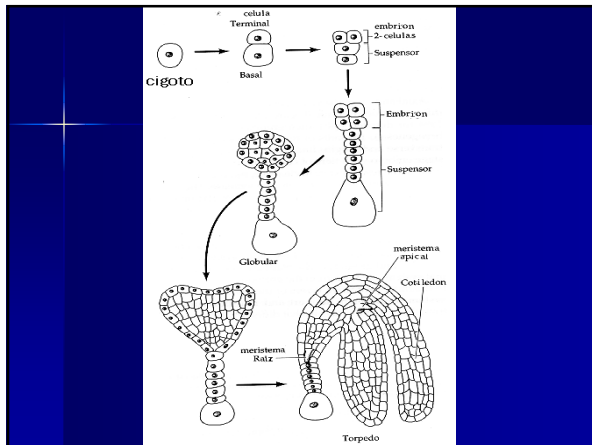


Capítulo 19: Control de la diferenciación

Niveles de diferenciación.
Control del desarrollo:
Control genético.
Controles ambientales.
Control hormonal.
Receptores hormonales.
Ondas de hormonas y morfogénesis

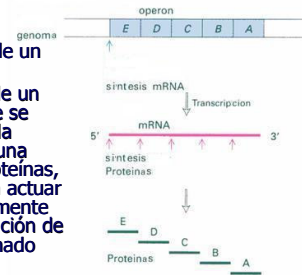
Diferenciación

- Polaridad
- Los tipos de control del desarrollo vegetal se dan a tres niveles:
 1. genético
 2. ambiental
 3. hormonal

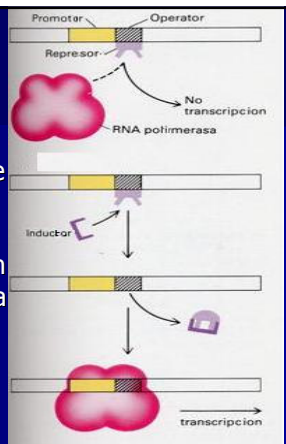


Control genético del desarrollo

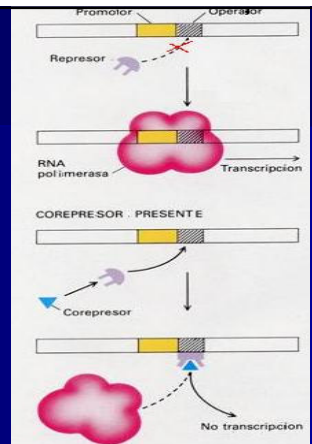
- Activación de un gen: ARNm
- activación de un operón, que se traduce en la síntesis de una serie de proteínas, que pueden actuar coordinadamente en la regulación de un determinado proceso de desarrollo



mecanismo por el que la expresión de un determinado gen es bloqueada, mediante una molécula represora, y desbloqueada por un inductor que anula la acción del represor

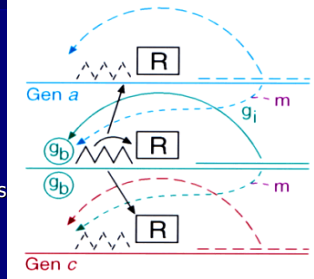


sistema de desactivación de la expresión de un gen mediante una combinación represor-correpresor

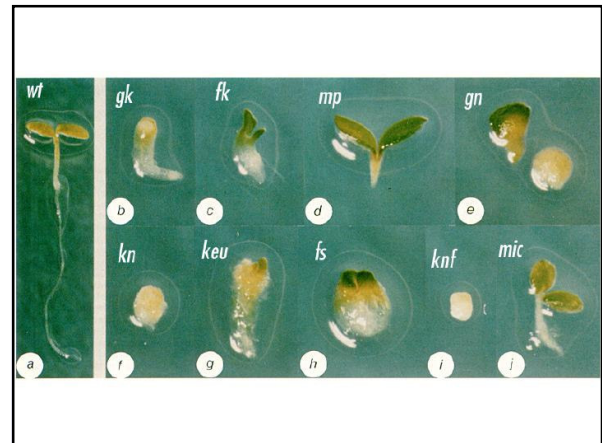
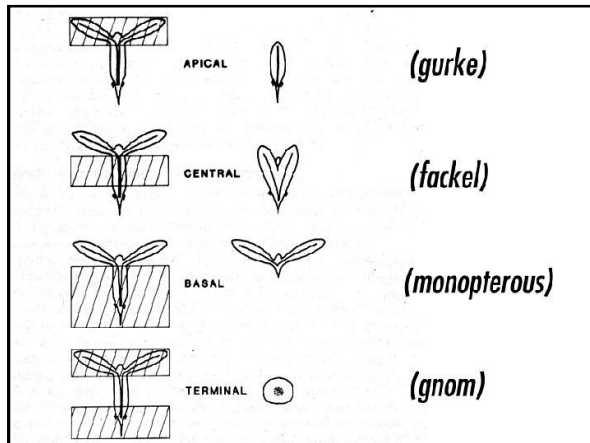
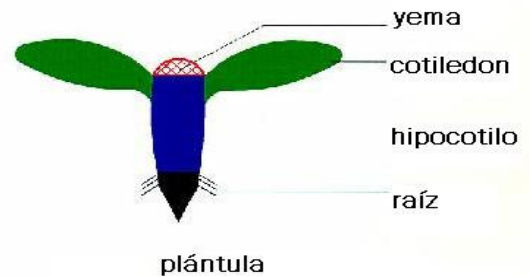


Activación de un gen dependiente del espacio:

- Por una señal morfogenética
- genes alternativos pueden ser retro-autocatalíticos.
- Se ha confirmado tanto la autorregulación de genes de diferenciación, como el estímulo secuencial por pasos.



