

Medio Ambiente y Climatología

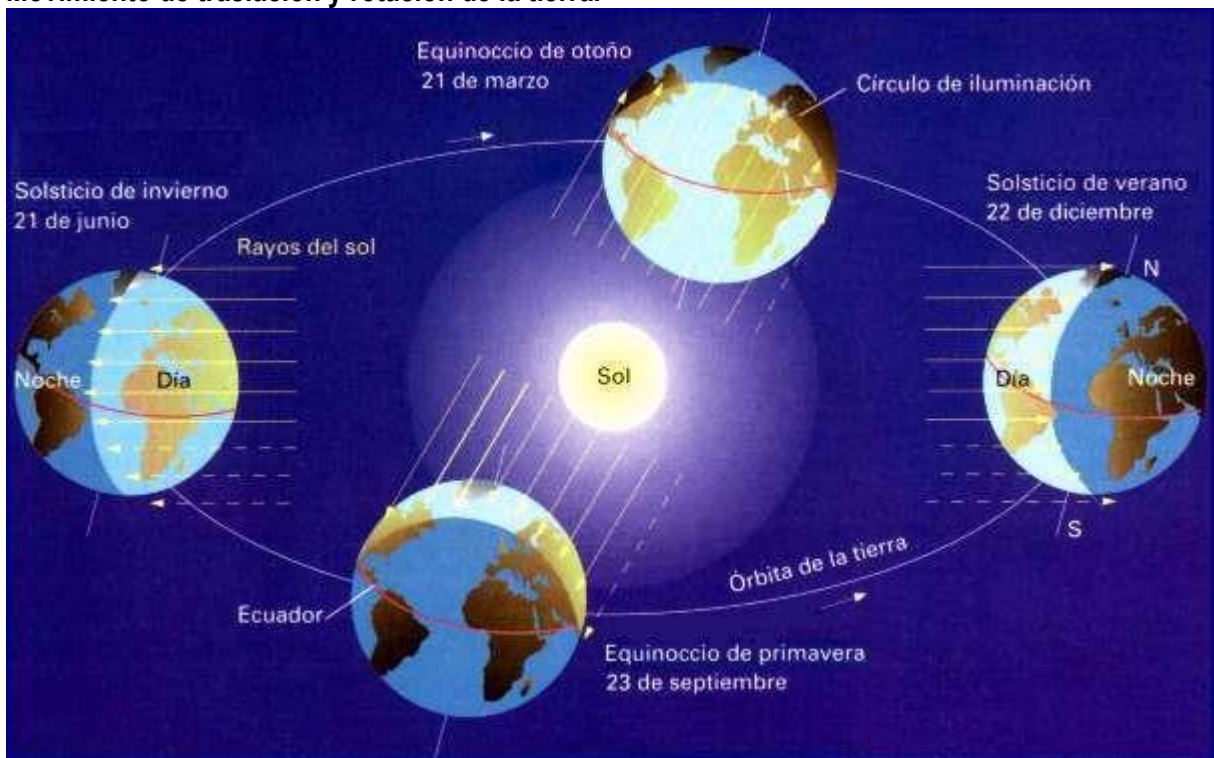
Unidad 1:

Meteorología.

Estudio científico de la atmósfera de la Tierra. Es la ciencia interdisciplinaria, fundamentalmente una rama de la Física de la atmósfera, que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que lo originan.

