



## Fisiología Vegetal

### Otros Reguladores De Crecimiento

Dra. Karen Peña-Rojas

---

---

---

---

---

---

---

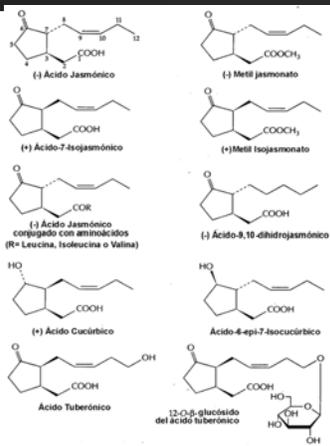
---

#### Jasmonatos

Los principales representantes de este grupo son el ácido jasmónico, el ácido 7,isojasmónico y metil jasmonato,

#### Biosíntesis

Están presentes en toda la planta, con mayor actividad en tejidos en crecimiento como: ápices de tallos, hojas jóvenes, frutos inmaduros y ápices de raíces.



---

---

---

---

---

---

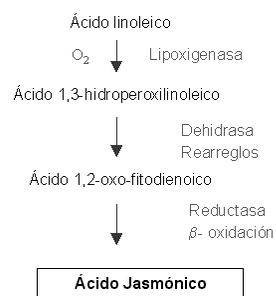
---

---

#### Biosíntesis

Deriva del ácido linoleico, derivados de los fosfolípidos de membrana por acción de la lipasa.

Este por una serie de pasos; lipoxidación, ciclización y β oxidación, se transforma en ácido 7-isojasmónico, el que se isomeriza y transforma en ácido jasmónico.



#### Catabolismo y Conjugación:

- Por hidroxilación hasta convertirse en ácido hidroxi dihidrojasmonico,
- Por glicosilación formando ésteres a nivel del grupo carboxílico,

---

---

---

---

---

---

---

---

### Efectos Fisiológicos:

- Inhiben la elongación de las raíces, la germinación y crecimiento de semillas
- Inhiben la formación de primordios florales y biosíntesis de carotenoides
- Promueven la formación de raíces adventicias
- Promueve la biosíntesis de etileno
- Promueve la elongación de la caña de azúcar
- Promueve la senescencia y abscisión de hojas
- Promueve el cierre de estomas en condiciones de estrés
- Promueve la degradación de la clorofila
- Inhibe la producción de  $\alpha$  galactosidasa y  $\alpha$  mananasa en semillas de arvejas y algarrobo (igual que el ABA)
- Aumenta la resistencia de las plantas a la infección por patógenos
- Son señales de alarma frente a daños y situaciones de estrés

---

---

---

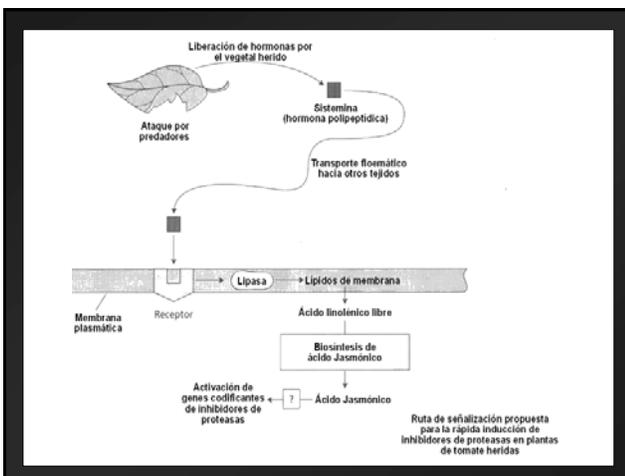
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

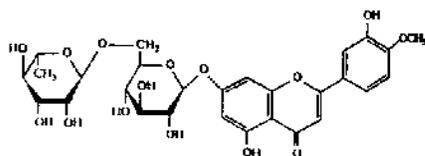
---

---

---

### Poliaminas

Son cationes polivalentes con 2 o más grupos aminos, Se sabe que son indispensables para la vida de los vegetales.



### Biosíntesis y Catabolismo:

Proviene del aminoácido arginina (Putrescina, Espermina y Espermidina) y de la lisina (Cadaverina).

Se cataboliza por oxidación catalizada por diamino oxidasas y poliamino oxidasas.

