

# PROPAGACION POR ESTACAS



- ▶ Estaca como método de pp asexual
- ▶ Proceso de formación de raíces adventicias
- ▶ Diferentes tipos de estacas
- ▶ Factores que afectan el enraizamiento

# *ESTACA COMO METODO DE PP ASEXUAL*

- ▶ Reproduce individuos iguales genotípicamente al progenitor
- ▶ Porción vegetativa, separada de la planta madre, capaz de formar una nueva planta
- ▶ Método rápido (esquejes de hierbas de sabor), simple (estacas leñosas) y poco costoso (material abundante, sobre todo en plantas de follaje permanente)
- ▶ Muy usada en jardinería por la cantidad de especies ornamentales que se propagan por este método
- ▶ En general es un método de pp vegetativa que presenta menor variabilidad comparada con la pp por injertos

# *¿Cómo se obtienen nuevos individuos a partir de estacas?*

Es posible por 2 características de la célula vegetal:

- ▶ totipotencia
- ▶ desdiferenciación

- Pueden ser hechas a partir de diferentes partes de la planta: raíces, tallos, hojas
- Las más importantes en agricultura son las estacas de tallo



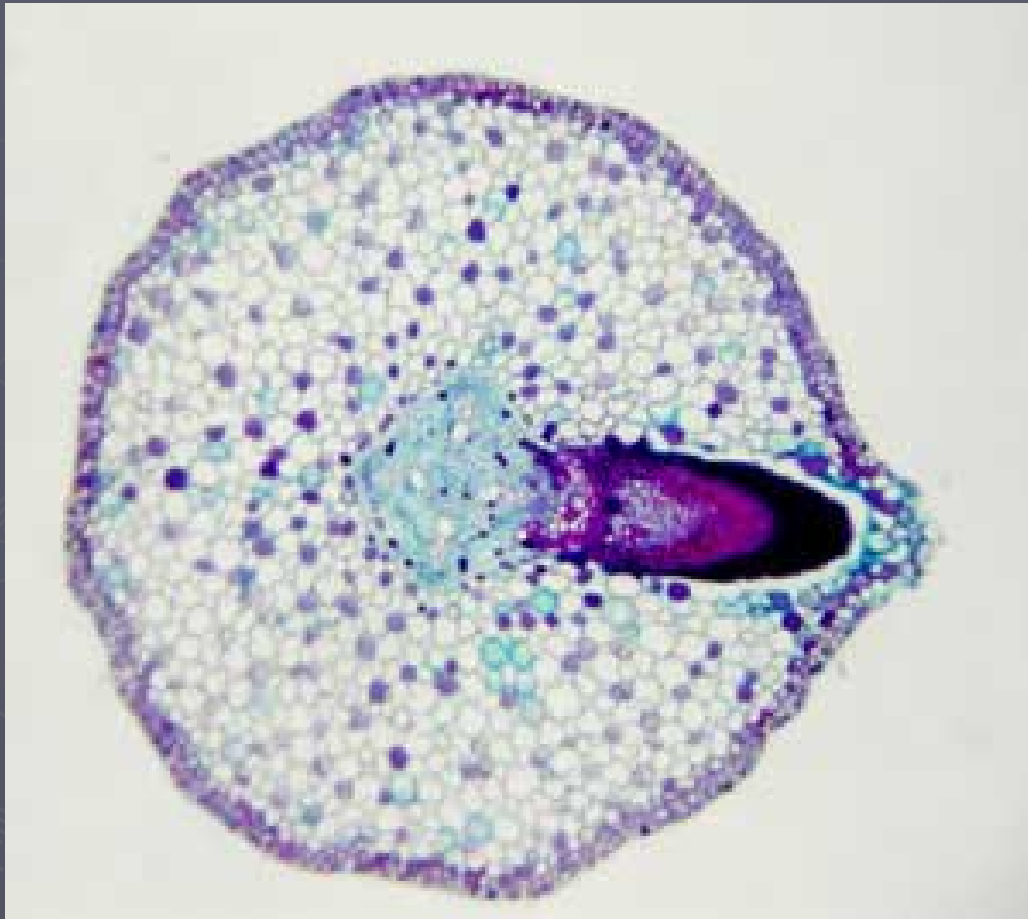
# Formación de raíces en estacas de tallo

