

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**

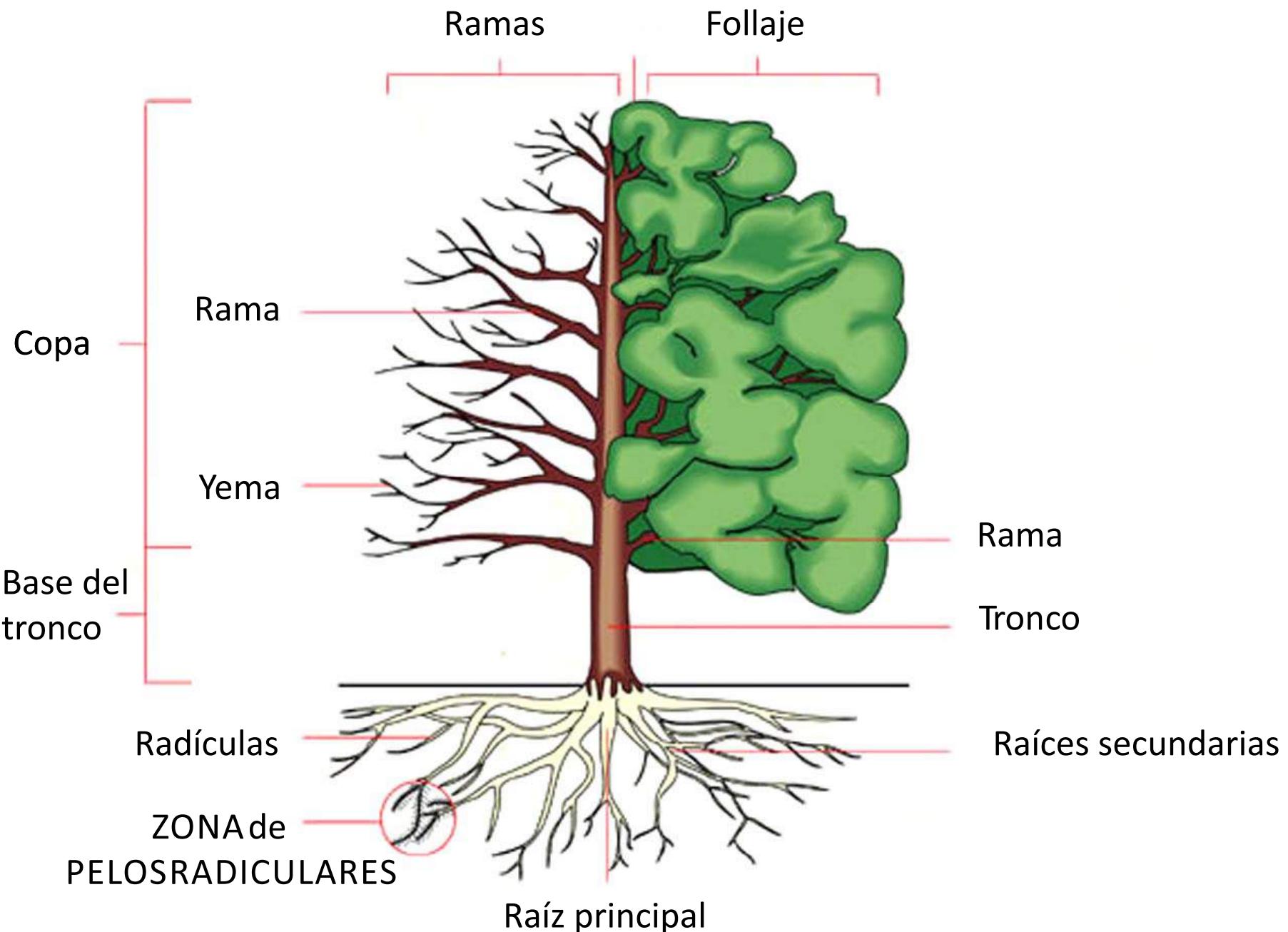
DIRECCIÓN DE BOSQUES Y FORESTACIÓN

MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS



GOB.
DANIEL
SCIOLI

Estructura de un árbol



Estructura de un árbol

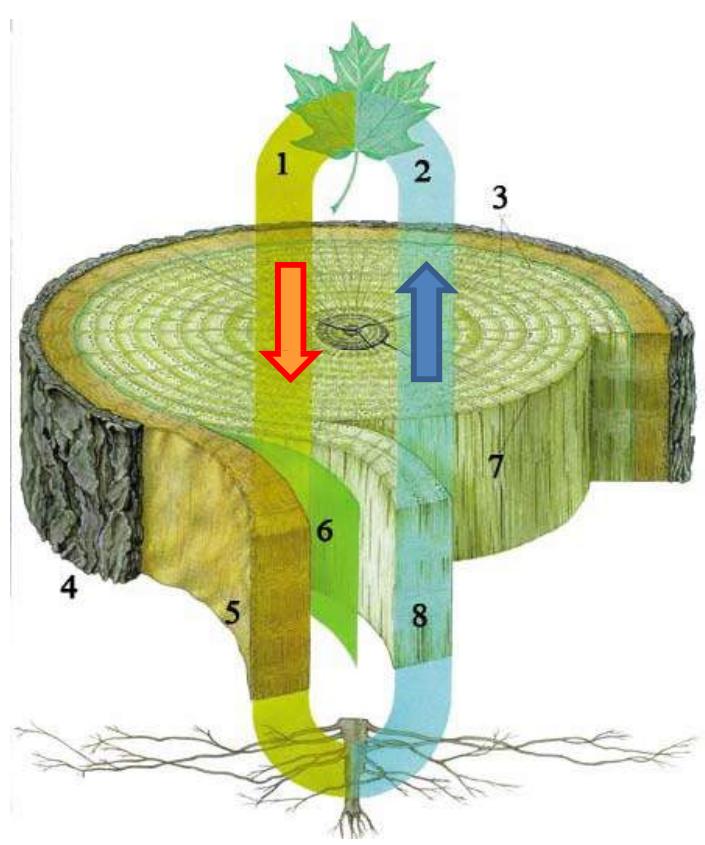
RAÍZ

-  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

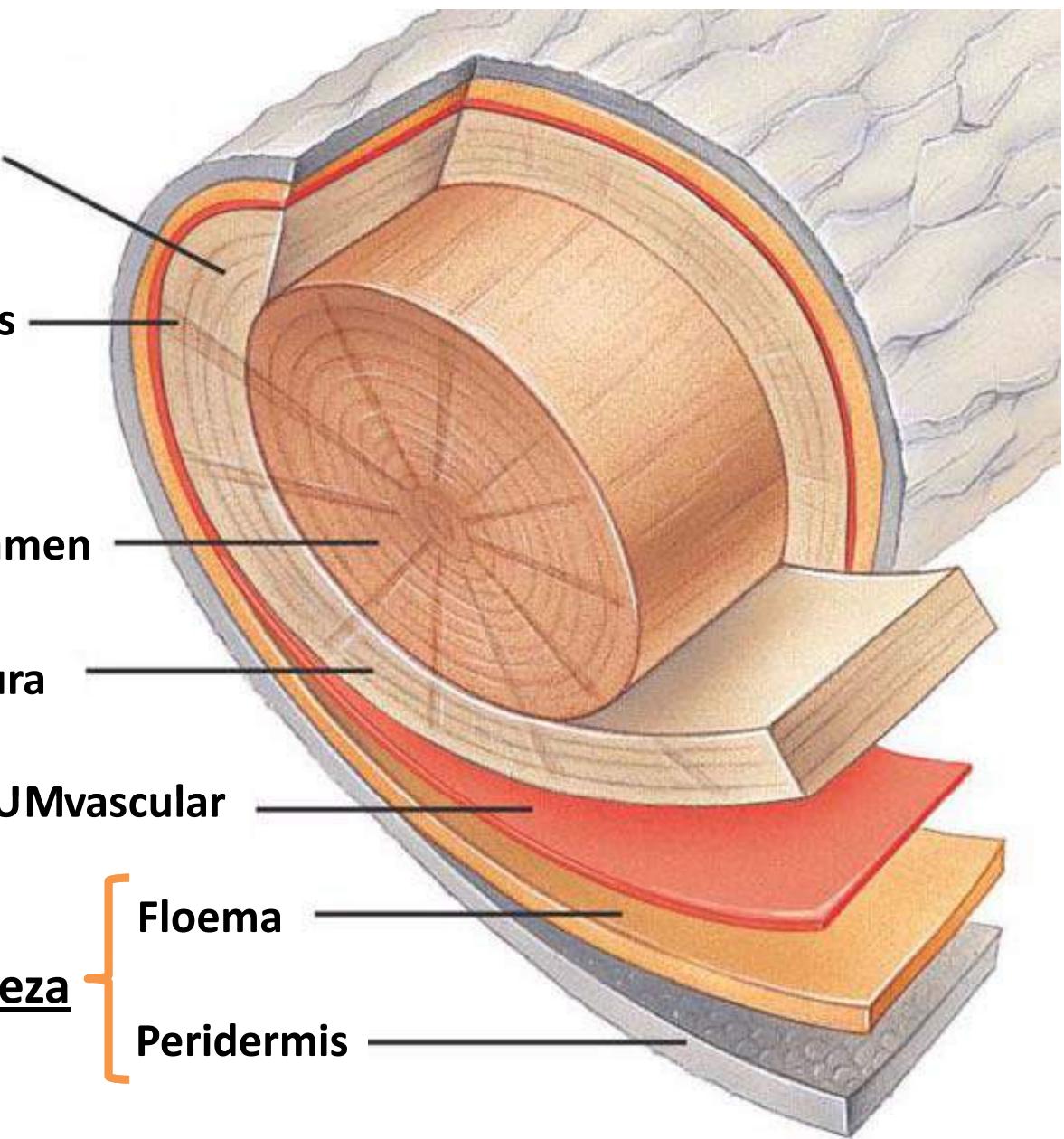
Leño o xilema

Duramen
Albura

CAMBIUMvascular

Corteza

Floema
Peridermis



CAMIUM:responsible 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 CO₂ 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 CO₂ y O₂ de fotosíntesis y respiración.

