

GUÍA DE ESTUDIO N°1

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

TIEMPO Y CLIMA: ELEMENTOS Y FACTORES

Definiciones

TIEMPO: estado de la atmósfera en un momento breve (un día, una semana, un mes). El término tiempo se refiere a un estado transitorio de la atmósfera, que puede ser representativo o no del lugar. Se podría interpretar como una fotografía de la atmósfera.

CLIMA: estado atmosférico normal medio más frecuente en un lugar. El clima es el conjunto de los estados del tiempo que caracterizan las condiciones atmosféricas en un punto de la superficie terrestre.

Componentes del tiempo y el clima: elementos y factores

Elementos: componentes que caracterizan el estado de la atmósfera:

- Radiación solar
- Temperatura (aire y suelo)
- Humedad del aire
- Presión atmosférica
- Viento
- Precipitación

Los elementos se pueden clasificar en:

Continuos o permanentes: son aquellos que siempre se encuentran presentes en la atmósfera de un determinado lugar, por ejemplo: presión atmosférica, humedad del aire, temperatura, radiación.

Discontinuos o aperiódicos: son todos aquellos que no poseen una presencia constante en la atmósfera, por ejemplo: precipitación, viento.

Factores: Son las causas que producen variaciones o modificaciones sobre los elementos. Pueden clasificarse según su origen de la siguiente manera:

- Astronómicos: latitud, movimientos de rotación y traslación terrestre.
- Terrestres o geográficos: distribución de tierras y mares, orientación de cadenas montañosas, corrientes marinas.
- Meteorológicos: distribución de centros ciclónicos y anticiclónicos.
- Topográficos o locales: pendiente del terreno, color del suelo, cobertura del suelo.

OBSERVACIÓN METEOROLÓGICA

La **observación meteorológica** es la medición y determinación, por apreciación visual o mediante instrumentos específicos, de los elementos del tiempo. Para ser válidas y comparables, estas observaciones deben cumplir ciertos requisitos. Deben ser:

- Sistemáticas
- Uniformes
- Ininterrumpidas
- Horarios fijos

Las observaciones deben ser realizadas en momentos específicos del día para que puedan ser comparables con otras estaciones de observación. Los horarios establecidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) son los correspondientes a la hora de Greenwich (0°6' longitud Este - hora Z o M UTC). En nuestro país, a esta hora se le deben restar 2 ó 3 horas según la época del año (Meridiano 30° ó 45°). Las observaciones diarias

pueden tomarse en forma horaria, cada tres horas, cada cuatro horas, o una vez al día, dependiendo de la finalidad de la estación meteorológica. Las observaciones deben hacerse invariablemente en las horas indicadas y su ejecución en el menor tiempo posible.

Al momento de realizar las observaciones deben registrarse en primer lugar aquellos elementos que varían rápidamente (humedad y temperatura del aire), finalizando con los de menor variación (presión atmosférica).

Los elementos climáticos son medidos y observados en una **Estación Meteorológica**. Las observaciones se denominan directas cuando son realizadas por apreciación visual (visibilidad, nieblas, nubes) o lectura de un instrumento (termómetros, pluviómetro). Cuando los datos quedan registrados en el instrumento (termógrafo, pluviógrafo) se llaman **lecturas registradas**.

La observación meteorológica tiene como fin inmediato la recopilación de datos que, cuando son obtenidos en entidades oficiales, se concentran en el Servicio Meteorológico Nacional para ser depurados y sometidos a diferentes procesos:

Proceso Elemental: obtención de promedios anuales, mensuales, valores diarios.

Procesos Secundarios: determinación de frecuencia, desvíos y cuartiles.

Procesos Terciarios: obtención de tendencias.

Tipos de Datos:

Meteorológicos: Son datos puntuales obtenidos en un tiempo breve (una hora, un día, una semana, un mes, un año), correspondientes al tiempo del lugar, se utilizan en la confección de cartas del tiempo, pronósticos, balances hídricos diarios, balance hidrológicos seriados, etc.