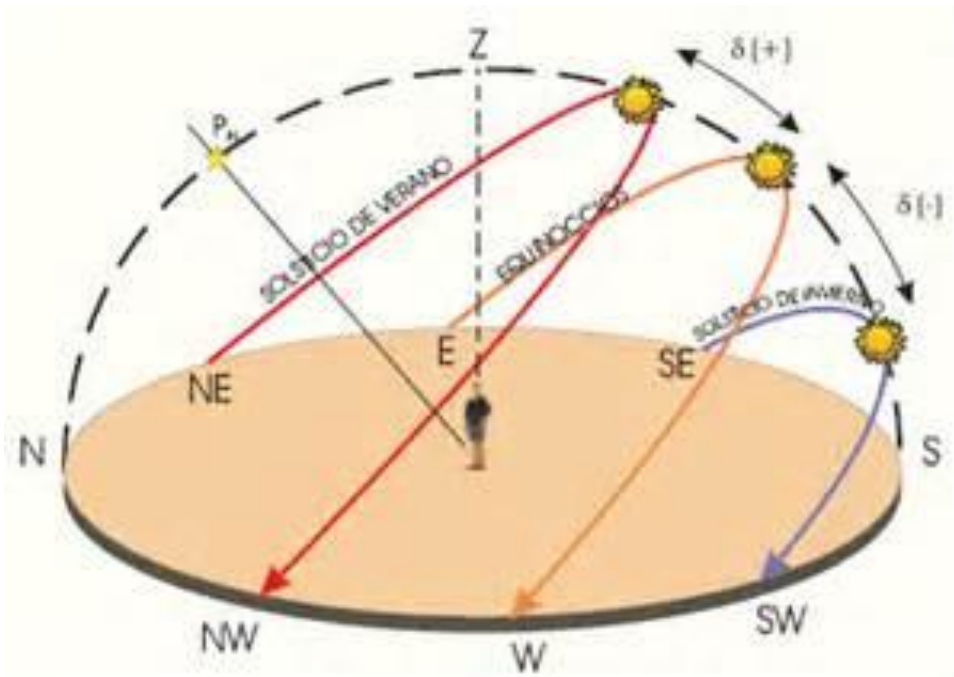
La Agrometeorología: es la ciencia que estudia las condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas y su interrelación en los procesos de la producción agrícola. La Agrometeorología debe cooperar con la agricultura para utilizar mejor los recursos climáticos y luchar contra las adversidades del tiempo para obtener altos y mejores rendimientos.

Movimiento de traslación y rotación de la tierra.



Movimiento aparente del sol.

Todos sabemos que la Tierra se mueve alrededor del Sol, pero para nosotros en la Tierra, es el Sol quien parece moverse alrededor de la Tierra, del Este al Oeste. Esto es lo que llamamos **movimiento aparente del Sol**. Varía de estación a estación. Varía aún más cuando el lugar de observación está a una latitud alta.



Declinación,

La **declinación solar** es el ángulo entre la línea Sol-Tierra y el plano ecuatorial celeste (proyección del ecuador terrestre). El valor de la declinación solar varía a lo largo del año, de $23,45^\circ$ (21 de junio), a $-23,45^\circ$ (21 de diciembre), pasando por cero en los equinoccios de primavera y de otoño. En el caso de las zonas tropicales, cuando la declinación solar coincide con la latitud de una determinada zona tropical, la radiación solar incide perpendicularmente a la superficie terrestre. Durante los días próximos a esta coincidencia entre declinación solar y latitud (zonas tropicales), los Índices UV aumentan de manera significativa, particularmente si se presentan condiciones de cielo despejado o parcialmente nublado.

$$\text{Decl. del sol} = 23,45 * \text{sen} (360^\circ * (284+n)/365)$$

Duración del día (solar): lapso que tarda la Tierra desde que el sol está en el punto más alto sobre el horizonte (amanecer) hasta la puesta (atardecer).

$$\text{Durac. del día (solar)} = 2/15 * \text{arcos} (- \text{tg latitud} * \text{tg decl. del sol})$$



La declinación del sol (d) se calcula mediante la fórmula:

$$d = 23.45 \operatorname{sen} \left(\frac{360^\circ (284 + n)}{365} \right)$$

Dónde n = número del día juliano.

n= 1 para el primero de enero

n= 32 para el 1 de febrero....

n= 81 para el 22 de marzo.....

La duración del día (Tdía) solar, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$T_{\text{día}} = \frac{2}{15} \arccos (-\operatorname{tg} j \operatorname{tg} d) \quad (2)$$

siendo: j la latitud (< 0° en el HS) y d la declinación

Conociendo la declinación solar, para esa fecha y latitud, del lugar de interés se puede calcular la duración del día.

$$T = \frac{2}{15} \arccos (-\operatorname{tg} (-26.3^\circ) \operatorname{tg} (-23^\circ)) = 13 \text{ hs } 36'$$