Respiración: hojas consumen reservas para funcionamiento celular

FORMA de Árboles en el bosque y Árboles aislados

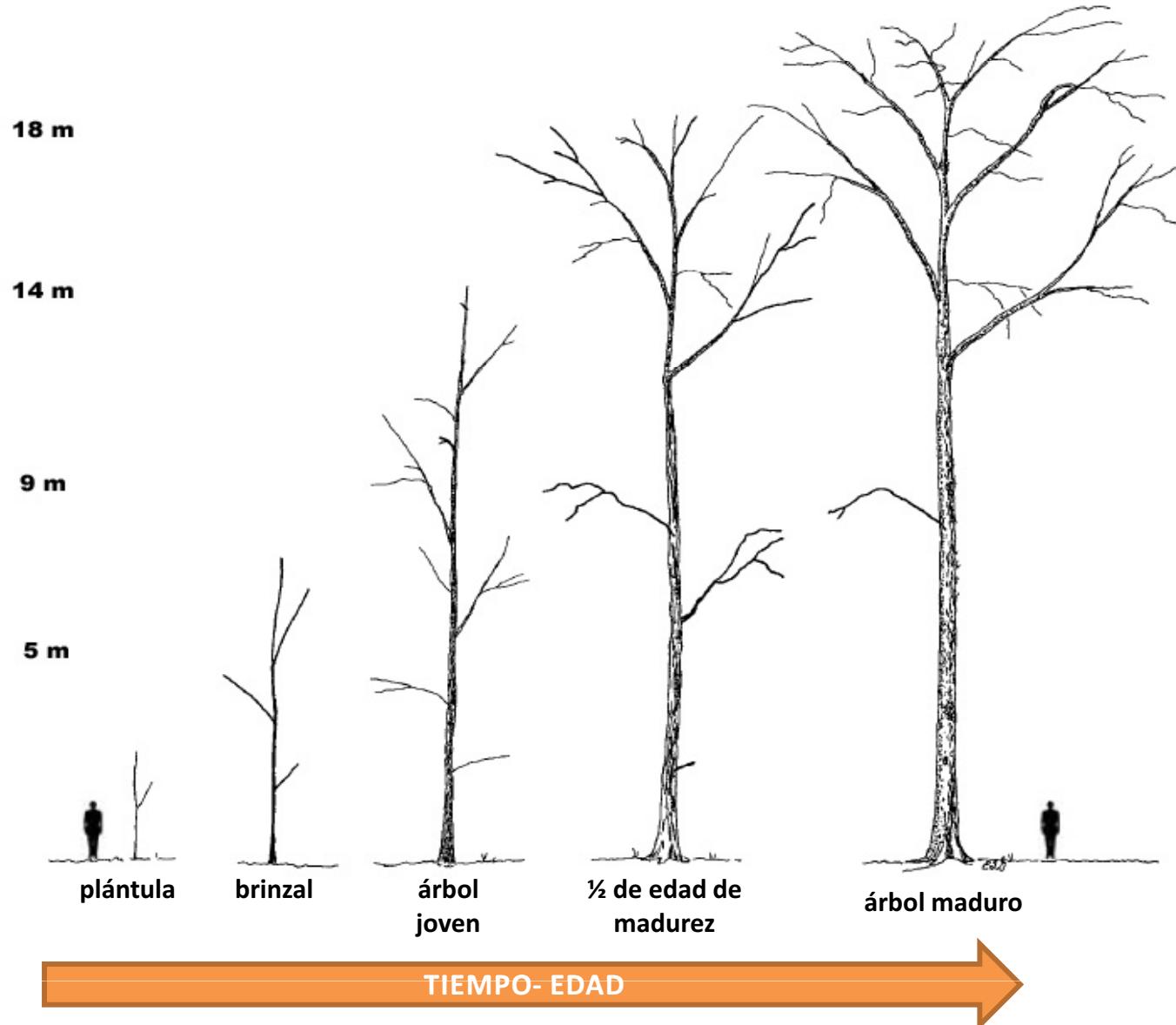


Bosque de Fresno

**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

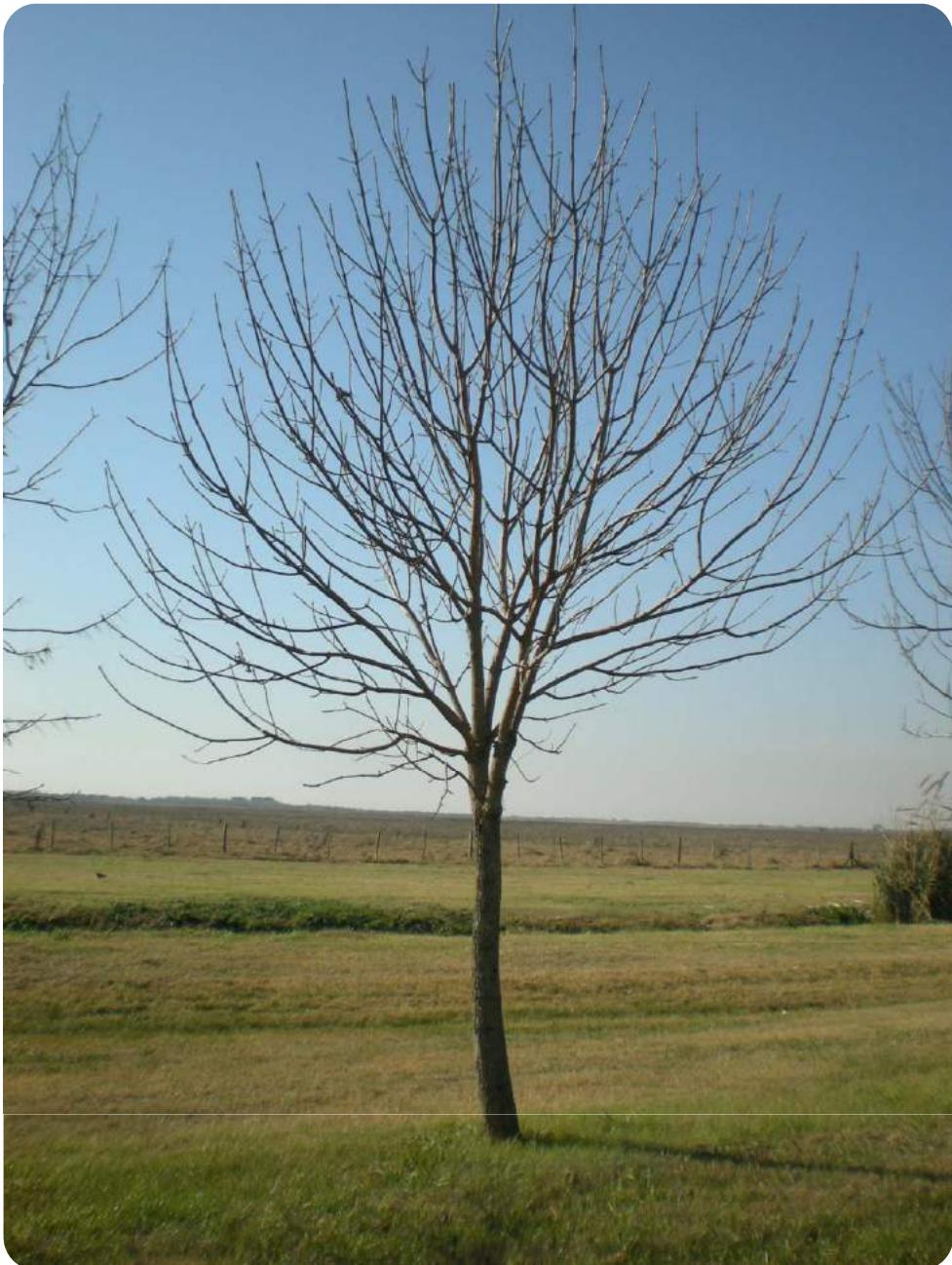


Árboles aislados de Fresno

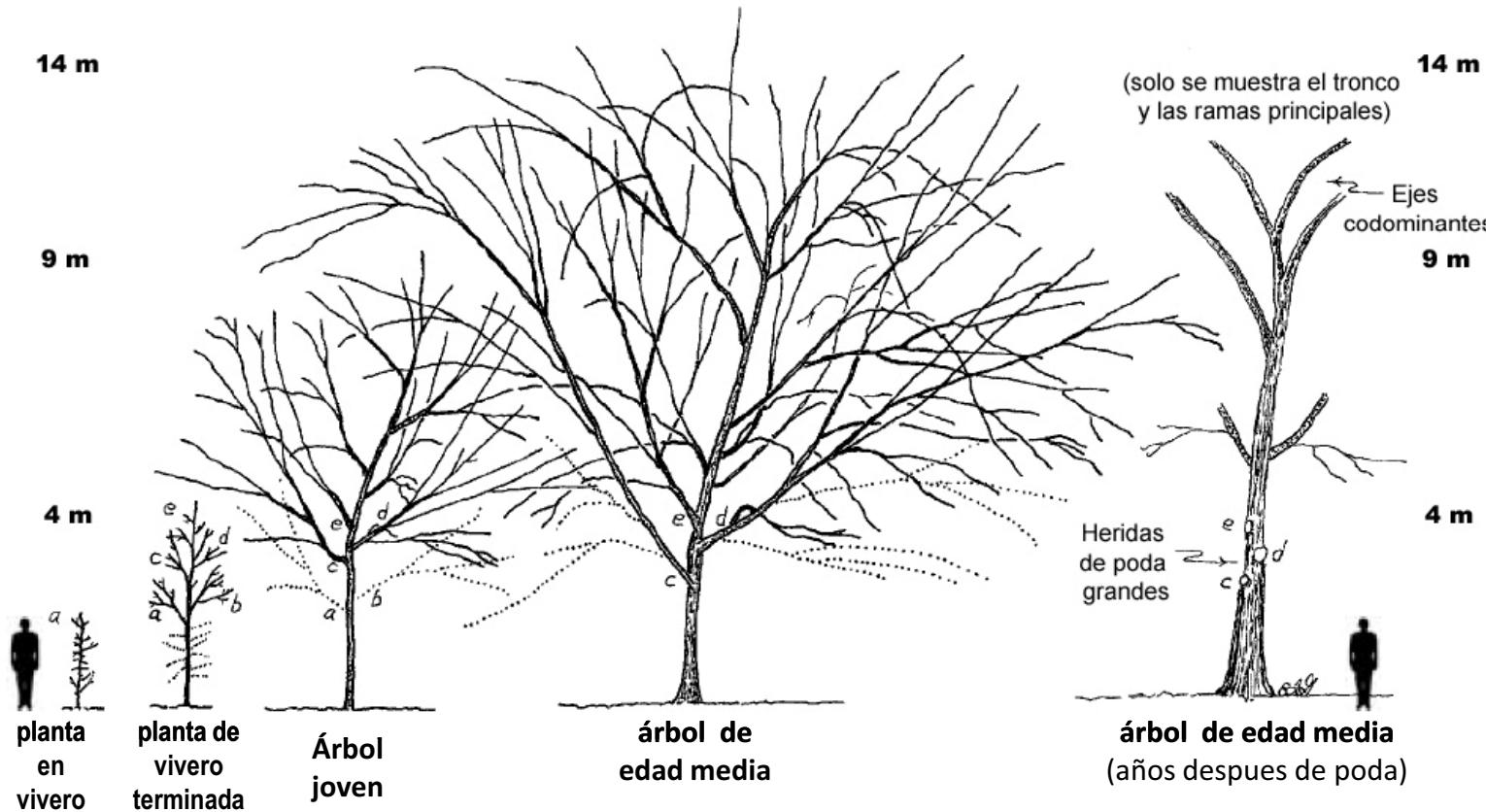


