

La Luz como Factor Bioclimático

La luz, elemento fundamental de todos los procesos biológicos, puede considerarse a través de su influencia en los procesos de crecimiento del vegetal (formación de materia seca) por su **acción fotoenergética** (donde actúa por su intensidad) y en los procesos de desarrollo por su **acción estimulante** (donde actúa por su duración).

La **intensidad** está referida a los umbrales lumínicos necesarios para los procesos del vegetal como la fotosíntesis que tiene un umbral mayor que el necesario para la producción de las fases, las cuales tienen un umbral de intensidad muy pequeño. Incluso la luz de la luna es activa para el proceso fásico, aunque no lo es para la fotosíntesis. La intensidad de la luz varía de acuerdo a la altura del sol sobre el horizonte, grado de humedad del aire, nubosidad, diafanidad y transparencia del aire.

La **duración** está determinada por el espacio de tiempo transcurrido entre la salida y la puesta del sol incluidos los crepúsculos matutinos y vespertinos, o sea, la claridad anterior y posterior al amanecer y al atardecer. La duración de los crepúsculos aumenta cuando aumenta la latitud.

La longitud del día varía de acuerdo a la estación del año y de la latitud, pudiendo oscilar entre 12 horas diarias de sol durante todo el año en el ecuador, hasta 24 horas de luz en verano y oscuridad completa en invierno en los polos.

Latitud	18°	24°	30°	36°	42°	48°
Solsticio de verano	13.3	13.6	14.0	14.6	15.2	16.0
Solsticio de invierno	10.7	10.4	10.0	9.4	8.8	8.0

Cuadro 7: Variación de la duración del día según la latitud y época del año (en horas y décimos de hora)

Como se puede observar en el cuadro 7, la duración del día para las dos fechas extremas del año, suman 24 horas y la amplitud es mayor cuanto más nos dirigimos hacia los polos. La duración de 12 horas es común para los equinoccios de primavera y otoño, cualquiera sea la latitud.

Una intensidad de la luz de 10 lux inicia la acción estimulante, y por tal motivo no solo influye la luz del día entre la salida y puesta del sol, sino que también son activos los crepúsculos con su luz difusa. La iniciación del crepúsculo civil matutino y la finalización del crepúsculo civil vespertino, comienza y termina respectivamente cuando el sol se encuentra por debajo del horizonte del lugar con un ángulo de 6° y una intensidad lumínica de 4 lux.

La duración de la luz, entre el inicio del crepúsculo matutino y la finalización del crepúsculo vespertino, se denomina **fotoperíodo**, es decir que abarca el día civil, mas el tiempo de duración de los crepúsculos matutino y vespertino. El **nictoperíodo** es la etapa de oscuridad.

Fotoperiodismo: es la respuesta de los vegetales a la longitud relativa de los períodos de luz y oscuridad (fotoperíodo) y su orden de alternancia.

Ciclo fotoinductivo: es el que decide la floración de una planta.

Fotoinducción: es el estímulo, a través de los ciclos fotoinductivos, del fenómeno reproductor, es decir la formación de flores en un vegetal.

Las actividades reproductivas de ciertas plantas están controladas por longitudes variables del fotoperíodo, mientras que otras, más evolucionadas, no presentan este mecanismo de control.

Muchos animales también son afectados directamente por cambios en el fotoperíodo. La actividad más controlada por el fotoperiodismo es el aumento en la actividad reproductiva, efecto muy estudiado en ciertos grupos de animales como las ovejas.

El fotoperíodo anual presenta dos sectores: fotofase (+) que corresponde al lapso de mayor duración del día y fotofase (-) que corresponde al lapso de menor duración de la longitud del día siempre en referencia a la duración media anual de la longitud del día. (Fig.11)

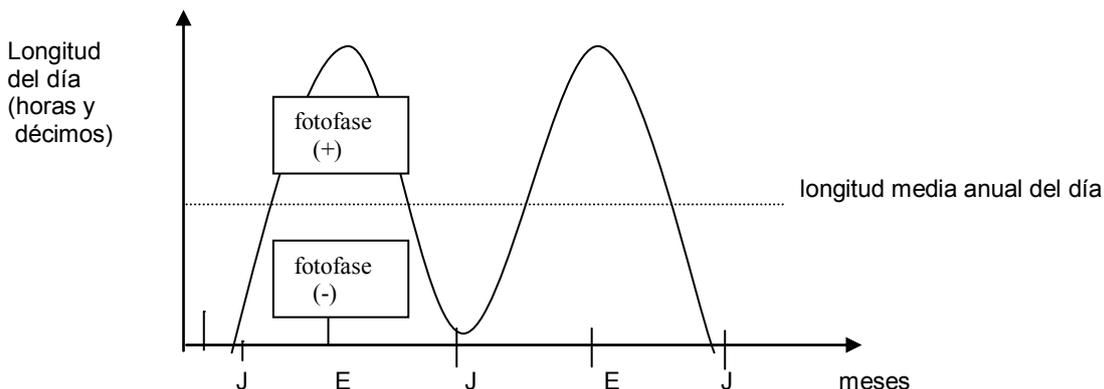


Figura 11 : Fotofases del Fotoperíodo anual.

