

Jornada de Capacitación para Municipios

Ciudad de Brandsen

Abril de 2016

PODA DE ARBOLADO PÚBLICO

Módulo 1

Estructura y Funcionamiento del Árbol

Ing. Ftal. Diego I. Ramilo
(dramilo19@gmail.com)



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

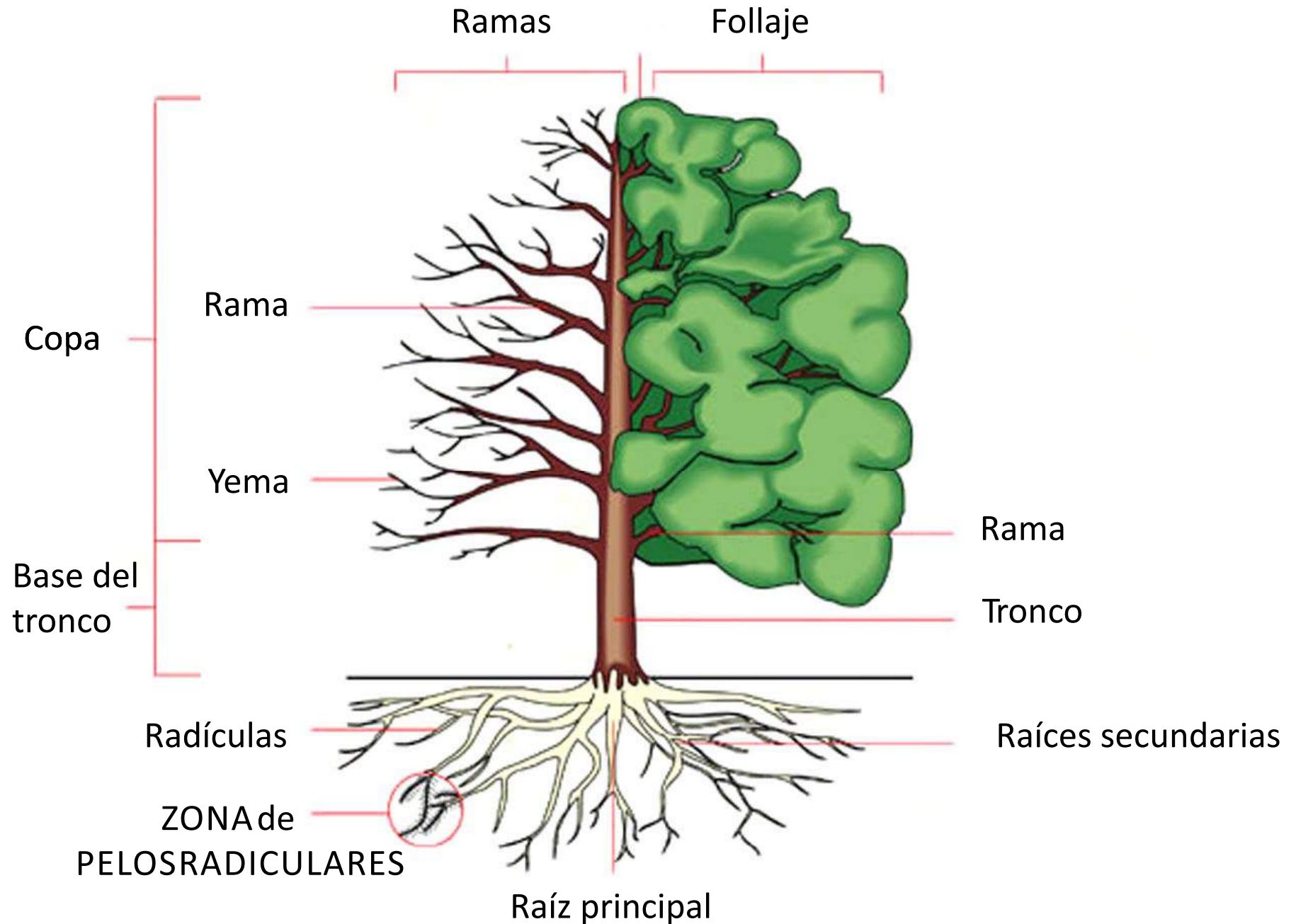
DIRECCIÓN DE BOSQUES Y FORESTACIÓN

MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS

BA

GOB.
DANIEL
SCIOLI

Estructura de un árbol



Estructura de un árbol

RAÍZ



Anclaje al suelo y sostén mecánico



Absorción de agua y nutrientes minerales



Almacenamiento de reservas de alimento para crecimiento en primavera.







Producción de hormonas que regulan brotación y crecimiento

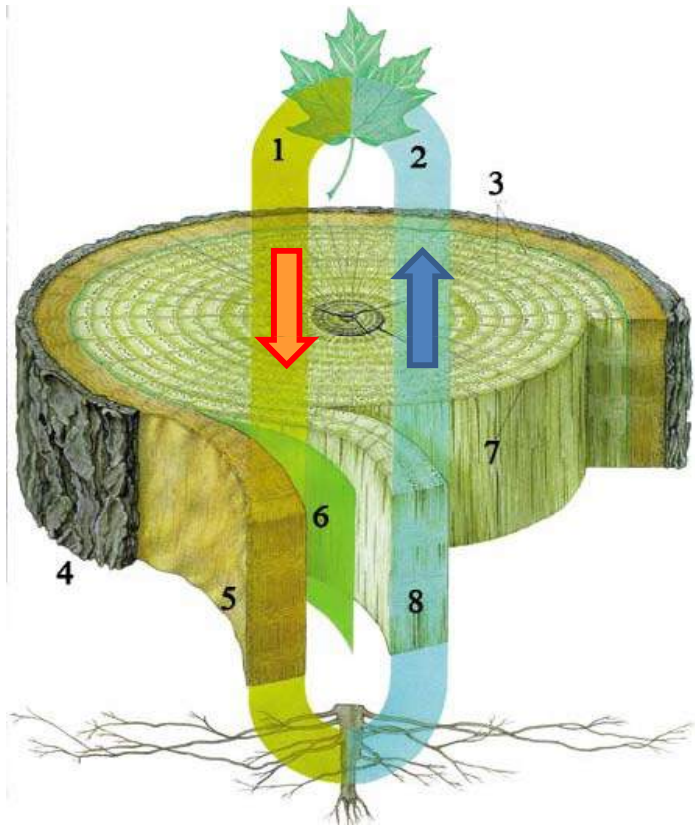


Interacción con micorrizas: protección ante enfermedades y absorción de nutrientes.

Estructura de un árbol

TRONCO

-  Sostén mecánico de la copa
-  Transporte de agua y sales minerales a las hojas
-  Transporte de azúcares (savia elaborada) a las raíces e internamente en el tronco
-  Almacenamiento de reservas



Anillos de crecimiento

Radios medulares

Leño o xilema

Duramen

Albura

CAMBIUMvascular

Corteza

Floema

Peridermis

CAMBIUM: responsable del crecimiento en diámetro del árbol.

- Interviene en cierre de heridas

Estructura de un árbol

COPA



Hojas: superficies de intercepción de luz solar y evaporación de agua



Fotosíntesis: a partir del CO_2 y la energía del sol hojas producen alimento para el funcionamiento de la planta y su crecimiento



Transpiración: hojas transpiran para enfriarse y para transportar desde la raíz el agua necesaria para fotosíntesis.