Forma del árbol de crecimiento libre (árbol aislado)





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



Acceso libre a
luz del sol de
todas
direcciones.



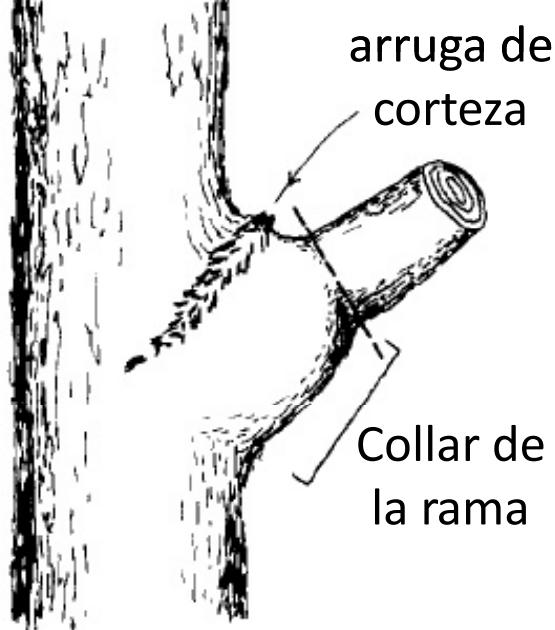
Copa expandida.



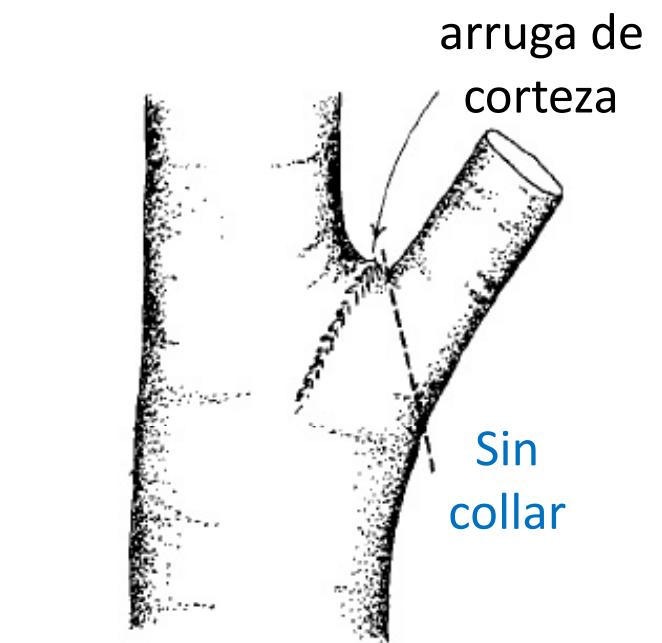
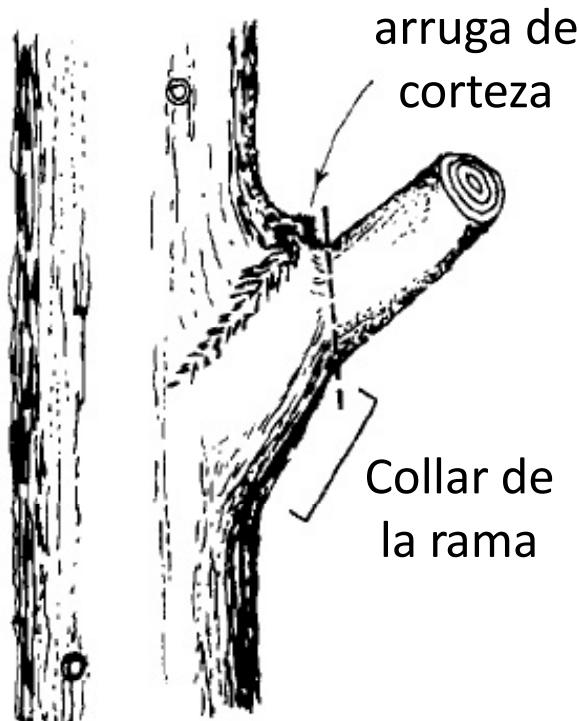
Árboles mas
anchos que altos

