

## ARTICULOS DE INTERES: NUBES BANDERA Y CAPUCHÓN

**Resumen del artículo:** <http://www.meteored.com/ram/4253/nubes-bandera-y-nubes-en-capuchn-o-gorra/>

**Autores:** *Ramón Pascual y Fernando Bullón*

*Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*

Se conoce con el nombre de “nube en capuchón” a una nube estacionaria situada sobre la cima de un pico aislado, ocupando tanto la parte de barlovento como la de sotavento de la misma, lo cual la distingue de las **nubes** en banderola que se verán en el próximo apartado.

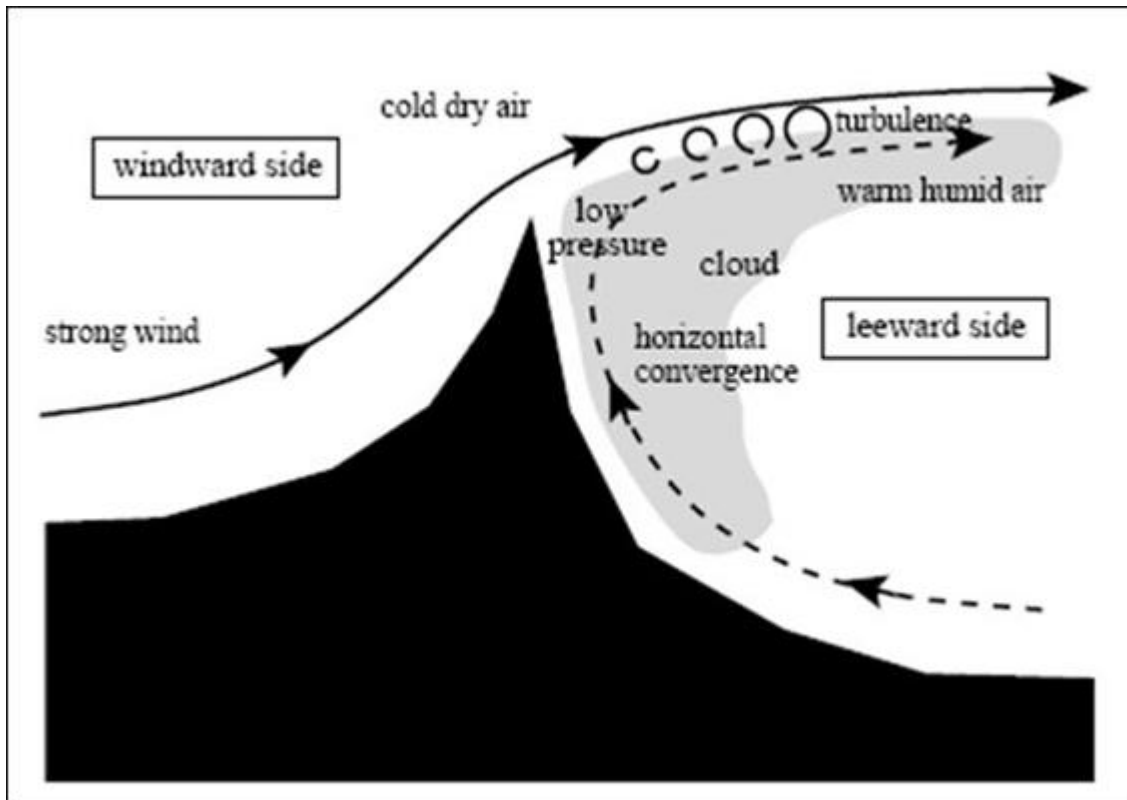
Es posible considerar como caso particular de nube en capuchón, o más concretamente, de nube de cresta, a las llamadas “cascadas de **nubes**”. Éstas se forman cuando una capa de estratocúmulos, limitada por una inversión de temperatura, sobrepasa un cordal montañoso de altura uniforme y desciende por el lado de sotavento de forma similar a como lo haría un flujo de agua. En la medida que la capa nubosa que cae en forma de cascada sea más o menos delgada, y se extienda más o menos a barlovento de la montaña sobre la que se precipita, constituyendo o no un “mar de **nubes**”, la similitud con la nube de cresta será mayor o menor. Por otro lado, a sotavento, los estratocúmulos tienden a disiparse con rapidez, debido a la subsidencia y el calentamiento adiabático subsiguiente que experimenta la masa de aire.

Se denominan “**nubes bandera**” o “en banderola, las que, en forma de penacho, surgen a sotavento de picos aislados y en contacto con ellos, al menos cerca de su cima. Tienen un carácter estacionario y no convectivo, y son de tipo fractoestrato. Los picos donde existe mayor probabilidad de observar estas formaciones nubosas con su apariencia más típica, mostrando semejanza con banderolas ondeando al viento, son aquellos aislados, de gran elevación, escarpados y de morfología piramidal.

