

ESCLERÉNQUIMA

Clase preparada por:

Ing. Agr. M. Sc. Myrna Herrera

ESCLERÉNQUIMA

- **CARACTERÍSTICAS:**
- **Tejido fundamental que presenta pared celular gruesa, con pared secundaria, pared primaria y lámina media.**
- **Sus células mueren en estado adulto por colapso del protoplasto debido al engrosamiento de la pared celular**

ESCLERÉNQUIMA

FUNCIONES:

- Dar sostén y soporte mecánico a los órganos vegetales, proporcionándoles rigidez.

TIPOS DE ESCLERÉNQUIMA

- **Son 2 tipos:**
- **ESCLEREIDAS**
- **FIBRAS**

ESCLEREIDAS

- Células de Esclerénquima de diferentes formas;
- Conforman la testa de las semillas, cuando éstas son de testa dura.
- Forman una o más capas en la pared de los frutos duros, como en aguacate y zapote.
- Forman el hueso que protege a las semillas en el melocotón, ciruela, guinda.

TIPOS DE ESCLEREIDAS

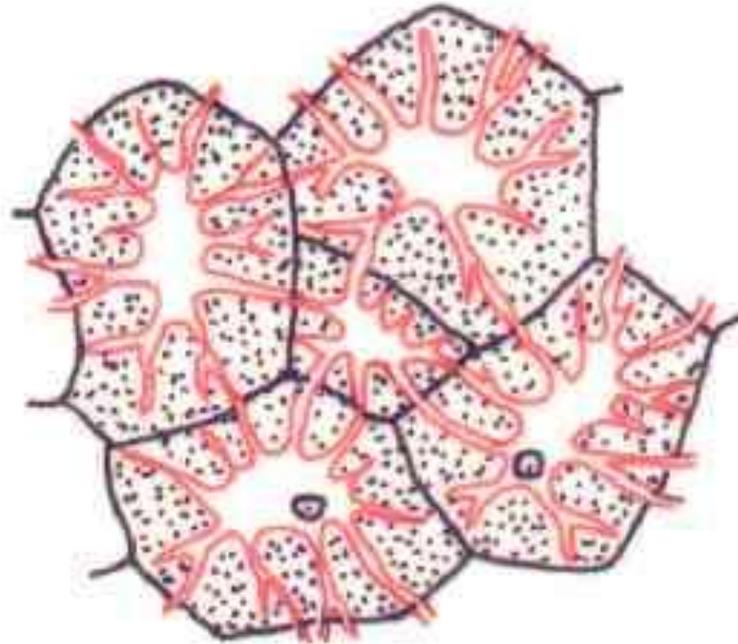
- 1. BRAQUIESCLEREIDAS O CÉLULAS PETREAS**
- 2. MACROESCLEREIDAS O CÉLULAS DE MALPIGHI**
- 3. OSTEOESCLEREIDAS**
- 4. ASTROESCLEREIDAS**
- 5. TRICOESCLEREIDAS**

