

Las nubes producidas por los aviones, entre los nuevos tipos reconocidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM)

Rubén del Campo Hernández, *Técnico de meteorología y experto en nubes de la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet)*

La comprensión de las nubes es muy importante, ya que forman parte del ciclo del agua y proveen con la precipitación que cae de ellas de recursos hídricos vitales para la humanidad. Además, juegan un papel fundamental en el sistema climático de nuestro planeta, influyendo en la cantidad de radiación procedente del sol que llega a la superficie terrestre y en la que desde ésta escapa al espacio. Por esta razón, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) escogió el lema “Entendiendo las nubes” para la conmemoración del Día Meteorológico Mundial en 2017, que tuvo lugar el pasado 23 de marzo. Ese mismo día se presentó la nueva edición del Atlas internacional de nubes, guía técnica de referencia de nubes y meteoros.

Esta es la quinta edición del Atlas y la primera desde 1987. La principal novedad respecto a aquella es que se trata de una versión digital disponible en la web

www.wmocloudatlas.org. Este formato facilita las búsquedas y la inclusión de contenidos multimedia, como vídeos en tiempo real o en cámara rápida. Además, en su elaboración han participado observadores de nubes profesionales y aficionados de todo el mundo: en la fase previa a la elaboración del Atlas se hizo un llamamiento a estos colectivos buscando sobre todo imágenes de los tipos de nubes menos habituales. Pero la principal novedad es que se

han incluido doce nuevos tipos de nubes en el Atlas. No se trata de formaciones nubosas nuevas o que nunca antes se hubieran observado. Son tipos que ya eran conocidos por los observadores profesionales y aficionados, pero no tenían denominación propia oficial y, por lo tanto, se incluían dentro de los grupos ya existentes. El comité de expertos designado por la OMM para la elaboración del Atlas consideró que por las particularidades en la estructura u origen de estas nubes, merecían poseer una denominación propia. La nomenclatura de las nubes fue propuesta por el británico Luke Howard a comienzos del siglo XIX, y estaba inspirada en las clasificacio-

nes taxonómicas de los naturalistas de la época, que utilizaban el latín. Al igual que los seres vivos, las nubes se clasifican por géneros, especies y variedades. El género hace referencia a las características básicas en la estructura, la especie recoge ciertas particularidades y la variedad señala algunas características como la disposición o la transparencia de la nube. También hay rasgos suplementarios y nubes accesorias: estructuras o auténticas nubes que acompañan a una masa nubosa principal. Además, algunas nubes crecen como consecuencia de determinados factores, muchas veces localizados o singulares: son las nubes especiales. De los doce nuevos tipos de nubes



Nube de la especie *volutus* o “Morning glory”. Autor: Mike Petroff.



Nubes Murus. Autor: Imanol Zuazanabar.



Nubes fluctus. Autor: Rubén del Campo.

incluidos en el atlas, uno es una especie, seis son rasgos suplementarios y cinco son nubes especiales. La nueva especie se denomina *Volutus* y define masas nubosas con forma de rodillo. Entre los aviadores australianos son muy conocidas y tienen una denominación popular: “morning glory”.

En cuanto a los rasgos suplementarios, tres de ellos hacen referencia a estructuras nubosas que aparecen en la base de las supercélulas, enormes nubes de tormenta con cierta organización y que son capaces de producir tiempo severo en forma de fuertes rachas de viento, lluvias torrenciales o granizo. Se trata de *Murus*, conoci-

da también como “wall-cloud” por los aficionados “cazatormentas” porque su forma recuerda a un muro nuboso, *Cauda* o “tail-coud”, y *Flumen* o “beaver’s tail”. Estas dos últimas tienen forma de cola de animal.

Otro de los rasgos suplementarios es *Asperitas*. Se trata de unas espectaculares estructuras que bajo determinadas condiciones de turbulencia atmosférica aparecen en la base de algunas nubes. Tienen el aspecto de un mar embravecido visto del revés, y han alcanzado mucha fama entre los aficionados a la fotografía de nubes. La historia de su inclusión en el Atlas es curiosa, pues fueron pro-

puestas a la OMM por la *Cloud Appreciation Society*, sociedad británica sin ánimo de lucro que se dedica a la observación de nubes, y que organizó un concurso de fotografía de *Asperitas* cuya ganadora sería seleccionada para formar parte del nuevo Atlas de nubes.