---

---

---

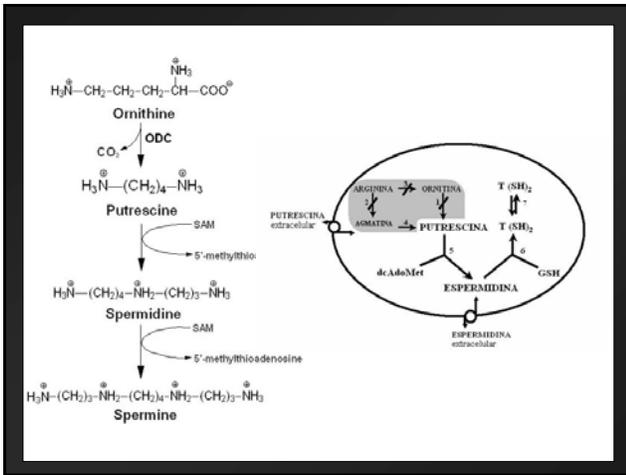
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Efectos Fisiológicos:**

- Favorece la floración
- Incrementa la tolerancia al estrés
- Promueve la división celular
- Estimula la senescencia en hojas cortadas

**Pero en la actualidad no se consideran hormonas vegetales, son compuestos que cuando están en gran cantidad ayudan a que ocurran ciertas respuestas en los vegetales.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Brasinosteroides**

Son polihidroxiesteroides de 27, 28 o 29 átomos de carbono y están presentes en todos los vegetales.

**Biosíntesis y Catabolismo**

Proviene del cicloartenol, obtenido desde el escualeno (triterpeno).

Se cataboliza por: conjugación con ácidos grasos, glicosilación y oxidaciones.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Efectos Fisiológicos:**

- Favorece la elongación y división celular en segmentos de tallos
- Favorece el desenrollamiento de las hojas
- Favorece el crecimiento del tubo polínico
- Promueve la diferenciación del tejido xilemático
- Favorece la germinación
- Inhiben el crecimiento de las raíces
- Retarda la abscisión de las hojas

---

---

---

---

---

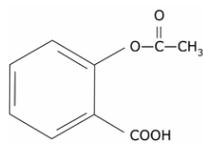
---

---

---

**Ácido Salicílico**

Es un compuesto fenólico presentes en todos los órganos vegetales.



**Biosíntesis**

Proviene del ácido *trans*-cinámico, de la vía del ácido shiquímico.

Se metaboliza principalmente por glicosilación del carboxilo o del hidroxilo.

**Efectos Fisiológicos:**

- Induce la floración
- Incrementa la resistencia a patógenos por el incremento en la síntesis de proteínas
- Incrementa la termogénesis

---

---

---

---

---

---

---

---

**Oxido Nítrico**

Es una molécula señal ubicua en casi todos los organismos vivos y es un gas.

Su importancia ha ido creciendo exponencialmente en los últimos años

**Biosíntesis y Catabolismo:**

En los vegetales no se ha logrado la proteína enzimática y menos sus genes codificantes.

La acción de la NR (Nitrato reductasas) en la generación de ON ha sido ampliamente observada.

También existe una vía no enzimática que requiere de un medio ácido y agentes reductores ( ascorbato, glutatión reducido y otros tioles) y esta vía se inicia con nitrito.

Es químicamente inestable y se oxida de forma espontánea hasta nitrito y luego nitrato en presencia de anión superóxido y/o oxihemoproteínas.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Efectos Fisiológicos:**

- Inhibe el crecimiento de las raíces
- Inhibe la expansión foliar
- Retrasa la senescencia de hojas, frutos y la maduración de frutos (las CKs estimulan la producción de ON)
- Actúa como inductor del estrés en altas concentraciones
- Actúa como molécula anti-estrés en bajas concentraciones
- Actúa junto al ácido salicílico y las especies reactivas del oxígeno (muerte celular programada)

---

---

---

---

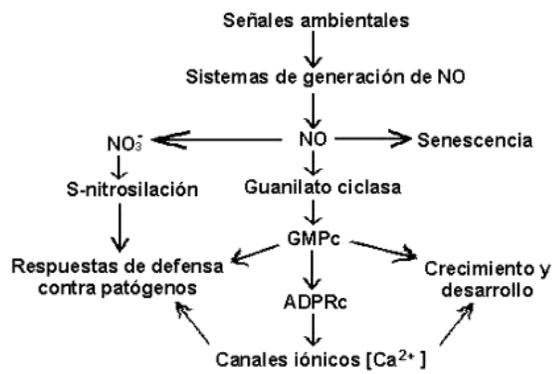
---

---

---

---

**Mecanismo de acción propuesto**



---

---

---

---

---

---

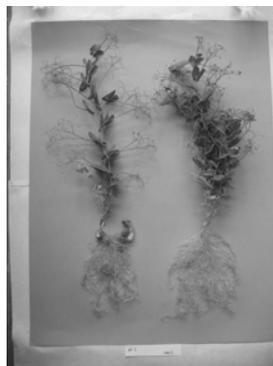
---

---

**Strigolactones**

Es una nueva hormona vegetal que tiene mucha importancia en la ramificación de plantas. También ejercen un efecto en el desarrollo de las flores cortadas.