Intercambio gaseoso: de CO_2 y O_2 de fotosíntesis y respiración.
Respiración: hojas consumen reservas para funcionamiento celular

FORMA de Árboles en el bosque y Árboles aislados

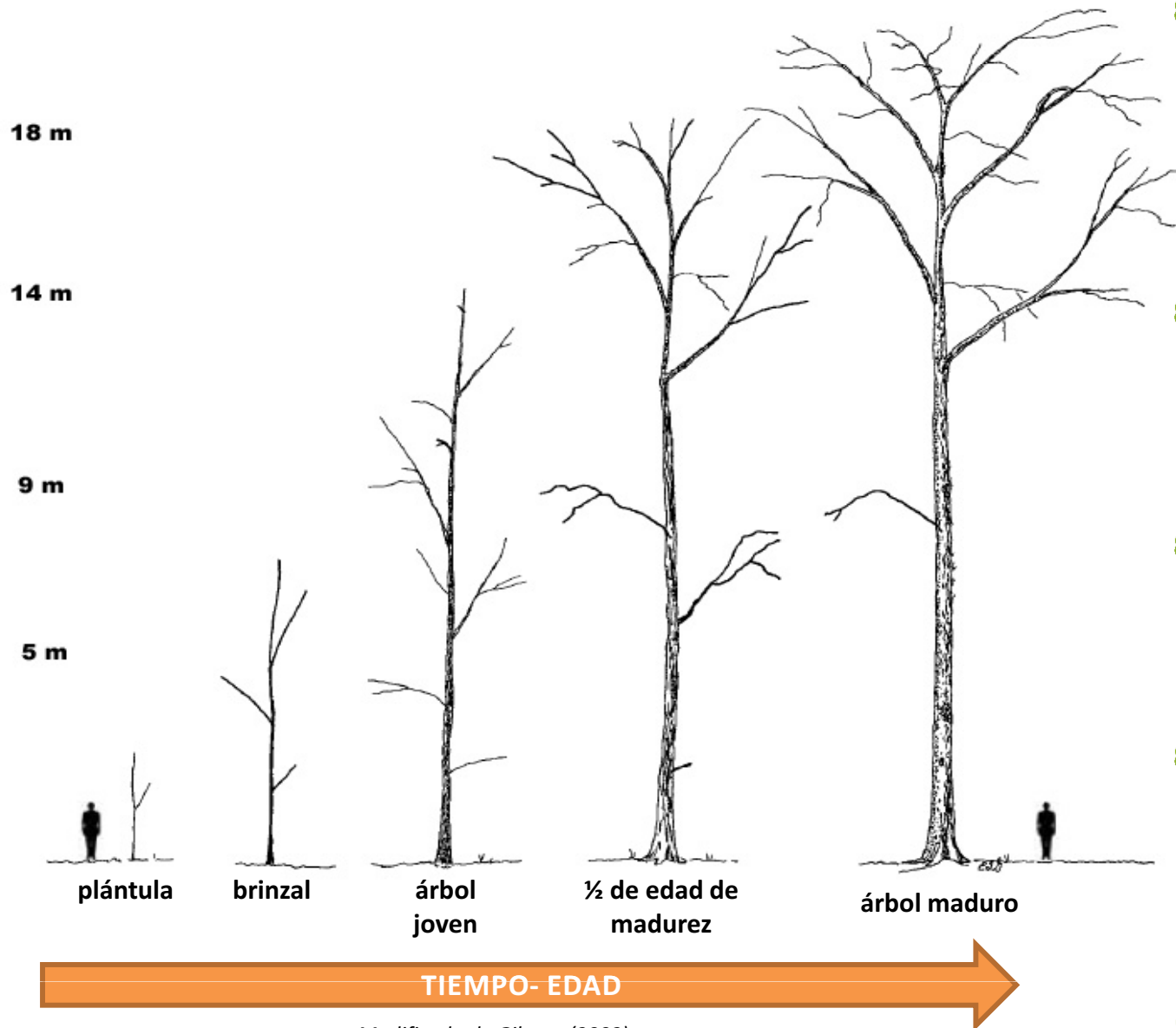


Bosque de Fresno

**Forma del árbol
en competencia**
(árbol en el bosque)



Como es la forma de un árbol que crece en el bosque...



Modificado de Gilman (2002)

- Tronco crece vertical, recto, buscando luz.
- Ramas laterales de la base del tronco son sombreadas, mueren y se caen. (desrame natural)
- Formación de 1 tronco dominante con ramas laterales delgadas.
- Ramas grandes y ejes codominantes en el 1/3 superior
- Desarrollo de mecanismos de prevención de podredumbre
- Formación de estructura resistente



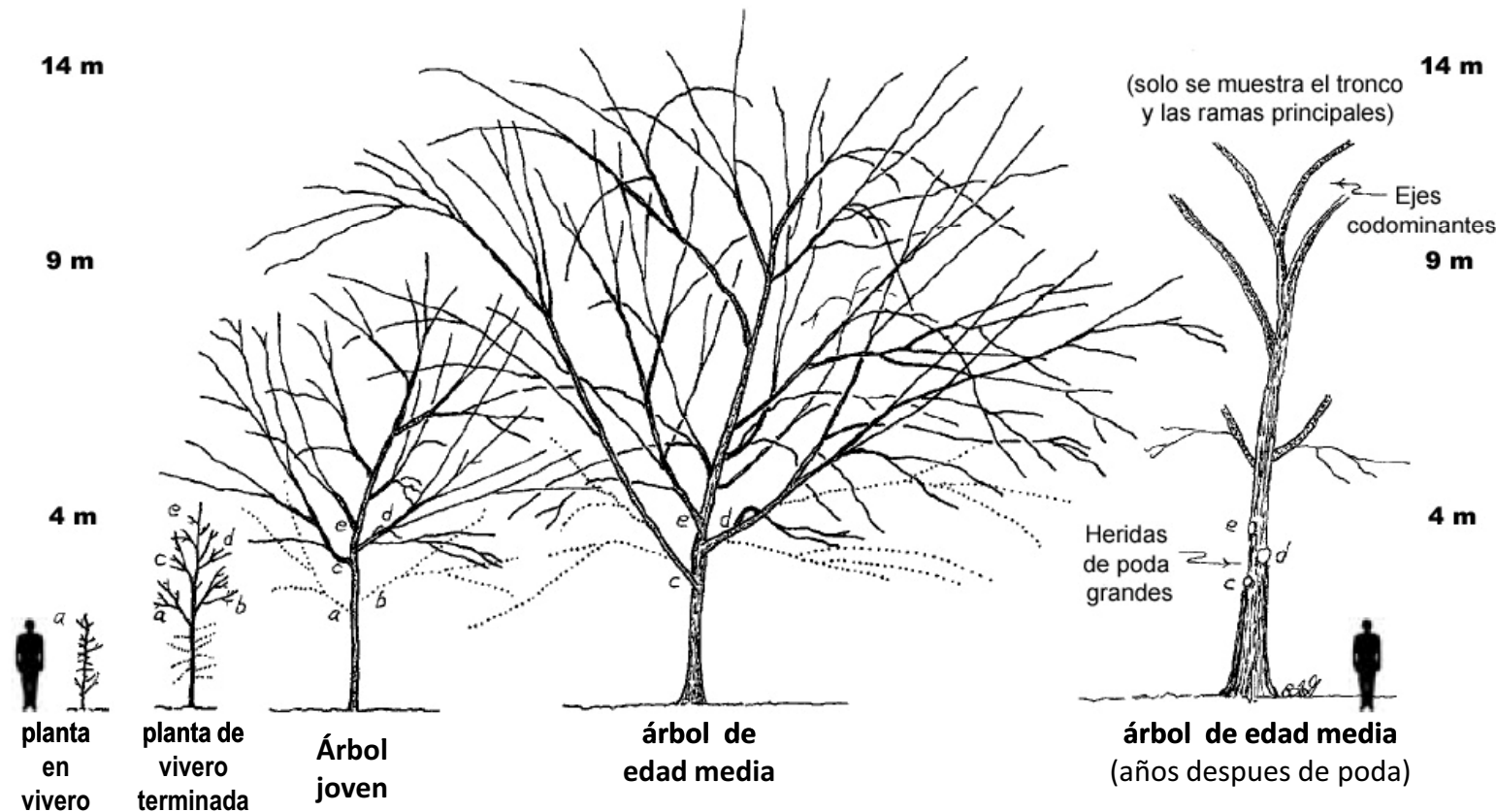
Forma del árbol de crecimiento libre (árbol aislado)

Árboles aislados de Fresno





Como es la forma de un árbol que crece libre...



