

# La convección. Mecanismo impulsor de las tormentas

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en [www.tiempo.com](http://www.tiempo.com)



Nube convectiva de gran desarrollo vertical

Las nubes de desarrollo vertical (cúmulos y cumulonimbos [nubes de tormenta]) se conocen también como nubes convectivas, en alusión al mecanismo que impulsa su crecimiento de abajo arriba. La convección es una de las formas de transmisión de calor en la naturaleza. En la atmósfera juega un papel fundamental en la formación de las citadas nubes. El aire tiene una baja capacidad calorífica por lo que la radiación solar lo atraviesa sin apenas calentarlo. Al incidir sobre tierra firme, en particular sobre un suelo sin cubierta vegetal, éste se calienta con rapidez y transmite por conducción parte del calor al aire que está en contacto con él. Ese es punto de partida de la convección.

Podemos definir el proceso como el transporte vertical de calor y de otras propiedades del aire, como el vapor de agua o la cantidad de movimiento, en la baja atmósfera. Implica el desplazamiento de grandes volúmenes de aire (burbujas de gran tamaño, también llamadas parcelas, aunque su uso no es apropiado) y es un mecanismo fundamental en el intercambio vertical de las propiedades apuntadas en el seno de la troposfera. Al irse calentando el aire que discurre sobre un suelo previamente calentado por la insolación, comienza a disminuir su densidad y, en consecuencia, a ascender.



Buitres volando en círculos, aprovechando los ascensos de aire caliente generados por la convección

Esas corrientes de aire cálido ascendente a pequeña escala se conocen como térmicas. Los diferentes tipos de suelo (arena, rocas, césped...) transfieren al aire en contacto con ellos distintas cantidades de calor. En las zonas del terreno que se calientan más, el aire adquiere una mayor temperatura, se vuelve más ligero (menor densidad) y se ve sometido a un mayor empuje hidrostático hacia arriba, que culmina con la formación de las citadas térmicas. Su presencia queda delatada por los vuelos en círculos de las aves rapaces, que actuando así consiguen sustentarse en el aire sin apenas esfuerzo.

### **Convección seca y húmeda**

Cuando las térmicas no culminan en la formación de una nube, tenemos lo que se conoce como convección seca. En tales casos, el aire que asciende tiene un bajo contenido de humedad y a pesar de irse enfriando en su recorrido hacia arriba no llegan a alcanzare las condiciones de saturación del vapor de agua. Los típicos días de primavera o verano secos y calurosos es habitual que se produzcan estas columnas de aire ascendente, sin presencia de nubes en el cielo.

Si el aire que asciende en una térmica alcanza el nivel de condensación, comienza a formarse un pequeño cúmulo, cuyo desarrollo vertical posterior vendrá dictado, en buena medida, por el grado de estabilidad/inestabilidad atmosférica. Esos ascensos de aire que dan lugar a nubes cumuliformes se conocen como convección húmeda. En estos casos, el volumen o burbuja de aire en origen es húmedo y al irse enfriando al ascender se termina alcanzando la saturación del vapor de agua contenido en él, lo que da lugar a la formación de gotitas de agua líquida y, en consecuencia, la aparición del pequeño cúmulo en el cielo.

## Convección profunda

La inestabilidad atmosférica dispara la convección, lo que culmina en la formación de los gigantescos cumulonimbos y, ocasionalmente, en sistemas tormentosos de mayor escala (tanto espacial como temporal) y nivel de organización. La presencia de aire más frío de lo normal en la mayor parte de la columna atmosférica situada entre la superficie terrestre y la parte alta de la troposfera, favorece los ascensos de aire. En Meteorología se define el llamado nivel de libre convección (NLC) como la altitud a partir de la cual un pequeño volumen de aire que asciende adiabáticamente por la atmósfera, lo continúa haciendo de forma libre –sin nada que lo frene–, al encontrarse en todo momento con aire más frío (más denso) a su alrededor.



Supercélula tormentosa. Máxima expresión de las nubes convectivas.

La formación de grandes sistemas tormentosos, tales como los Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM) o las supercélulas (SP), está ligada a lo que se conoce como convección profunda. Es un caso particular de convección húmeda en la que las nubes cumuliformes que se forman alcanzan un gran desarrollo vertical, lo que culmina en grandes y potentes tormentas. Esta convección alcanza normalmente el nivel de la tropopausa, consiguiendo rebasarlo en algunas ocasiones. Los toques de los cumulonimbos pueden llegar a alcanzar los 15 km de altitud en latitudes medias y los 20 km en la zona ecuatorial. Las ascensiones en su seno superan los 10 m/s (36 km/h), siendo, ocasionalmente, bastante mayores.