- ▶ No es una característica exclusiva de las estacas
- ▶ Ocorre en la naturaleza: formación espontánea de raíces adventicias, sin corte o separación de la planta madre (raíces en la base de los entrenudos de maíz; raíces aéreas en ramas interiores de ficus benjamín; raíces en estolones de hierbas de sabor)

- ▶ Raíces preformadas, latentes dentro del tallo que crecen cuando el tallo es cortado  
Ejm: Sauce, hortensia, álamo, jazmín



- ▶ Ocorre en monocotiledóneas, dicotiledóneas (estructura primaria y secundaria)
- ▶ Formación de raíces ocurre en forma interna: *PROCESO ENDÓGENO*
- ▶ Generalmente a partir de la multiplicación radial de las células del meristema secundario.



# *¿Cómo ocurre el proceso de formación de raíces?*

- ▶ Formación de una placa necrótica (suberina) en la zona de corte como un sello ( impide la desecación del material)
- ▶ Células detrás de la zona de corte se dividen y forman parénquima (callo)
- ▶ Alrededor del cambium se forman primordios radiculares
- ▶ Desarrollo y emergencia de raíces nuevas (ruptura de otros tejidos del tallo)
- ▶ Formación de conexiones vasculares ( xylema y floema) en el nuevo tejido formado

*EL PROCESO DE FORMACIÓN DE RAICES  
ES UN PROCESO ENDOGENO,*

*GENERALMENTE ORIGINADO A PARTIR DE  
LA ZONA DE CAMBIUM O DE LOS HACES  
VASCULARES*



*.... NO EXISTE RELACION ENTRE LA  
ESTRUCTURA DEL TALLO Y EL  
ENRAIZAMIENTO.....*



# TIPOS DE ESTACAS

- ▶ DE TALLO: leñosas, herbáceas, esquejes (extremo apical)
- ▶ DE HOJA: hojas maduras
- ▶ DE RAIZ: raíces de plantas jóvenes

# ESTACAS DE HOJA

Debe originarse nuevos tallos y raíces

A partir de los meristemas primarios o secundarios



- ▶ *MERISTEMA PRIMARIO*: grupos de células embrionarias en activa división  
Ejm; Bryophyllum
- ▶ *MERISTEMA SECUNDARIO*: Grupos de células que se han diferenciado de un tejido maduro y que han vuelto a su condición meristemática  
Ejm: Begonia rex, violeta africana, Sansevieria, Crassula







Copyright K. W. Mudge, 1996

# ESTACAS DE RAIZ

- ▶ LA FORMACIÓN DE YEMAS A PARTIR DEL PERICICLO, CERCA DEL CAMBIUM VASCULAR
- ▶ EN RAICES VIEJAS: A PARTIR DEL FELÓGENO
- ▶ QUIMERAS NO DEBEN PROPAGARSE POR ESTACAS DE RAIZ
- ▶ FUNCIONAN MEJOR A PARTIR DE RAICES JÓVENES
- ▶ MATERIAL TOMADO DE PLANTAS PROPAGADAS POR SEMILLA BOTÁNICA

# Factores que influyen en la formación de raíces



# POLARIDAD

- ▶ En estacas de tallo: brotes en el extremo distal y raíces en el extremo proximal
- ▶ En estacas de raíz: raíces en el extremo distal y brotes en el extremo proximal;
- ▶ En estacas de hoja: No presentan polaridad. Raíces y tallos se originan de la misma posición

# REGULADORES DE CRECIMIENTO

## AUXINAS

- ▶ AIA , producido por la planta
- ▶ AIB, ANA : compuestos sintéticos

## CITOQUININAS

- ▶ Zeatina, kinetina y bencil adenina
- ▶ Promueven el crecimiento de yemas y brotamiento
- ▶ En altas concentraciones: difícil enraizamiento
- ▶ Aplicación después de la formación de raíces ya no inhibe su crecimiento
- ▶ En bajas concentraciones en estacas de hoja no inhiben la formación de raíces
- ▶ Tienen más influencia sobre desarrollo y diferenciación de órganos
- ▶ En estacas de raíz determina formación de yemas



# GIBERELINAS

- ▶ Crecimiento por elongación celular
- ▶ Efecto antagónico con auxinas
- ▶ Inhibe la formación de raíces, bloquea la división celular
- ▶ Acción inhibitoria es menor o nula a bajas concentraciones

## ACIDO ABSCISICO

- ▶ Resultados contradictorios
- ▶ No usar en enraizamiento

## ETILENO

- ▶ Aparente relación con la presencia de auxinas, pero , mecanismo no ha sido suficientemente investigado.