Acceso libre a luz del sol de todas direcciones.

Copa expandida.

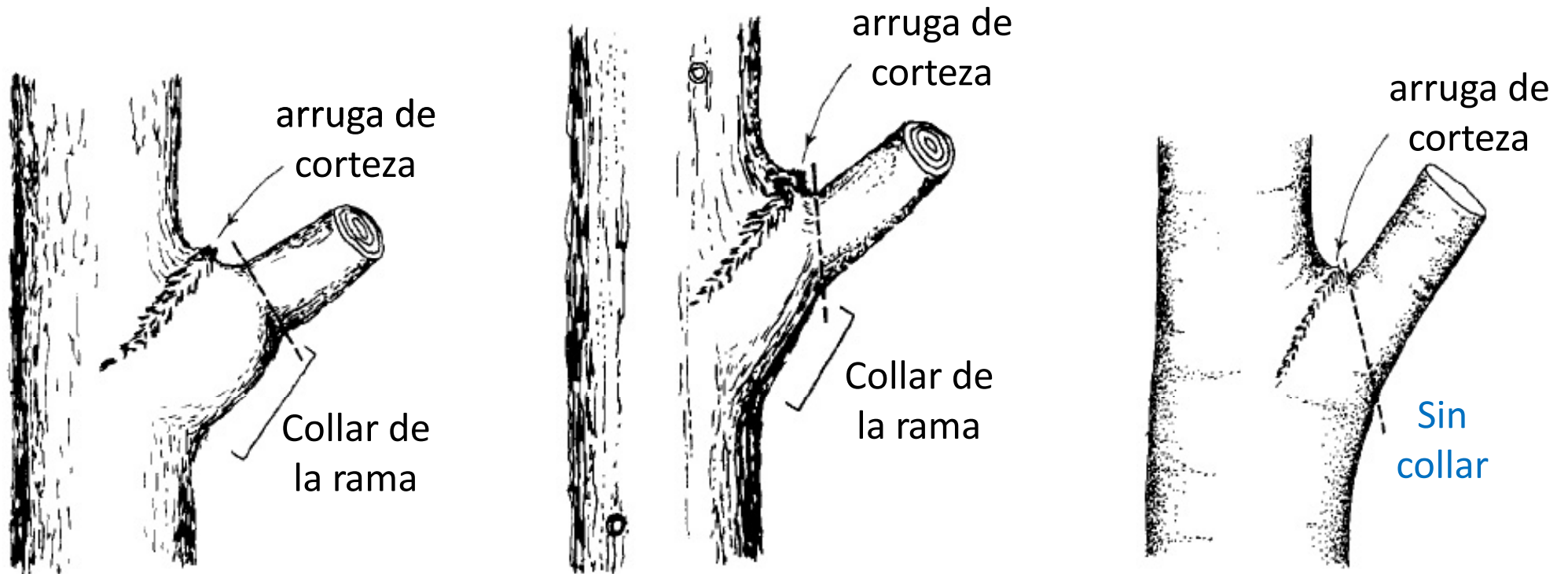
Árboles mas anchos que altos

Ramas gruesas desde zonas bajas del tronco, **codominantes** con el eje principal

Mecanismos de prevención de podredumbre NO adaptados a la forma de crecimiento libre

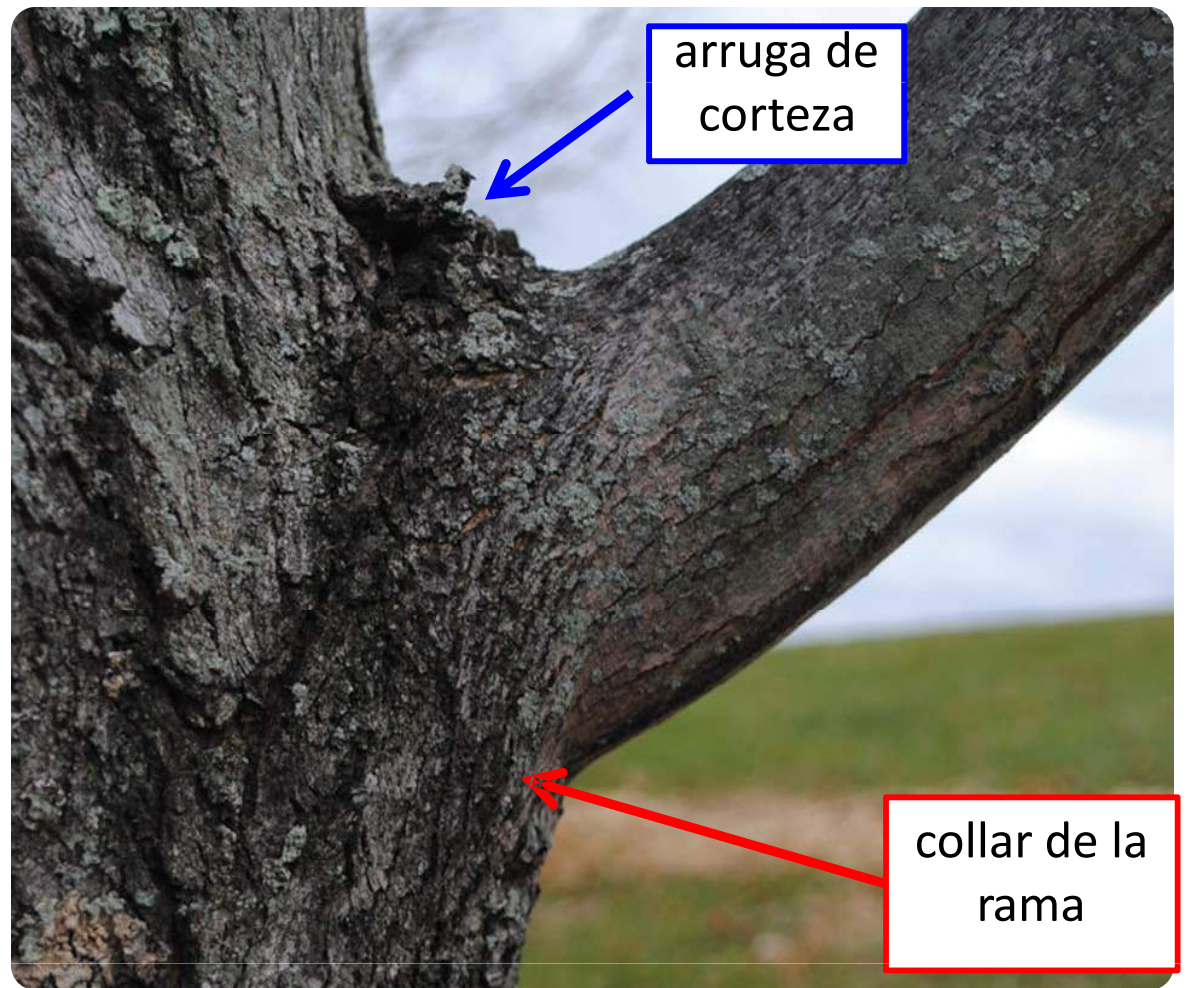
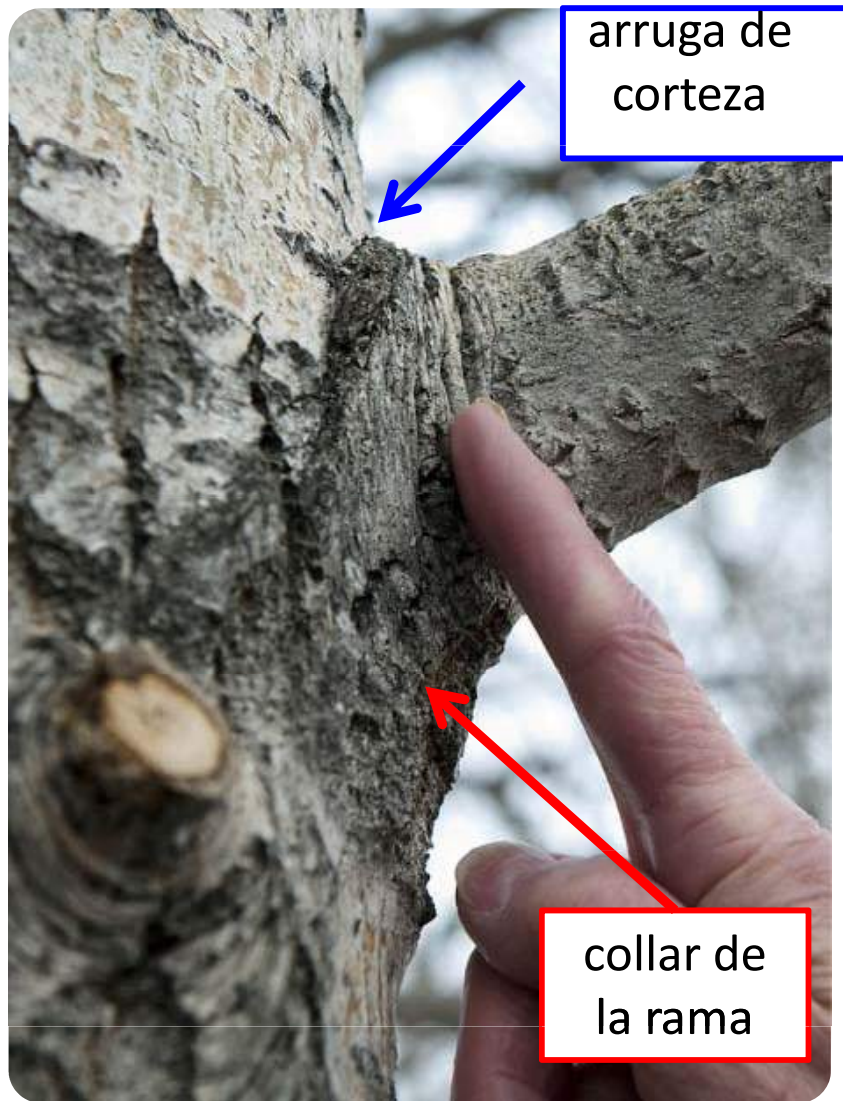
Forman estructura DÉBIL(ejes codominantes, uniones con corteza incluida, heridas de gran diámetro por poda/rotura de ramas)

