

ALGUNOS CONCEPTOS
SOBRE LA ACCIÓN DE LA LUZ
EN LAS PLANTAS

Así como la luz juega un papel importante en la producción de reacciones fotobiológicas o lógicas mediadas por plantas, también juega un papel en el desarrollo de las plantas mismas en el espacio y en el tiempo. La luz interviene como condición coordinadora o reguladora en el desarrollo de la planta.

Esto queda bien demostrado en la inducción de florecimiento o sea el paso de la fase vegetativa a la fase reproductiva en el desarrollo vegetal. En efecto, en el caso de muchas plantas la formación de la flor depende de un ritmo exacto de la luz (días largos o cortos). Una vez que se presenta la fase requerida la planta florece. Si no se da el ritmo adecuado, la planta queda en un estado vegetativo. Pero la flor en sí es una característica genéticamente determinada.¹

El desarrollo se presenta como un proceso en el cual se forman en un orden temporal y espacial nuevas características. El programa está determinado por los genes. Sin embargo, la coordinación de las actividades de los genes con el proceso de desarrollo (ontogénesis), tiene muchas oscuridades.

Por ejemplo Darwin investigó el fenómeno del fototropismo ("The Power of Movement in Plants"), en 1880. Ese fenómeno implica una serie de otros fenómenos que constituyen un desafío para lograr clarificar las causas del proceso.

Varios investigadores se ocupan ahora de explicar los primeros pasos de la cadena de reacción o sea un análisis general de la forma como las plantas elaboran los estímulos luminosos que se traducen en una forma determinada de crecimiento.² Se sabe hoy que las plantas tienen la capacidad de responder a los estímulos de diferente manera y la relación de nosotros, los seres humanos, con las plantas conlleva una serie de estímulos. El abatimiento de muchas flores y el movimiento de los estambres u hojas carpelares son reacciones a los insectos y garantizan la polinización. Estos movimientos generalmente muy rápidos, están determinados por la estructura de los órganos vegetales y se basan en transformaciones químicas del jugo celular (turgencia) de las células o tejidos que participan en el movimiento. Son reacciones llamadas nastias, que una vez que el estímulo externo es suficientemente intenso para producir una excitación

tienen que producirse de esa forma determinada por la estructura de los órganos implicados.

Cuando la temperatura de la habitación es inferior a un valor ya determinado, el tulipán que está en el florero se cierra, y una diferencia de temperatura de 0.5°C puede producir tal reacción.

Hay otro tipo de movimiento que comprende reacciones de crecimiento orientadas. ¿No nos hace pensar acaso la capacidad de las plantas de orientarse dentro del campo de gravitación de la tierra y de crecer en forma vertical en pendientes muy inclinadas? ¿Y acaso no observamos las plantas de salón como orientan sus hojas en dirección de la ventana para poder absorber una mayor cantidad de luz?³

A estos fenómenos se les da el nombre de tropismos. La reacción de la planta al estímulo de la gravitación se llama gravitropismo y fototropismo en el caso de las reacciones a la luz. Problema apasionante es conocer esta reacción de las plantas a los estímulos; por ejemplo saber como la información del estímulo se transporta dentro de la planta del lugar de excitación para llegar al tejido que realiza los movimientos. Conocer también si intervienen reacciones bioeléctricas que se observan en esta clase de reacciones a estímulos, o cuáles son las funciones de las sustancias vegetales que determinan el crecimiento (fitohormonas).

La elaboración del factor luz está dentro de la capacidad de las plantas superiores. La fotosíntesis en las plantas produce las sustancias metabólicas en forma de hidratos de carbono, estos que los animales no producen ellos mismos, sino que tienen que ingerirlos como alimentos. Reparemos por tanto en que esta capacidad de las plantas es una base importante también para nuestra propia vida. En este proceso se transforman la energía de la luz, el agua y el dióxido de carbono en hidratos de carbono.

La reacción se produce por la absorción de la luz que realiza la pigmentación verde de la planta, es decir la clorofila. La planta, mediante múltiples reacciones de adaptación, intenta alcanzar la mayor cantidad de luz posible o reducir, todo lo posible las intensidades de luz excesiva perjudiciales para ella.

Hemos visto pues que la luz es fuente de energía para la planta pero también tiene otra función diferente y es la de servir de señal que induce procesos fisiológicos de desarrollo. La capacidad vital de los organismos de adaptación a su medio ambiente también se observa en el caso de las plantas y generalmente por la elaboración de determinadas informaciones de luz. Esto se hace evidente cuando, manteniendo otras condiciones totalmente idénticas, se cultivan unas plantas en la luz y otras en la oscuridad.⁴ En la oscuridad el germen se deforma totalmente debido a un crecimiento excesivo y la planta no produce hojas ni adquiere el color verde. Cuando consume las sustancias de reserva, el germen muere. La exposición a una escasa cantidad de luz basta para que el germen adopte una forma más o menos normal. Este efecto de la luz se conoce con el nombre de morfogénesis.

Las influencias fotomorfogénicas de la luz son variadas.⁵ Piénsese en la diferente duración del día según las estaciones del año, piénsese asimismo en la vida de la planta en la sombra o a pleno sol, en el paso de la fase de germinación dentro de la tierra a un crecimiento sobre el suelo y piénsese finalmente en la capacidad de orientarse hacia la luz. Las plantas muestran en todos estos casos una gran sensibilidad a los estímulos de la luz. A veces basta con un poco de luz de luna o un débil rayo de luz de una duración de milésimas de segundo, para que se produzcan las reacciones fotomorfogénicas.

Existe el reto de problemas apasionantes, por ejemplo la determinación del número de genes que par-

ticipan en el fototropismo. Se cree que esto podrá conocerse por medio de la hibridación somática. No es sorprendente si se toma en cuenta que mediante el análisis de los híbridos se puede determinar la estructura genética de la propiedad investigada.

REFERENCIAS

- 1.- Hartmann E. La elaboración de señales por las plantas. *Universitas*. 1986; 23:187-198.
- 2.- Haupt W. *Bewegungsphysiologie der Pflanzen*. Thieme Verlag, Stuttgart, 1977.
- 3.- Dennison DS. Phototropism in: *Encyclopedia of Plant Physiology new series vol1. 7. Physiology of movements*.
Haupt W, Feinleib ME. (Eds). Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York. 1979; 506-566.
- 4.- Hartman E. Influence of light on Phototropic bending of mass Protonemata of *Ceratodon purpureus* (Hedw.) *Brid Journ. Hattori Bot Lab*. 1984; 55: 87-98.
- 5.- Hartmann E, Jenkins G. Photomorphogenesis of mosses and liverworts. In AF Dayer (ed.). *The experimental biology of Bryophytes*, Academic Press, London/New York 1984; chap 10: 203-228.