

Ciencia y Luz

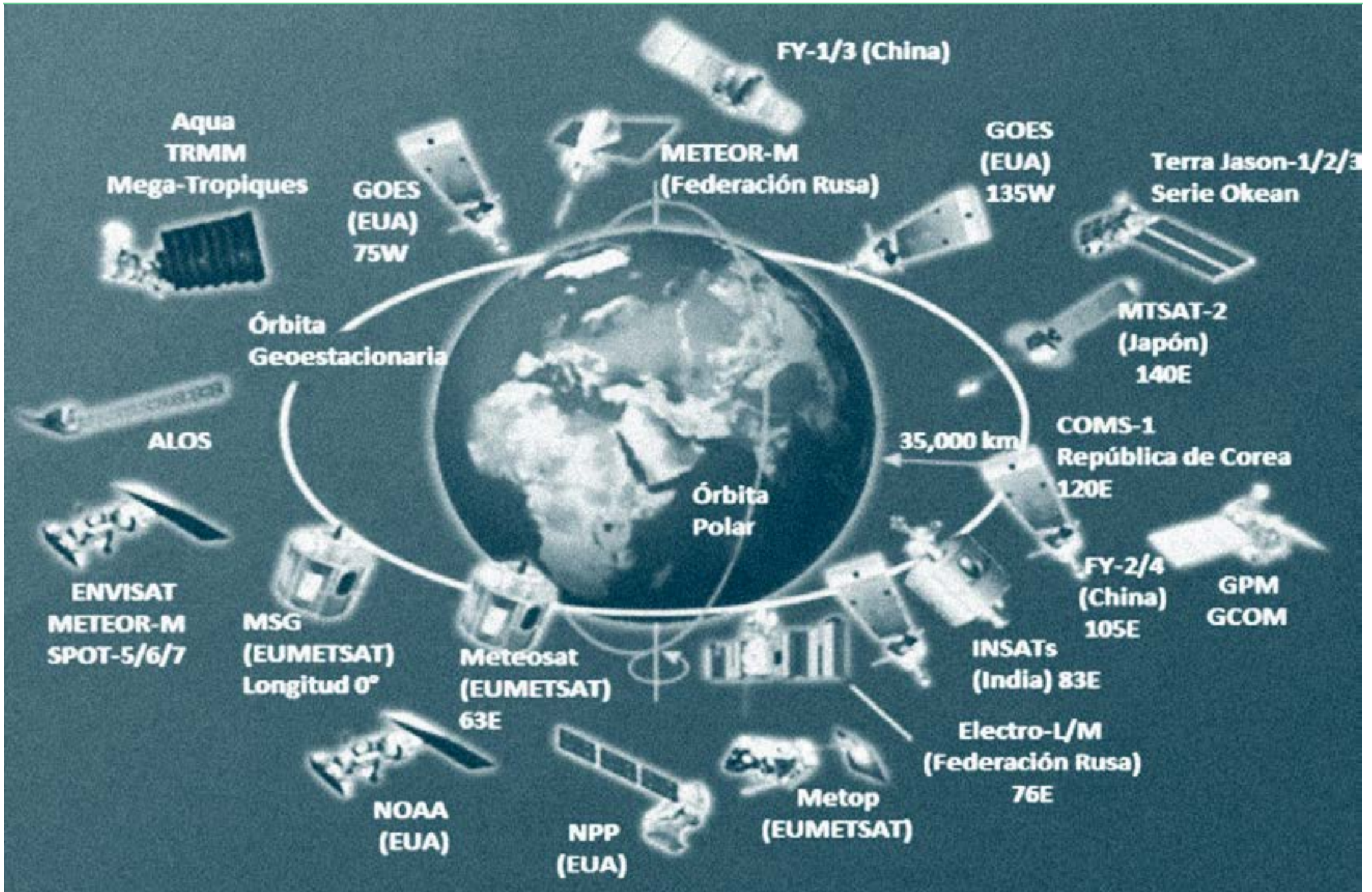
75
ANIVERSARIO
Universidad Veracruzana
1944-2019