Partes de una rama



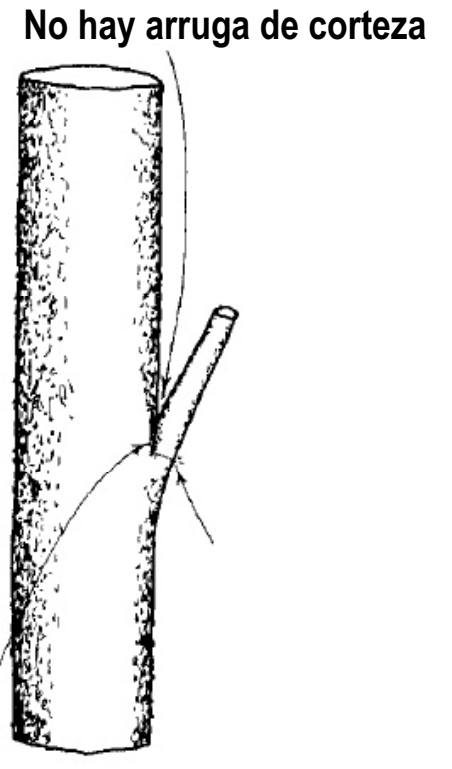
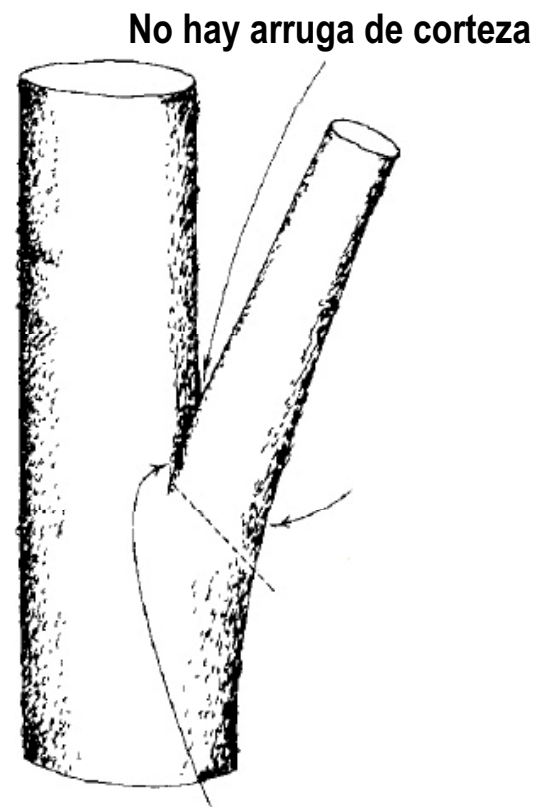
a. Especies que forman collar de rama bien definido

b. Especies que NO forman collar de rama visible





Ramas con corteza incluida no formar arruga de corteza.

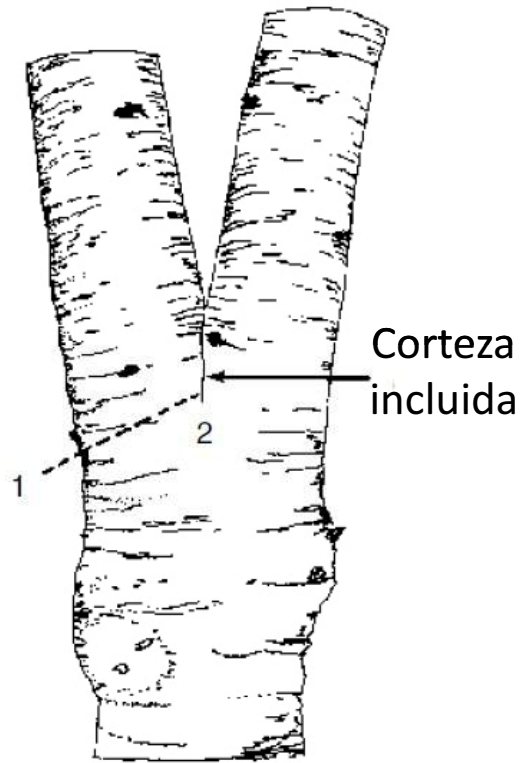


Algunas especies no forman collar visible



Algunas no forman arruga de corteza

Bifurcaciones y ramas principales codominantes



Horqueta DÉBIL

Forma de "V"



Horqueta RESISTENTE

Forma de "U"



Ramas/ejes **codominantes** tienen diámetros similares.