donde j se expresa en grados y décimos,

$$j = 26^\circ 18' = 26^\circ + \frac{18 * 1^\circ}{60} = 26.3^\circ$$

La duración se expresa luego en horas y minutos

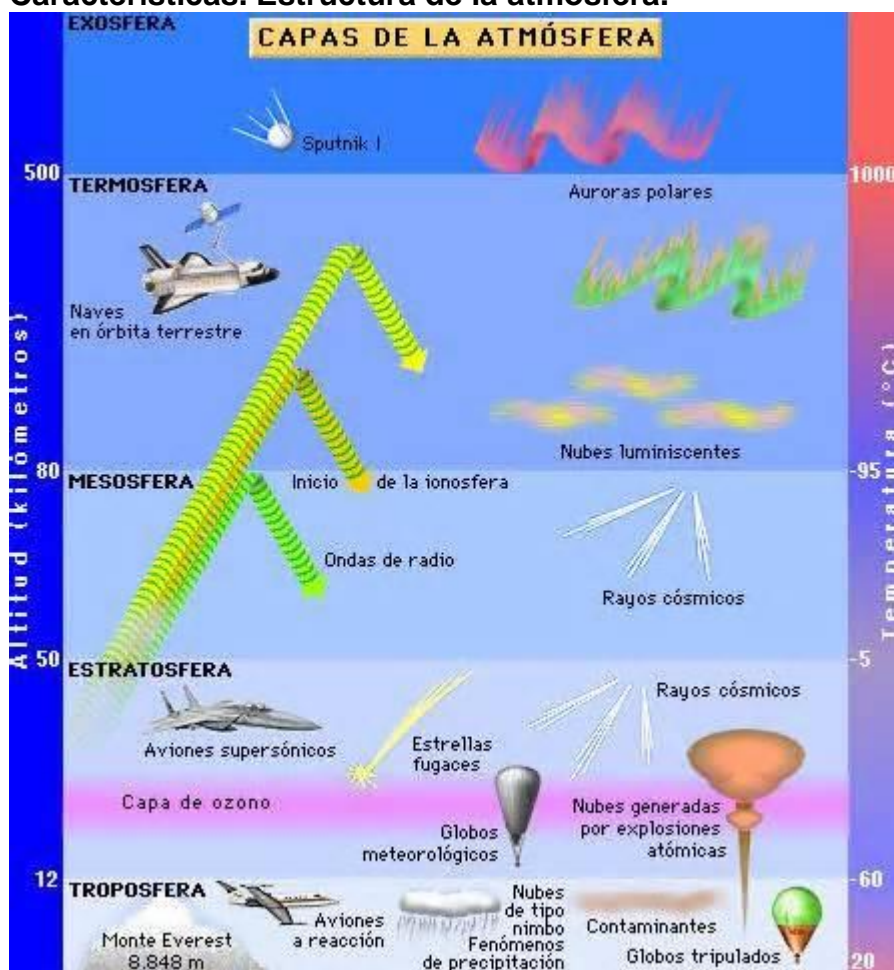
Atmósfera:

Mezcla de varios gases que rodea un objeto celeste (como la Tierra) cuando éste cuenta con un campo gravitatorio suficiente para impedir que escapen.

Composición:

La atmósfera terrestre está constituida principalmente por nitrógeno (78%) y oxígeno (21%). El 1% restante lo forman el argón (0,9%), el dióxido de carbono (0,03%), distintas proporciones de vapor de agua, y trazas de hidrógeno, ozono, metano, monóxido de carbono, helio, neón, kriptón y xenón.

Características. Estructura de la atmósfera.



La atmósfera se divide en varias capas.

En la capa inferior, la **troposfera**, la temperatura suele bajar 5,5 °C por cada 1.000 metros, a partir de los 2 km de altura. Es la capa en la que se forman la mayor parte de las nubes. La troposfera se extiende hasta unos 16 km en las regiones tropicales (con una temperatura de -79 °C) y hasta unos 9,7 km en latitudes templadas (con una temperatura de unos -51 °C).

A continuación está la **estratosfera**. En su parte inferior la temperatura es prácticamente constante, o bien aumenta ligeramente con la altitud, especialmente en las regiones tropicales. Dentro de la capa de ozono, aumenta más rápidamente, con lo que, en los límites superiores de la estratosfera, casi a 50 km sobre el nivel del mar, es casi igual a la temperatura en la superficie terrestre.

El estrato llamado **mesosfera**, que va desde los 50 a los 80 km, se caracteriza por un marcado descenso de la temperatura al ir aumentando la altura.

Gracias a las investigaciones sobre la propagación y la reflexión de las ondas de radio, sabemos que a partir de los 80 km, la radiación ultravioleta, los rayos X y la lluvia de electrones procedente del Sol ionizan varias capas de la atmósfera, con lo que se convierten en conductoras de electricidad. Estas capas reflejan de vuelta a la Tierra ciertas frecuencias de ondas de radio. Debido a la concentración relativamente elevada de iones en la atmósfera por encima de los 80 km, esta capa, que se extiende hasta los 640 km, recibe el nombre de **ionosfera**. También se la conoce como **termosfera**, a causa de las altas temperaturas (en torno a los 400 km se alcanzan unos 1.200 °C).

