

GENERALIDADES

I. METEOROLOGÍA

La Tierra está constituida por tres partes fundamentales: una parte sólida (litosfera), recubierta en buena proporción por agua (hidrosfera) y ambas envueltas por una tercera capa gaseosa (la atmósfera). Estas se relacionan entre sí, produciendo modificaciones profundas en sus características. La ciencia que estudia las características, propiedades y movimientos de las tres partes fundamentales de la tierra, se llama Geofísica.

La Meteorología es la rama de la Geofísica que tiene por objeto, el estudio detallado de la envoltura gaseosa de la tierra y los fenómenos que se producen en ella; la Meteorología (del griego μετέωρον, meteo, "alto en el cielo"; y λόγος, logos, "*conocimiento, tratado*") es la ciencia interdisciplinaria que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que lo rigen. Es el estudio de los fenómenos atmosféricos y de los mecanismos que producen el tiempo, orientado a su predicción.

Esta ciencia se dedica a observar y analizar los elementos del tiempo, que principalmente son: temperatura, humedad (y punto de rocío), lluvia, dirección y velocidad del viento, nubosidad y radiación solar. Cuando estos elementos son medidos y registrados en una hora determinada, constituyen el estado del tiempo, o tiempo presente. Cuando se guardan varios años de datos y se los procesa a nivel estadístico, todos esos datos históricos constituyen el pasado del tiempo, que es el clima. Cuando se hace una previsión del tiempo es el tiempo futuro o pronóstico.

Mediante el estudio de los fenómenos que ocurren en la atmósfera, la meteorología trata de definir el clima, predecir el tiempo, comprender la interacción de la atmósfera con otros subsistemas. El conocimiento de las variaciones climáticas ha sido siempre de suma importancia para el desarrollo de la vida en general.

II. HISTORIA DE LA METEOROLOGÍA

Desde la más remota antigüedad se tiene constancia de la observación de los cambios en el clima, asociando el movimiento de los astros con las estaciones del año y con los fenómenos atmosféricos. Los antiguos egipcios asociaban los ciclos de crecida del Nilo con los movimientos de las estrellas, explicados por los movimientos de los dioses, mientras que los babilonios predecían el tiempo guiándose por el aspecto del cielo. Pero el término "meteorología" proviene de *Meteorologica*, título del libro escrito alrededor del año 340 a. de C. por Aristóteles, quien presenta observaciones mixtas y especulaciones sobre el origen de los fenómenos atmosféricos y celestes.

Los progresos posteriores en el campo meteorológico se centraron en que nuevos instrumentos, más precisos, se desarrollaran y pusieran a disposición de los avances en esta materia. Galileo construyó un termómetro en 1607, seguido de la invención del barómetro por parte de Evangelista Torricelli en 1643. El primer descubrimiento de la dependencia de la presión atmosférica, en relación a la altitud, fue realizado por Blaise Pascal y René Descartes; la idea fue profundizada luego por Edmund Halley. El anemómetro, que mide la velocidad del viento, fue construido en 1667 por Robert Hooke, mientras Horace de Saussure completa el elenco del desarrollo de los más importantes instrumentos meteorológicos en 1780 con el higrómetro a cabello, que mide la humedad del aire. A inicios del siglo XX, los progresos en la comprensión de la dinámica atmosférica llevaron a la creación de la moderna previsión del tiempo calculada en base matemática.

En la década de 1950, los experimentos de cálculo numérico con computador mostraron ser factibles. La primera previsión del tiempo realizada con este método usaba modelos baroscópicos (es decir, con un único nivel vertical), y podía preveer con éxito, los movimientos a gran escala de las ondas de Rossby, o sea, de las zonas de baja presión a alta presión. En 1960, el lanzamiento del TIROS-1, primer satélite meteorológico en funcionar, significó el inicio de una era de difusión global de las informaciones climáticas. Los satélites meteorológicos, junto a otros satélites de observación múltiple, llegaron a ser instrumentos indispensables para el estudio de una gran variedad de fenómenos, incluyendo incendios

forestales y el fenómeno de El Niño. En los años recientes, se han estado desarrollando modelos climáticos a alta resolución, usados para estudiar los cambios a largo plazo, sobre todo el actual cambio climático.

III. RAMAS DE LA METEOROLOGÍA

Hidrometeorología: rama de la Meteorología que se relaciona con los recursos hídricos o acuáticos.

Macrometeorología: estudia las condiciones meteorológicas, a gran escala. El área que ocupan se relaciona con amplias regiones geográficas, tales como parte de un continente, un continente completo o, incluso, el planeta entero.

Mesometeorología: estudia las condiciones meteorológicas a escala media. El tamaño del área que cubren es de algunos Km^2 hasta decenas de Km^2 .

