

El yunque y la herradura, una fragua en las nubes

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Yunque de un cumulonimbo emergiendo por detrás de un torreón nuboso, asociados ambos a sendas tormentas.

Identificar objetos reconocibles en las cambiantes formas que adoptan las nubes es uno de los entretenimientos preferidos de los seres humanos. La morfología nubosa es caprichosa, pudiendo adoptar el contorno de una nube, en cualquier momento, la apariencia de algo que capta nuestra atención por resultarnos familiar. La pareidolia entra en acción, transportándonos nuestro cerebro al mundo de la imaginación. Vemos perfiles de caras, animales y objetos de lo más variopintos.

Algunas de esas formas en las nubes se repiten cada cierto tiempo, ya que son el resultado de determinados procesos que tienen lugar en la atmósfera. Dedicaremos a dos de ellas las siguientes líneas. Una es el llamativo yunque (*incus*, en latín, y *anvil*, en inglés) que adopta la parte superior de muchas nubes de tormenta, cuya observación e identificación no reviste dificultad alguna; la otra es una nubecita muy efímera con forma de herradura, bastante más difícil de ver. La curiosidad reside en el hecho de que ambos objetos –el yunque y la herradura– los encontramos en una fragua, en este caso celestial.



Cumulonimbus incus, con su inconfundible forma de yunque, cuya parte superior marca la altitud a la que se sitúa la tropopausa. Fuente: Wikipedia

En Meteorología, las majestuosas nubes que dan lugar a las tormentas constituyen un género nuboso que recibe el nombre de *Cumulonimbus*. Tal y como establece el Atlas Internacional de Nubes de la Organización Meteorológica Mundial, dicha nube puede presentar dos variedades: *capillatus* y *calvus*. Estas dos palabras en latín hacen alusión al aspecto que presenta el cumulonimbo en su parte superior, o bien “desmelenado”, o liso como una calva. En cualquiera de los dos casos, ese tope nuboso puede presentar el rasgo suplementario *incus*, que el referido Atlas de la OMM define así: “*Parte superior de un Cumulonimbus extendida en forma de un yunque de aspecto liso, fibroso o estriado.*”

Una tapadera invisible

Situado por encima de los 8 a 10 kilómetros de altitud en latitudes medias, el yunque está constituido en su totalidad por cristales de hielo, de ahí su immaculada blancura. Dependiendo de cuál sea nuestra posición con respecto al cumulonimbo y de la dirección que sopla el viento en altura, el yunque presentará una mayor o menor simetría. Normalmente, es asimétrico respecto al eje central de la célula tormentosa, extendiéndose más hacia donde sopla el viento dominante, de ahí que resulte muy práctica su observación para conocer cómo está desplazándose la tormenta.

En la fase de crecimiento previa a la formación del cumulonimbo, la nube cumuliforme es impulsada hacia arriba por fuertes ascendencias, favorecidas por factores como la insolación (calentamiento del suelo) y el grado de inestabilidad atmosférica. Bajo condiciones propicias, se dispara la convección y los torreones nubosos a medida que van engordando ascienden libremente hasta el límite superior de la troposfera, situado

en el entorno de los 10 km de altitud en latitudes templadas. La parte superior del gran cúmulo resultante (*Cumulus congestus*) adopta en esos momentos la forma de una coliflor, lo que da idea del estado de “efervescencia” al que se están viendo sometidas las burbujas de aire cálido y húmedo que han sido capaces de ascender hasta esos niveles de atmósfera.

La tropopausa marca el límite entre la troposfera y la estratosfera y en esa frontera tiene lugar una importante inversión térmica que frena en seco el crecimiento en la vertical de las nubes tormentosas. Su tope se aplasta, literalmente, expandiéndose hacia los lados, en el plano horizontal, lo que da como resultado el llamativo yunque. Ocasionalmente, las corrientes ascendentes de aire son tan intensas que logran perforar ligeramente esa tapadera invisible, penetrando en la baja estratosfera una protuberancia nubosa, que sobresale por encima del perfil plano de la parte superior del yunque.

La suerte de observar una efímera herradura

En el mundo rural, las herraduras son considerados amuletos, y como tales dan buena suerte. Si nos trasladamos al mundo de las nubes, ver una de ellas con forma de herradura también está relacionado con la suerte, aunque en este caso del observador, ya que no es una forma nubosa tan común como el yunque. Las circunstancias que tienen que darse en la atmósfera, a escala local, son muy particulares, y cuando se dan, apenas son duraderas –duran unos pocos minutos–, lo que convierte a la exótica nube herradura en un objeto de deseo para los observadores de nubes.



Nube herradura, conocida en la literatura meteorológica como *horseshoe vortex cloud*.

La mayoría de las observaciones de nubes herradura están documentadas en zonas de montaña, ya que la interacción del aire con un accidentado relieve favorece la

generación de movimientos rotatorios, lo que en Meteorología se conoce como vorticidad, en combinación con las ascensiones de aire (térmicas), también favorecidas en los entornos montañosos. El proceso de formación de la exótica nube comienza con la aparición de una especie de vórtice rotatorio en aire claro, similar a un rodillo horizontal que gira en torno a un eje paralelo al suelo. Dicho vórtice es inducido por la presencia de una fuerte cizalladura vertical, lo que acontece cuando el viento cambia bruscamente de intensidad al desplazarnos de arriba abajo o viceversa en la atmósfera.

Si la rotación se intensifica, la bajada de presión es lo suficientemente grande como para favorecer la saturación de la parte superior del rodillo, formándose una nube inicial, que todavía no adopta la forma de herradura. Para que esto ocurra, deben entrar en escena las térmicas, con pequeños cúmulos asociados a las mismas. Cuando las citadas corrientes ascendentes (convectivas) son interceptadas por el vórtice rotatorio, el resultado es la nube herradura (*horseshoe wave cloud*). Ésta logra mantenerse algo más de tiempo visible que el resto del cúmulo, ya que, debido a la rotación, la mezcla con el aire de alrededor es menos efectiva que la que tiene lugar en las paredes del cumulo.