Universidad Veracruzana
Ciencia UV

Autor: Dr. Adalberto Tejeda Martínez *
Edición: Dir. de Comunicación
de la Ciencia, UV
Correo: dcc@uv.mx

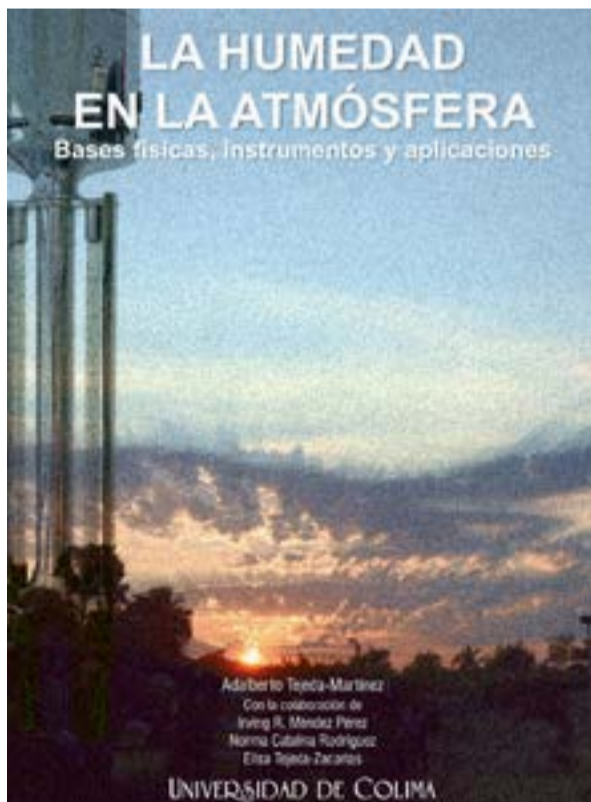
AGUA INVISIBLE:

LA HUMEDAD EN EL AIRE



Al vapor de agua disuelto en el aire del ambiente se le conoce como *humedad atmosférica*. Apenas representa dos mil millonésimas del agua planetaria, y si se condensara y precipitara la superficie terrestre quedaría cubierta por una delgadísima película de agua de 25 mm de espesor. Es una parte minoritaria de la masa de la atmósfera -en promedio tres gramos por cada kilogramo de aire- y difícilmente se le encuentra arriba de los 20 km sobre el nivel del mar. Pero es de gran importancia: es precursora de la formación de nubes y de la precipitación pluvial o de la presencia de hielo en la superficie; transporta calor de las regiones del planeta que captan más radiación solar a las que reciben menos; alimenta de energía a los huracanes; es determinante en la sensación térmica de los humanos -exacerba las sensaciones de *frío* o de *calor*-; en los desiertos propicia la vida en ausencia de lluvia; corroe las instalaciones industriales; su escasez es causante de las islas térmicas de las ciudades; es un gas de efecto invernadero y por lo tanto corresponsable -con otros gases como el dióxido de carbono- de que las temperaturas de nuestro planeta permitan la coexistencia de agua líquida, sólida y gaseosa y, en consecuencia, la vida; ayuda a que se deterioren los alimentos y remedios, se desafinen algunos instrumentos musicales, y a que proliferen gérmenes que provocan alergias e infecciones.

La humanidad ha avanzado en el conocimiento de la humedad atmosférica desde hace unos cinco mil años. Quizás los egipcios fueron los primeros en medirla al comparar el peso de una porción de arena previamente calentada sobre una plancha con el peso después de haber sido expuesta libremente al aire. En los quinientos años recientes se han desarrollado instrumentos de



medición más o menos precisos, algunos tan ingeniosos que usan como elementos sensores el cabello humano, que se expande con la humedad, o partes intestinales de las reses, que cambian su conductividad eléctrica, y muy recientemente explotan propiedades ópticas como la refracción de la luz en las partículas atmosféricas.

Paralela al avance instrumental se desarrolló la termodinámica del aire húmedo, que estudia los intercambios de energía y las conversiones de estado del agua en la atmósfera, disciplina que se conoce como higrometría o psicrometría, este último término en razón del instrumento clásico para medir la humedad del aire, el psicrómetro, que consiste en dos termómetros de vidrio, uno de los cuales tiene su bulbo de mercurio -o alcohol- envuelto en una gasa mojada con agua destilada, de modo que la humedad del aire se deriva de comparar el bulbo seco con el húmedo.