Investigaciones previas realizadas por diversos centro de investigación han demostrado que strigolactones desempeña un papel importante en la interacción entre las plantas y su medio ambiente.



---

---

---

---

---

---

---

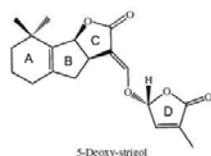
---

Strigolactones son hormonas vegetales que han sido implicados en la inhibición de brotes de ramificación.

Strigolactones son carotenoides derivados de activación y la germinación de semillas de plantas parásitas y estimular simbiótica de hongos que forman micorrizas.

Strigolactones contienen un enlace éter lábil que se hidroliza fácilmente en la rizósfera sentido de que existe un gradiente de concentración entre las zonas cerca de la raíz y más alejadas.

Strigolactones son lactonas de terpenos y se derivan de los carotenoides.




---

---

---

---

---

---

---

---

Aplicación	Producto	Efecto
Retarda el crecimiento	Cycocel (CCC) y Phosphon-D	Reducción de los niveles de GAs y Crecimiento lento de los órganos vegetales
Enraizamiento de estacas	IBA y ANA	Estimula la formación de raíces
Eliminación de dormancia de yemas y semillas	Ac. Giberélicos, GAs	Rompe la dormancia de las yemas
Control de brotación de yemas	ANA e Hidracina Malpica (MH)	Inhibe brotación de yemas
Control de la floración	ANA, etephon, phosphon-D	Induce la floración de muchas sp frutales
Desarrollo de frutos partenocárpicos	IAI y GAs	Induce partenocarpia en numerosos frutos
Aclareo químico	IAI y otras auxinas	Aclareo de flores y frutos
Control de la madurez de frutos	Etephon	Acelera la maduración de muchas spn hortícolas
Retraso de la senescencia	BAP; 2,4-D; Cycocel	Prolonga la vida de flores cortadas
Alteración del color, tamaño y forma del fruto	GAs; BAP; 2,4-D	Las Gas para alargar los racimos de uvas
Cultivo de tejidos	Auxinas y CKs	Controlan los procesos de diferenciación en vegetales
Desfoliantes y desecantes	Clorados de Na y Mg, ciamidas, etc	Para facilitar la recolección mecanizada
Herbicidas	2,4-d; 2,5,5-T, Ac. Benzoicos, etc	Control químico de malas hierbas

---

---

---

---

---

---

---

---

Efecto fisiológico	Auxinas	Giberelinas	Citoquininas	Ac. Abscísico	Etileno
Respuestas trópicas	Si	Si	No	Si	Si
Crecimiento de secciones de coleóptilos de avena	A veces	A veces	Lo activa	Lo inhibe	Lo inhibe a veces
Aumento del tamaño celular en cultivo de tejidos	Si, en algunos casos	Si en algunos casos	Si	No	No
Control de la diferenciación en cultivo de tejidos	Si	Si	Si	Si	Si
Estimula el enraizamiento en estaquillas	Si	No	Respuesta variable	Si, en algunos casos	Si
Inhibe el desarrollo radicular	Si	No	Se desconoce	Si	Si
Estimula la división del cambium	Si	Si	Si	Puede inhibirla	No
Abscisión de hojas y frutos	Si	No, de forma directa	Si	Si	Si
Activa el crecimiento de frutos	Si	Si	Si, en algunos casos	No	No
Afecta al crecimiento del tallo	No	Si, lo activa	No	Lo inhibe	Lo inhibe
Interrumpe el reposo de las yemas vegetativas	No	Si	Si	No, lo induce	Si, en algunos casos
Favorece la germinación en algunas semillas	No	Si	No	No, lo inhibe	Si, en algunos casos
Favorece la síntesis de α-amilasa en granos de cereal	No	Si	Si	No, lo inhibe	No
Mantenimiento de la dominancia apical	Si	Si	No	Se desconoce	Si
Inhibe la degradación de proteínas y clorofilas en la senescencia	Si, en algunos casos	Si	Si, en algunos casos	No, la acelera	No, la acelera
Aumenta la respiración del fruto durante la maduración	se desconoce	No	No	No	Si

---

---

---

---

---

---

---

---