
Crecimiento y desarrollo vegetal

Adaptación: José Ángel Martínez Sifuentes

Abril/2004

[A. Crecimiento a partir de semilla](#), [B. Crecimiento en plantas adultas](#), [C. Hormonas vegetales](#)

A. Crecimiento a partir de la semilla

1. Germinación

- La semilla contiene un embrión en etapa de desarrollo suspendido.
- Germinación = reanudación del **crecimiento**; proceso gobernado por factores ambientales y genéticos.
- Factores ambientales: número de horas de luz, disponibilidad de agua, temperatura del suelo, niveles de oxígeno. Por ejemplo: el agua de imbibición necesaria para romper la cubierta de la semilla provoca que llegue mayor cantidad de oxígeno al embrión para permitir el metabolismo aerobio.
- Las células de la raíz generalmente son activadas en primer lugar, después ocurre división celular y elongación y por último la raíz rompe a través de la cubierta de la semilla. Con esto termina la germinación.

2. Crecimiento primario

- La división celular incrementa la capacidad para **crecimiento**, pero sólo la mitad de las células hijas experimentan alargamiento.
- La absorción de agua provoca alargamiento de la célula; cuando la célula **vegetal** se alarga, la pared celular se engrosa por el depósito de polisacáridos.
- La expresión selectiva de genes da como resultado la diferenciación de las células hijas y determina la especificidad del **crecimiento** subsecuente. Las células descendientes se dividen de acuerdo con los planes prescritos (por los genes) y se expanden en direcciones específicas --> partes de la planta con formas y funciones específicas (ej. formación de hoja)
- Las hormonas vegetales son producidas cuando en algunas células se expresan genes para producir esas hormonas.

B. Crecimiento en plantas "adultas"

1. Meristemos apicales--> **crecimiento primario** (tallo y raíz)

2. Formación lateral de raíz

- La raíz lateral se desarrolla a partir del periciclo; las células se dividen, forman una masa que se alarga y empuja a través de la corteza de la raíz.
- El cilindro vascular de la raíz lateral retiene la conexión con cilindro vascular central de la raíz primaria (esto ocurre en el ápice de la raíz de las dicotiledóneas).

3. **Crecimiento secundario** (plantas leñosas)

- Ocurre durante la segunda estación de **crecimiento** y en las sucesivas estaciones de todas las gimnospermas, en la mayoría de las dicotiledóneas y raramente en las monocotiledóneas.
- El **crecimiento** secundario se origina en el cambium vascular y cambium de corcho (felógeno), o sea, en los meristemos laterales.

a. **Cambium vascular --> xilema secundario y floema**

- Cambium vascular = células de parénquima que retienen la habilidad para dividirse; una o pocas células delgadas; cada estación de **crecimiento** las células del cambium vascular se dividen --> una célula hija se diferencia, la otra permanece meristemática.
- El xilema forma una cara interna de células del cambium vascular; el floema forma una cara externa; en la primavera las células del xilema tienen diámetros relativamente grandes y paredes delgadas, comparadas con el xilema producido después (en el verano) que son leñosas; esta alternación de capas forman los anillos anuales de **crecimiento** de los árboles.
- Madera = traqueidas y elementos de vasos y fibras

b. **Cambium --> corcho**

- Durante el **crecimiento** secundario, la epidermis del **crecimiento** primario se divide, se seca y se cae del tallo.
- Las células en la corteza externa (el lado de afuera del floema secundario) se convierte en meristemático y se divide para formar células de corcho en el perímetro externo; las células de corcho depositan material ceroso (suberina) en sus paredes celulares y entonces mueren. El corcho son capas de células muertas.

C. **Hormonas vegetales**

- Como en los animales, las hormonas vegetales son productos químicos para comunicación;
- **Hormona: es un producto liberado en una célula que afecta el crecimiento y desarrollo de las células que tienen receptores apropiados, que es donde actúa.**
- A diferencia que los animales, en los que las hormonas actúan en células distantes, las hormonas vegetales pueden actuar en células adyacentes o en distantes.
- Hay cinco grupos conocidos de hormonas vegetales:

1. **Auxinas**

- Son producidas por los tejidos meristemáticos apicales del tallo.
- Promueven el alargamiento celular en tallos.
- Promueven el desarrollo de raíces laterales, aún a muy bajas concentraciones; pueden participar en las respuestas de **crecimiento** de tallo y raíz al estímulo de luz y gravedad.
- Inhibe el desarrollo de yemas laterales y estimula la dominancia apical.

- El ácido indolacético (AIA o IAA) es la auxina natural más importante; se aplica en árboles frutales para promover floración, amarre del fruto y promover el desarrollo sincrónico de frutos.
- Auxinas sintéticas son usadas como herbicidas.

2. Giberelinas

- También promueven la elongación celular; rompen la dormancia de yemas y semillas y reanudan el **crecimiento** en primavera; estimulan el metabolismo del almidón; y pueden influir en la floración de algunas especies.
- El ácido giberélico es el compuesto más conocido de este grupo hormonal.

3. Citoquininas

- También llamadas citocininas en español.
- Estimulan la división celular en los meristemos de la raíz, donde son abundantes.
- En adecuado balance con las auxinas, promueven el rebrote de yemas.
- Promueven la expansión de las hojas; retardan la senescencia de hojas. Se usan comercialmente para prolongar la vida de vegetales almacenados y flores ya cortadas.

4. Ácido abscísico

- Inhibe el **crecimiento** celular; ayuda a prevenir la pérdida de agua debido a que promueve el cierre de los estomas; promueve dormancia de yemas y semillas.
- Se aplica en los productos de viveros previo al embarque, para mantener la dormancia y así resistir daños.

5. Etileno

- Estimula la maduración de frutos (se usa comercialmente con este propósito).
- Promueve la abscisión de hojas, frutos y flores, causando su caída de las plantas en épocas adecuadas del año.