-  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)

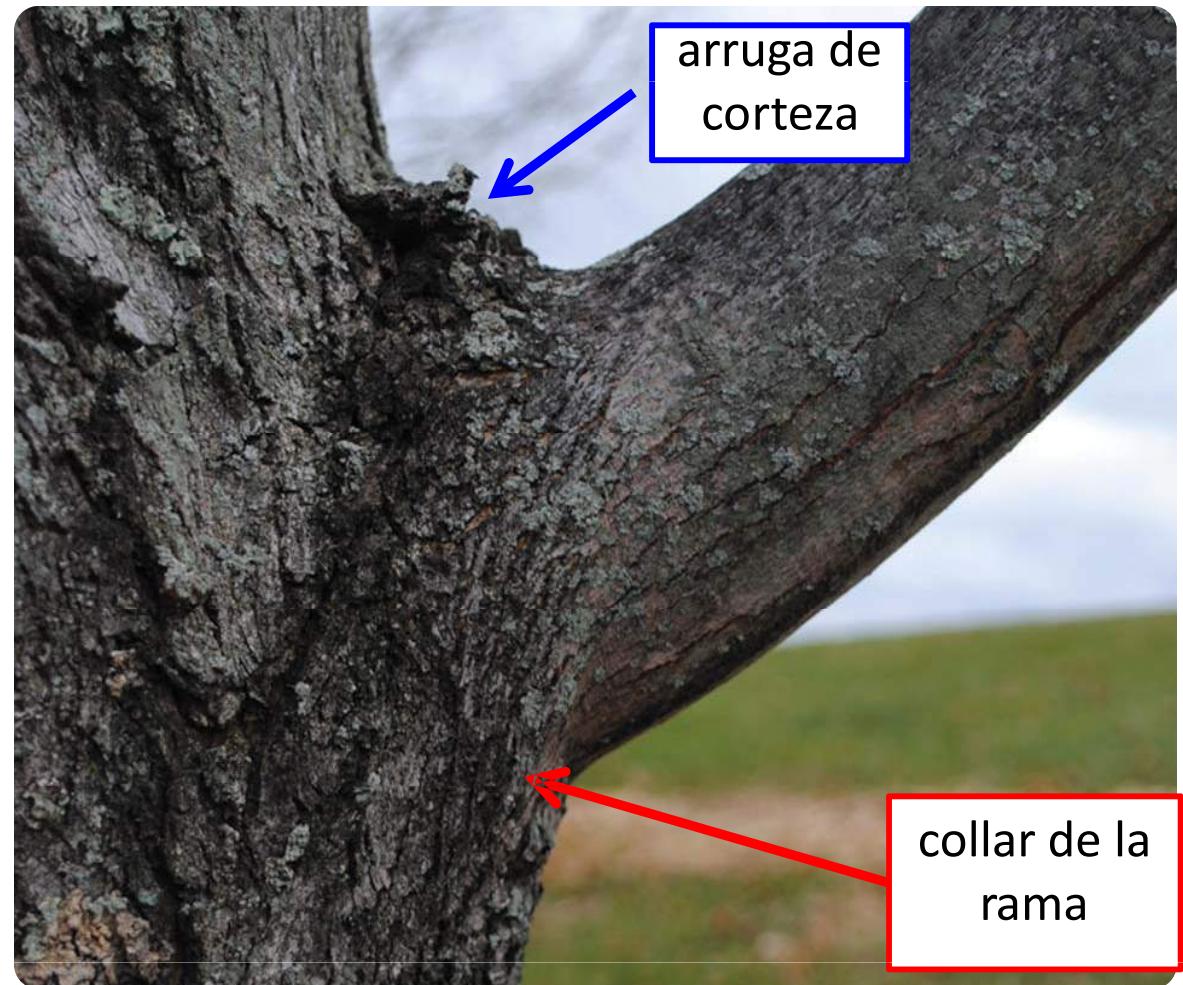
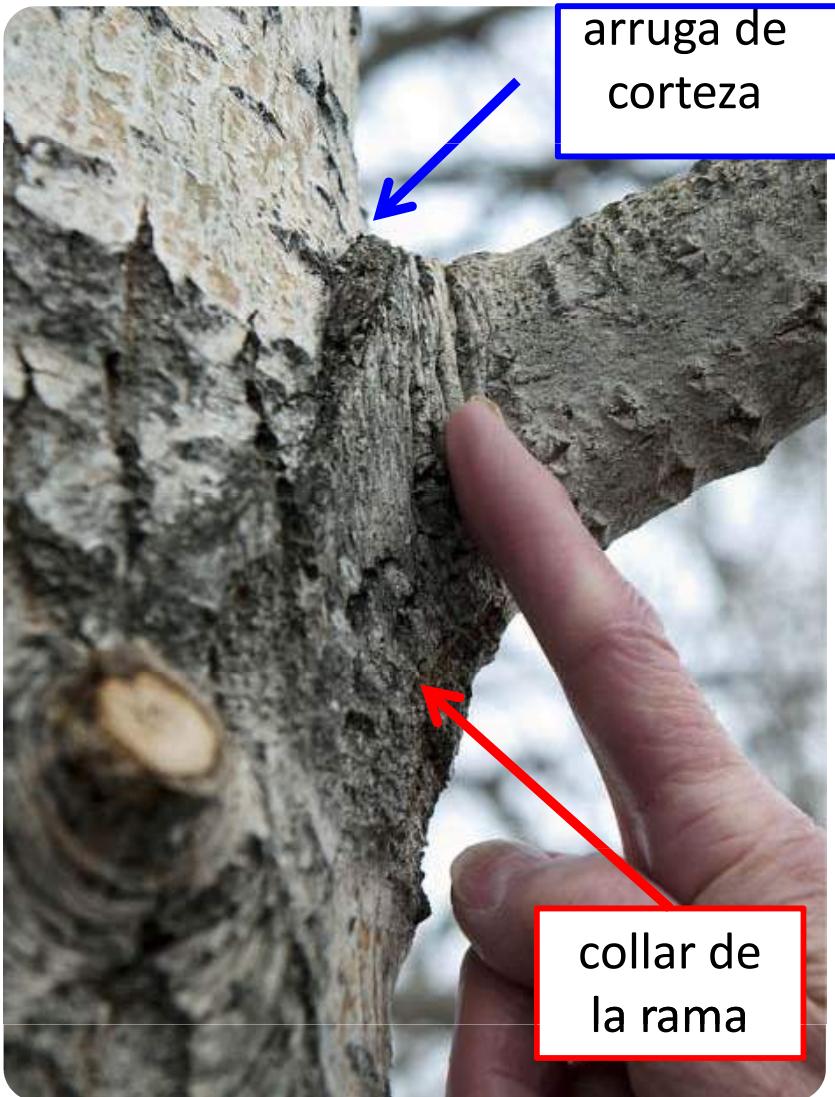
Partes de una rama