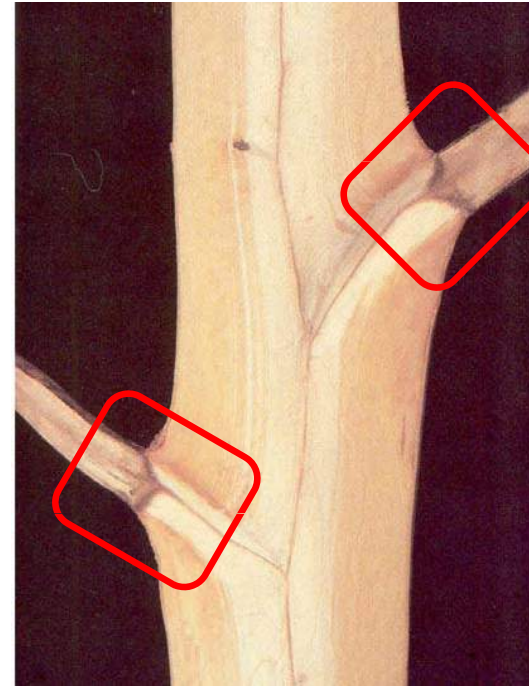
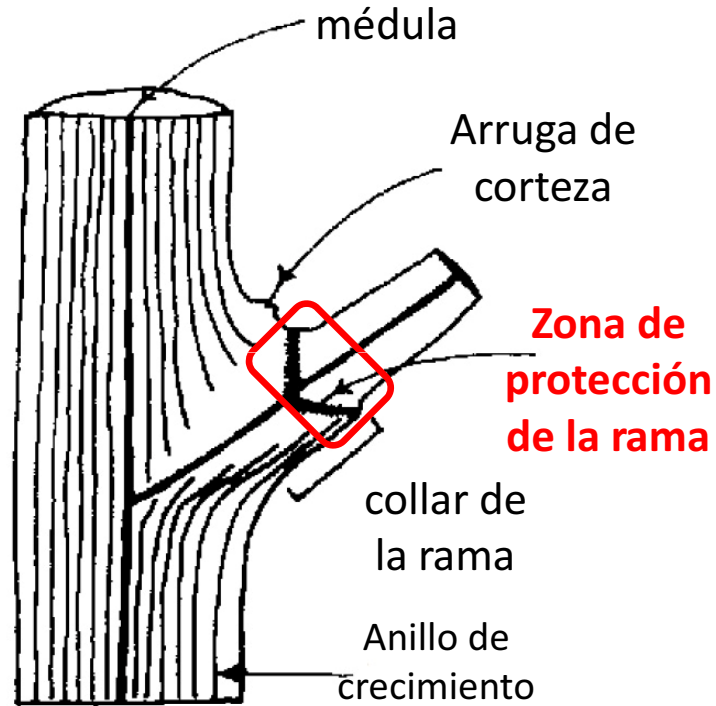
Su presencia es indeseable



Horquetas con **corteza incluida** forman estructura **DÉBIL**



Zona de protección de la rama

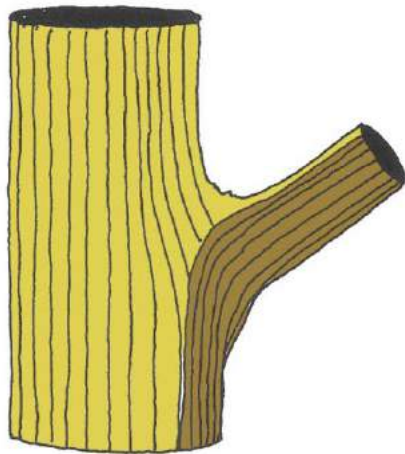


- Se forma en la base de ramas de diámetro muy menor al diámetro del tronco
- Protege al tronco del ingreso de patógenos cuando ocurre la caída natural de una rama muerta (desrame natural)
- Fenoles, terpenos, gomas - retardan avance de decoloración y pudrición
- En ejes CODOMINANTES no se forma zona de protección

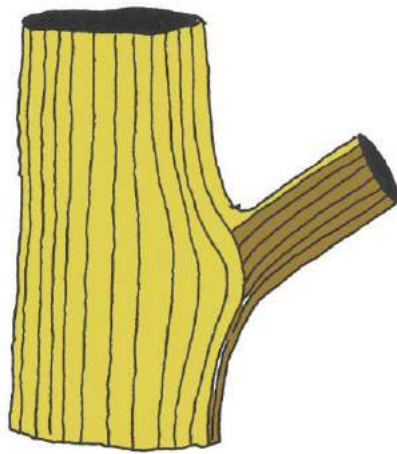
¿Cómo está unida la rama al tronco?