Las **nubes bandera** pueden aparecer en días completamente despejados (Geerts, 1992; Schween et al., 2007). Probablemente, el primer estudio publicado sobre este tipo de **nubes** es obra de J. Hann (1866-1903), de finales del siglo XIX. Este autor, considerado como uno de los padres de la meteorología moderna, es también conocido por sus tempranos estudios sobre el föhn alpino. En última instancia, la formación de esta nube es debida a la condensación de vapor de agua a sotavento del pico.

De entre las distintas teorías que intentan explicar este hecho, la más antigua y, a su vez, la más

aceptada comúnmente, es la que supone la existencia de una corriente vertical ascendente en ese lado de la montaña.



. Esquema de formación de las nubes bandera propuesto por Schween et al. (2007).

Se han dado diferentes explicaciones, complementarias más que alternativas, para justificar la presencia de tal corriente ascendente, coincidiendo todas ellas en la probable existencia de un área de baja presión relativa de dimensiones reducidas a sotavento del pico, unos metros por debajo de la cota máxima. Este mínimo barométrico genera un gradiente vertical de presión que actuaría como la principal fuerza aceleradora del aire situado por debajo, a sotavento de la montaña. La explicación clásica de la formación de este mínimo de presión se basa en la reducción de la velocidad del flujo detrás del obstáculo, prevista por el teorema de Bernoulli. Geerts (1992) sugiere que a sotavento de la cima se produce la confluencia de dos vórtices de eje vertical desarrollados a izquierda y derecha del pico aislado, en el sentido del flujo. La convergencia de masa asociada a esta confluencia implicaría, por continuidad, un movimiento compensatorio vertical capaz de generar nubosidad. En cualquier caso es necesario que haya un viento de velocidad significativa para que se produzca el fenómeno.

El mínimo barométrico se encuentra aproximadamente en el centro de un vórtice de eje horizontal, similar al de los rotores situados bajo las crestas de las ondas de sotavento. La rama ascendente de esta circulación friega la abrupta cara de sotavento del pico, siendo susceptible de formar una nube en condiciones de humedad adecuadas. Al nivel de la cima de la montaña, la nube tiende a alejarse de la misma al ser captada por el fuerte viento reinante sobre la cumbre, disipándose posteriormente en la rama descendente de la circulación cerrada. Las líneas de corriente situadas inmediatamente sobre la cima se separan a sotavento de la misma de la circulación de eje horizontal que tienen por debajo. Se trata, por lo tanto, de un caso especial de separación del flujo, forzada por el carácter

escarpado del pico.

Bajo una atmósfera estable y una montaña de perfil redondeado, las líneas de corriente tenderían a seguir la superficie, por lo que no permitirían la aparición de la corriente ascendente a sotavento. En cambio, bajo condiciones inestables, las ascensiones forzadas a barlovento podrían convertirse en ascensiones libres y se formaría entonces nubosidad cumuliforme. En este caso, y también en el caso de una montaña aislada y abrupta, a esta “nube antibandera” se la podría llamar quizá “nube chimenea”

Una posible explicación para el hecho de que a sotavento sí haya saturación y condensación, y que, sin embargo, no la haya a barlovento, es que el recorrido ascendente que experimenta el aire en ambas vertientes de la montaña sea diferente. Esto podría deberse bien a una asimetría en el desnivel entre la cima y la base de la montaña a barlovento y a sotavento, bien a que la masa de aire que asciende a barlovento parte desde un nivel más elevado que la que lo hace a sotavento, debido, por ejemplo, a una situación de bloqueo a pequeña escala.

El carácter dinámico y no convectivo de las **nubes bandera** no impide que, en determinadas condiciones, flujos ladera arriba de origen térmico se superpongan a la corriente dinámica pura, contribuyendo a su mantenimiento. Este caso se detecta si aparecen protuberancias en su cima, lo que sugiere que la **bandera** como tal, con contornos bien definidos y casi-lineales, está empezando a desaparecer para transformarse en un cúmulo orográfico de origen térmico. Probablemente estas transiciones sean más frecuentes precisamente en las horas centrales del día y cuando la **bandera** aparece sobre laderas orientadas al sur y, por tanto, bien expuestas a la radiación solar, ya que es aquí donde el forzamiento térmico resultará más intenso.

Existen también nubes bandera surgidas en el interior de barrancos abruptos. Es probable que contribuyan a su formación tanto factores térmicos - brisas de montaña y de valle, e incluso brisas marinas- y dinámicos, por succión del aire por parte de los vientos superiores de escala sinóptica, transversales al valle. Las nubes tienden a aparecer sobre la parte alta de cada valle y en el interior de los mismos, a resguardo de los vientos transversales que soplan por encima. Una vez formadas, ascienden hasta la cabecera donde son captadas por el flujo superior, entremezclándose con las que circulan por encima, caso de haberlas.