Climáticos: son datos estadísticos que surgen de trabajar con registros acumulados una serie de años (un mínimo de 30 años). Aplicando métodos estadísticos a los datos de observación reunidos durante largos años en un mismo lugar se deducen sus valores promedios o normales, se calcula la probabilidad de que los valores efectivos se aparten más o menos del normal y se precisan los límites extremos entre los cuales los apartamientos pueden oscilar. Estos trabajos estadísticos conducen a la determinación de las leyes que rigen los distintos fenómenos en estudio y la caracterización del clima de un lugar.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Son lugares donde se realizan las observaciones meteorológicas. Dentro de estos espacios se encuentran los instrumentos destinados a la medición de los diferentes elementos del clima. En función de los equipos que posean se las clasifica en:

Sinópticas: se obtienen datos meteorológicos horarios que permiten conocer en una amplia región el estado del tiempo. Las cartas del tiempo se realizan con los datos recopilados cada tres horas. Los pronósticos del tiempo se preparan con esta información en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Las clases de estaciones sinópticas son dos: de superficie y de altura, pudiendo ser terrestres o marítimas.

Climáticas: recopilan datos para el conocimiento del clima de un lugar. Las observaciones se realizan en forma ininterrumpida en registros estadísticos expresando valores medios. Estas observaciones se realizan en horas predeterminadas: 8, 14 y 20 horas ó 9, 15 y 21 horas. Las estaciones meteorológicas climáticas pueden ser:

- a. Principales: poseen instrumental completo
- b. Normales: poseen menor cantidad de instrumentos y registros
- c. Auxiliares: solo recopilan datos de temperatura y precipitación.

Especiales: se utilizan para mediciones especiales como polución. No son permanentes ni tienen un instrumental definido. El equipamiento depende de los registros que deban tomarse, en función de los estudios a realizar.

- a) Aeronáuticas: son las que registran información para la aeronavegación.
- b) Agrometeorológicas: además de datos meteorológicos, se registran datos biológicos, como aparición de plagas o enfermedades, fenológicos (aparición, desaparición y transformación de órganos vegetales), o de incidencia de adversidades climáticas (helada, sequía, granizo). Su finalidad es agrícola y económica. Los datos (observación agrometeorológica) que se registran en estas estaciones son más complejos ya que relacionan sistemas físicos con biológicos. Se clasifican en:

Principales: se apoyan en estaciones climáticas que aportan datos meteorológicos. Poseen instrumental especial para realizar estudios bioclimáticos. Cuentan con campos para ensayos experimentales. En nuestro país la principal se encuentra en INTA Castelar.

Ordinarias: tiene instrumental de menor envergadura y realizan investigaciones determinadas para una problemática regional. Entre éstas se encuentran Estaciones Experimentales de INTA y otros organismos oficiales.

Auxiliares: existen en centros regionales brindando información meteorológica y biológica (datos fenológicos y de aparición de plagas o enfermedades).

Emplazamiento de la estación meteorológica

Debe ubicarse en lugares abiertos y despejados, con buena circulación del aire y visibilidad en todas direcciones, alejada de edificaciones que puedan alterar la temperatura del aire y de obstáculos que puedan producir remolinos en el aire, especialmente para la medición de la lluvia y viento. El lugar debe ser representativo de la región a relevar. Tanto la estación como el área circundante deben tener una cubierta de césped, con un área mínima de 10 x 10 hasta 20 x 20 metros, protegida por un cerco perimetral de 1,20 metros de altura. En el hemisferio sur el área debe tener exposición al norte.