Meteorología aeronáutica: estudia el efecto que los fenómenos meteorológicos tienen sobre las aeronaves y todo lo concerniente a la aeronavegación.

Meteorología agrícola (Agrometeorología): se ocupa del estudio del impacto de los fenómenos meteorológicos sobre todo lo que se relaciona con la agricultura.

Meteorología aplicada: en su aplicación a todas las actividades sociales, económicas y, en general, a todas las actividades humanas.

Meteorología dinámica: estudia la atmósfera desde el punto de vista de las leyes dinámicas que gobiernan los sistemas meteorológicos.

Meteorología experimental: estudia los fenómenos y procesos meteorológicos en laboratorios y campos de experimentación.

Meteorología física: se interesa en el estudio de las propiedades físicas de la atmósfera.

Meteorología marítima: que consta a su vez de dos áreas: a) Meteorología oceánica: estudia la interacción entre la atmósfera y el mar. b) Meteorología marítima: se ocupa de suministrar servicios, desde el punto de vista meteorológico, a todas las actividades marinas.

Meteorología médica: está relacionada con la salud humana.

Meteorología sinóptica: se ocupa de los fenómenos atmosféricos sobre la base de análisis de cartas, en la que previamente se han asentado observaciones sinópticas, con el propósito de hacer un diagnóstico o un pronóstico de condiciones meteorológicas.

Meteorología teórica: se ocupa del estudio de los fenómenos meteorológicos a través de teorías científicas.

Micrometeorología: estudia las condiciones meteorológicas a pequeña escala, la cual implica mediciones de parámetros meteorológicos y estudios cuidadosos de cerca de la superficie, en períodos cortos de tiempo.

IV. EQUIPOS E INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS

En general, cada ciencia tiene su propio conjunto de equipamiento e instrumental de laboratorio. Sin embargo, la meteorología es una disciplina corta en equipos de laboratorio y amplia en los equipos de observación en campo.

La meteorología utiliza instrumentos esenciales, como el barómetro, el termómetro y el higrómetro, para determinar los valores absolutos, medios y extremos de los factores climáticos. Para el trazado de

mapas y la elaboración de predicciones es fundamental la recogida coordinada de datos en amplias zonas, lo que se realiza con la ayuda de los satélites meteorológicos.

V. ESTACIÓN METEOROLÓGICA:

Es una instalación destinada a medir y registrar regularmente, diversas variables meteorológicas. Estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas, a partir de modelos numéricos, como para estudios climáticos. Está equipada con los principales instrumentos de medición, entre los que se encuentran los siguientes:

- Anemómetro (mide el viento)
- Barómetro (mide la presión atmosférica)
- Heliógrafo (mide la insolación del suelo)
- Higrómetro (mide la humedad)
- Piranómetro (mide la radiación solar)
- Pluviómetro (mide el agua caída)
- Termómetro (mide la temperatura)

Estos instrumentos se encuentran protegidos en una casilla ventilada, denominada abrigo meteorológico o *pantalla de Stevenson*, la cual mantiene la luz solar directa lejos del termómetro y al viento lejos del higrómetro, de modo que no se alteren las mediciones de éstos.

De acuerdo a lo establecido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), las estaciones meteorológicas se clasifican de la siguiente manera:

SEGÚN SU FINALIDAD	CLASIFICACIÓN
Sinóptica	Climatológicas Agrícolas Especiales Aeronáuticas Satélites
De acuerdo a la magnitud de las observaciones	Principales Ordinarias Auxiliares o adicionales
Por el nivel de observación:	Superficie Altitud
Según el lugar de observación	Terrestres Aéreas Marítimas

VI. OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS

- **Observación meteorológica**

Consiste en la medición y determinación de todos los elementos que, en su conjunto, representan las condiciones del estado de la atmósfera en un momento dado y en un determinado lugar, utilizando instrumental adecuado.

Estas observaciones realizadas con métodos y en forma sistemática, uniforme, ininterrumpida y a horas establecidas, permiten conocer las características y variaciones de los elementos atmosféricos, los cuales constituyen los datos básicos que utilizan los servicios meteorológicos, tanto en tiempo real como diferido.

Las observaciones deben hacerse, invariablemente, a las horas preestablecidas y su ejecución tiene que efectuarse empleando el menor tiempo posible. La veracidad y exactitud de las observaciones es imprescindible, ya que de no darse esas condiciones, se lesionan los intereses, no sólo de la meteorología, sino de todas las actividades humanas que se sirven de ella.

Cuanto más numerosas son las estaciones meteorológicas, más detallada y exacta se conoce la situación. Hoy en día, gran cantidad de ellas cuentan con personal especializado, aunque también hay un número de estaciones automáticas ubicadas en lugares inaccesibles o remotos, como regiones polares, islotes deshabitados o cordilleras. Además, existen *fragatas meteorológicas*, barcos que contienen a bordo una estación meteorológica muy completa y a los cuales se asigna una posición determinada en pleno océano.