AÑO ANTERIOR

Inicio estación de crecimiento

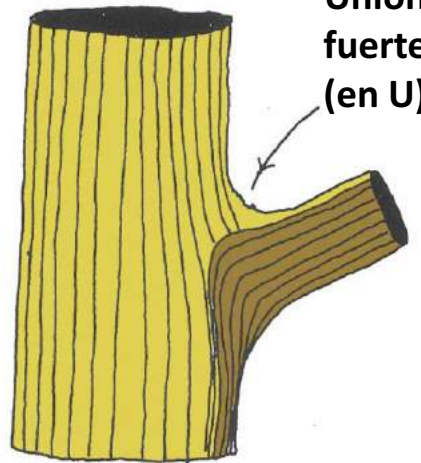


Tarde en estación de crecimiento



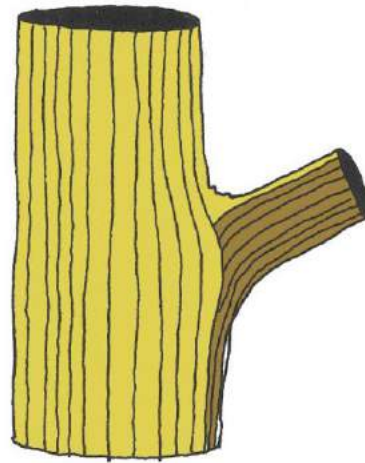
ESTE AÑO

Inicio estación de crecimiento

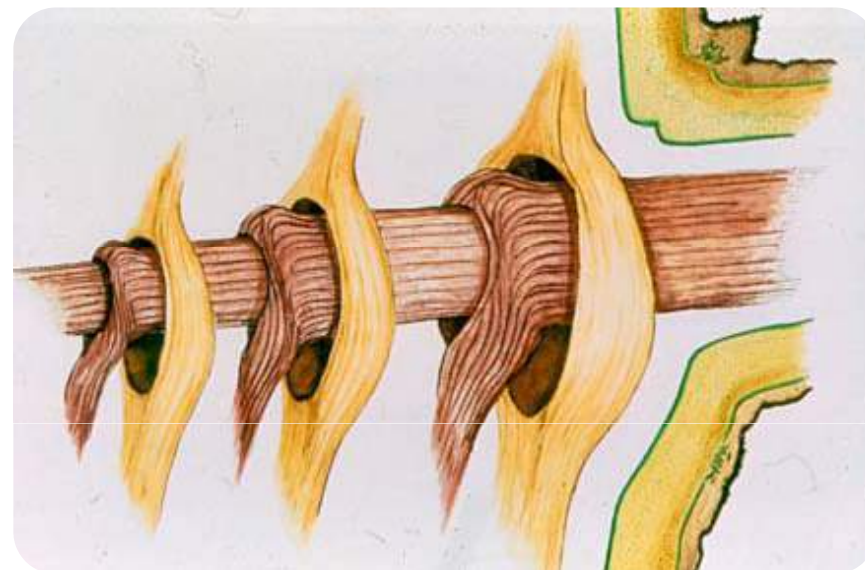


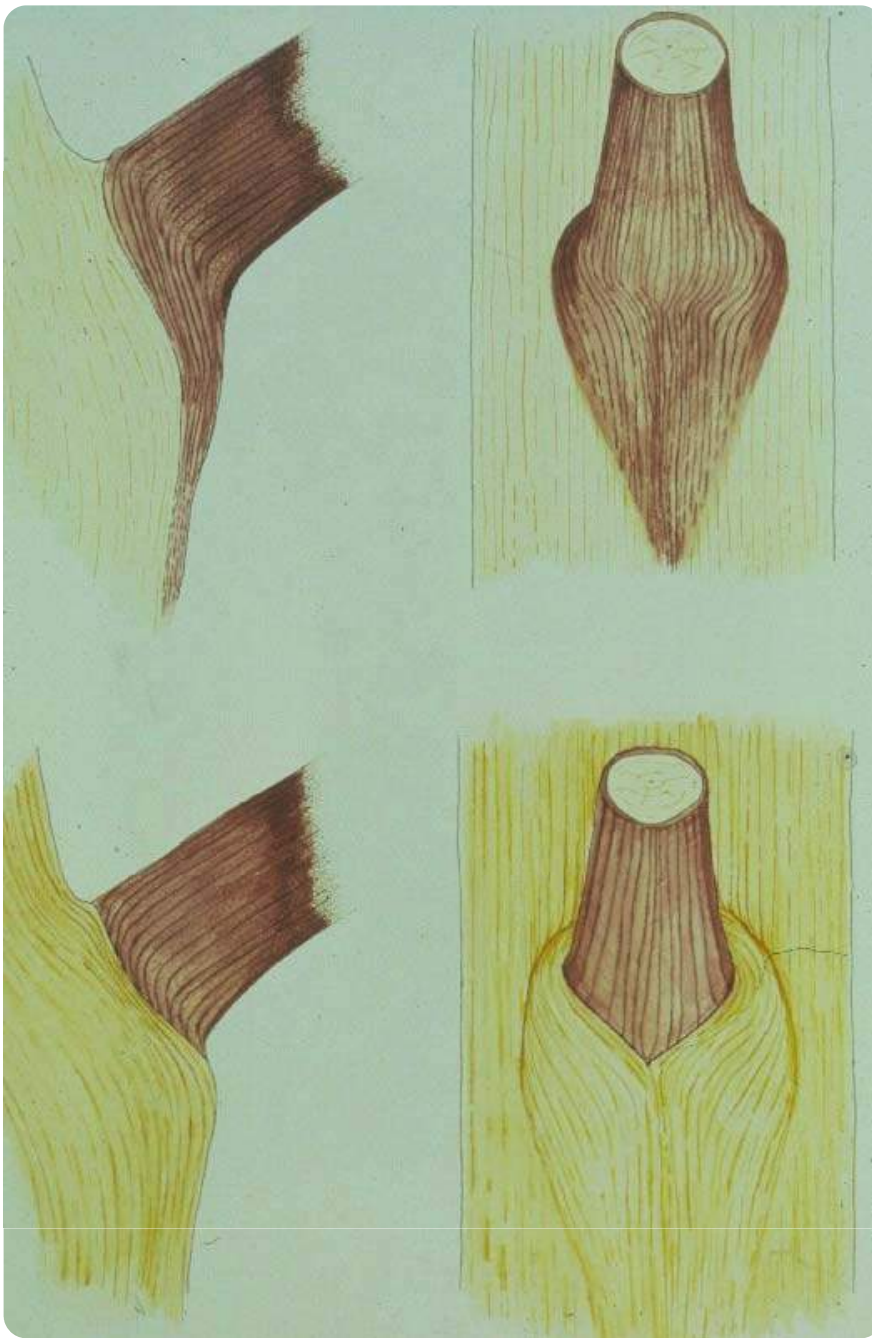
Unión fuerte (en U)

Tarde en estación de crecimiento



tronco dominante con una rama lateral





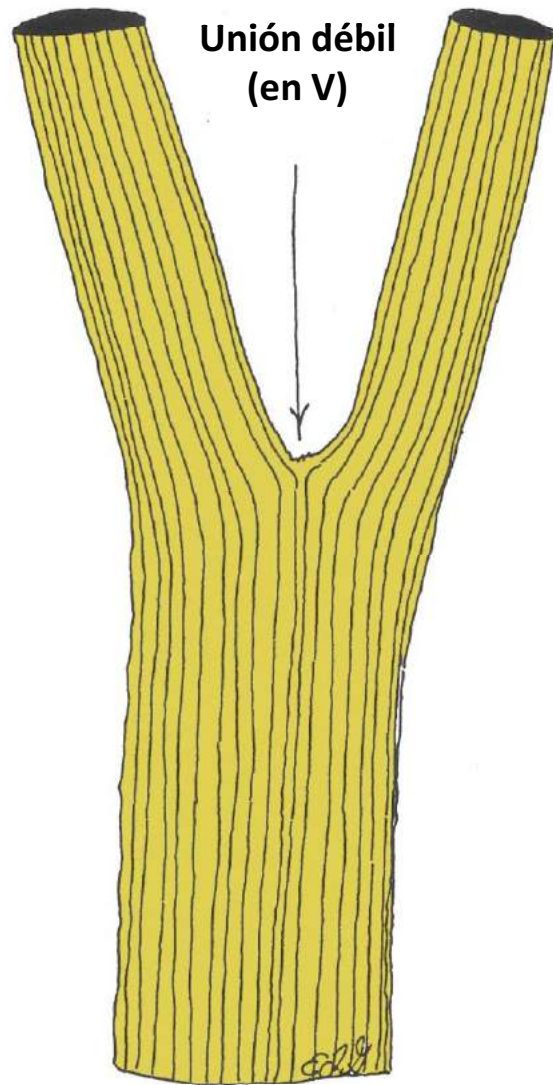
Fuente: Gilman E. F. Univ. de Florida



Hay superposición de tejidos entre rama y tronco.

Unión fuerte de la rama al tronco. Forma estructura RESISTENTE

¿Cómo está unida la rama al tronco?



Ramificación por ejes codominantes
(horquetas)



No hay superposición de tejidos de los ejes codominantes



Unión DÉBIL,proponesa a fallas

Sistema de contención de la pudrición: Compartimentalización



- ✓ Árboles no se “curan” como lo hacen los animales o humanos.
 - ✓ Cualquier daño, incluidos los originados por PODAS, no se curan.
 - ✓ La pudrición de tejidos leñosos es un proceso irreversible.
- ✓ El árbol “ENCAPSULA” (COMPARTIMENTALIZA) el deterioro para evitar que avance hacia tejidos sanos, y si es posible, continúa creciendo sobre el daño.

Sistema de contención de la pudrición del leño en árboles

Árboles poseen sistemas de freno al ingreso de patógenos y la pudrición de la madera basados en la COMPARTIMENTALIZACIÓN y contención de los agentes que degradan la madera (hongos, bacterias)

COMPARTIMENTALIZACIÓN

✓ Formación de 4 barreras de contención: **Barreras 1,2,3y 4.**

BARRERA 1 (*WALL 1*): *Taponamiento de vasos*

- Elementos de conducción del xilema inmediatamente ARRIBA y ABAJO de la herida SE TAPONAN con cristales y Tilosis.
- Área de xilema taponada contiene el movimiento de patógenos “hacia arriba y hacia abajo” en el tronco.
- formación inmediata al daño. Es una barrera débil.

Sistema de contención de la pudrición: Compartimentalización

BARRERA 2 (*WALL 2*): *Anillos de crecimiento*

- Densidad de madera es mayor en límite entre anillos .
- Transición de un anillo a otro retrasa avance de patógenos.
- Contiene el avance “hacia el centro del tronco” de patógenos.

BARRERA 3 (*WALL 3*): *Radios medulares*

- Radios medulares son células vivas; mayor resistencia a degradación.
- Contienen el avance de la pudrición en sentido tangencial (“hacia derecha e izquierda en el sentido de los anillos de crecimiento”)

Sistema de contención de la pudrición: Compartimentalización

BARRERA 4 (*WALL 4*): Zona de reacción del cambium

- Formada por el cambium en el borde del último anillo de crecimiento presente al momento de producirse la herida..
- Se inicia en el lugar de la herida y avanza como una placa continua en sentido de los anillos de crecimiento, alejándose del punto de herida.
- Es la barrera mas fuerte al avance de la pudrición.
- Contienen el avance de la pudrición “desde el centro y hacia afuera del tronco”, evitando la degradación de nuevo xilema generada por el cambium luego de ocurrida la herida.