a. Especies que forman collar de rama bien definido

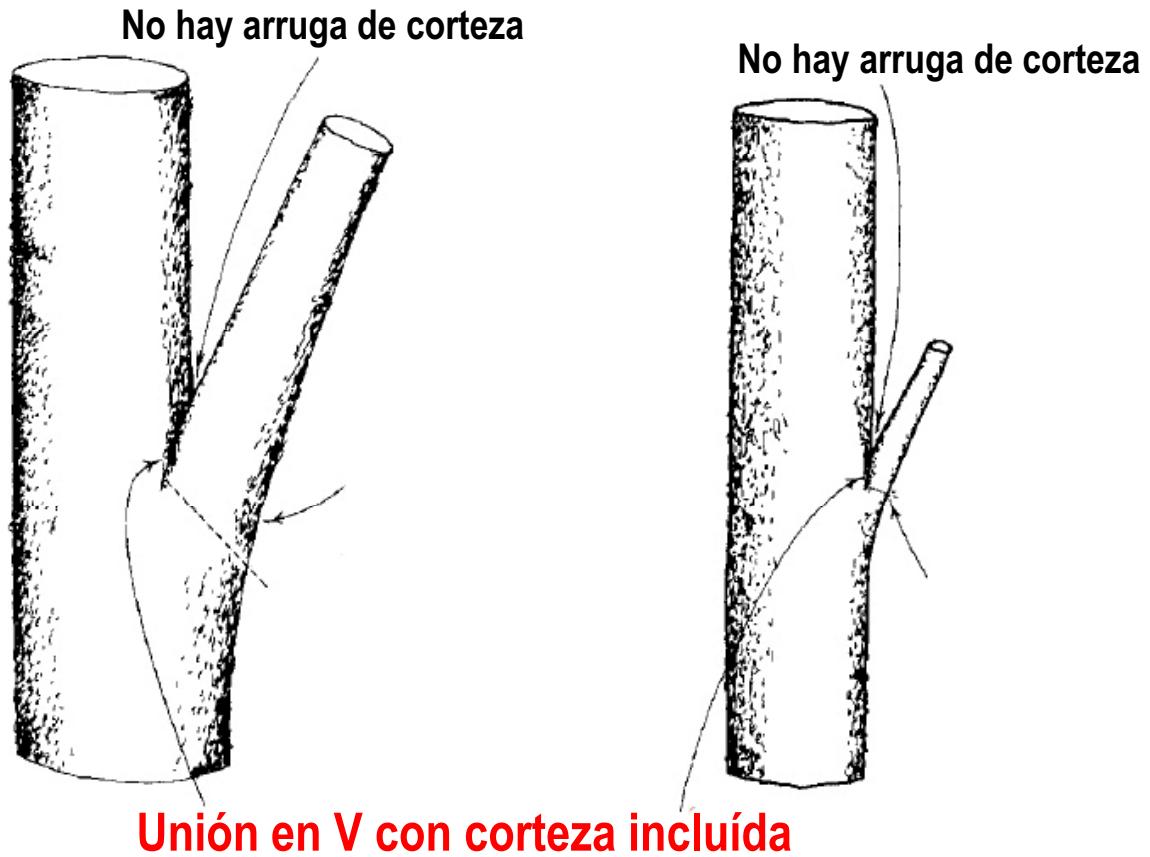


b. Especies que NO forman collar de rama visible





Ramas con corteza incluida no formar arruga de corteza.

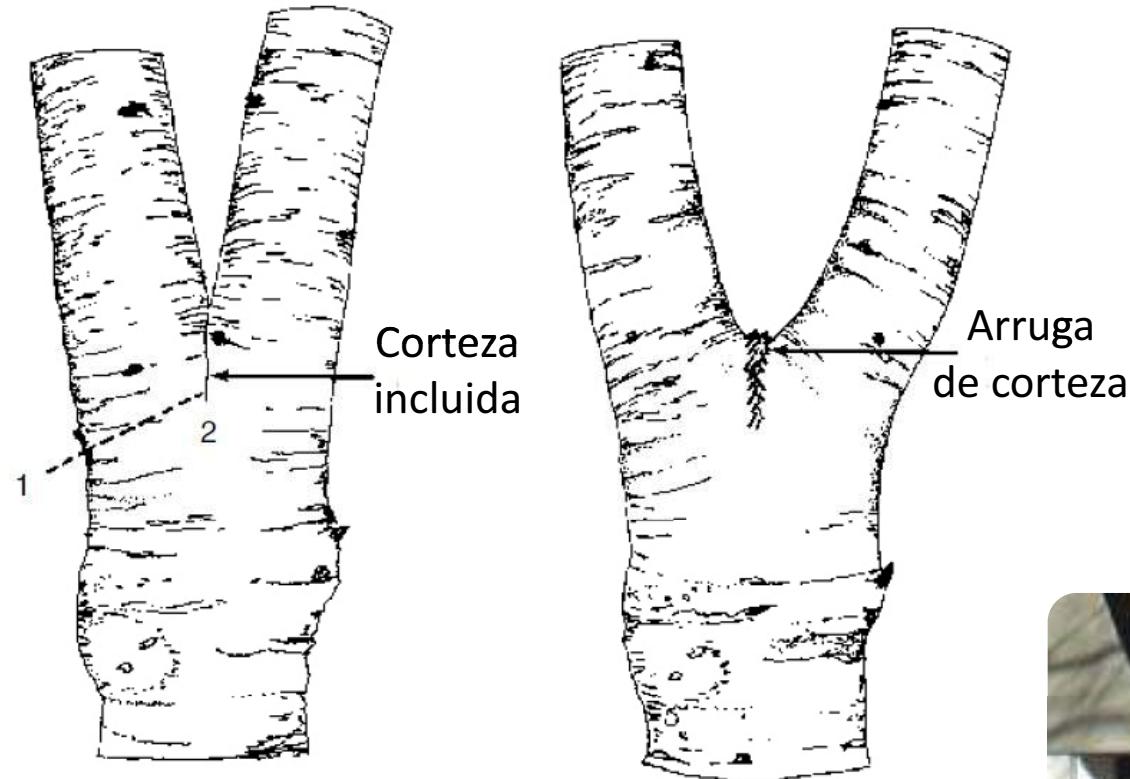


Algunas especies no forman collar visible



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.



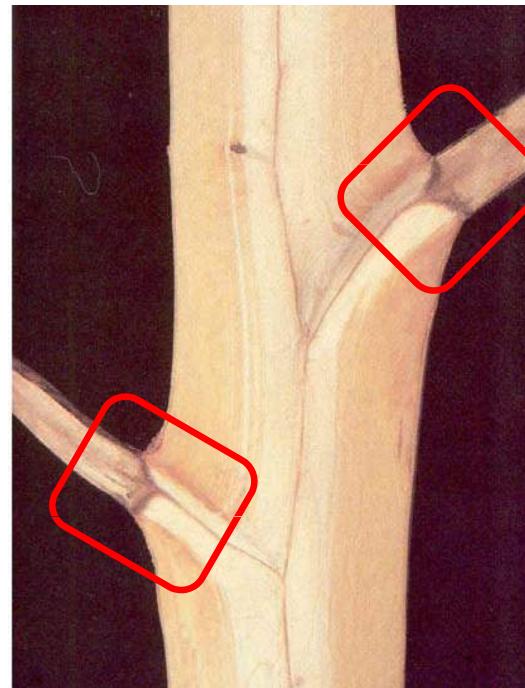
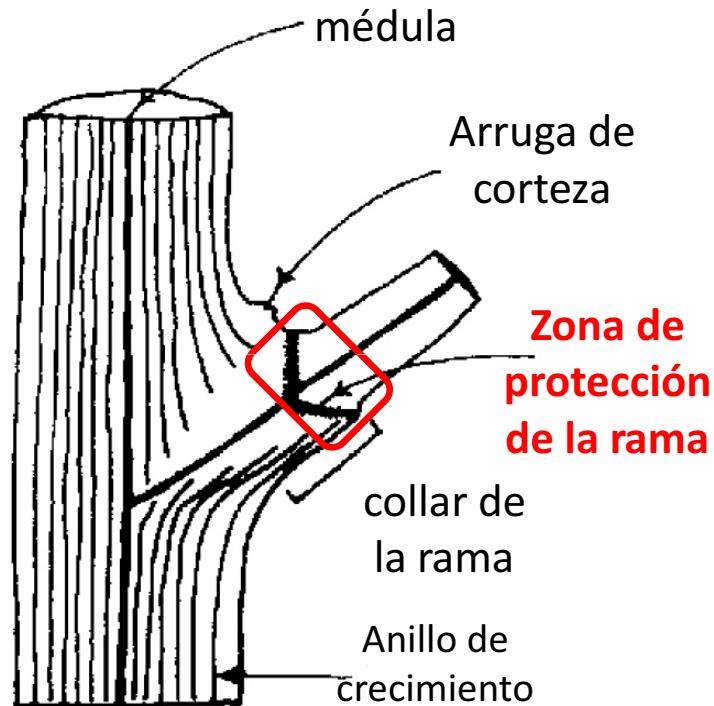
Su presencia es indeseable



Horquetas con **corteza incluida** forman estructura DÉBIL



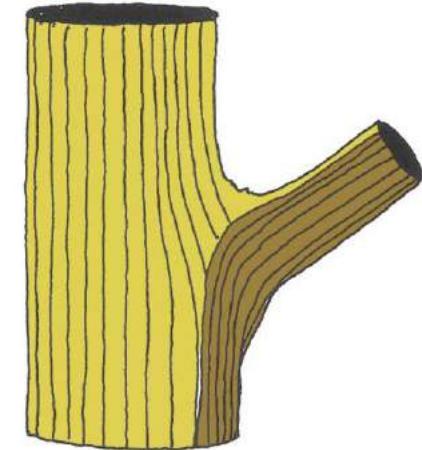
Zona de protección de la rama



- 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 CODOMINANTE~~s~~ no se forma zona de protección

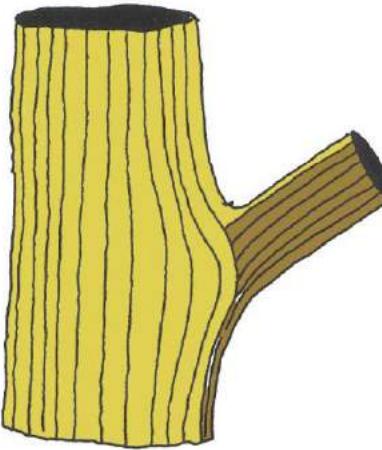
¿Cómo está unida la rama al tronco?