Los instrumentos que se utilizan en una estación meteorológica deben ser de fácil manejo, calibrarse periódicamente y homologados por el Servicio Meteorológico Nacional. Para la ubicación de los instrumentos en el predio debe respetarse la siguiente disposición:

- Parte anterior del predio (norte): instrumentos para medición de radiación solar y geotermómetros
- Centro: abrigo o casilla meteorológica, con su base a 1,50 m de altura, paredes a doble persiana, con el techo y el piso de doble pared y las puertas mirando al sur. En el interior del abrigo se coloca el instrumental que miden o registran la temperatura y humedad del aire.
- Parte posterior del predio: se encuentra ubicado el instrumental para registro y medición de la precipitación, torres anemométricas e instrumentos para la medición de la evapotranspiración.

Estación meteorológica automática

La caracterización de los elementos puede también efectuarse en estaciones meteorológicas con equipos electrónicos, presentando ventajas tales como:

- lectura automática de los parámetros a estudiar, tanto de la atmósfera como del suelo.
- ubicación en lugares de difícil acceso o en ambientes que no deban perturbarse con presencia humana.
- alto número de mediciones diarias, obteniéndose valores medios más exactos.
- pueden operar en tiempo real o diferido
- permite programar la frecuencia de lectura
- permite programar funciones para obtener índices que involucran más de un elemento climático a través de fórmulas o modelos (horas de frío, evapotranspiración, grados-día).
- Permite programar representaciones gráficas

Componentes básicos de una estación automática

1. Consola central de consulta directa y almacenamiento (datalogger)
2. Interfase Sensores-Consola
3. Modulo de comunicación remota
4. Sensores
5. Modulo de suministro de energía ininterrumpida
6. Programa de operación remota y utilidades (Software).

Los sensores miden las variaciones de los distintos elementos meteorológicos. Como ejemplo de ellos se encuentran:

- Sensores para temperatura del aire y suelo: el elemento sensible es una termoresistencia de platino.
- Sensores para humedad: el elemento sensible es un polímero dieléctrico que absorbe o cede las moléculas de agua del/al aire haciendo variar la conductividad eléctrica del mismo.
- Sensores para precipitación: pluviómetro a cangilones basculantes, acumula la cantidad de veces que vuelca su contenido, conociendo su capacidad, calcula los mm de agua precipitados.
- Sensores para velocidad y dirección del viento: sistema de cazoletas
- Sensores para radiación solar: piranómetro tipo Lycor
- Sensores para presión atmosférica: el elemento sensible es una cápsula aneroida

SATÉLITES METEOROLÓGICOS

Un satélite meteorológico es un tipo de satélite artificial que se utiliza principalmente para supervisar el tiempo atmosférico y el clima de la Tierra. Otros satélites pueden detectar cambios en la vegetación, el estado del mar, el color del océano y las zonas nevadas. De forma agrupada, los satélites meteorológicos de China, Estados Unidos, Europa, India, Japón y Rusia proporcionan una observación casi continua del estado global de la atmósfera. La necesidad creciente de poseer información confiable para realizar correctos diagnósticos de la situación imperante en la atmósfera, conocer la situación meteorológica regional y los impactos ambientales que de ella derivan hacen necesaria la información provista por los satélites. Los satélites se clasifican según su órbita:

- 1) POLARES: giran alrededor de la tierra cruzando las regiones polares a una altura aproximada de 850 km de norte a sur o viceversa. Pasan por el mismo punto de la tierra dos veces por día y mediante catorce órbitas se obtiene toda la información de la tierra. Además, los satélites de órbita polar ofrecen mayor resolución que sus homólogos geoestacionarios debido a su cercanía con la Tierra. Estados Unidos tiene una serie de satélites meteorológicos polares de la NOAA, con el NOAA 17 y NOAA 18 como satélites principales, NOAA 15 y NOAA 16 como secundarios, NOAA 14 como suplente y NOAA 12. Rusia dispone de las series de satélites Meteor y RESURS. China y la India también disponen de satélites de órbita polar.

