

Un paseo por las nubes de desarrollo vertical: efervescencia cumuliforme

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Desarrollos cumuliformes en una nube tormentosa situada frente a la costa de Málaga. Autor de la fotografía: © José Luis Escudero

Con este artículo concluye la pequeña serie que hemos dedicado a las cuatro familias en que se dividen las nubes, en función de cómo se distribuyen en la troposfera. Tras dar nuestro primer “paseo” por el piso alto, siguió uno por el medio, posteriormente el recorrido por el piso bajo, y ahora les toca el turno ahora a las nubes de desarrollo vertical, que en función del espesor que alcancen pueden abarcar uno, dos o los tres pisos nubosos.

En la familia de las nubes de desarrollo vertical solo hay dos géneros nubosos: *Cumulus* (Cu) y *Cumulonimbus* (Cb). El farmacéutico inglés Luke Howard (1772-1864), al que le debemos la primera clasificación satisfactoria de las nubes y base de la actual, fue quien se refirió por primera vez al *Cumulus*. Empleó este término en latín, que toma el significado de montón o apilamiento, para identificar a las nubes cumuliformes, ya que ese es el aspecto que presentan, con sus características formas globulares. *Cumulus*, a su vez, tiene su origen etimológico en la raíz indoeuropea *keu* (cima) y también en el griego κυεῖν (hinchar).

La convección y el crecimiento de los cúmulos

A las nubes de aspecto cumuliforme se las conoce también como nubes convectivas, ya que su formación y posterior crecimiento (especialmente acusado en la vertical) son debidos, en gran medida, a la convección. En la atmósfera este mecanismo se encarga de transportar de abajo arriba calor y otras propiedades de las masas de aire, como el vapor de agua o la cantidad de movimiento. Implica el desplazamiento de grandes volúmenes de aire y se produce preferentemente sobre un suelo previamente calentado por el sol, sobre el que se generan corrientes ascendentes de aire caliente que pueden o no culminar en la formación de cúmulos.



Los cúmulos de la especie *humilis* se conocen también como nubes de buen tiempo, aunque a veces pueden ser precursoras de tormentas.

No basta con que haya una elevada insolación y un terreno muy caldeado para que se formen nubes de desarrollo vertical y adquieran un gran tamaño. Es necesario, además, que tengamos un cierto grado de inestabilidad atmosférica, lo que impulsará el crecimiento vertical de los cúmulos, culminando en cumulonimbos cuando la atmósfera sea muy inestable; en tales casos, el aire situado en los niveles medios y altos de la troposfera es mucho más frío de lo normal y las ascendencias se intensifican.

Los cúmulos, impulsados por la convección, pueden presentar alturas y tamaños muy variables. Su base queda situada por debajo de los 2.000 m de altitud, pudiendo crecer hacia arriba hasta los 6.000 m (en latitudes medias). En el interior del cúmulo dominan las corrientes de aire ascendentes, si bien en los de mayor tamaño coexisten con descendencias asociadas a la precipitación.



Cuando los cúmulos alcanzan un estado intermedio de crecimiento (*Cumulus mediocris*), comienzan a dominar en ellos las tonalidades grisáceas en sus bases.

Los cúmulos más pequeños (*Cu humilis*) son blancos casi en su totalidad y se conocen coloquialmente como cúmulos de buen tiempo o nubes de algodón. Los de tamaño intermedio (*Cu mediocris*) y particularmente los grandes (*Cu congestus*) presentan un color gris oscuro en su base, debido a la gran cantidad de hidrometeoros que albergan en su interior, ya que estos elementos forman una pantalla natural que obstaculiza el paso de la luz solar.



Cumulus congestus en los cielos de Málaga, evolucionando hacia la formación de un incipiente *Cumulonimbus*. Autor de la fotografía: © José Luis Escudero

Esa oscuridad relativa de la base contrasta con el blanco brillante que presenta el resto de la nube cuando está iluminada directamente por el sol. La parte superior adopta la forma de una coliflor. Aunque ese es su aspecto más habitual, a veces aparece desgarrado, como a jirones, lo que constituye la especie *fractus* (que se puede dar en cualquiera de las tres especies de cúmulo). El imponente *congestus* puede dejar chubascos tanto de lluvia como de nieve o nieve granulada, y frecuentemente culmina en un *Cumulonimbus*: la nube de tormenta.

El Cumulonimbus. La reina de las nubes

El cumulonimbo (*Cumulonimbus* en su denominación oficial en latín) es la nube de desarrollo vertical por excelencia. Este género nuboso ocupa los tres pisos en los que se distribuyen las nubes, con su base situada en el inferior –por debajo de los 2.000 m de altitud– y su parte más alta en el entorno de la tropopausa –alrededor de los 11.000 m de altitud (en latitudes medias)–, logrando penetrar en ocasiones en la baja estratosfera. En la zona ecuatorial, donde la tropopausa se sitúa a mayor altitud, esta nube supera con frecuencia los 20 kilómetros de altitud. En latitudes medias, de forma ocasional, puede crecer hacia arriba hasta los 15-20 km.



Parte superior de un cumulonimbo (por delante de otro que aparece en segundo plano), con su característica forma de yunque (*incus*) y el resplandor de un relámpago generado en su seno.

Se trata de una nube muy compacta, de formas redondeadas y grandes dimensiones. Su base es muy oscura y a su alrededor es habitual que se forme un séquito de nubes de aspecto desgarrado, que pueden estar o no adosadas a ella. De la base también se desuelgan densas cortinas de precipitación. Su cima está total o parcialmente aplastada, presentando una forma lisa (*Cb calvus*) o deshilachada (*Cb capillatus*). El conjunto de la nube adopta a veces la llamativa forma de un yunque (*incus*), como consecuencia de la acción moldeadora de los fuertes vientos que soplan en su parte superior.

El citado yunque suele presentar uno de sus extremos más alargado que el otro, lo que permite deducir –por la simple observación de la estructura– hacia dónde se desplaza la nube tormentosa, empujada por los vientos dominantes en altura. En el interior de la nube hay una gran cantidad de granizos y gotas de agua que precipitan con violencia, lo que genera intensas corrientes descendentes de aire frío que, al impactar contra la superficie terrestre y esparcirse en todas las direcciones, provocan vientos racheados muy fuertes. Dentro de la nube también se produce una separación de cargas eléctricas, acumulándose las de signo positivo en la parte alta y las negativas en la inferior, lo que culmina con la generación de potentes descargas eléctricas: los rayos de las tormentas.