Partes de la plántula



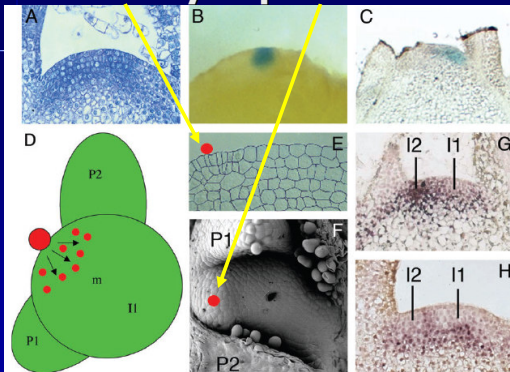
Desarrollo del ápice caulinar

- El desarrollo meristemático tiene 2 fases:
- División
- Expansión celular

Experimento de comprobación

- 1º: activación de genes de ciclinas, proteínas reguladoras del ciclo celular:
 - el aumento de la tasa de división no modificó el desarrollo ordenado del meristema caulinar.
- Es decir, aunque se aceleró la tasa de división celular, los primordios foliares siguieron formándose a intervalos regulares temporales y espaciales

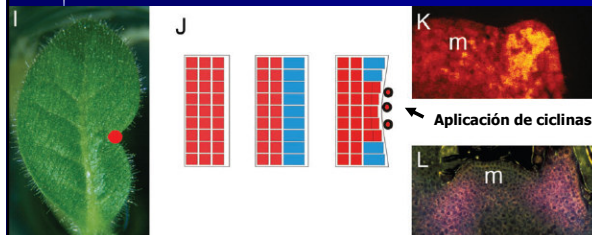
Ciclinas y expansinas



expansinas

- 2º: La aplicación exógena de expansinas, proteínas responsables de la extensibilidad de la pared celular, dio lugar a morfogénesis de primordios foliares.
- El crecimiento y la morfogénesis vegetales dependen fundamentalmente de la pared celular

el desarrollo celular tiene dos fases consecutivas: la primera de proliferación meristemática, seguida de crecimiento por expansión no proliferativa.



Control ambiental del desarrollo

- Luz
- Temperatura
- Agua
- Viento
- otros fenómenos atmosféricos
- acción gravitatoria
- Nutrientes: ej.: NO_3^- induce expresión de un gen del desarrollo de las raíces
- sustancias químicas
- Factores bióticos: los demás seres vivos
- otros factores de tipo físico o mecánico

Control hormonal

- Hormona:

"sustancia producida por el organismo en una parte del mismo, y que se traslada a otra para influir en un proceso fisiológico, actuando en cantidades muy pequeñas"
(rango \approx micromolar)

- Regulador de crecimiento vegetal: más amplio

Grupos de reguladores de crecimiento vegetal:

- auxinas
- giberelinas
- citoquininas
- etileno
- ácido abscísico
- Poliaminas
- brasinosteroides

Elementos de la acción hormonal:

- lugar de biosíntesis
- mecanismo de transporte
- lugar de acción

Hormonas vegetales

Características generales

- **Síntesis:** Sin glándulas específicas.
- **Acción:** En lugar de síntesis o a distancia.
- **Respuestas múltiples.**
- **Distintas hormonas pueden dar una respuesta común.**

Mecanismo de acción

- **Hormona** ⇒ receptor específico ⇒ efecto
- Los receptores específicos están en membrana, o bien son solubles.
- Son proteínas (p. ej., glicoproteínas).
- Producen unas respuestas (mensaje químico o génico).

Regulación de la acción hormonal: Sensibilidad

- Distintas acciones dependiendo de las concentraciones de hormona.
- **Causas:**
- Número de receptores.
- Cambio en afinidad por receptor.
- Cambio en capacidad de respuesta.

Factores que afectan a la sensibilidad

- Depende de la concentración de una hormona con respecto a las demás.
- **Sinergia:** La presencia de una estimula a otras.
- **Antagonismo:** Unas hormonas anulan el efecto de otras.

respuestas a la hormona (1):

- **Rápida**
 - Minutos. Se dan a nivel de membrana. Son procesos de activación.
- **Tipos de respuestas rápidas a nivel de membrana.**
 - Tiene que unirse a un receptor específico.
 - El efecto más común: actuar sobre la bomba de protones.
- **Consecuencias:**
 - Si se estimula se alcaliniza el interior (aumenta el pH).
 - Si se inhibe se cierran los estomas.
 - Habría receptores específicos ligados a membrana o solubles. La unión a éstos produce un complejo que activa las enzimas.
 - Otro mecanismo está ligado al Ca^{2+} , que estimula la acción hormonal.

respuestas a la hormona (2):

- **Lenta**
- A nivel génico. Son procesos de síntesis de enzimas. Produce el desbloqueo de algunos genes. Se producen enzimas *de novo*. Estimula la actividad de la ARN polimerasa. Mayor velocidad de síntesis de ARN sobre todo.

Formas de presencia de una hormona:

- Forma libre: Activa
- Forma ligada o conjugada: Le puede suponer un beneficio, pues es una manera de almacenarla, regulando así su concentración óptima. Además la protege contra la degradación.