

Cosas que debes saber sobre la presión atmosférica

José Miguel Viñas

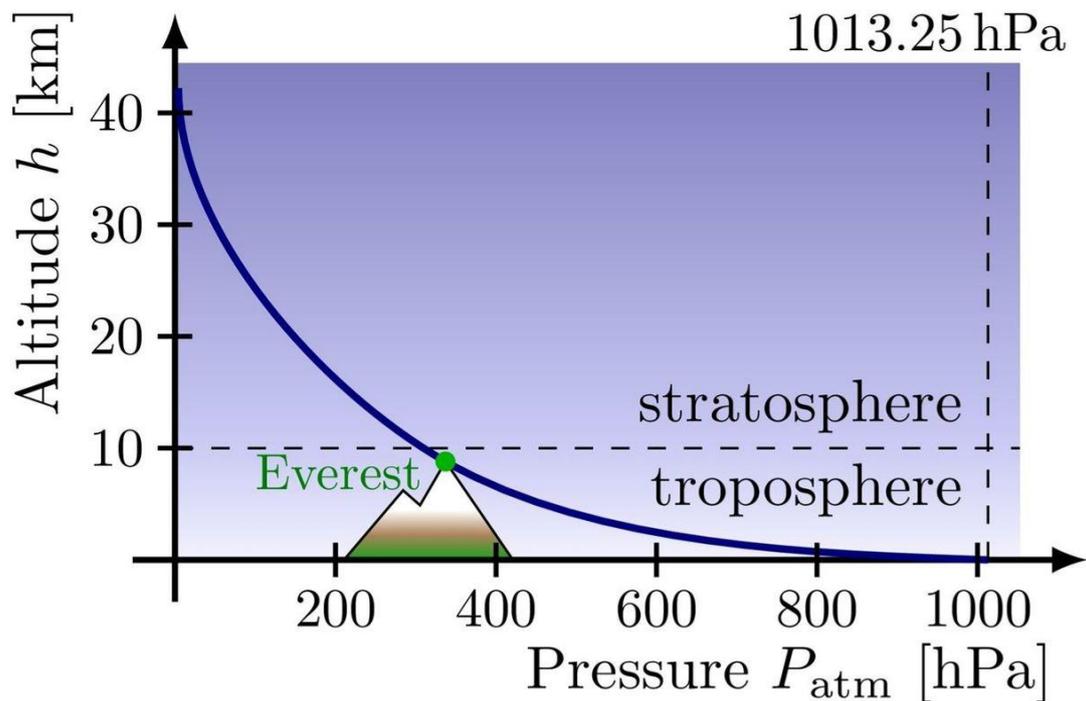
Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Barómetro aneroide. Este instrumento permite medir la presión atmosférica gracias a las contracciones y dilataciones de una cápsula en la que se ha hecho un semivacío, contenida en su interior.

En este pequeño artículo ofreceremos unos breves apuntes sobre la presión atmosférica. El primer personaje en deducir su existencia y en entender la verdadera naturaleza del aire fue el físico italiano Evangelista Torricelli, quien en 1643 llevó a cabo una serie de experiencias que culminaron con la invención del barómetro de mercurio, llamado también de Torricelli en su honor. Su aportación supuso uno de los mayores hitos de la historia de la Meteorología, ya que tiró por tierra la falsa idea del *horror vacui* postulada por Aristóteles dos milenios antes.

Gracias al barómetro de Torricelli se pudo comprobar cómo la presión disminuye con la altura, lo que puede también comprobarse según vamos ascendiendo por una montaña. Esa disminución y la existencia de un vacío donde termina la atmósfera fue postulada teóricamente por el matemático, físico y filósofo francés Blaise Pascal y demostrada experimentalmente por su cuñado Florin Périer y un grupo de acompañantes que – siguiendo las instrucciones de Pascal– efectuaron una ascensión al Puy de Dôme, en el centro de Francia, el 19 de septiembre de 1648, en la que fueron tomando medidas de la presión con un barómetro de Torricelli en distintos momentos de la ascensión, obteniendo valores cada vez más bajos a medida que iban subiendo.



Curva que representa la disminución de la presión con la altitud. Fuente: <https://tikz.net/>