***NO USAR EN ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS***

# EFECTO DE YEMAS Y HOJAS

- ▶ Estacas sin yemas, no forman raíces ( ni aplicando auxinas)
- ▶ Yemas contienen otros compuestos: cofactores de enraizamiento
- ▶ Cofactores no han sido totalmente identificados ni aislados (límite de la propagación por estacas)
- ▶ Algunos “ posibles” cofactores: terpenoides oxigenados, compuestos fenólicos, ácido clorogénico, ácido abscísico?

# FACTORES AMBIENTALES

## SELECCIÓN DEL MATERIAL

- ▶ Condición fisiológica de la planta madre
- ▶ Juvenilidad
- ▶ Tipo de madera seleccionada
- ▶ Presencia de virus
- ▶ Epoca del año

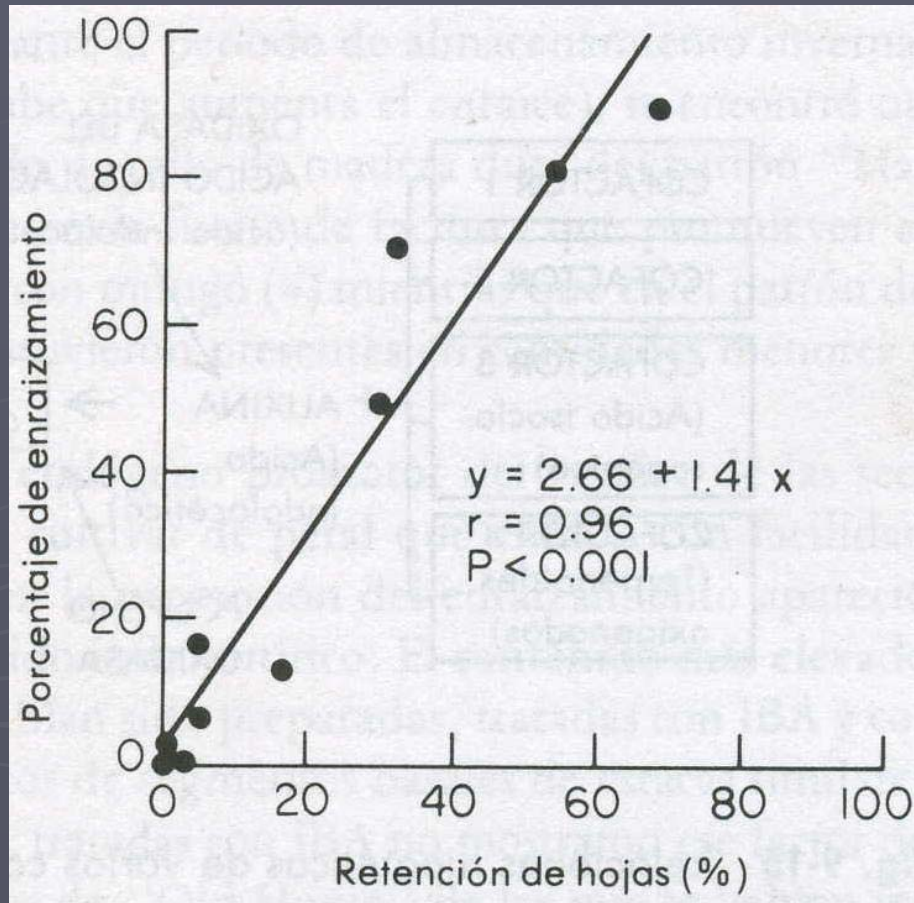
# TRATAMIENTO LAS ESTACAS

- ▶ Reguladores de crecimiento
- ▶ Nutrientes minerales (después de la formación de raíces)
- ▶ Fungicidas
- ▶ Etiolación, lesionado