AÑO ANTERIOR

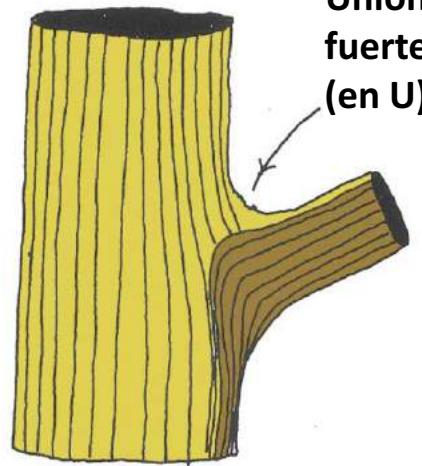


Inicio estación
de crecimiento

Tarde en estación
de crecimiento

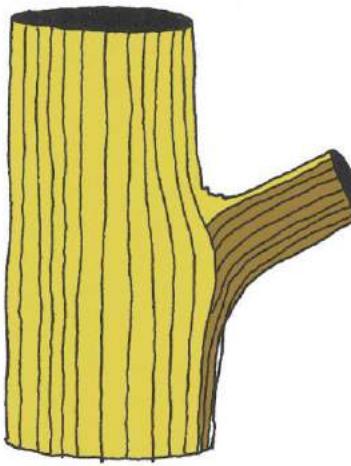


ESTE AÑO

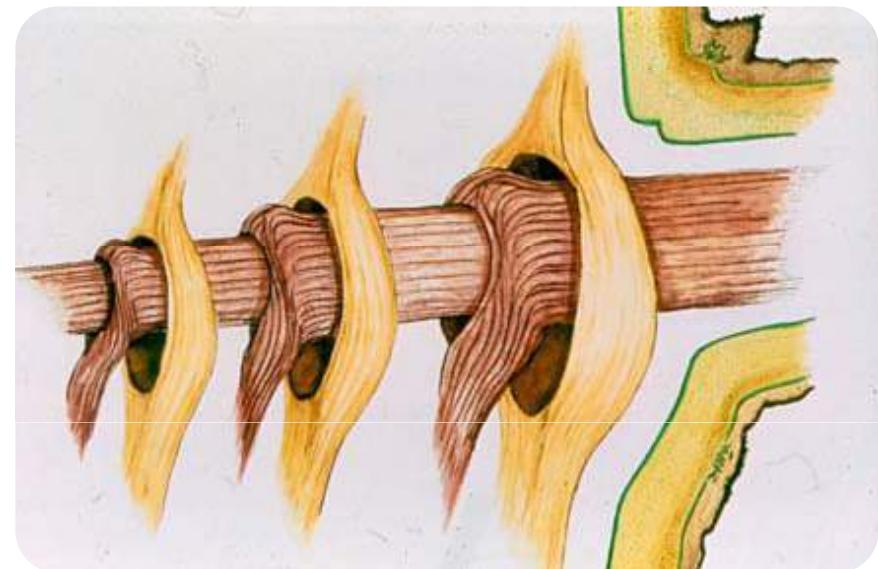


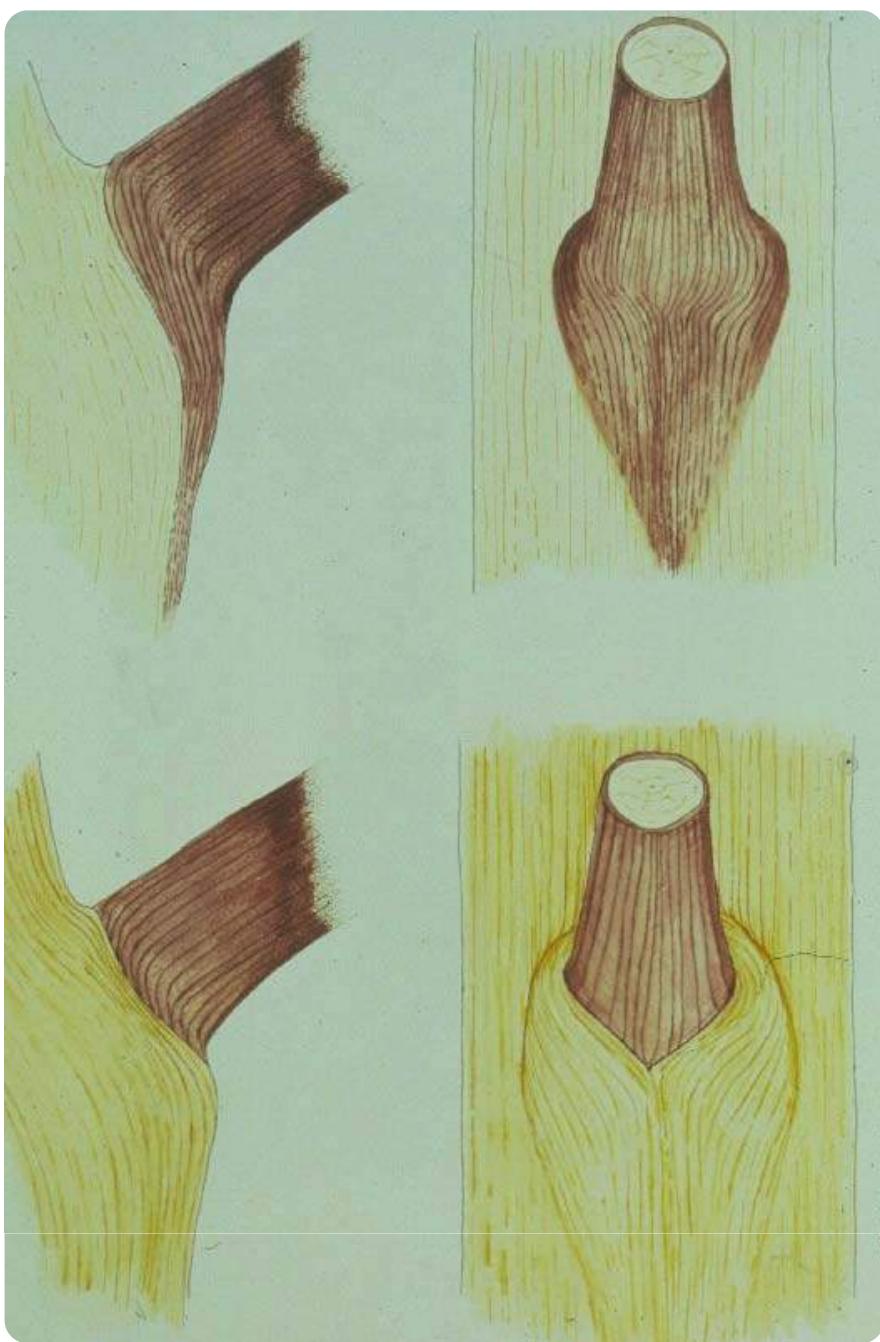
Inicio estación
de crecimiento

Tarde en estación
de crecimiento



tronco dominante con una rama lateral





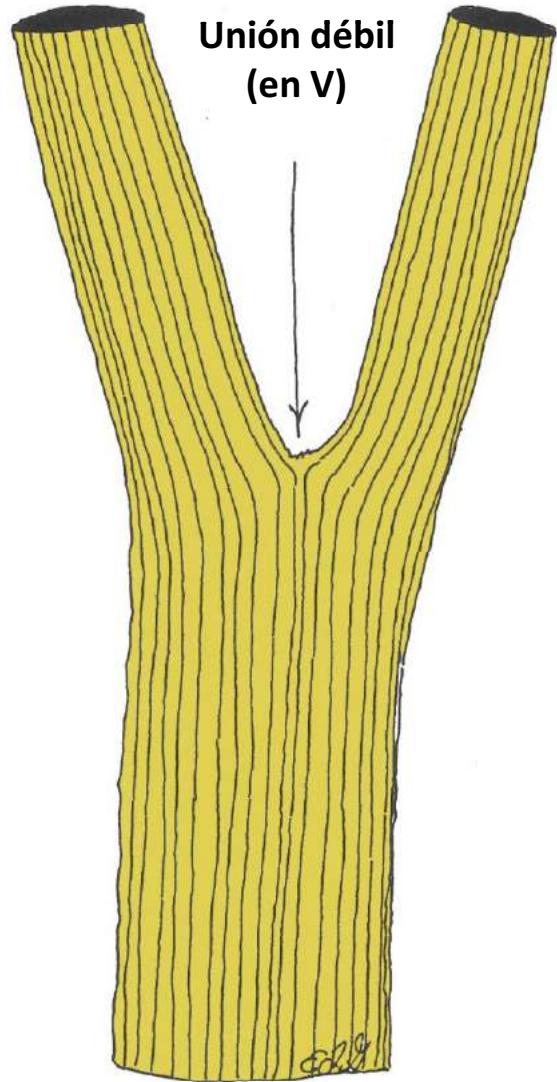
Fuente: Gilman E. F. Univ. de Florida



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?