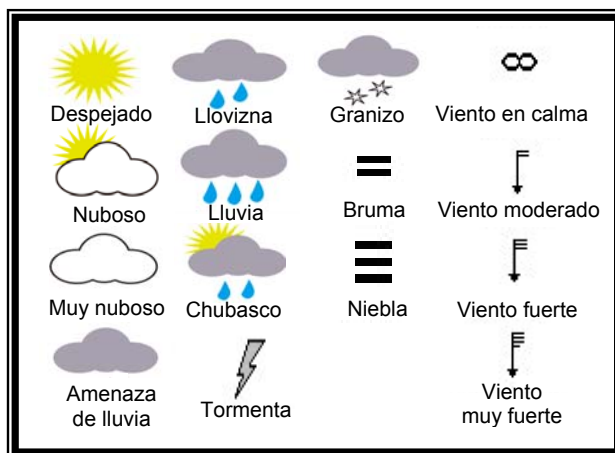
- **Satélites meteorológicos**

Estos son un tipo de satélite artificial utilizados para supervisar el tiempo atmosférico y el clima de la Tierra, aunque también son capaces de ver las luces de la ciudad, incendios forestales, contaminación, auroras, tormentas de arena y polvo, corrientes del océano, etc. Otros satélites pueden detectar cambios en la vegetación de la Tierra, el estado del mar, el color del océano y las zonas nevadas.

El fenómeno de El Niño y sus efectos son registrados diariamente en imágenes satelitales. El agujero de ozono de la Antártida es dibujado a partir de los datos obtenidos por los satélites meteorológicos. De forma agrupada, los satélites meteorológicos de China, Estados Unidos, Europa, Canadá, India, Japón y Rusia proporcionan una observación casi continua del estado global de la atmósfera.

- **Simbología**

Es una representación perceptible de una realidad, con rasgos asociados por una convención socialmente aceptada. Algunos símbolos utilizados en meteorología son:



VII. UNIDADES DE MEDIDA

- **Precipitación (pluviometría):**

En la precipitación se mide la tasa de acumulación de lluvia o nieve, por unidad de área horizontal. Una acumulación de 1mm corresponde al volumen de 1 litro por metro cuadrado de superficie. El instrumento para medir la precipitación líquida se llama pluviómetro. En la mayoría de las estaciones meteorológicas, la precipitación se mide una vez al día.

- **Evaporación:**

El tanque de evaporación es el instrumento que se utiliza para estimar la evaporación que se produce desde una superficie de agua. La medición consiste en agregar diariamente agua al tanque, de modo que se reponga la que se pierde por evaporación. La cantidad de agua agregada es equivalente a la evaporación del día. La Precipitación Pluvial y Evaporación se expresan en milímetros (mm) y las lecturas se efectúan diariamente a las 07:00 horas.

- **Temperatura (termometría):**

Se utiliza la unidad de medida en grado centígrado (°C), que corresponde a las lecturas directas efectuadas en los termómetros de extremas. En la escala Celsius de temperatura, el cero corresponde a la temperatura del punto de congelamiento del agua, y el 100 a su temperatura de ebullición, ambos a nivel del mar.

- **Humedad Atmosférica (higrometría):**

Existen diversas formas para medir el contenido de vapor de agua de la atmósfera. La medición más frecuente es la de humedad relativa, que corresponde a la fracción porcentual entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de agua, en el punto de saturación a la temperatura ambiente.

- **Brillo Solar (heliofanía absoluta):**

El instrumento que registra el período en que el sol alumbra se denomina heliofanógrafo. En las estaciones modernas, el registro de todas las variables se realizan en forma automática, y los sensores están integrados en circuitos electrónicos. La información se guarda en un medio magnético para su posterior procesamiento computacional. La presentación de la Humedad Relativa y el Brillo Solar se da en porcentaje (%).

- **Viento (anemometría):**

En las mediciones del viento se especifica su intensidad o fuerza (unidad = m/s) y su dirección. Esta se expresa según un código alfabético, que indica la dirección geográfica desde donde sopla el viento (N: Norte; E: Este; S: Sur; W: Oeste, y las direcciones intermedias, como NE o SSW). También, se utiliza un código numérico que indica el ángulo desde donde sopla el viento, con respecto al Norte, de acuerdo a la siguiente convención: 0° = norte; 90° = este; 180° = sur; 270° = oeste).

En las estaciones meteorológicas, el viento se mide a 10 m sobre la superficie y los sensores deben instalarse en un lugar bien expuesto. La Fuerza o Velocidad del Viento se da en metros por segundo (m/s).