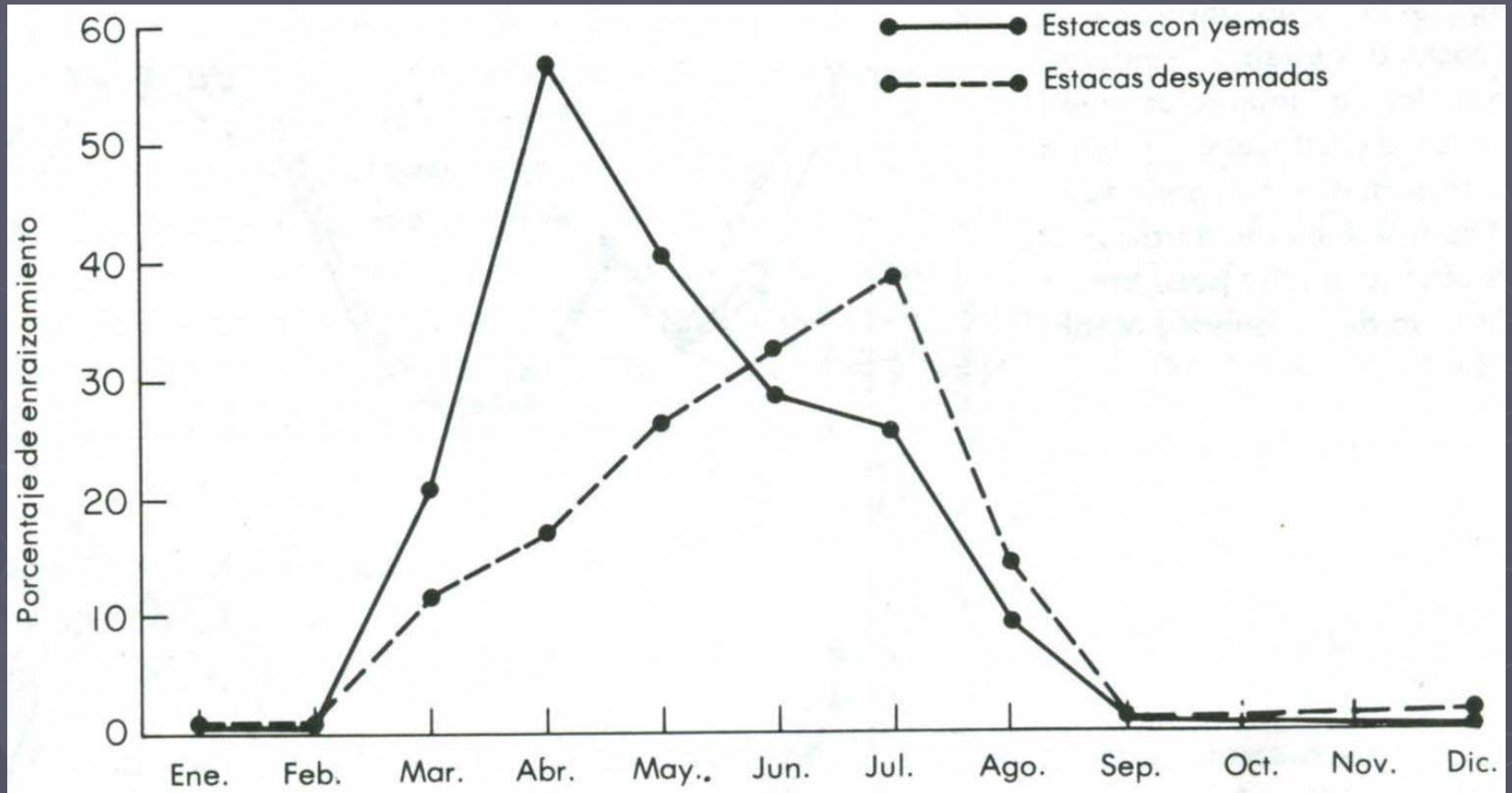
# FACTORES AMBIENTALES

- ▶ Agua
- ▶ Luz: Intensidad, longitud del día, calidad de luz
- ▶ Temperatura
- ▶ Sustrato o medio de enraizamiento