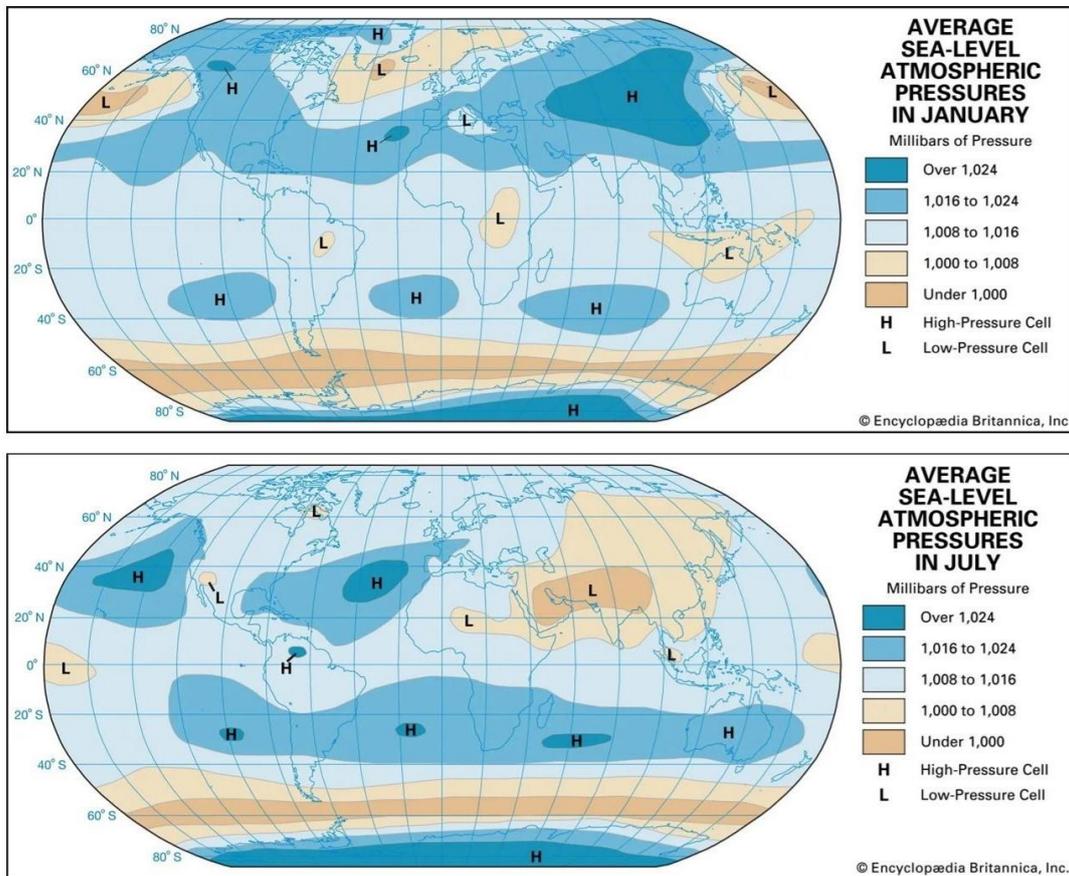
La presión atmosférica—lo mismo que la densidad del aire— disminuye con la altitud y lo hace a un ritmo mucho mayor en las cercanías de la superficie terrestre que en niveles superiores de atmósfera, debido a la compresibilidad que ejerce el propio aire sobre las capas inferiores. En los primeros 5 kilómetros de atmósfera se concentra la mitad de la masa atmosférica; porcentaje que sube hasta el 90% si consideramos los primeros 11-22 kilómetros, que marcan el tope de la troposfera en latitudes medias. Aunque la disminución de la presión sigue una curva de tipo parabólico (véase la figura anexa), en esa parte baja de la atmósfera y en primera aproximación podemos considerar un comportamiento lineal, de tal forma que por cada 9 metros de ascensión la presión disminuye un hectopascal (hPa).

En la atmósfera estándar (ISA), el valor de la presión al nivel medio del mar (MSL) es de 1013,25 hPa. Dicha presión marca el límite teórico entre las altas y las bajas presiones. Hasta hace relativamente poco tiempo, la presión atmosférica se expresaba en milibares (mb), pero esta unidad ha ido cayendo en desuso, al imponerse el Sistema Métrico Decimal. En dicho sistema, la presión se mide en pascales (Pa). Un Pascal es un Newton (unidad de fuerza) por metro cuadrado (unidad de superficie). Un hectopascal (100 pascales) es equivalente a un milibar.

Récords mundiales de alta y baja presión

Si bien la disminución de la presión en la vertical se ajusta, como hemos visto, a una curva bien definida, en el plano horizontal las variaciones de presión son constantes y caprichosas, lo que viene dictado por la propia dinámica atmosférica, condicionada a su vez por las diferencias de temperatura entre unas zonas y otras. La circulación general

de la atmósfera, a pesar de su variabilidad, permite comprender cuál suele ser la distribución espacial de los grandes anticiclones y zonas depresionarias en verano y en invierno.



Valores medios de la presión al nivel del mar a escala global en los meses de enero y julio. Fuente: © Encyclopædia Britannica, Inc.

Los valores que puede alcanzar la presión al nivel del mar varían en un amplio rango numérico. Tomando como referencia los valores meteorológicos extremos recopilados por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), encontramos unos datos ciertamente increíbles. El mayor valor de la presión reducida al nivel del mar en un lugar situado a una elevación inferior a 750 m sobre el nivel del mar son 1.083,8 hPa medidos en la localidad rusa de Ágata –en Siberia– el 31 de diciembre de 1968. En lugares cuya elevación supera los citados 750 m, el récord son los 1089,1 hPa medidos en Tosontegel (Mongolia) el 30 de diciembre de 2004. En ambos casos, había potentísimos anticiclones invernales.