No hay superposición de tejidos de los ejes codominantes

Ramificación por ejes codominantes
(horquetas)



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

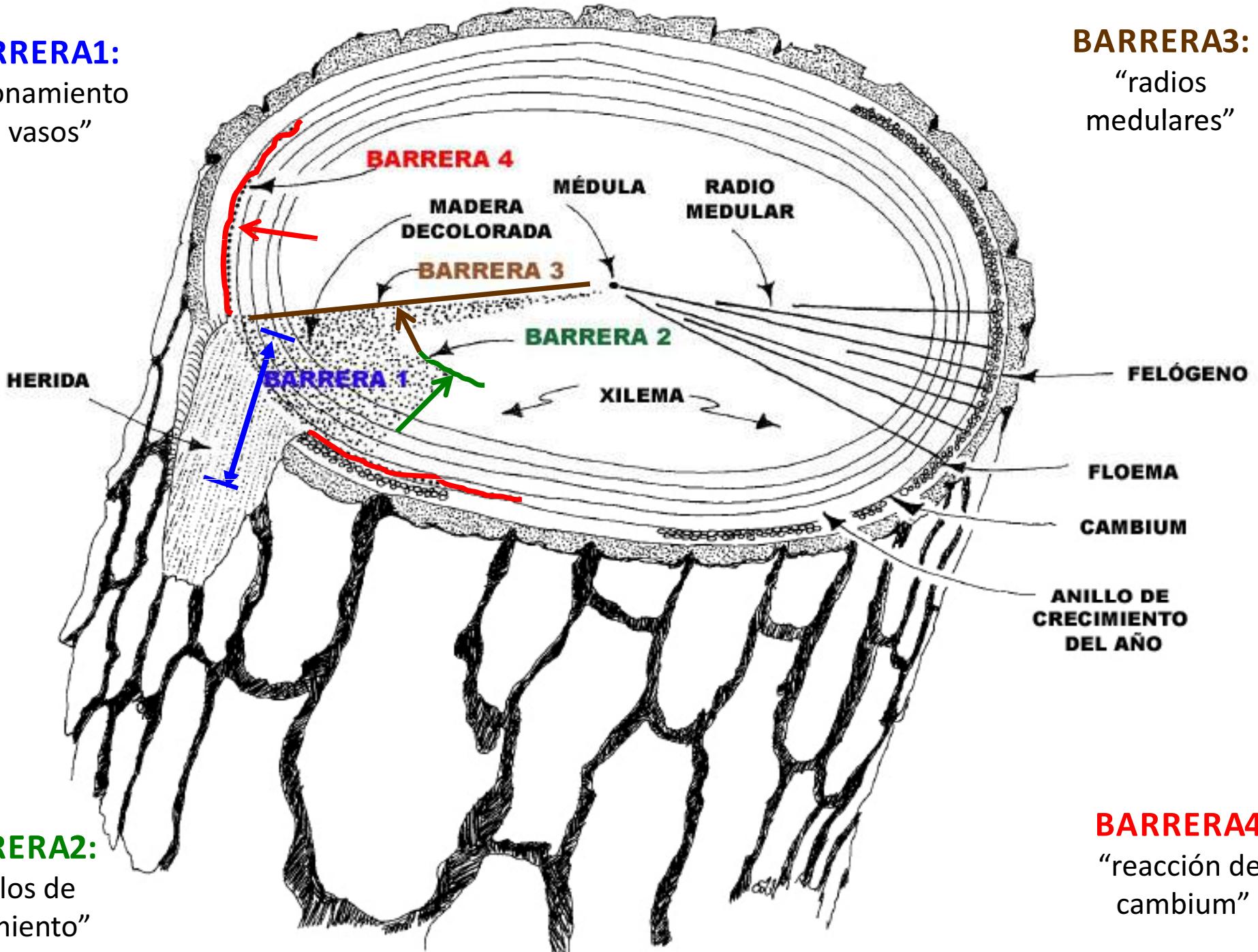
BARRERA 4 (WALL 4): Zona de reacción del cambium

- 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”



BARRERA2:

“anillos de
crecimiento”

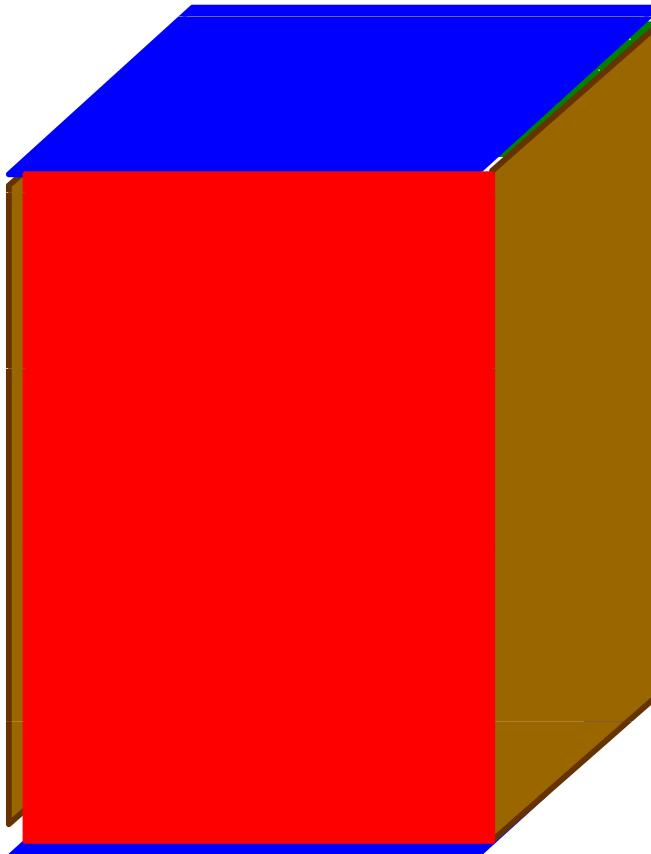
BARRERA3:

“radios
medulares”

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 compartmentalizar el deterioro

BUENAcompartimentalización

Nogal (*Junglans*)

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

Castaño verdadero (*Castanea sativā*)

Acacia blanca (*Robinia*)

Pinos tea (*Pinus* - diploxylon)

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

Lapachos (*Tabebuia*)

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

Tejo (*Taxus baccatā*)

MALAcompartimentalización

Castaño de indias (*Aesculus*)

Abedul (*Betula*)

Álamo (*Populus*)

Sauce (*Salix*)

algunos eucaliptos (*Eucalyptus/Corymbia*)

algunos robles (*Q.palustris*)

Ceibo (*Erihtrina*)

Gomero (*Ficus benjamiana*)