Hacia la segunda mitad del siglo

XX se daba por hecho que el conocimiento sobre la humedad del aire había llegado a ser suficientemente completo. Sin embargo, a raíz de avances en la instrumentación buscando una precisión cada vez mayor, de que no se tiene documentada a cabalidad la distribución geográfica y temporal del vapor de agua atmosférico, y de que es un gas clave en la física del clima por ser, como ya se dijo, un gas de efecto invernadero, el tema ha recuperado relevancia en este siglo, cuando han vuelto a aparecer textos originales sobre su medición, métodos de cálculo y descripciones de su comportamiento en regiones atmosféricas poco exploradas, como la estratosfera.

Es entonces oportuna la aparición del libro *La humedad en la atmósfera: bases físicas, instrumentos y aplicaciones*, del investigador de la Universidad Veracruzana Adalberto Tejeda Martínez, en colaboración con Irving R. Méndez Pérez -también de la UV-, Norma Catalina Rodríguez, catedrática de varias universidades argentinas, y Elisa Tejeda Zacarías, física egresada de la UNAM. El libro, editado en formato digital por la Universidad de Colima el año pasado, se puede obtener libremente en: http://www.uco.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/La-humedad-en-la-atmosfera_466.pdf

El texto pone a disposición del lector los conceptos fundamentales, las principales técnicas de medición y cálculo, y las aplicaciones de la higrometría en distintos campos de las ciencias y las ingenierías. En cada apartado presenta problemas o preguntas capciosas, recurriendo



con frecuencia a ejemplos literarios o de la vida cotidiana.

Empieza describiendo la atmósfera, el agua, la temperatura y la humedad del aire desde un enfoque básico, introduciendo ideas y cálculos elementales, para dar paso a la discusión de conceptos como presión de vapor, presión de vapor de saturación, humedad específica, absoluta, relativa, temperaturas de punto de rocío y de bulbo húmedo, por ejemplo.

La parte dedicada a la instrumentación va de los aparatos antiguos, como el de Leonardo que en una balanza comparaba los pesos de una bola de cera contra una de lana que, estando seca pesaba lo mismo que la de cera pero que expuesta a la humedad del aire aumenta su peso, y otros como el higrómetro de cabello, hasta los sensores remotos como radiosondas, radares, lidares, sodares y satélites meteorológicos.

El papel del vapor de agua en

el ciclo hidrológico y el clima también se detallan. Se comenta sobre el transporte de vapor como mecanismo para redistribuir la energía térmica en el planeta, y se muestra su reparto promedio en el mundo y en México, así como su presencia en la estratosfera y su papel como gas de efecto invernadero y posible contribuyente al cambio climático global.

La relación de la humedad con los seres vivos -plantas superiores y mamíferos, fundamentalmente- se describe aparte: los flujos de humedad planta-animal-atmósfera; los efectos de la humedad en la salud y en el bioclima y el hábitat de los humanos, y las herramientas para comprender estas relaciones.

El libro cierra con una descripción de los efectos de la humedad atmosférica en las industrias alimentaria, del papel, la textil, la farmacéutica, y en dos instalaciones emblemáticas de la evolución cultural: las plantas industriales y los museos de arte.

Se le puede dar una lectura ordenada o consultar como un prontuario útil en meteorología, agrometeorología, calidad del aire, ingeniería, ecología, medicina, arquitectura, la industria o la museografía, o verlo sólo como un cúmulo de curiosidades.

*Profesor-Investigador de la Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, UV
Coordinador del Programa de Estudios de Cambio Climático, UV
Correo: atejeda@uv.mx

PIES DE IMÁGENES

1. SISTEMA MUNDIAL DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS

2. LIBRO DE LIBRE ACCESO EN

WWW.UCOL.MX/PUBLICACIONESENLINEA/

3. HIGRÓMETRO DE PAPEL DEL SIGLO XVIII