La región que hay más allá de la ionosfera recibe el nombre de **exosfera** y se extiende hasta los 9.600 km, lo que constituye el límite exterior de la atmósfera.

Concepto de clima.

Estado medio del tiempo o descripción estadística del tiempo en términos de valores medios y variabilidad de las cantidades pertinentes durante largos periodos de tiempo (el periodo normal es de 30 años), que es efecto a largo plazo de la radiación solar sobre la superficie y la atmósfera de la Tierra en rotación.

Factores del clima:

Latitud
Traslación
Circulación atmosférica
Altura
Planicies
Longitud
Corrientes marinas
Distribución tierra-mar
Rotación de la tierra
Orografía

Elementos del clima:

Temperatura
Humedad
Viento

Nubosidad
Precipitación
Presión
Heliofanía

Tiempo: El **tiempo** es el estado de la atmósfera en un sitio particular durante un corto periodo de **tiempo**. Ejemplo: día lluvioso, ventoso, etc.

A menudo existe confusión entre **tiempo** y **clima**. El **clima** se refiere al patrón atmosférico de un sitio durante un periodo largo, lo suficientemente largo para producir promedios significativos. Ej. Tropical con estación seca. Templado húmedo.

Fenología.

Estudia como afectan las variables meteorológicas a las manifestaciones periódicas o estacionales de las plantas (floración, aparición (cuajado) de frutos y su maduración, caída de hojas y dormancia.

Aplicaciones:

1. Programación de fechas de siembra o ciclos de cultivo.
2. Pronóstico de fechas de cosecha
3. Determinar el desarrollo esperado en diferentes localidades
4. Determinar el desarrollo esperado en diferentes fechas de siembra o inicio del ciclo de cultivo
5. Determinar el desarrollo esperado de diferentes genotipos
6. Pronosticar coeficientes de evapotranspiración de cultivos
7. Pronóstico de plagas y enfermedades

Métodos de observación fenológica.

Los eventos comúnmente observados en cultivos agrícolas y hortícolas son: germinación, emergencia (inicio), floración (primera, completa y última) y madurez fisiológica. Los eventos adicionales observados en ciertos cultivos específicos incluyen: presencia de yema, aparición de hojas, maduración de frutos, caída de hojas para varios árboles frutales.

Bibliografía

- CONRAD, V. e I. POLLAK, 1950. "Methods in Climatology". Harvard University Press Cambridge, U.S.A..
- GARABATOS, M, 1990. "Temas de Agrometeorología. Orientación. Gráfica." Editora. Tomo 1 y Tomo 2. Bs. As.
- LOMAS, J y R. W. Gloyne, 1988. "Compendio de apuntes para la formación de personal agrometeorológico de las clases y III". Nota Técnica N° 551, OMM, Ginebra, Suiza.
- LONGLEY, R., 1973. "Tratado ilustrado de Meteorología". Ed. Bell, Bs. As.
- PETERSEN, S. 1974 "Introducción a la meteorología". Espasa Calpe. Arg. S.A. Buenos Aires.
- DE FINA Armando L. y A. C. RAVELO. "Climatología y Fenología Agrícolas", EUDEBA, 1973.
- GLOYNE R. W. y J. LOMAS. "Compendio de apuntes para la formación del personal agrometeorológico de las Clases II y III" OMM N° 551, Ginebra, Suiza, 1988.
- PLANCHUELO-RAVELO Ana, A. C. RAVELO y A. J. PASCALE. "Seminario en Fenología Agrícola", Apuntes, Quito, Ecuador, 1987.
- RUGGIERO, R. A. "Fenología Vegetal y Animal". Instituto de suelos y agrotecnia, Tirada Interna N°4, INTA, 1967.
- TODOROV, A. V. "Compendio de apuntes de meteorología agrícola para la formación del personal meteorológico de la Clase IV" OMM N° 593, Ginebra, Suiza, 1985.
- Sadras, V. O. y F. J. Villalobos. 1994. Physiological characteristics related to yield improvement in sunflower (*Helianthus annuus* L.) pp. 287-320. En: G. A. Slafer (Ed.) Genetic Improvement of Field Crops. Marcel Dekker, New York.
- Roberts, E., R. Summerfield, R. Ellis y A. Qi. 1993. Adaptation of flowering in crops to climate. Outlook in Agriculture 22:105-110.