

## UNIDADES DE CALOR.

Ya desde el siglo XVIII se puso de relieve la importancia de la temperatura sobre el desarrollo de las plantas, relacionándose la duración del ciclo vegetativo de las plantas con la marcha de las temperaturas. Es fácil observar cómo se acorta la duración del ciclo vital de la planta cuando las temperaturas son más altas (Urbano, 1999).

La suma de las temperaturas medias diarias menos el valor umbral durante la estación de crecimiento es constante para una determinada fase de desarrollo. Así, podemos dar los siguientes valores (Chamayou, 1984; Diehl, 1985):

<u>Grados-día (totales)</u>	
Trigo otoño	1900-2400
Trigo primavera	1250-1550
Soja	2000-2500
Cebada	1200-1900
Maíz	2000-3000
Vid	1000-1800
Lino	900

  

Trigo	0°C
Guisante	0°C
Lino	6°C
Maíz	6-7°C
Sorgo	8°C
Vid	6-11°C
Patata	10°C
Soja	12°C
Algodón	14°C

El cálculo de las unidades de calor (integral térmica) se debe hacer utilizando las curvas de los termógrafos; la superficie comprendida entre la curva de temperatura y la horizontal marcada con el cero de vegetación (umbral para el desarrollo vegetativo) nos da en grados-horas el valor de integral térmica. El valor se debe calcular para un determinado año agrícola durante el período vegetativo, para así saber cuando se producirá el final del período vegetativo, no olvidemos que el valor de la integral térmica se considera constante para una determinada variedad. Si no se dispone de bandas de termógrafo se puede aproximar el valor mediante el cálculo con la temperatura media diaria agregando los valores por encima del cero de vegetación, se obtiene así la integral térmica en grados-día.

Integral térmica =  $\sum (t_{mi} - P_c)$  ; i = días del período vegetativo.

$t_m$  : temperatura media °C.

$P_c$ : cero de vegetación °C.

Como se ha comentado las unidades de calor (integral térmica) se puede referir a todo el período vegetativo o a una de las etapas del ciclo vegetativo. Así surgen los conceptos de unidades de calor para la germinación o para la maduración. Las unidades de calor para la germinación se asume que es constante y se puede calcular multiplicando la diferencia de temperatura entre la temperatura media menos el punto crítico o umbral para la emergencia durante el número de días del período de germinación.

Las unidades de calor para la madurez (índice de madurez) hace referencia a la cantidad de calor que la planta debe acumular desde la siembra hasta alcanzar la madurez el fruto. En efecto, después de la germinación y de forma gradual, la temperatura del aire se vuelve de gran importancia para las etapas vegetativas. En general para la estimación de las unidades de calor de emergencia a madurez o índice de madurez se suman las temperaturas medias por encima de la temperatura umbral desde la siembra hasta el grano, se puede estimar por medio de la expresión:

$$IM = \sum T_{mi}; i = \text{días desde la siembra al grano.}$$

$$T_{mi} = t_{mi} - P_c$$

Im: índice de madurez (grados-día)

T<sub>mi</sub>: temperatura media por encima del umbral del día "i". Siempre T<sub>mi</sub> > 0

t<sub>m</sub> : temperatura media °C.

P<sub>c</sub>: temperatura umbral o límite para la maduración °C

Para el caso del maíz (Fuente: Fernández de Gorostiza) la temperatura umbral es de 6°C. Para el cálculo se considera una temperatura máxima diaria de 30°C, de forma que cuando se supera ese valor se toma el valor de 30°C. En las condiciones de la zona Centro se proponen los siguientes valores de índice de madurez referidos a una humedad del grano del 30%.

Valores del índice de madurez (Maíz)

<b>Denominación</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Ultraprecoces	-	1725
Muy precoces	1726	1825
Precoces	1826	1925
Semiprecoces	1926	2075
Ciclo medio	2076	2125
Semitardíos	2126	2175
Tardíos	2176	2225