BRAQUIESCLEREIDAS

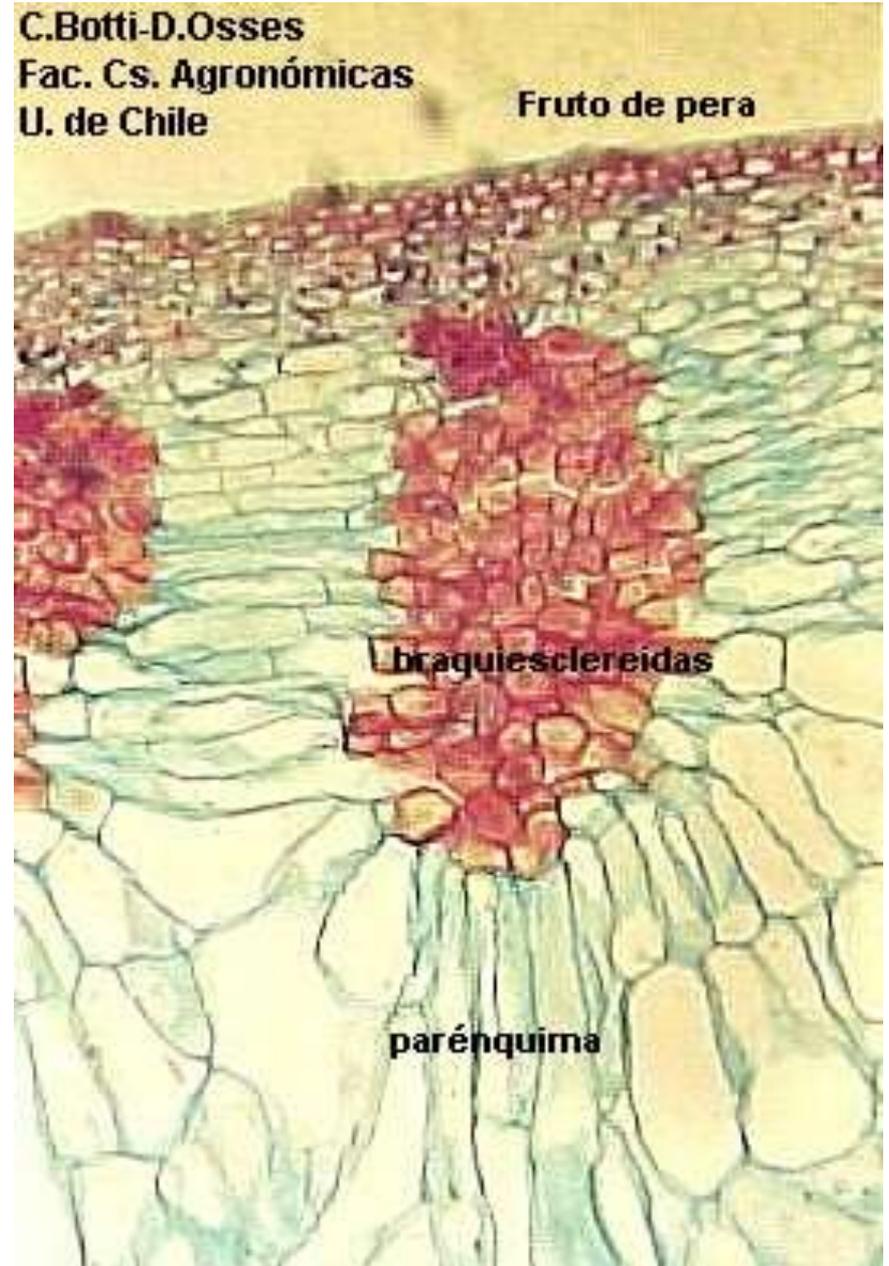
Tienen forma de piedra.

- Presentes en la parte carnosa de frutos como la pera y el membrillo.
- En el epicarpio de frutos como el aguacate.
- En el floema, el xilema y la peridermis de tallos.