# Efecto de hojas sobre el enraizamiento

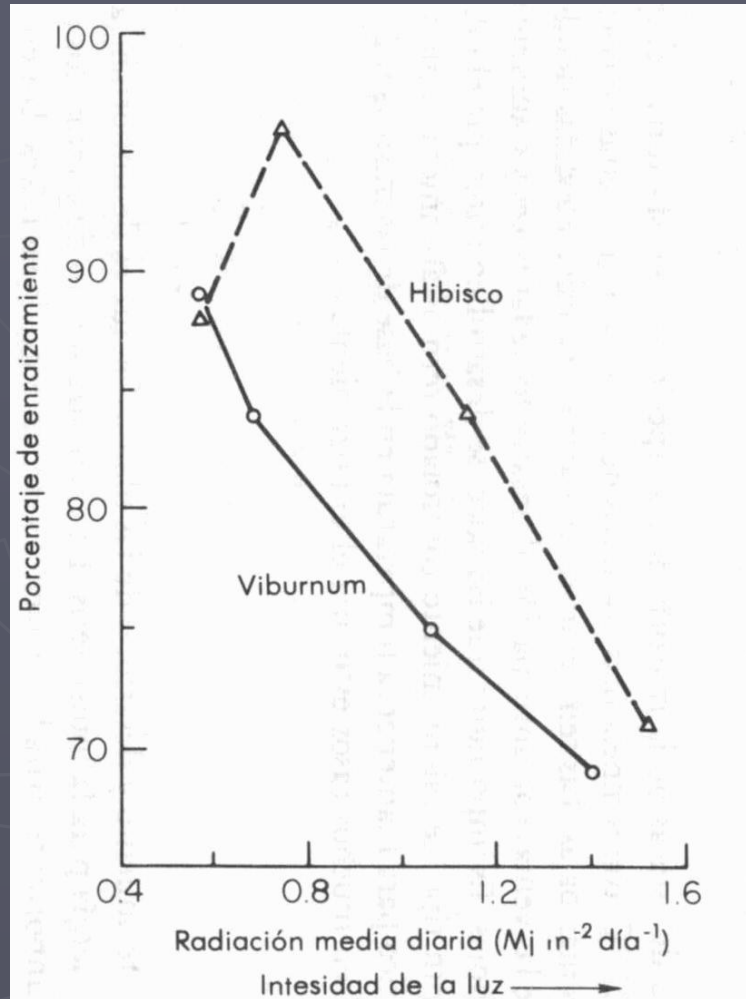


# Efecto de las yemas sobre el enraizamiento





# Efecto de la intensidad de luz sobre el enraizamiento