El rasgo suplementario *Fluctus* es bien conocido: son las nubes con forma de rizo o tirabuzón generadas bajo la inestabilidad de Kelvin-Helmholtz, muchas veces asociada a cizalladura vertical de viento o a la presencia de dos masas de aire contiguas pero con características diferentes.

La remesa de nuevos rasgos suplementarios se completa con *Cavum*. Se trata de un agujero bien definido, normalmente circular (aunque puede ser lineal) que aparece en una capa fina de nubes de aspecto estratiforme. Dicho agujero suele tener en su interior una *virga* (precipitación en forma de hielo que no llega al suelo). Se origina como consecuencia de una reacción en cadena que provoca que las gotitas subfundidas de la capa nubosa se congelen, dando lugar a la *virga* y disipando la nube a su alrededor. El paso de un avión a través de la capa puede ocasionar la reacción en cadena.

En cuanto a las nubes especiales, todas ellas lo son por su origen peculiar. Así, las *Cataractagenitus* se



Nubes asperitas. Autor: Rubén del Campo.



Nube cavum. Se observa la virga característica en el centro del agujero. Autor: Rubén del Campo.



Imagen de satélite donde se observan numerosos agujeros producidos en una capa nubosa al ser atravesada por aviones. Fuente: NASA Earth Observatory.

generan gracias a la turbulencia asociada a los grandes saltos de agua; las *Silvagenitus* crecen a partir de la humedad procedente de la transpiración de los árboles que conforman grandes masas boscosas. Los incendios forestales y las erupciones volcánicas están detrás de las nubes *flammagenitus*, que no debemos confundir con el humo procedente de dichos incendios o erupciones: se trata de auténticas nubes (también conocidas como “pirocúmulos”) que sin la energía y humedad asociadas al fuego no se hubieran podido formar.

Homogenitus

Finalmente nos encontramos con nubes cuyo origen se debe a la actividad humana. Son las denominadas homogenitus, entre las que se encuentran los cúmulos formados a partir del vapor desprendido por las chimeneas de las centrales térmicas. Pero sin duda son las nubes desarrolladas a partir de las estelas de condensación de los aviones las que mayor interés puede tener en el sector de la aeronáutica.

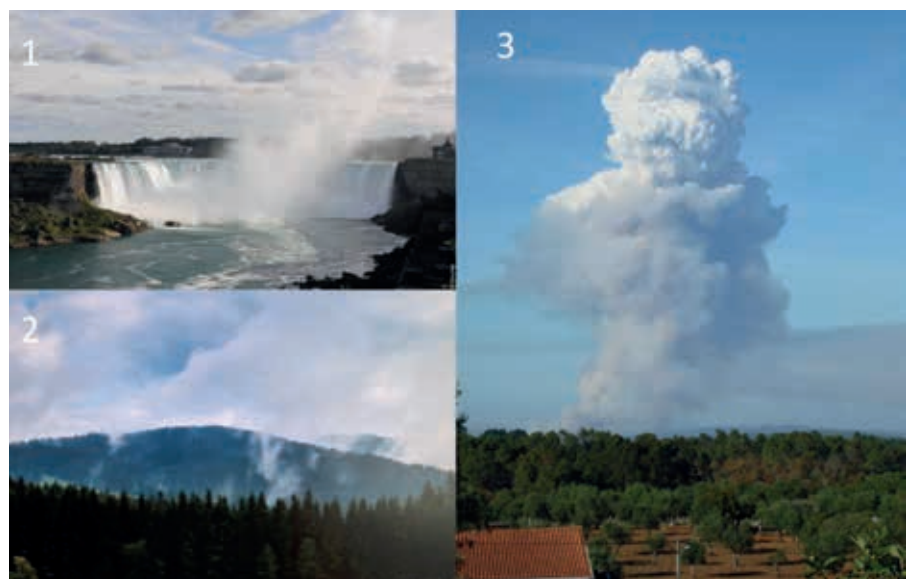
Las estelas de condensación o *contrails* (acrónimo del inglés *condensation trails*) están formadas por cristallitos de hielo y se forman por la condensación del vapor de agua proce-

dente de los motores de los aviones. Estos emiten, además del vapor de agua, otros gases como dióxido de carbono y partículas sólidas en forma de aerosoles, que contribuyen a la formación de las estelas al actuar como núcleos de condensación, aunque generalmente ya hay suficientes partículas en la atmósfera de forma natural.