BRAQUIESCLEREIDAS O CÉLULAS PETREAS



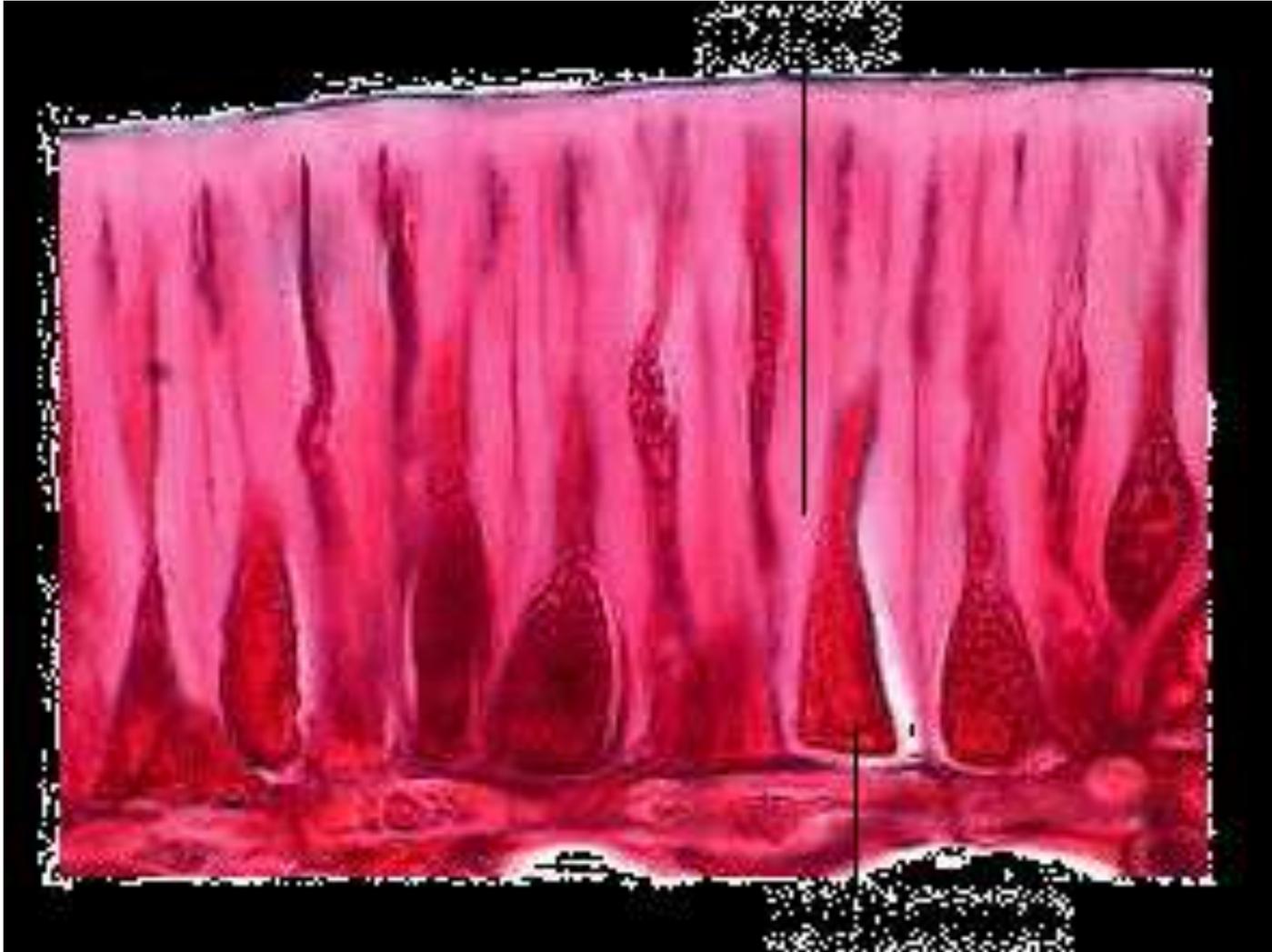
Braquiesclereidas o Células Petreas en fruto de pera



MACROESCLEREIDAS

- También llamadas Células de Malpighi.
- Células con forma de rodo o varilla;
- Son medianamente alargadas y columnares.
- Presentes en la testa de semillas como las leguminosas (frijol, soya), en las que forman una capa continua.

MACROESCLEREIDAS O CÉLULAS DE MALPIGHI EN TESTA DE FRIJOL



MACROESCLEREIDAS

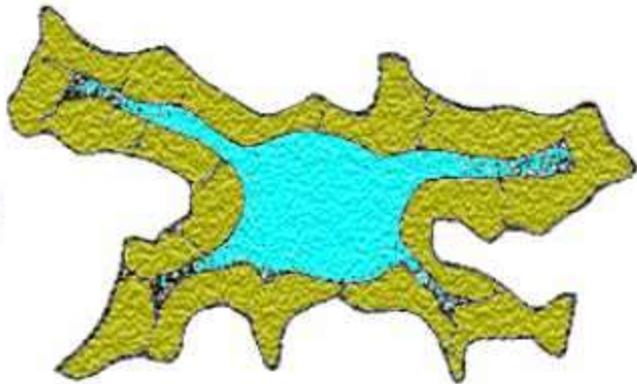
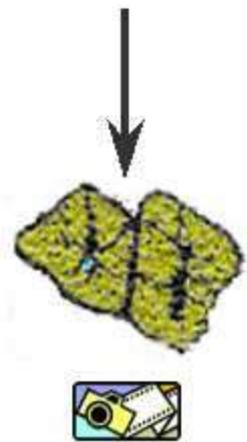


OSTEOESCLEREIDAS

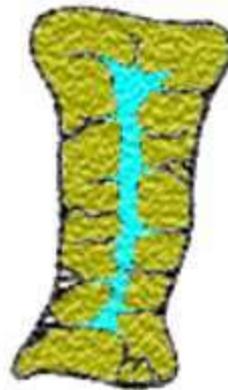
- Son esclereidas en forma de huso o carrete o hueso;
- Son columnares y sus extremos están ensanchados y a veces ramificados;
- Presentes en testa de semillas como el frijol, y a veces en hojas.