# Enrraizadores en base a auxinas

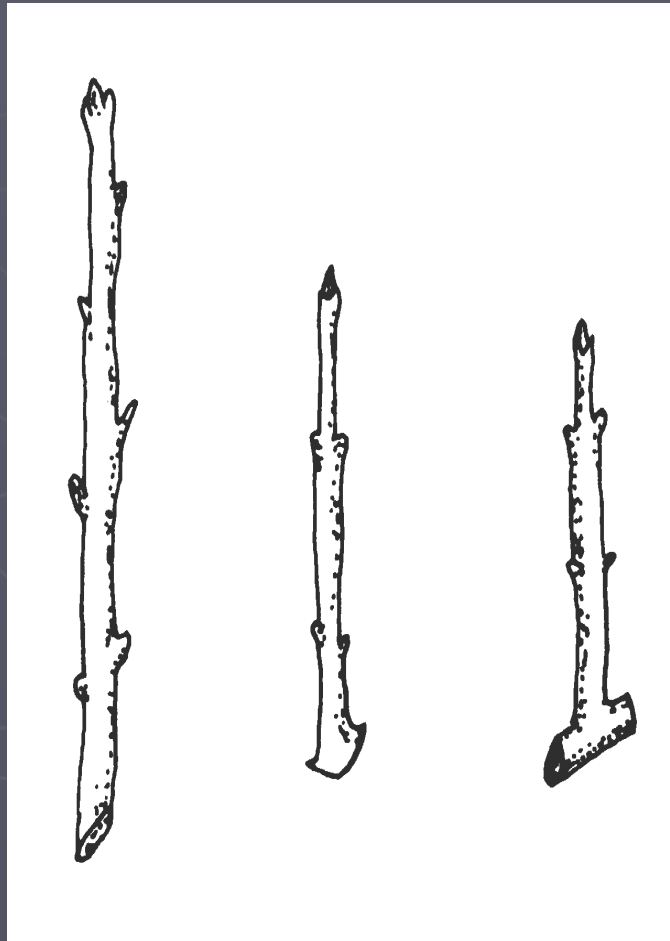




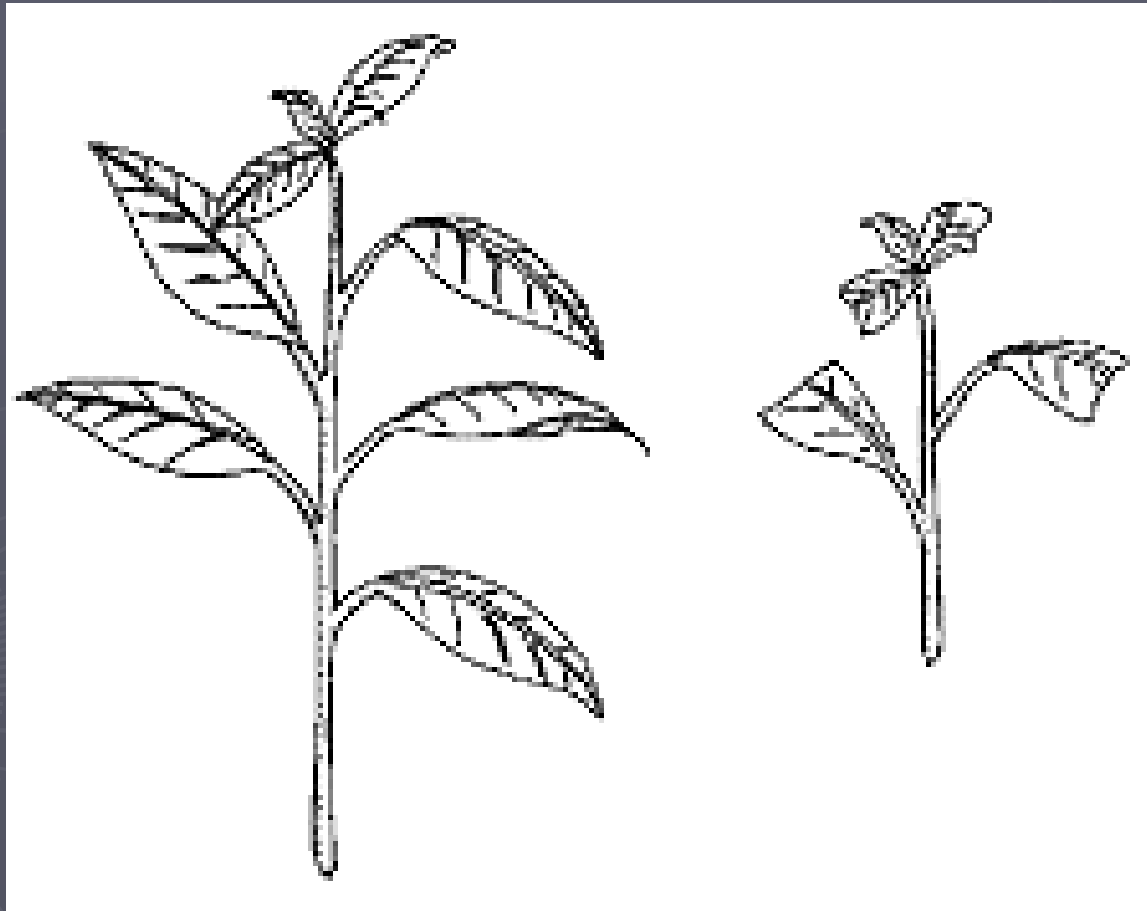
# Dos formas diferentes de propagación de *Diffenbachia*