Los valores más bajos de presión atmosférica se alcanzan en el interior de los tornados más intensos que se forman en la Tierra. El problema es que no se pueden tomar medidas instrumentales directas, debido al poder destructivo que tienen esos peligrosos torbellinos, que arrasan todo a su paso. Dejando a un lado a los tornados, la OMM establece como valor más bajo de presión al nivel del mar los 870 hPa que se alcanzaron en el centro del ojo del tifón Tip el 12 de octubre de 1979, cuando discurría por el Pacífico Occidental, al sur de Japón y al este de Filipinas.

La presión reducida al nivel del mar

En el anterior apartado se ha hecho referencia a la presión reducida al nivel del mar, que es un concepto teórico que requiere de una breve explicación. Las estaciones meteorológicas terrestres (miles de ellas distribuidas por todo el mundo) miden distintas variables meteorológicas, entre ellas la presión atmosférica local. Para confeccionar un mapa de isobaras, con el campo de presiones al nivel del mar, los valores de presión medidos en las distintas estaciones u observatorios meteorológicos se tienen que recalcular, suponiendo que cada uno de esos lugares estuviera situado al nivel del mar.

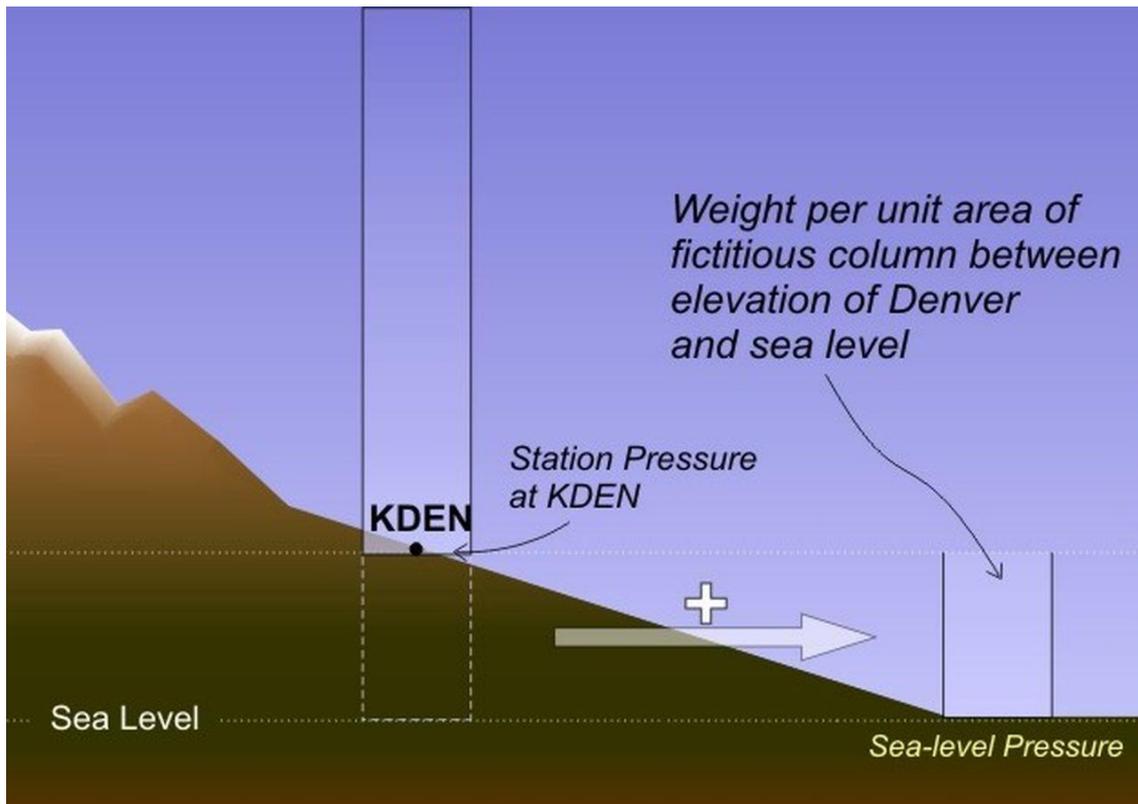


Figura esquemática que explica el procedimiento empleado para estimar la presión reducida al nivel del mar de una estación meteorológica situada a una cierta elevación. Fuente: The Pennsylvania State University (<https://www.psu.edu/>)

La citada presión reducida al nivel del mar es el valor teórico que resulta de considerar que la presión varía linealmente con la altitud, a un ritmo constante (1 hPa por cada 9 metros, tal y como indicamos antes), de manera que la elevación del observatorio se hace corresponder con un determinado número de hectopascales, que se suman al valor de la presión local medida por el barómetro. Esos hectopascales son el resultado de la diferencia (teórica) entre la presión en el nivel medio del mar y la medida en el observatorio, suponiendo que hubiera una columna de aire interpuesta entre ambos niveles.