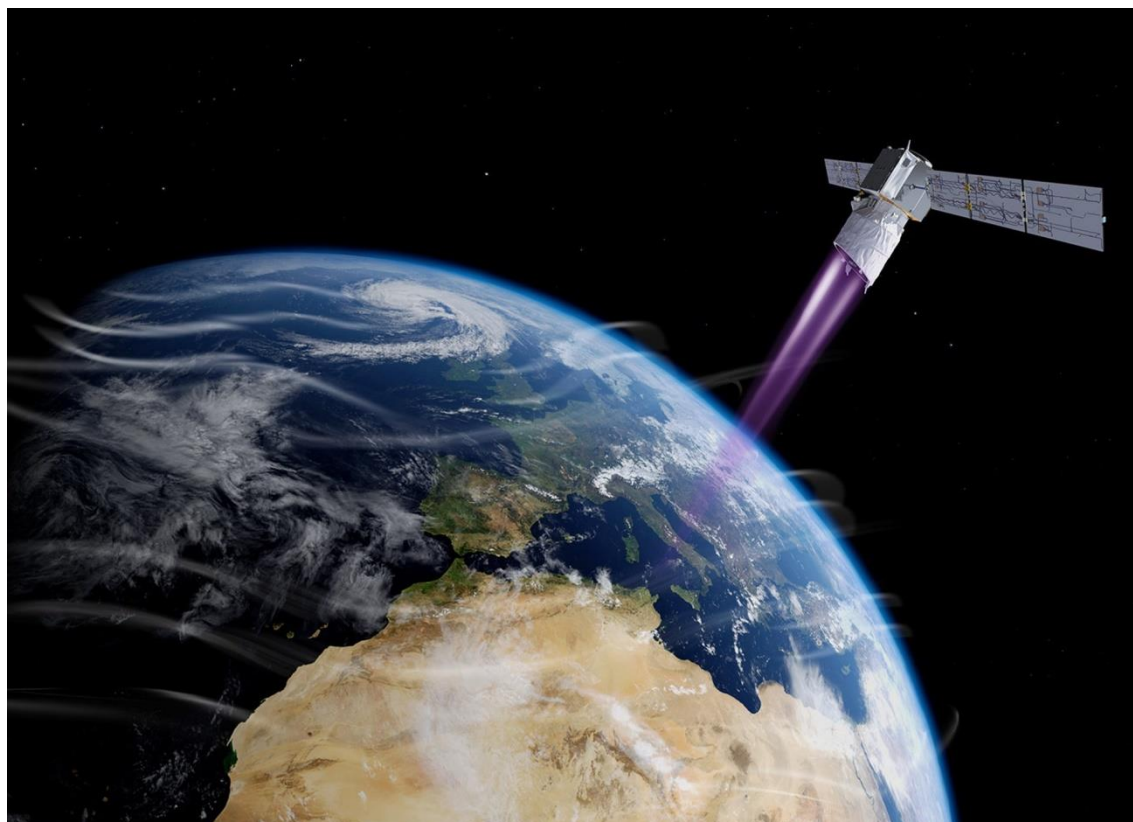


Los vientos desde el espacio

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



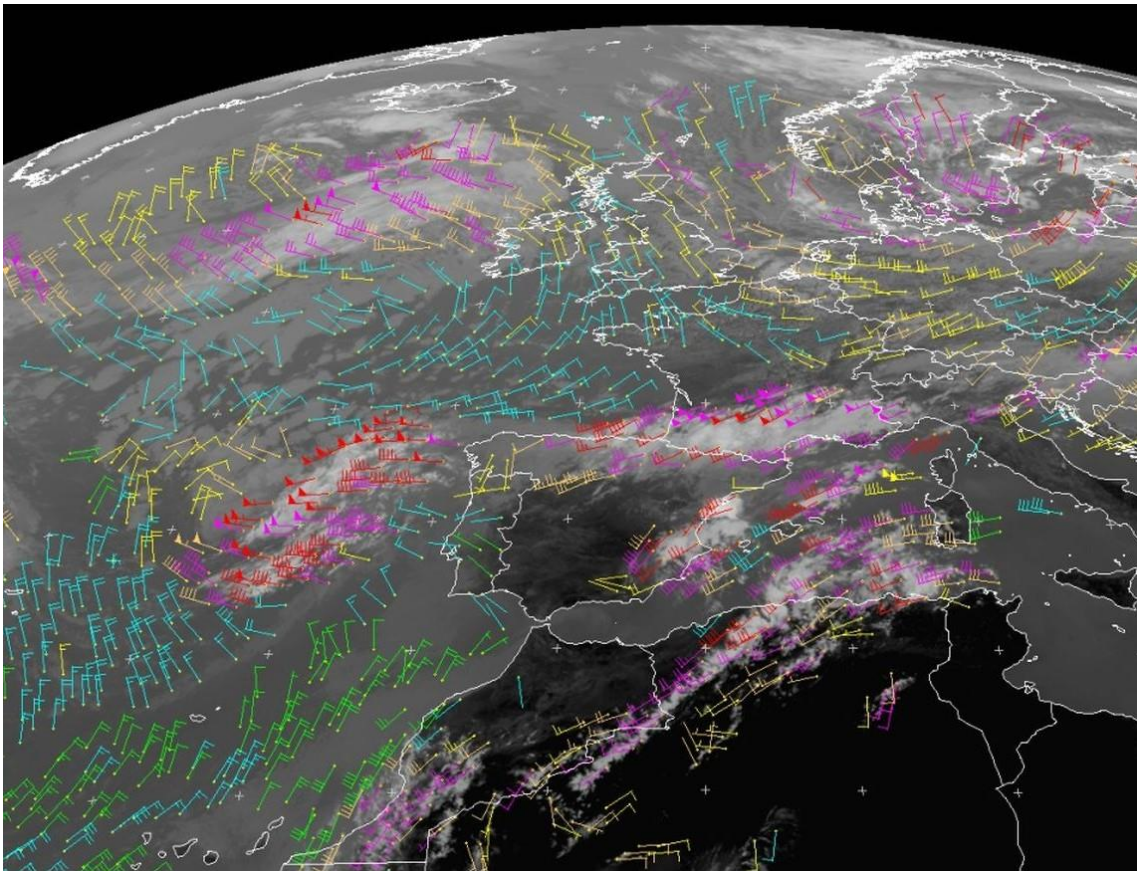
Recreación artística del satélite Aeolus con el haz de luz láser ultravioleta con el que es capaz de generar perfiles verticales de viento para el conjunto de la Tierra © ESA

El viento es una de las principales variables meteorológicas. En las predicciones del tiempo siempre se hace referencia a él; con frecuencia a las rachas más fuertes previstas. Nos afecta de forma muy directa, convirtiéndose en ocasiones en un fenómeno peligroso. En la Grecia clásica se empezaron a interesar por sus direcciones de procedencia, presentando características diferentes en cada caso. Se establecieron las primeras rosas de los vientos. Cada uno de ellos se identificó con una deidad, siendo Eolo su guardián. Él era quien dictaba qué viento soplaba en un momento dado. Así es como la mitología griega explicaba la aparición de los distintos vientos.

No fue hasta el siglo XV, en Italia, cuando de la mano del arquitecto y humanista León Battista Alberti (1404-1472) surgió el primer instrumento destinado a medir la intensidad del viento. Había nacido el primer anemómetro de la historia, que con el paso del tiempo fue perfeccionándose hasta los que tenemos en la actualidad: desde el clásico de cazoletas hasta los más sofisticados, como los sónicos. Los anemómetros, en combinación con las veletas, miden la intensidad y la dirección o rumbo del viento en las proximidades del suelo. En los observatorios se colocan en un mástil a una altura de 10 metros, para minimizar la influencia del terreno sobre el movimiento del aire.

El viento en altura

A medida que fue habiendo más observatorios terrestres, se fue disponiendo de más datos de viento, pero sólo eran de superficie. Se desconocían qué vientos soplaban más arriba en la atmósfera, lo que junto al comportamiento de otras variables meteorológicas como la presión, la humedad o la temperatura –también en altura–, resultó fundamental para el posterior desarrollo de la predicción numérica del tiempo. Gracias a las ascensiones en globo y al lanzamientos de cometas meteorológicas, se empezaron a tener observaciones en altura. Los vientos aumentaban de intensidad al ganar metros en la atmósfera, pero todavía estábamos lejos de conocer en detalle el comportamiento de esa variable meteorológica.