El fotoperíodo permanece inalterable de un año a otro y varía de un punto a otro de la superficie terrestre en relación a las coordenadas geográficas y de acuerdo a las leyes de la Astronomía. En cambio, otros elementos que determinan el clima como las precipitaciones y las temperaturas son extremadamente variables tanto en el espacio como en el tiempo.

La reacción de las plantas al fotoperíodo comenzó a estudiarse cuando Garner y Allard (1920) encontraron que las plantas de tabaco no florecían en verano y sí lo hacían en pleno invierno cuando disponían de las mismas condiciones térmicas del verano con idénticos tratamientos, pero estaban sometidas al acortamiento luminoso de los días de invierno. Dedujeron, entonces, que la duración del día diferente, era la causa de su floración.

Por su reacción al fotoperíodo las plantas se clasifican en:

- **Plantas de días largos** (o días alargándose): son las que florecen normalmente, sometidas a días de más de 12 horas de luz, o sea que su floración es estimulada por fotoperíodos de duración mayor a 12 horas. Ej.: cultivos invernales (cebada, trigo, avena, lino).
- **Plantas de días cortos** (o días acortándose): son las que florecen con días cuya duración es inferior a 12 horas de luz, o sea que la floración es estimulada con días de menos de 12 horas de luz. Ej.: cultivos de verano (sorgo, maíz, soja, poroto, etc.)
- **Plantas indiferentes**: su floración no está influenciada en forma sensible por el fotoperíodo. Ej. : tomate, girasol.

Existen especies altamente fotoperiódicas como el caso de la soja. Los cultivares de soja se clasifican en 10 grupos de maduración (00, 0, I, II, III, X) según su reacción al

fotoperíodo y por tal motivo sus áreas de siembra se distribuyen en franjas orientadas latitudinalmente. Los grupos precoces tienen fotoperíodos acortándose y los grupos tardíos solo logran su desarrollo con fotoperíodos decididamente cortos. La zona sojera argentina se encuentra entre los 24° (tardíos) y 38° de latitud Sur (precoces). Las variedades que requieren días alargándose para florecer son de floración temprana. En cambio, aquellas que para florecer necesitan días cortos, son de floración tardía pues deben vegetar forzosamente hasta el otoño, época en la cual se acortan los días. Cuanto más exigente en fotoperíodo corto es un cultivar, tanto más exigente es en sumas térmicas para completar el ciclo.

Clasificación de las plantas según su respuesta al fotoperíodo

En la misma forma como Burgos (1952) definió la influencia del temoperíodo anual, cabe analizar el efecto del fotoperíodo anual sobre el proceso fásico. Burgos clasificó las plantas por su respuesta al fotoperíodo anual de la siguiente manera:

- **Plantas fotocíclicas:** son aquellas que presentan tejidos activos a la luz durante uno o más ciclos anuales de la variación de la longitud del día. Ej: plantas bianuales o perennes (cítricos).
- **Plantas parafotocíclicas:** son aquellas que presentan tejidos activos a la luz en las dos fotofases del período de variación anual de la duración del día. Ej. cultivos invernales (trigo, avena, cebada, etc.).
- **Plantas afotocíclicas:** son aquellas cuyos tejidos activos a la luz se muestran solo en la fotofase positiva del período de variación anual de la longitud del día. Ej.: cultivos de verano (maíz, sorgo, soja, etc.).

El manejo adecuado de la inducción fotoperiódica y el conocimiento de las necesidades de umbrales críticos de las diferentes especies permite lograr primicias o cosechas tardías, comercialmente valiosas, en especies hortícolas y florales. Esto se logra con acortamientos o alargamientos de los fotoperíodos que inciden en los distintos momentos del ciclo vegetativo.

Influencia de la Luz Lunar

Las fases de la luna tienen marcada influencia en el crecimiento y desarrollo de algunas hortalizas, efecto que se da en regiones con noches poco nubosas. Esa influencia lunar se manifiesta en plantas de días largos, ya que el período luminoso solar se alarga con las fases de la luna llena y cuarto creciente, e induce a las plantas a florecer y semillar, en vez de producir hojas, raíces, tubérculos, etc.

Cuando la lechuga es sembrada en cuarto menguante, presenta un crecimiento de hojas grandes y carnosas. Pero no sucede lo mismo si se siembra en cuarto creciente pues florece en 2 o 3 semanas, dando un producto de baja calidad. Algo similar sucede con el rabanito, la cebolla y el perejil.