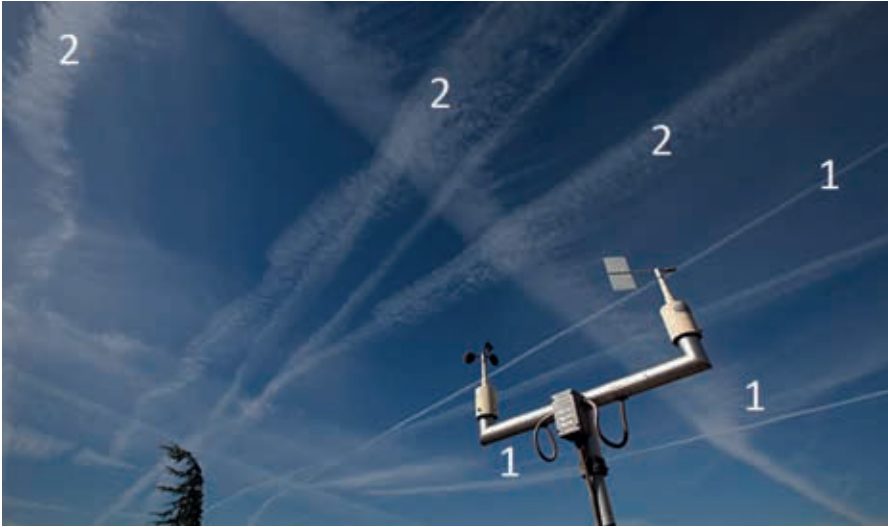
Si las condiciones ambientales son las adecuadas, las estelas de condensación podrán desarrollarse y dar lugar a una auténtica nube. Los fac-

tores que más condicionan este hecho son la temperatura y humedad de la masa de aire. Una temperatura baja y una humedad alta facilitan la condensación y la formación de nubes.

Según el nuevo Atlas de nubes de la OMM, cuando la estela de condensación permanece al menos 10 minutos en el cielo tras el paso del avión, ya podemos considerarla una nube y su nombre correcto sería *Cirrus homogenitus*. Esta última palabra significa en latín que la nube está for-



1: Nube Cataractagenitus. 2: Nubes silvagenitus. 3: Nube flammagenitus. Fuente: Atlas de nubes de la OMM



Cirrus homogenitus (1) y Cirrocumulus stratiformis homomutatus (2): nubes originadas a partir de estelas de condensación.

mada por la acción del hombre. Si las estructuras nubosas persisten más tiempo, creciendo, desarrollándose y ocupando mayores extensiones de

cielo merced a los fuertes vientos en altura, adquiriendo un aspecto de nube cirriforme más natural, se le denominará con el género y especie

correspondiente y se le añadirá el término *homomutatus*, que hace referencia a que la nube de origen antrópico ha evolucionado gracias a las condiciones reinantes en la alta troposfera. Los *contrails* pueden tener cierta relevancia en la predicción del clima a largo plazo: un estudio de 1998 estimó que las estelas de condensación (sin contar las nubes más desarrolladas a partir de estas, las que hemos denominado homomutatus) suponían una cobertura nubosa de aproximadamente el 0,1% del planeta. La incertidumbre en cuanto al papel que la nubosidad juega en el sistema climático global es todavía muy alta y es necesario investigar en profundidad, pero un primer paso es, sin duda, reconocer la existencia de las nubes de origen humano mediante su inclusión en el Atlas oficial de la Organización Meteorológica Mundial. ■

PARTE DE INCIDENCIAS PROFESIONALES (PIP)



Es anónimo y confidencial

Está disponible en la web del COPAC y en cualquier dispositivo móvil

Es necesario para conocer cualquier problema, incidencia o actuación irregular en el sector

Es la herramienta para exigir soluciones y mejorar nuestra profesión

Por tu seguridad y la de todos

ENVÍANOS TUS PARTES DE INCIDENCIAS PROFESIONALES (PIP)

A través de la Web del Colegio www.copac.es