Ejemplo del producto derivado AMV (Atmospheric Motion Vector) generado a partir de imágenes del satélite Meteosat. © EUMETSAT

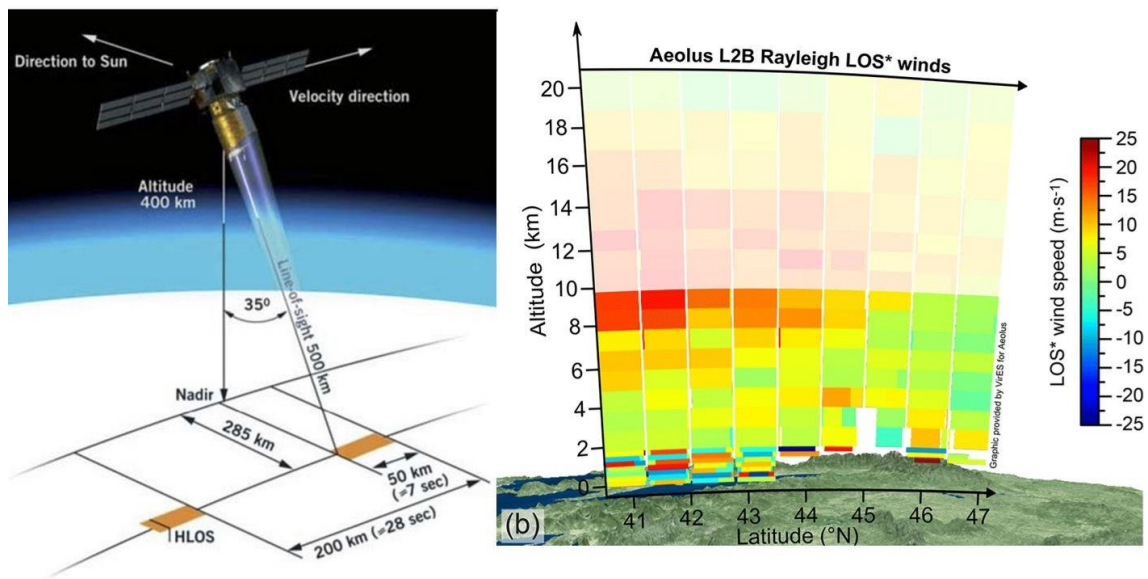
La realización de radiosondeos, gracias a la suelta de globos-sonda, permitió caracterizar mejor el viento en altura. Los modelos de predicción empezaron a integrar esos datos, junto a los obtenidos en los observatorios terrestres, así como los que tomaban algunas boyas y barcos en la superficie de los océanos. No obstante, el gran salto llegó más tarde, a partir de los años 60 del siglo XX, con la puesta en órbita de los primeros satélites meteorológicos. La cobertura pasó a ser global, y los nuevos datos que aportaron dieron un gran impulso a la mejora de las predicciones meteorológicas.

Los satélites geoestacionarios, como los de la serie Meteosat, han ido permitiendo obtener un gran número de productos derivados, muy útiles para los predictores, entre

los que están los campos de viento. La dinámica nubosa (en los distintos canales en los que trabajan los citados satélites) permite estimar vectores viento sobre una extensa área de la superficie terrestre, tal y como se ilustra en el ejemplo que acompaña a estas líneas. Dichos vectores se calculan a partir del seguimiento de las nubes en una secuencia de imágenes del satélite, lo que permite construir una especie de “fotografía” del campo de vientos en la troposfera superior, tanto en zonas razonablemente bien cubiertas por los lanzamientos de globos-sonda, como en otras donde apenas hay observaciones meteorológicas.

