

## UNIDAD 4

### La temperatura como factor biometeorológico en vegetales

Para satisfacer sus procesos vitales fisiológicos, los vegetales deben encontrarse en un ambiente dentro de ciertos límites de temperatura.

Se denomina **temperatura vital** aquella que toma valores en un rango en el cual el organismo vegetal desarrolla su ciclo de vida sin daños.

El crecimiento y desarrollo de los vegetales ocurre dentro de ciertos umbrales.

Según los valores de las temperaturas se consideran como vitales y letales.

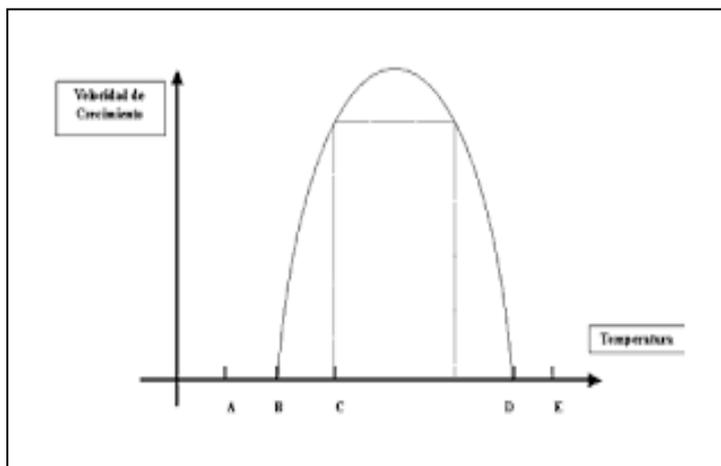
**Temperatura vital mínima** umbral inferior por debajo del cual se detiene el crecimiento o desarrollo y por encima del cual estos procesos son incrementados o incentivados.

**Temperatura óptima** a la cual el proceso alcanza su mejor expresión y velocidad.

**Temperatura máxima vital** umbral superior por encima del cual la planta suspende sus procesos fisiológicos.

**Temperatura mínima letal** temperatura por debajo de la mínima vital, a partir de la cual y para valores inferiores el vegetal no solo detiene sus procesos sino que manifiesta daños permanentes y es probable la muerte de sus tejidos.

**Temperatura máxima letal** ídem a la anterior pero superior a la máxima vital.



**Tolerancia:** Biológicamente, un organismo vivo está capacitado para adaptarse y tolerar diversos rangos de elementos extremos. Y esa capacidad variará con cada especie. Está definida genéticamente en los vegetales. Propiedad de la planta a mostrarse estable frente a situaciones críticas de bajas o altas temperaturas sin sufrir daños irreversibles.

### Clasificación de las plantas según la respuesta a la temperatura.

**Termocíclicas:** son aquellas especies que presentan tejidos activos a la temperatura durante uno o más períodos anuales de variación de la temperatura. Ej. perennes y bianuales (frutales).

**Paratermocíclicas:** las especies anuales con tejidos activos a la temperatura en una parte de las **termofases positiva y negativa**. Ej. Cereales de invierno (trigo, cebada) donde es importante también la termofase negativa diaria durante los estadios juveniles para que exista un normal desarrollo.

**Atermocíclicas:** las especies con tejidos activos a la temperatura sólo en la termofase positiva del termoperíodo anual. Ej. tomate, sorgo, maíz.

**Termoperiodismo diario:** Influencia de la amplitud térmica en las plantas. Por ejemplo para el tomate: si se mantiene constante la temperatura en 26°C esta especie tendrá un crecimiento indefinido sin florecer ni fructificar. Es necesario un enfriamiento nocturno a 19°C para inducir estos procesos.

### **Variaciones aperiódicas de la temperatura.**

También las plantas pueden presentar respuesta a las variaciones aperiódicas, que ocurren dentro de un ciclo diario o anual o durante un lapso de tiempo diferente.

La advección irregular de **masas de aire** calientes y frías determina una variación aperiódica en la temperatura del aire de notables consecuencias bioclimáticas. La ocurrencia de días con temperaturas anormalmente altas hace que, algunas especies como almendro y avellano, florezcan prematuramente durante el invierno y sean dañadas por las heladas posteriores, por lo que rara vez estas especies fructifican y si lo hacen sus rendimientos son bajos.

**Termoperíodo:** Variaciones periódicas de la temperatura. Depende del ambiente.

**Termoperiodismo:** Conjunto de fenómenos (floración, crecimiento, brotación, etc) que ocurren en las plantas, determinados por las variaciones periódicas de la temperatura.

El termoperiodismo puede ser: anual o diario.

Una manifestación del termoperiodismo anual se refleja en la distribución geográfica de los cultivos.

*Por ejemplo* si quiero introducir especies exóticas, la viabilidad de las mismas dependerá fundamentalmente de la similitud entre las condiciones termoperiódicas anuales de las regiones de origen y las de la región donde se intentará su cultivo.

**Importancia biológica de la temperatura del suelo:** determina la germinación de las semillas (trigo 15-18°C, maíz 20°C soja 25°C), crecimiento de las raíces, desarrollo de tubérculos, descomposición de la materia orgánica.