# Estaca leñosa, con yema y con talón



# Esquejes o puntas para enraizamiento





Copyright K. W. Mudge, 1996

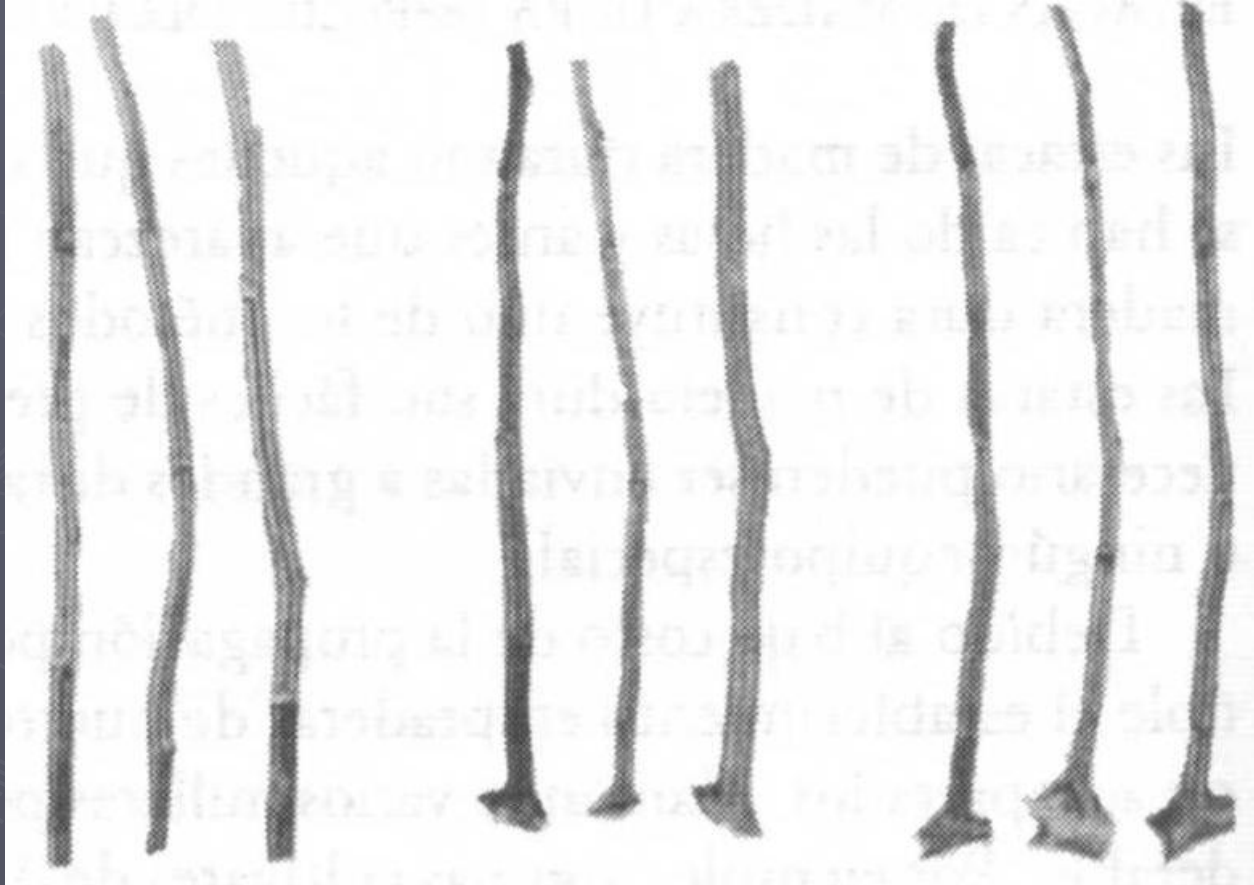
# Estacas de hojas de begonia



Copyright K. W. Mudge, 1996



# Diferentes tipos de estacas leñosas



# ESPECIES DE IMPORTANCIA QUE SE PROPAGAN POR ESTACAS

## ▶ MEMBRILLERO

Estacas de madera dura, estacas con talón (mejores resultados), nudos con masas de primordios radiculares

## ▶ SAUCO

Estacas de madera suave

## ▶ ROSAL

Estacas tomadas en otoño /de madera dura y madera suave), en lugares de estación muy fría se almacenan en musgo húmedo hasta la primavera. Tamaño de 15 a 20 cm. y de 6-9 mm de diámetro. Se puede practicar el desyemado excepto en las 2 yemas superiores para evitar el desarrollo de hijuelos (¿por qué?). Las estacas de madera suave o semi duras son más rápidas si se ponen bajo niebla.