Aeolus. El cartógrafo global de los vientos

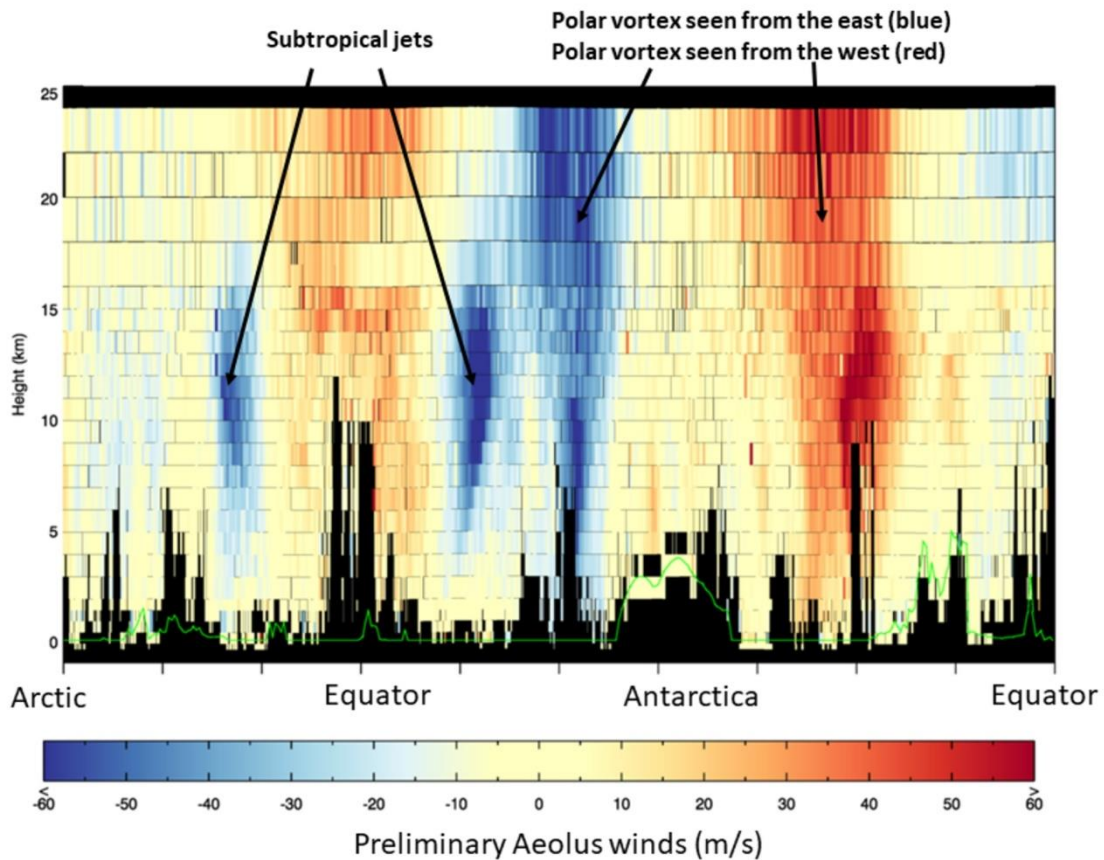
Por todo lo comentado hasta ahora, podríamos pensar que el campo de vientos en la atmósfera terrestre está bien caracterizado, pero, hasta el año pasado, nada más lejos de la realidad. El volumen de atmósfera del que disponíamos datos de viento era mucho menor que aquel en el que no había observaciones. Las cosas comenzaron a cambiar en agosto de 2018, con el lanzamiento y puesta en órbita de Aeolus (el Eolo del siglo XXI), de la Agencia Espacial Europea (ESA). Este satélite polar ha revolucionado la observación meteorológica, ya que proporciona perfiles de viento de las zonas de atmósfera libres de nubes para toda la Tierra.



Izquierda: Esquema con la geometría observacional del satélite Aeolus. Derecha (b): Ejemplo de perfil vertical de vientos obtenido por Aeolus en uno de sus barridos. © ESA

Para conseguirlo, el satélite Aeolus dispone de un sofisticado instrumento lidar de viento Doppler, que gracias a la medida de la retrodispersión de un haz de luz láser ultravioleta, tras atravesar tanto las moléculas que forman el aire como las gotitas de agua y cristales de hielo de las nubes, así como los aerosoles, obtiene medidas precisas del perfil vertical de viento, cubriendo todo el globo terráqueo en sus sucesivas órbitas.

Gracias a esos perfiles, nuestro conocimiento sobre la dinámica atmosférica, así como algunos procesos que tienen lugar en el ámbito tropical están empezando a dar un salto cualitativo.



Primer conjunto de datos preliminares tomados por el satélite Aeolus el 12 de septiembre de 2018, tres semanas después de su lanzamiento. Se observan los cinturones de vientos del este y del oeste, así como las corrientes en chorro subtropicales. © ESA

La cosa no queda ahí, ya que la predicción meteorológica está empezando también a beneficiarse de los datos obtenidos por Aeolus. Una vez pasada la fase de ajustes y prueba, a principios de 2020 el Centro Europeo de Predicción a Medio Plazo (ECMWF) comenzó a integrar esos datos en su modelo de circulación global, de forma operativa. Ya se ha podido constatar una mejora objetiva de las salidas del modelo tanto en el hemisferio sur (cubierto en su mayor parte por agua) como en los trópicos, lo que pone de manifiesto la calidad de los perfiles de viento aportados por el satélite. El viento sigue midiéndose en los observatorios terrestres con anemómetros y veletas, pero ahora son muchos más los datos, también de esa variable meteorológica, obtenidos desde el espacio: los dominios de Aeolus.