Tipos de Esclereidas

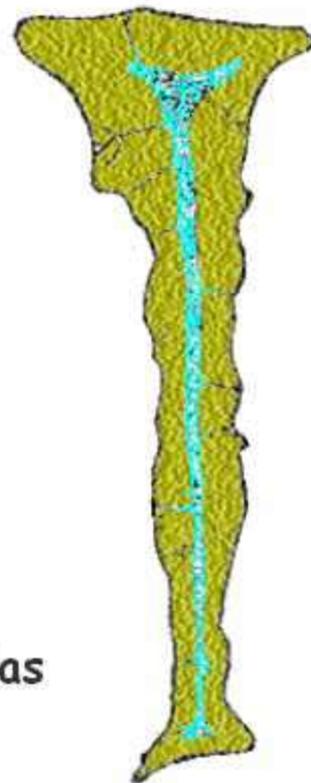
Braquiesclereidas
o células pétreas



Astroesclereidas

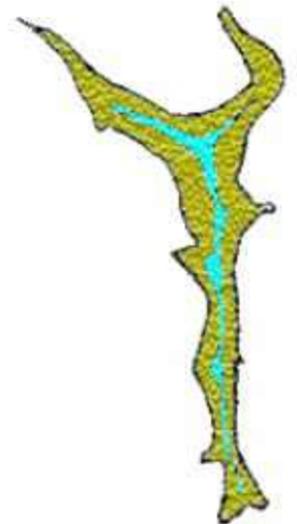


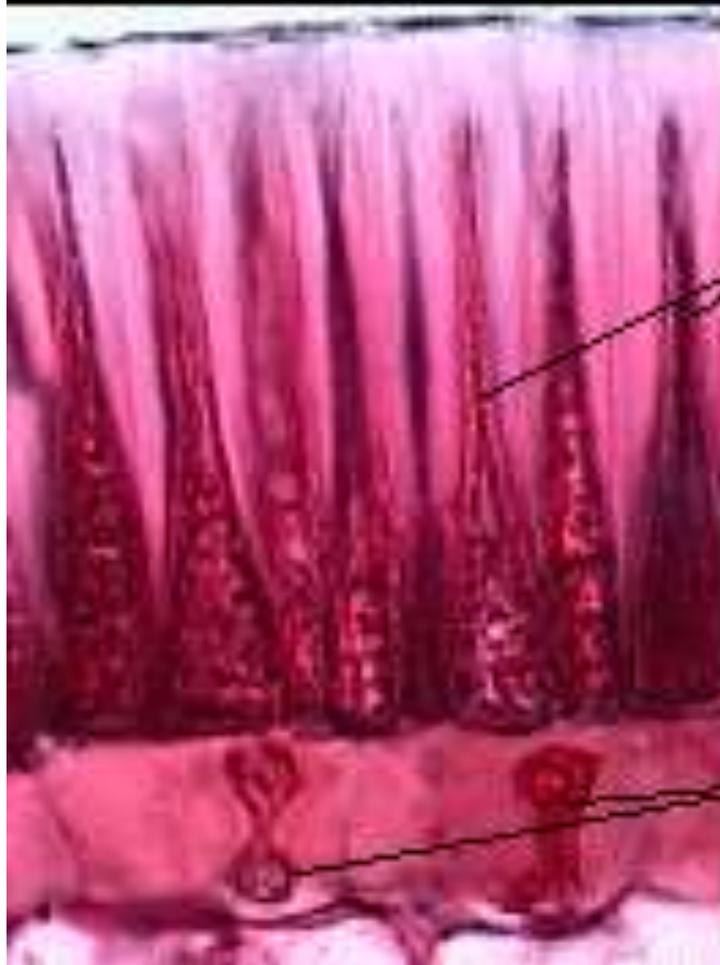
Macroesclereidas



Osteoesclereidas

Tricoesclereidas





Macroesclereidas

Osteoesclereidas

Osteoesclereidas y macroesclereidas disociadas

De testa de arveja (*Pisum sativum*)