### **Requerimientos térmicos de los cultivos:**

**Maíz:** T óptima de crecimiento: 25 -29 °C, requiere de noches frescas (mayor respiración = consumo de reservas)

Temperatura mínima: 8°C

**Trigo:** T óptima de crecimiento: 25 °C, T máxima 32°C y Temperatura mínima: 4°C

Los periodos se alargan en siembras tempranas y se acortan en siembras tardías

**Girasol:** T óptima de crecimiento: 18 -22 °C, T máxima 26°C (llenado de grano y contenido de aceite) y Temperatura mínima: 6°C

La germinación se produce cuando la suma de temperaturas medias diarias es de 110 a 125°C según el híbrido

**Sorgo:** T óptima de crecimiento: 27 °C, y Temperatura mínima: 0 °C

La temperatura óptima para la germinación es 18 -21°C a 5 cm del suelo durante 3 días seguidos entre las 9 y 10hs.

**Arroz:** Siembra: más de 16°C (Óptima 18 -20°C) Octubre

Floración: debe coincidir con temperaturas de 30 -32°C y alta radiación.

Periodo crítico: 21 días antes y después de floración, mínima 21°C

**Citrus:** T de crecimiento: 4 - 36 °C,

Temperatura óptima para el crecimiento de las raíces: 22°C

Necesita: Amplitud térmica para Ratio (sólidos solubles / ácidos)

**Soja:** Siembra: más de 18°C (Óptima 21°C) durante 3 días a las 9 – 10Hs a la profundidad de siembra.

**Constante térmica:** Cantidad de temperatura Acumulada (suma de las temperaturas medias diarias durante el ciclo vegetativo del cultivo) que necesita una especie para completar su desarrollo.

Ej: La cebada requiere desde la germinación hasta la madurez una suma de 1700 °C, el trigo 2000 °C y el maíz 2500 °C.

Papa 900-1000

Lino 1500-1700

Algodón 3200-3600

Citrus 4000-4500

**Amplitud térmica:** Es la diferencia entre la temperatura más alta y la más baja registrada en un lugar o zona, durante un determinado período.

### **Vernalización**

Es la acumulación de horas de frío (igual o inferior a 7°C) que necesitan algunos cultivos anuales (avena, trigo, etc.) para inducir alguna etapa de su desarrollo. Ej: macollaje, floración, etc.

Se produce una aceleración de la capacidad de florecer por un tratamiento con frío. Este proceso inductivo se da en las crucíferas también entre otras especies. Ej: repollo, coliflor, brócoli, etc.

**Horas de frío:** Las especies de los frutales de hojas caducas, necesitan acumular horas de frío para romper la dormición-reposo invernal.

Ordenando los cultivos según su requerimiento de horas de frío resulta:

Arándano: 400

Manzano 900 -1000 hay variedades mejoradas con menor requerimientos que se adaptan a nuestra zona.

Peral 800 -900

Duraznero 600

Ciruelo europeo 500

Ciruelo japonés 400

Damasco 200 -300

Cerezo 200 -300

Almendro 200 -300

**Distribución geográfica de las temperaturas:** Depende de la latitud, altitud y cercanías al mar.

**Isotermas:** Línea imaginaria que une los puntos geográficos con igual temperatura media anual a 1,5 m de altura.

**Heladas:** Se producen cuando la temperatura desciende por debajo de 0°C, depende de la temperatura del aire inmediato, del tipo de suelo, la humedad y la cubierta vegetal.

**Tipos:**

**Advectivas:** Vuelco de aire frío (viento) proveniente de las regiones antárticas o subantárticas provocando descenso de temperatura.

**De radiación:** Convectivas. Pérdida de calor del suelo (energía de onda larga) durante la noche, favorecido por el viento calmo o nulo y un cielo sin nubes que provoca un rápido enfriamiento del suelo y de las capas de aire en contacto con él. Acumulación de aire frío en las partes bajas del relieve.

**Heladas negras:** No se forma hielo por estar el aire muy seco. Los órganos de los vegetales quedan negros por la necrosis provocada por el frío. Son las más destructivas. 15/07 al 11/09.

**Heladas blancas:** Se forma hielo sobre la superficie de las plantas y objetos libremente a la radiación nocturna, ya que el aire está húmedo. 01/06 al 11/07.

**Métodos de defensa:**

**Calentamiento:** Con estufas (circulación convectiva).

**Ventilación artificial:** hacen circular el aire de las capas superiores (más cálido) a las de abajo (más frías). Arándano

**Riego:** el suelo húmedo transmite la radiación más eficientemente que el suelo seco y al tener mayor calor específico tarda más tiempo en enfriarse.

**Vegetación:** La cobertura de la copa de los árboles evita la pérdida rápida de la radiación.

**Cobertura:** Al eliminar la cobertura del suelo se favorece la liberación de radiación del suelo ya que la misma al poseer porosidad y aire quieto posee una baja conductividad térmica.

**Enturbiamiento del aire:** partículas en suspensión producen efecto invernadero