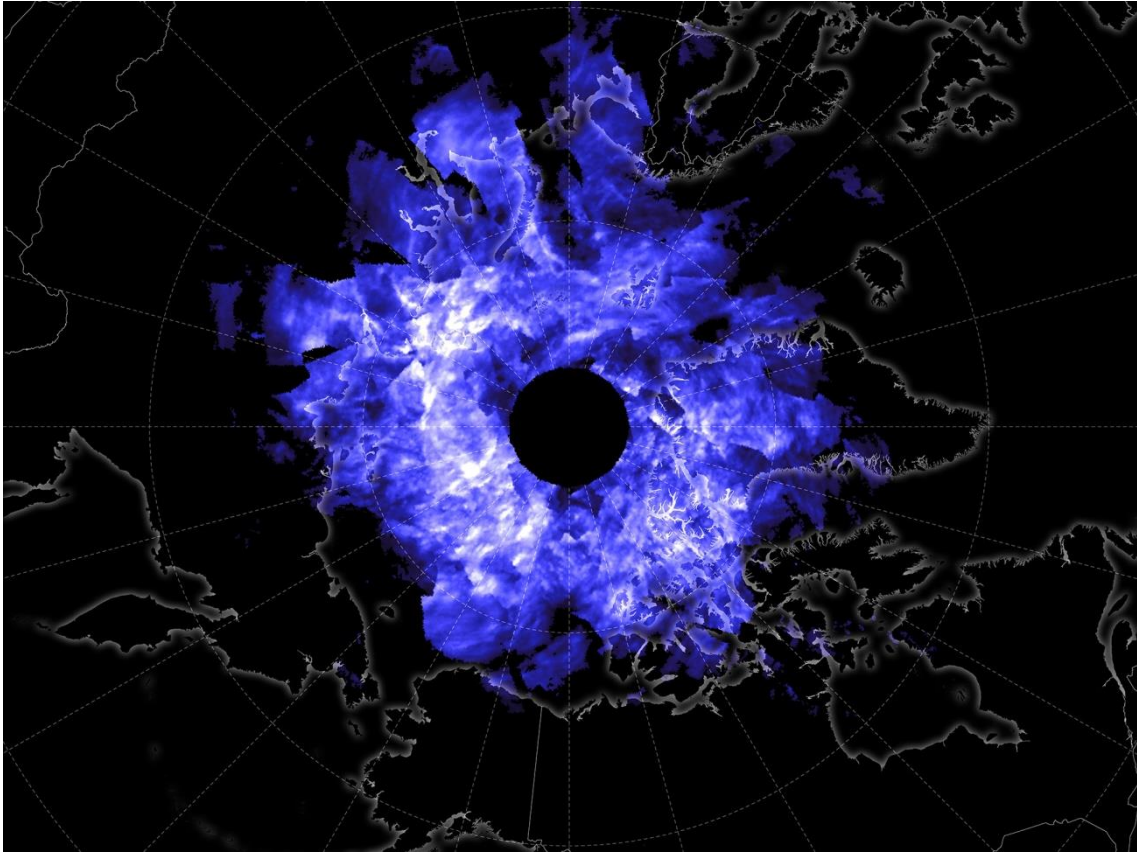
Si bien ambos tipos de nubes –lo mismo que las auroras polares– suelen observarse en cada hemisferio en el cinturón terrestre comprendido entre los 70 y los 50 grados de latitud, ocasionalmente se llegan a ver también en latitudes más bajas, tal y como ha ocurrido recientemente –coincidiendo en fechas con el inicio del verano astronómico de 2021–, en diferentes lugares de España y otros países situados en latitudes templadas del hemisferio norte. En los últimos años, estos avistamientos parecen estar aumentando de frecuencia, lo que invita a pensar en una posible conexión con el cambio climático, tal y como apuntaremos más adelante.



Nubes noctilucen fotografadas desde la Estación Espacial Internacional. © NASA

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) en su Atlas Internacional de nubes, indica que las nubes noctilucen *“semejan un Cirrus tenue, pero generalmente de color azulado o plateado”*. Deben su nombre a que *“lucen”* (se ven) durante la noche. Tal y como se deduce de su nombre más técnico (nubes mesosféricas polares), se sitúan en la mesosfera, a unas altitudes de entre 75 y 90 kilómetros. Allí arriba las temperaturas son muy bajas, pudiendo alcanzarse valores de $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ o incluso algo inferiores, lo que posibilita la formación de los minúsculos cristales de hielo que constituyen esas nubes. Su aparición acontece durante los meses de verano, que es justamente cuando se alcanzan en la alta atmósfera las temperaturas más bajas del año.

Aunque los mecanismos de formación de las nubes nacaradas no se conocen aún con detalle, para que se forme el hielo que las constituye tiene que haber, por un lado, vapor de agua disponible en la mesosfera y, por otro, núcleos de congelación, en torno a los cuáles el referido gas cambie de estado, formándose los cristallitos de hielo, de apenas 3 micras de diámetro. Las partículas de polvo que resultan de la desintegración de los meteoroides que atraviesan la atmósfera, constituyen una parte importante de los núcleos de congelación. Ocasionalmente, se suman también los aerosoles que generan las grandes erupciones volcánicas, capaces de inyectar partículas hasta esos niveles atmosféricos, así como vapor de agua.



Distribución espacial de nubes noctilucentes en latitudes altas del Hemisferio Norte el 12 de junio de 2019. Imagen obtenida a partir de datos recopilados por el satélite AIM (Aeronomy of Ice in the Mesosphere). © NASA / University of Colorado-Boulder / Joshua Stevens.

El citado gas presente en la mesosfera proviene de dos fuentes distintas. Una parte de él llega desde la parte baja de la atmósfera, impulsado por corrientes de aire que se generan en el seno de la circulación general, así como las referidas megaerupciones. Por otro lado, la oxidación del metano (CH_4) también aporta vapor de agua, y todo apunta a que es la fuente principal de agua en los gélidos dominios de la mesosfera. Al tratarse de un gas de efecto invernadero cuyas emisiones –en parte– han aumentado debido a nuestras actividades, puede establecerse una interesante conexión entre la observación de nubes nacaradas y el comportamiento del clima terrestre en la actualidad.

Un inesperado indicador del cambio climático

En 2018, unos investigadores del Instituto de Física Atmosférica Leibniz, en Alemania, publicaron un artículo en la revista *Geophysical Research Letters*, bajo el sugerente título: “On the anthropogenic impact on long term evolution of noctilucent clouds” (Sobre el impacto antropogénico en la evolución a largo plazo de las nubes noctilucentes). Apoyándose en modelos climáticos y observaciones de satélite (como las que permiten componer imágenes como la de la figura anexa), simularon qué efectos tuvo el aumento de gases de efecto invernadero (entre los que se incluye el referido metano) en la formación de nubes noctilucentes entre los años 1871 y 2008.

Entre las conclusiones del estudio se indica que el aumento del metano en dicho periodo provocó un aumento del 40% en las concentraciones de vapor de agua en la mesosfera,

lo que ha favorecido la formación de más cristales de hielo y de mayor tamaño. El resultado es la presencia de más nubes nacaradas y más brillantes, siendo cada vez más visibles fuera de las regiones polares y subpolares. Esto último lo certifica el número creciente de avistamientos de estas nubes durante los últimos años en latitudes templadas, como las observadas recientemente. De forma inesperada, hemos encontrado un nuevo indicador del cambio climático.