2) GEOESTACIONARIOS: Los satélites meteorológicos geoestacionarios orbitan alrededor de la Tierra sobre el ecuador a unas altitudes de 35.880 km. Debido a su órbita, permanecen estáticos respecto al movimiento de rotación terrestre y por tanto pueden grabar o transmitir imágenes del hemisferio que tienen debajo continuamente con sus sensores de luz visible e infrarrojos. Con los sensores de luz visible se obtienen imágenes con resolución de hasta 1 km solo cuando el sol ilumina la zona, mientras que los infrarrojos dan idea de la distribución del calor en la atmósfera. Existen varios satélites geoestacionarios para la meteorología. Los Estados Unidos tienen dos en funcionamiento: el GOES-11 y el GOES-12. El GOES-12, designado como GOES-East, está sobre el río Amazonas (75 ° Long. Oeste) y proporciona la mayor parte de la información meteorológica estadounidense; por su ubicación geográfica es el que proporciona información a la Argentina. El GOES-11 es denominado GOES-WEST y se sitúa al este del Océano Pacífico. Japón dispone de un satélite, el MTSAT-1R en medio del Pacífico a 140° E. Europa dispone de tres sobre el Océano Atlántico, Meteosat-6, 7 y 8, y uno sobre el Océano Índico, el Meteosat-5. Rusia utiliza el GOMS sobre el ecuador al sur de Moscú. La India también dispone de satélites geoestacionarios meteorológicos. China utiliza los satélites geoestacionarios Feng-Yun, el FY-2C a 105°E y el FY-2D a 86,5° E.

La recepción de imágenes y datos captados por los satélites son transmitidos hacia la tierra, siendo recibidos por las estaciones que se encuentran a su paso. En nuestro país, el Servicio Meteorológico Nacional ha instalado una red de estaciones APT que bajan y retransmiten la información de los satélites de baja resolución. Éstas se ubican en la Base Marambio (Antártida Argentina), Comodoro Rivadavia (Chubut) y Ezeiza. También se ha instalado una APT-AR (alta resolución) en el Observatorio Central de Buenos Aires. La información recibida de los satélites tiene dos caminos. El primero es el servicio en tiempo real, que es de uso operativo y brinda la siguiente información:

- Datos horarios de temperatura, presión, etc. de plataformas automáticas
- Determinación de temperatura de cuerpos de agua y tierra
- Delimitación de áreas inundadas, zonas de precipitación, áreas nevadas
- Estado de redes camineras
- Detección de áreas sembradas, deforestadas o desérticas
- Evaluación de movimientos de corrientes marinas y su delimitación
- Configuraciones térmicas y ópticas de los sistemas nubosos
- Estimación de los movimientos del campo nuboso.

También brindan un servicio en tiempo diferido, donde la información recibida es almacenada y analizada para la obtención de datos como:

- Estadísticas gráficas
- Elaboración de atlas climáticos
- Aportes al pronóstico de cosecha
- Contaminación de áreas urbanas
- Modificación artificial del tiempo: lucha antigranizo, prevención de heladas.

Nota

Esta Guía de Estudio se corresponde con contenidos de la Unidad temática A (1) del Programa Analítico.

Bibliografía Unidad temática A

Castillo, F.E.; Castellvi Sentis, F. 1996. La atmósfera. Composición y distribución vertical. En: Agrometeorología. Pp. 23-30. Ediciones Mundi-Prensa.

De Fina, A.L.; Ravelo, A.C. 1975. I. Meteorología. Climatología. Atmósfera. En: Climatología y Fenología Agrícolas. Pp. 1 – 8. EUDEBA. 2º Ed.

De Fina, A.L.; Ravelo, A.C. 1975. II. Aplicación agrícola de la Climatología. En: Climatología y Fenología Agrícolas. Pp. 9 – 13. EUDEBA. 2º Ed.

Murphy, G.M.; Hurtado, R.H. (eds.). 2011. En: Agrometeorología. Editorial Facultad de Agronomía. UBA. Pp: 1-15.