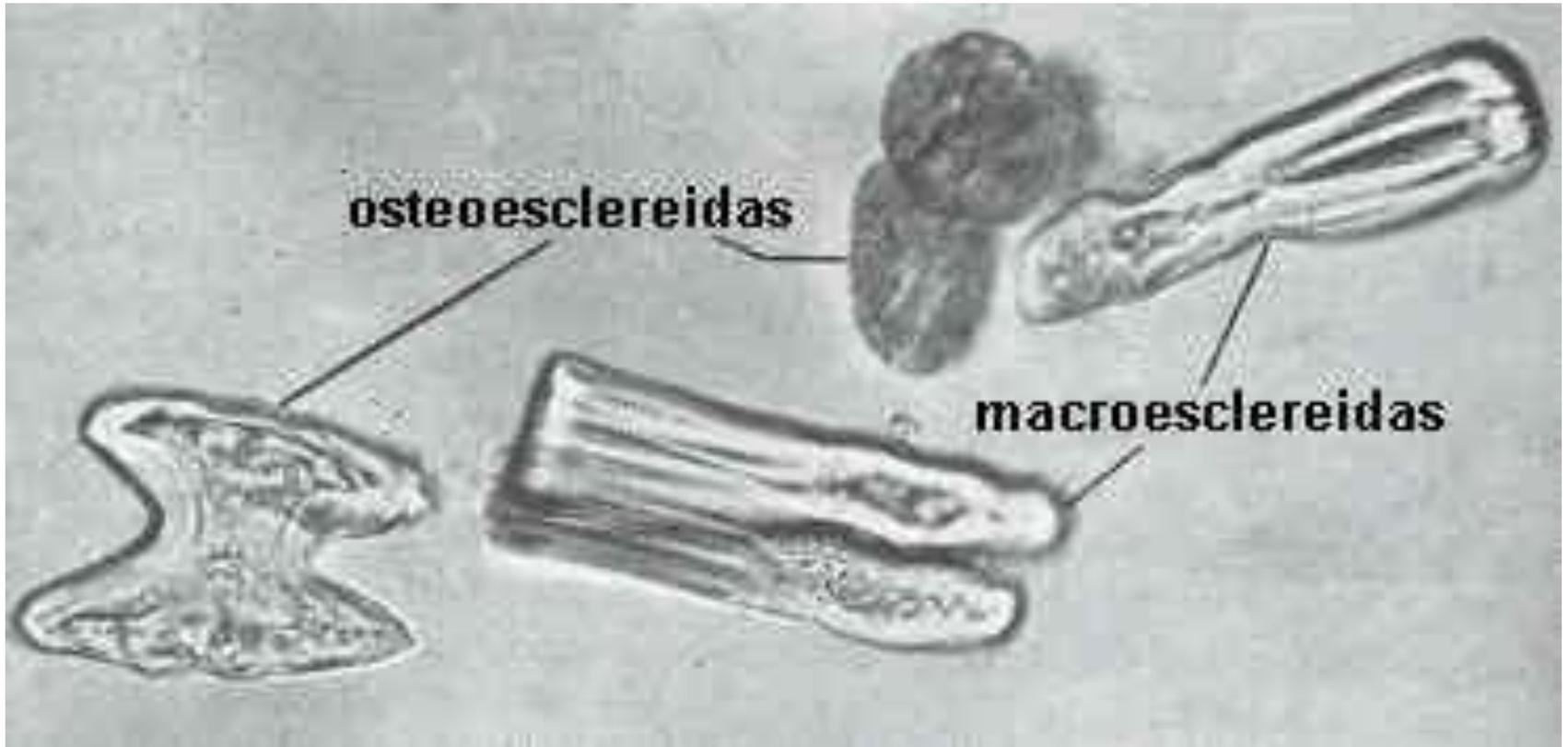


Imagen tomada de Fhan, 1977.