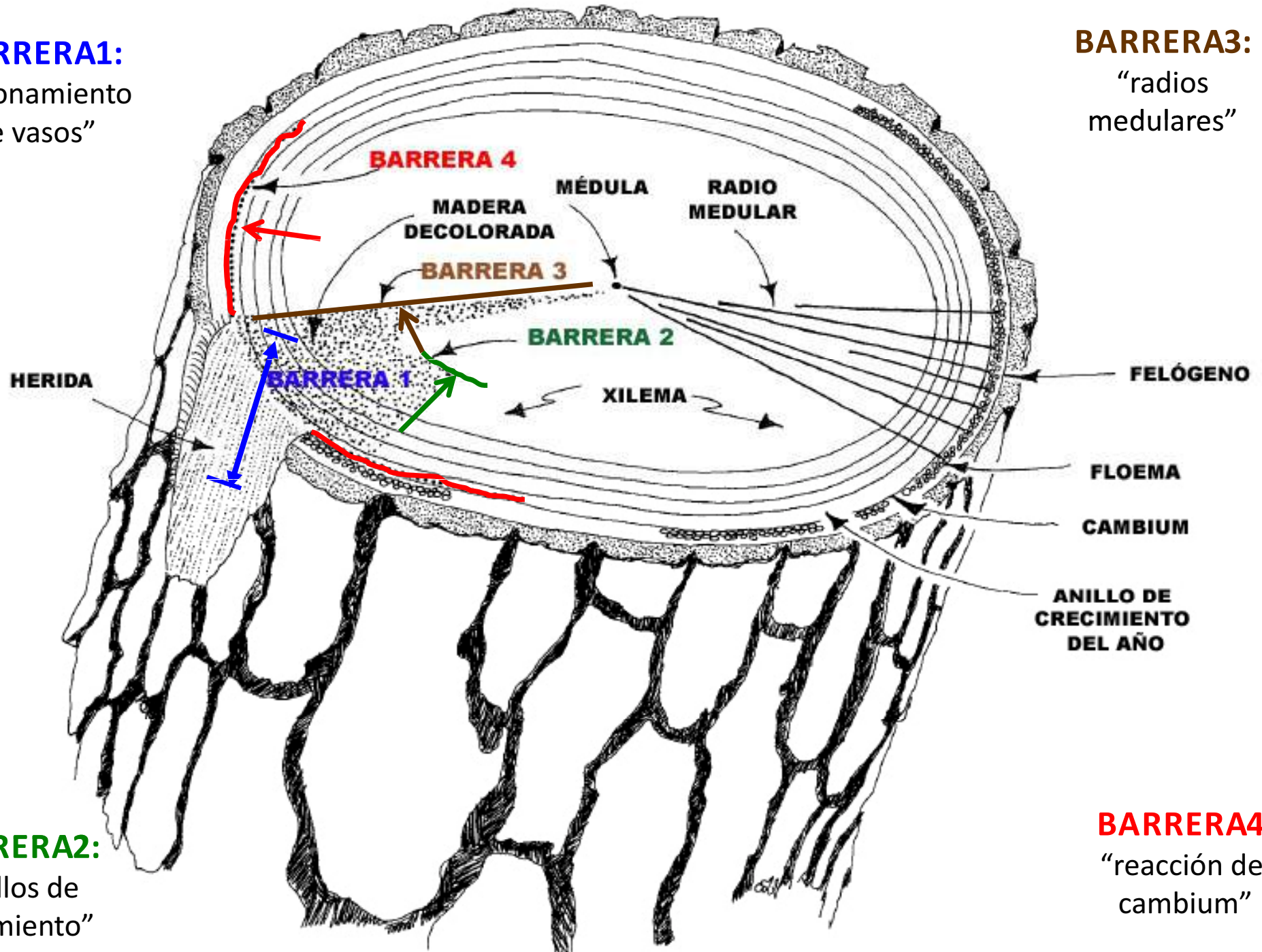
SECCIÓN TRANSVERAL DEL TRONCO EN EL AÑO EN QUE SE PRODUJO LA HERIDA

BARRERA1:

“taponamiento
de vasos”

BARRERA3:

“radios
medulares”



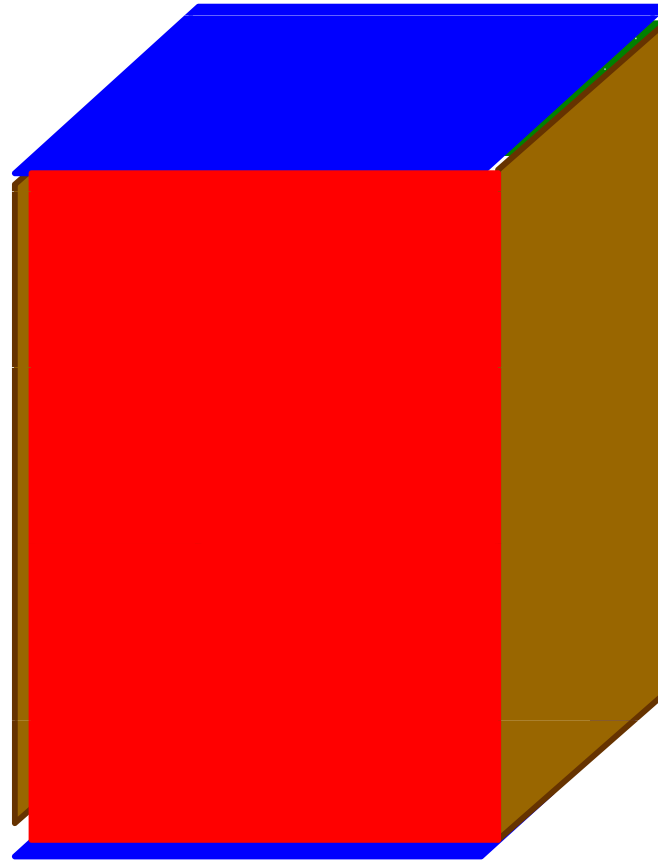
BARRERA2:

“anillos de
crecimiento”

BARRERA4:

“reacción del
cambium”

COMPARIMENTALIZACIÓN



Barrera 1:

“taponamiento de vasos”

Barrera 2:

“anillos de crecimiento”

Barrera 3:

“radios medulares”

Barrera 4:

“reacción del cambium”

- **Hongos y bacterias ingresan por una herida:** podas mal ejecutadas, daños por tormenta, daños por sequía/inundación, daños mecánicos a raíces/ramas/tronco.

Especies varían en su habilidad de compartimentalizar el deterioro

BUENA compartimentalización

Nogal (*Juglans*)

algunos Arces (*A.rubrum*, *A.sacharum*)

Castaño verdadero (*Castanea sativa*)

Acacia blanca (*Robinia*)

Pinos tea (*Pinus - diploxylon*)

Robles (*Q.robur*, *Q.rubra*, *Q. macrocarpa*)

Lapachos (*Tabebuia*)

Olmos (*Ulmus procera*, *U.americana*)

Tejo (*Taxus baccata*)

MALA compartimentalización

Castaño de indias (*Aesculus*)

Abedul (*Betula*)

Álamo (*Populus*)

Sauce (*Salix*)

algunos eucaliptos (*Eucalyptus/Corymbia*)

algunos robles (*Q.palustris*)

Ceibo (*Erithrina*)

Gomero (*Ficus benjamina*)