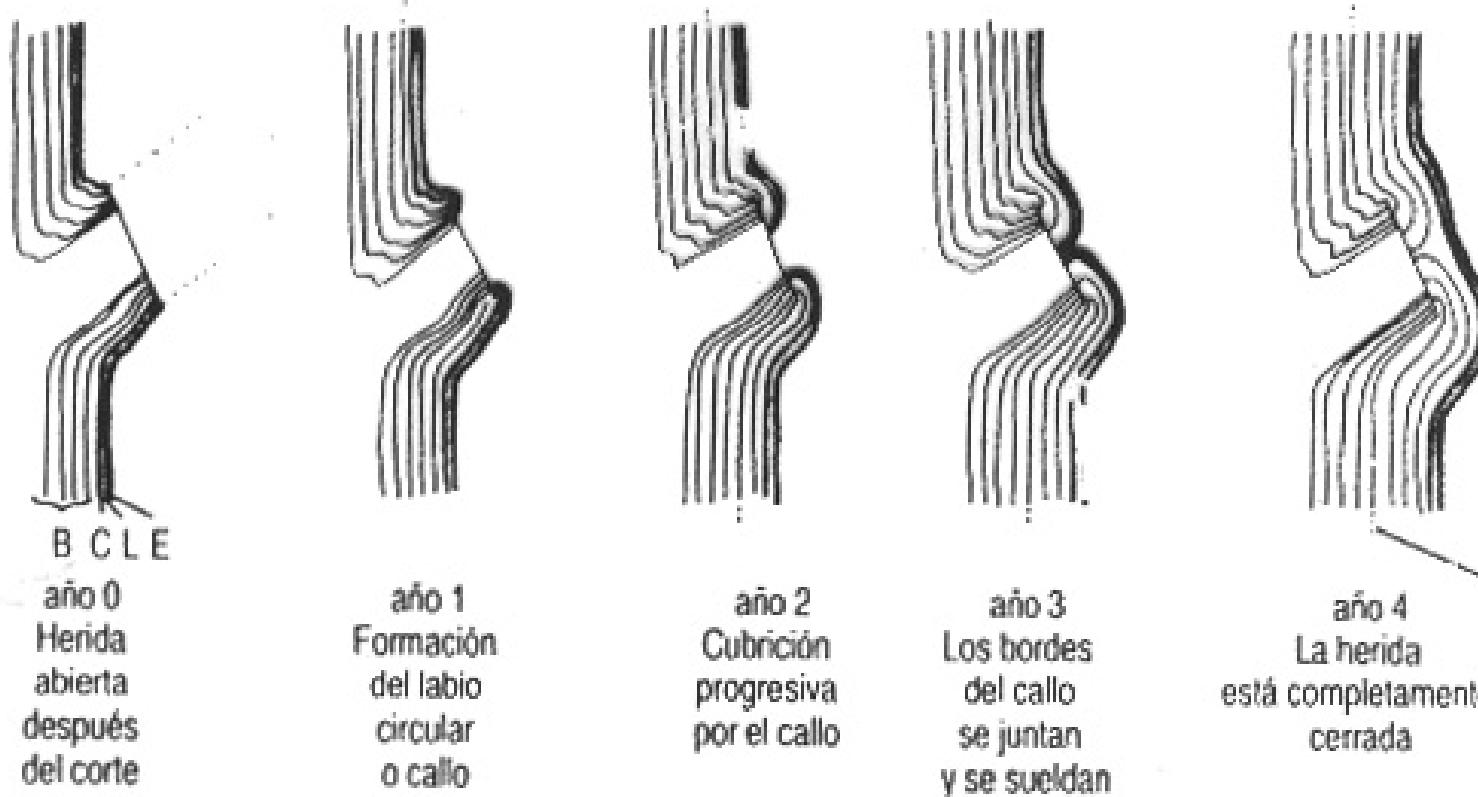
Braquiquito (*Brachychiton*)

Almez (*Celtis*)

Cierre de heridas

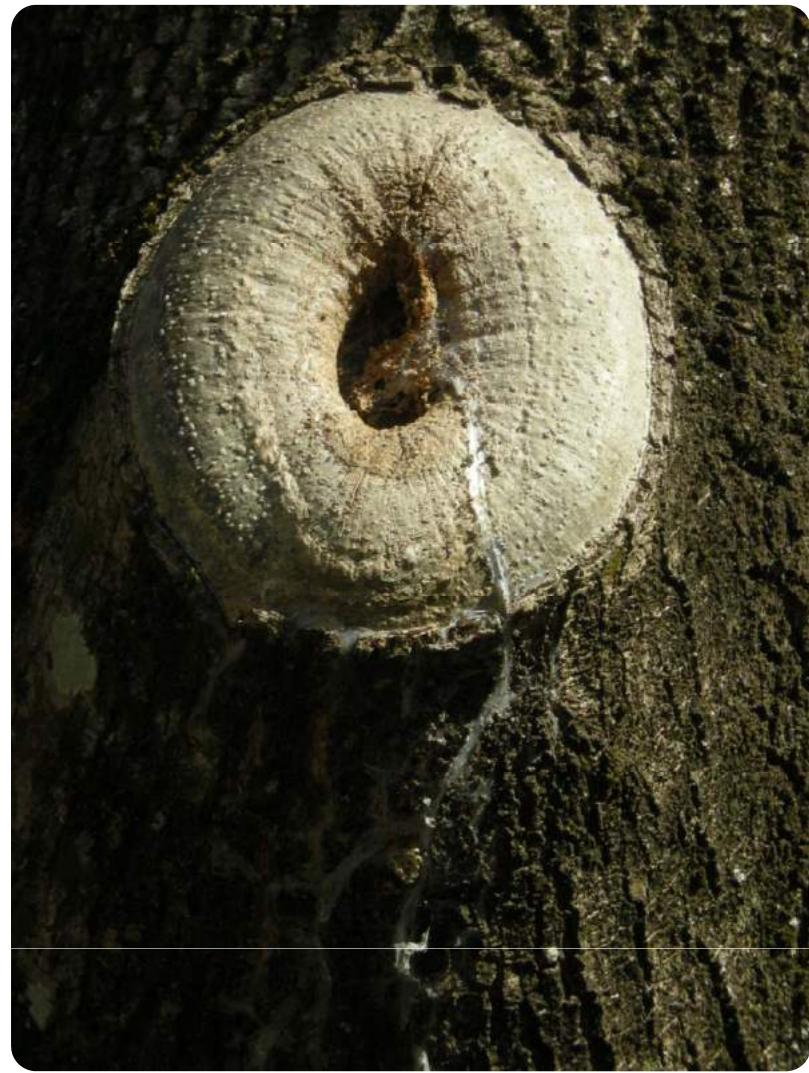
- ✓ Luego de una herida (daño, poda) el cambium produce un callo de cicatrización para cerrar la herida y encapsular el daño (barrera 4)

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"

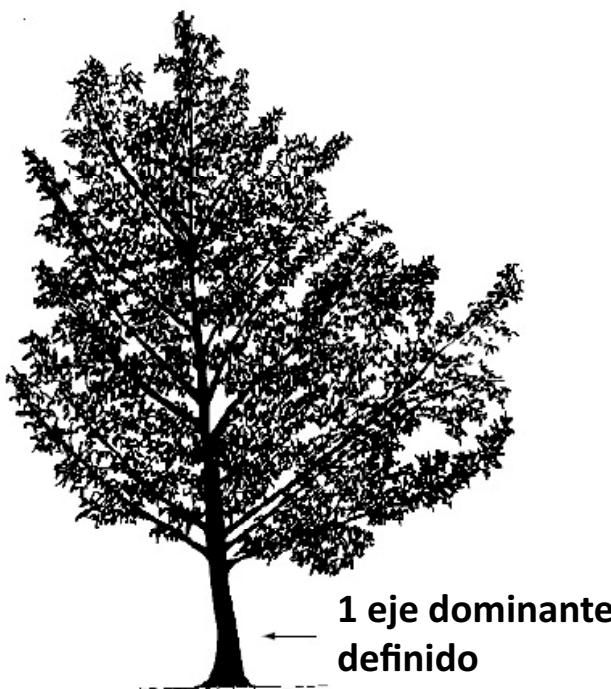
 Se producen en las hojas y se almacena en las yemas

 Provoca la caída de hojas y dormición de yemas

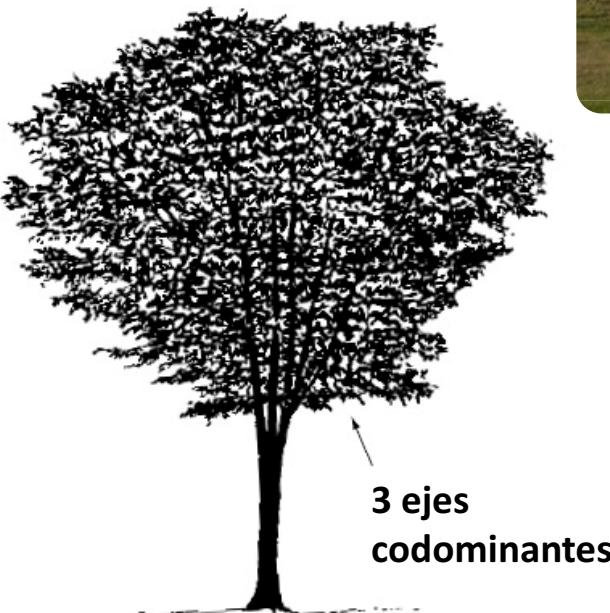
 Inhibe el crecimiento

 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)





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.