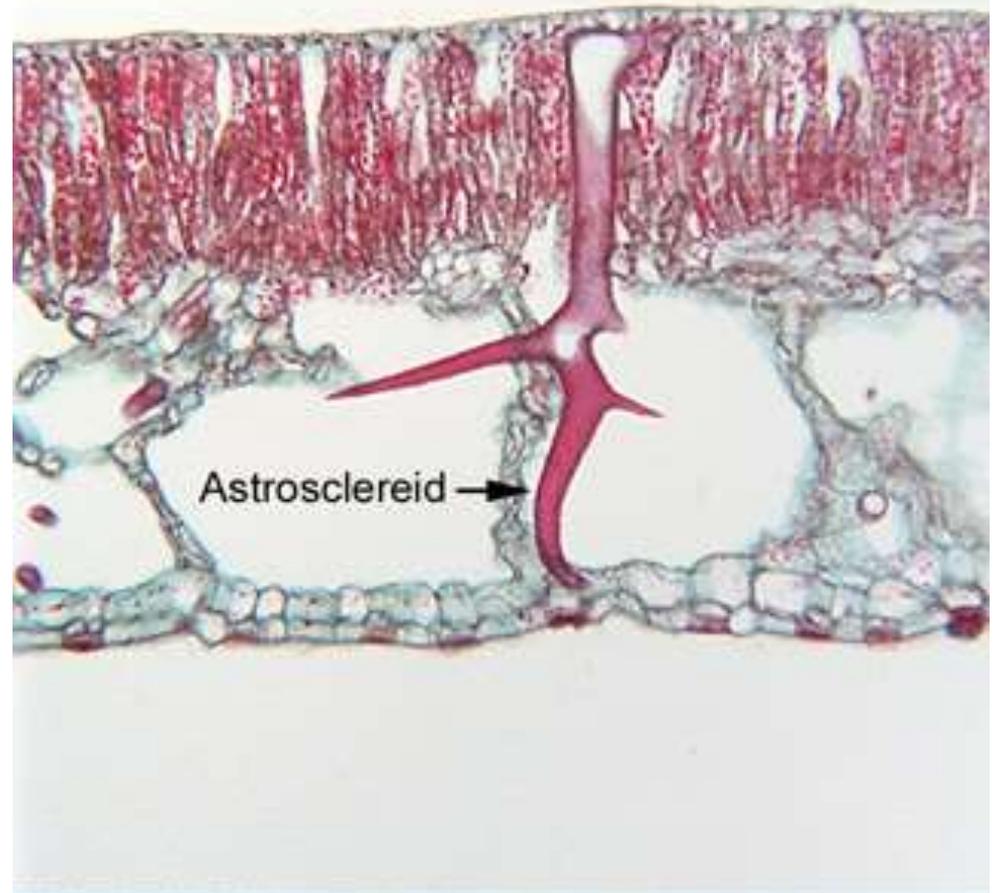
www.biologia.edu.ar/

ASTROESCLEREIDAS

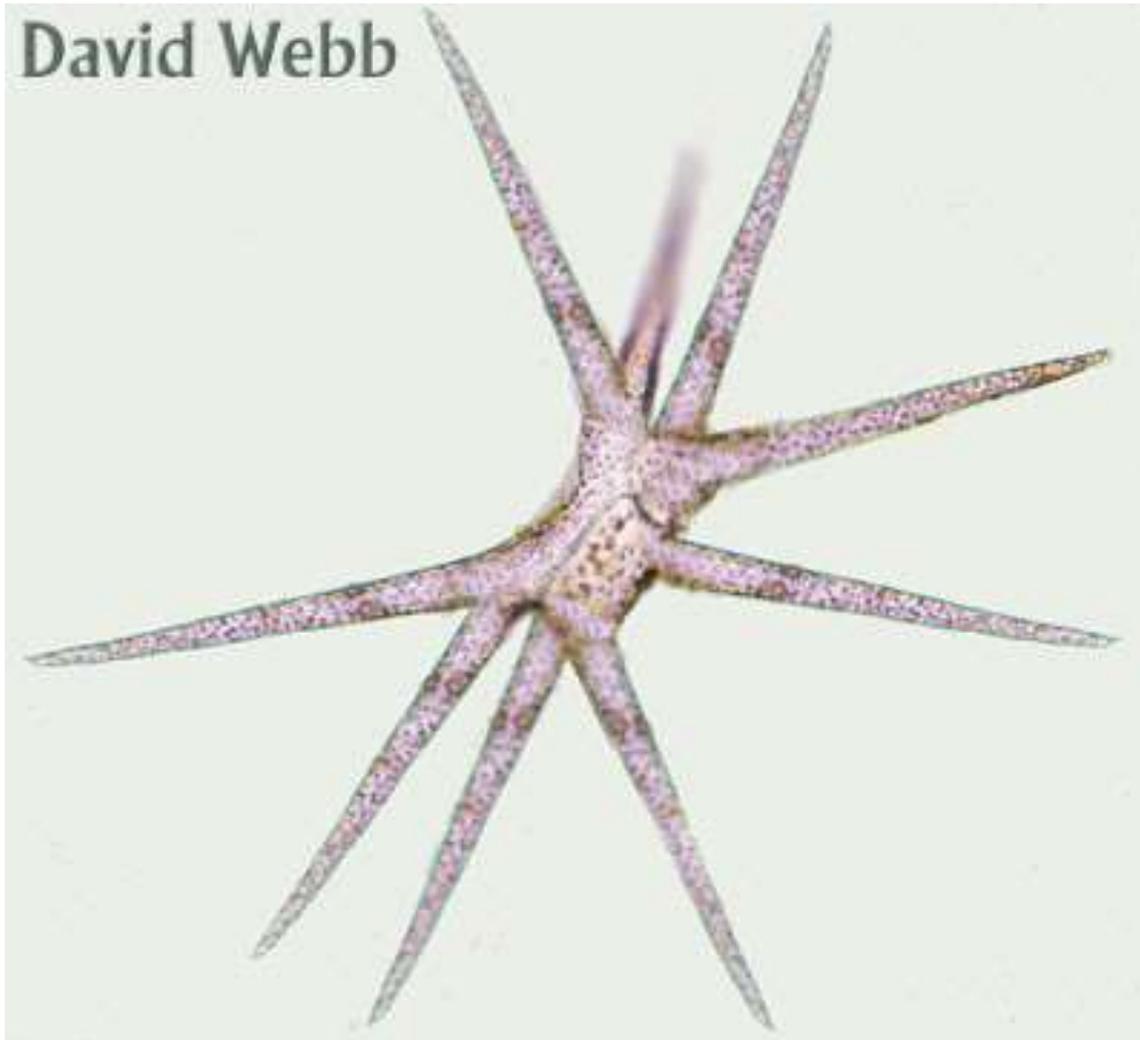
- Son esclereidas en forma de Estrella;
- Localización:
- Se encuentran en las hojas, de manera individual. Ej: Hoja de Hule.
- En tallos de unas pocas especies.