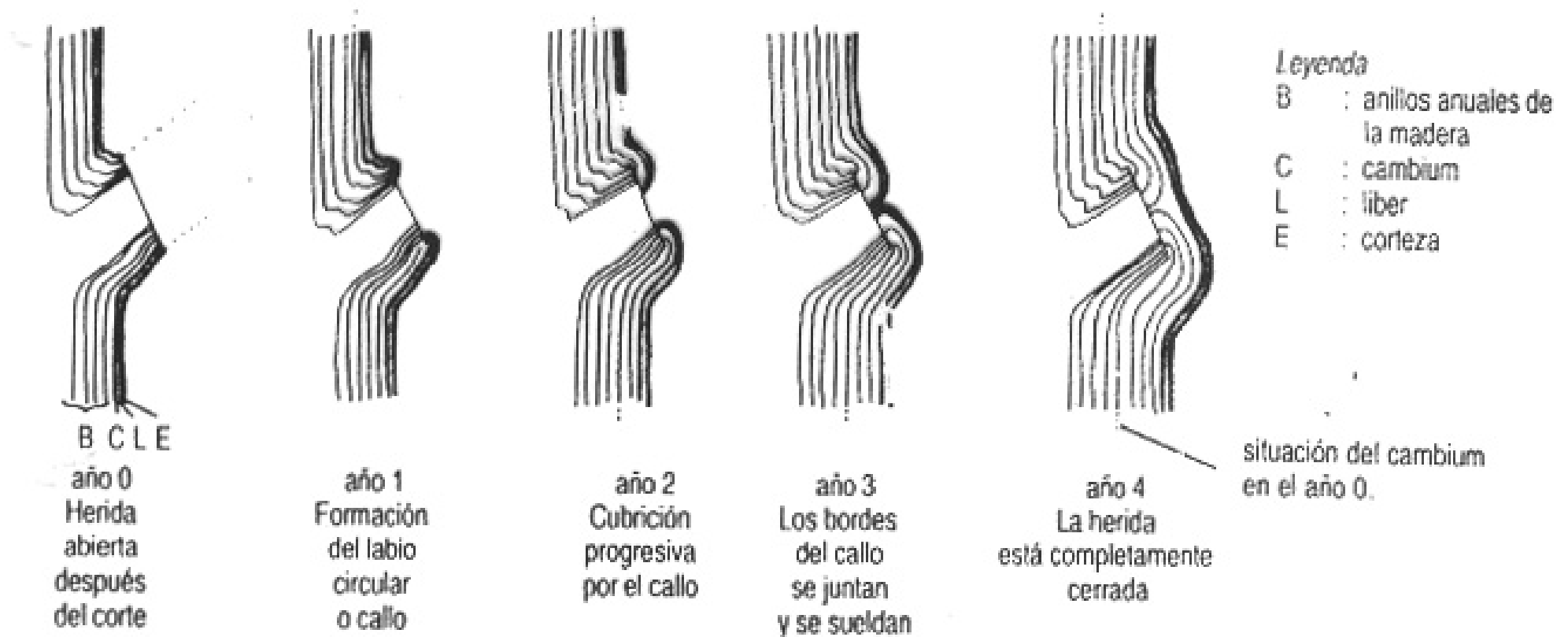
Braquiquito (*Brachychiton*)

Almez (*Celtis*)

Cierre de heridas

- ✓ Luego de una herida (daño, poda) el cambium produce un callo de cicatrización para cerrar la herida y encapsular el daño (barrera 4)

Esquema de cicatrización de una herida



Cierre de heridas

- ✓ Si corte de poda se realizó en lugar correcto, crecimiento del cambium cierra la herida



Cierre de heridas

- ✓ Si corte de poda se realizó de forma incorrecta, impide/dificulta la cicatrización y provoca **PODREDUMBRES**.



Cierre de heridas

- ✓ Heridas por fallas estructurales son de difícil cicatrización



Hormonas vegetales y su función en el árbol



HORMONAS regulan el funcionamiento y crecimiento de las partes del árbol.

AUXINAS “hormonas de enraizamiento”



Se producen en las YEMAS y hojas jóvenes



Afectan la formación y crecimiento de las RAÍCES



Regulan la subordinación de yemas laterales (dominancia apical)

CITOQUININAS “hormonas de brotación”



Se producen en las RAÍCES






Fomentan la brotación de la parte aérea







Son “atraídas” por las yemas

Hormonas vegetales y su función en el árbol

GIBERELINAS“hormonas de alargamiento”

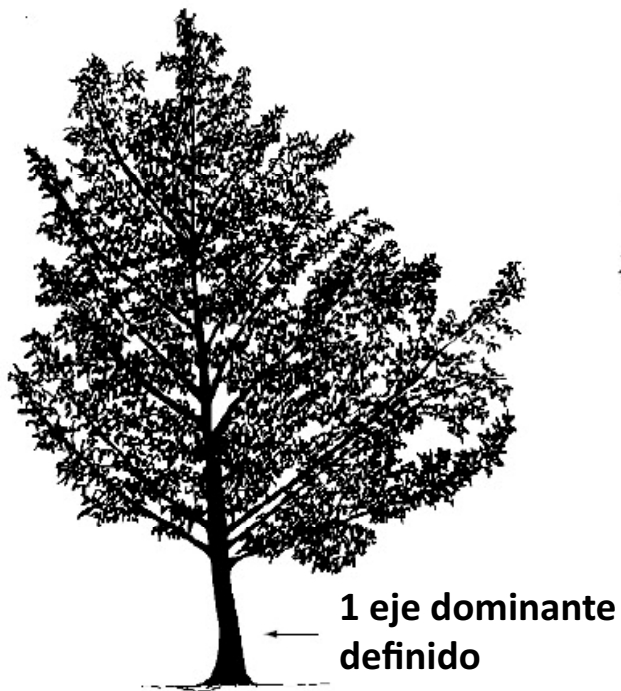
-  Se producen en hojas jóvenes
-  Producen ELONGACIÓN Y CRECIMIENTO
-  Provoca brotación de yemas dormidas y reanuda crecimiento del cambium

ACIDOABSÍSICO“hormonas de dormición”

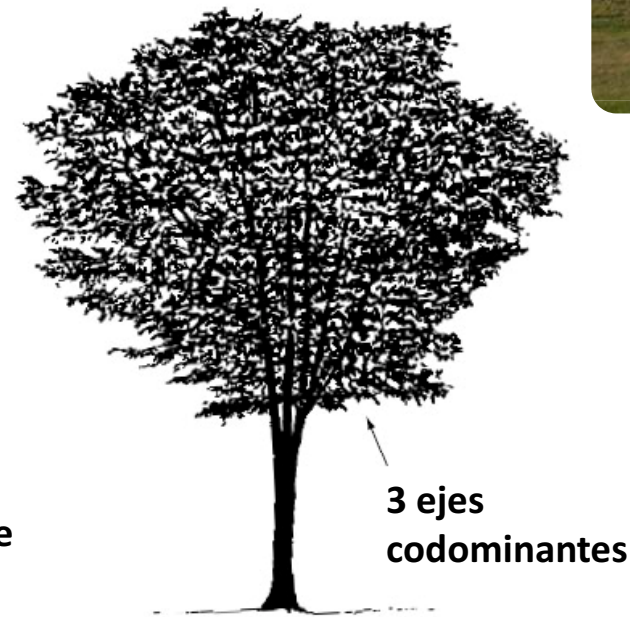
-  Se producen en las hojas y se almacena en las yemas
-  Provoca la caída de hojas y dormición de yemas
-  Inhibe el crecimiento
-  Se degradan por el frío



DOMINANCIA APICAL: la yema terminal del ápice controla el crecimiento de las yemas ubicadas por debajo de ella



Hábito EXCURRENTE
(dominancia apical FUERTE)



Hábito DELICUESCENTE
(dominancia apical DÉBIL)





Sr. Citoquinina



Eliminación total de yemas terminales en podas severas o despuntes provoca brotación masiva (efecto de pérdida de dominancia apical y dispersión de citoquininas).



Podas muy severas provocan brotación aún en plena época de reposo (efecto de eliminación de hormonas de dormición).



Bibliografía

GILMANE.F., 2002. “An illustrated guide to pruning. Second Edition” Delmar Publishing. EEUU. 330 pp.

MICHAU, E. 1996. “La poda de los árboles ornamentales” Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 316 pp.

PEREZ F. – “Capacitación en poda y conducción de árboles para uso urbano” Dirección de Bosques y Forestación. Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires. 12 pp.

KOSLOWSKY T. 1997. “Physiology of woody plants. Second Edition” Academic Press. EEUU. 411 pp.