Astroesclereidas

En hojas de Ninfas



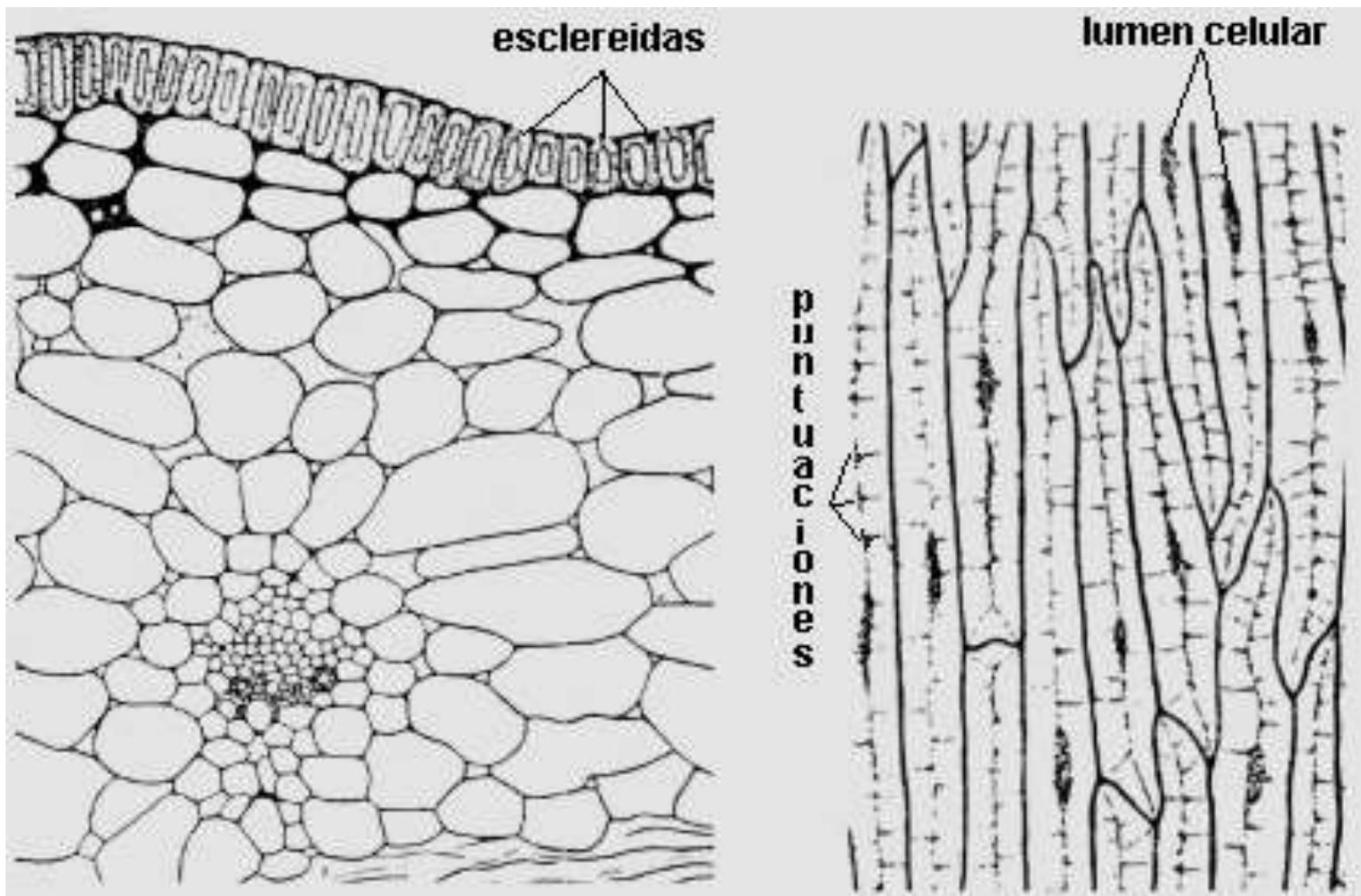
Astroesclereidas



Tricoesclereidas

- Tienen forma de pelo corto y están ramificadas una sola vez

En las hojas de algunas monocotiledóneas, la epidermis está formada por esclereidas, como sucede en las catáfilas del ajo, *Allium sativum*.



Esclerotización

- Las **células de parénquima y de colénquima** que duran mucho tiempo en la planta **desarrollan pared secundaria**, por lo que se **esclerotizan**, transformándose en **Esclereidas**.

FIBRAS

- **Son Células largas y estrechas, con extremos puntiagudos, a veces ramificados.**
- **Desarrollan pared secundaria, además de la pared primaria y la lámina media.**
- **Dan sostén, soporte y rigidez a los órganos vegetales.**

LONGITUD DE LAS FIBRAS

- EJEMPLOS DE FIBRAS LARGAS:
- Cábano 0.5 – 5.5 cm
(*Cannavis sativa*)
- Lino 0.8 – 6.9 cm
(*Linum usitatissimum*)
- Ramié Hasta 55 cms de
(*Bohemeria nivea*)

TIPOS DE FIBRAS

1. FIBRAS XILEMÁTICAS

2. FIBRAS EXTRA-XILEMÁTICAS

FIBRAS XILEMÁTICAS

- **SE ENCUENTRAN EL XILEMA, TANTO PRIMARIO COMO SECUNDARIO**

FIBRAS EXTRA-XILEMÁTICAS

Se encuentran afuera del xilema, así:

- En el sistema vascular: Floema, son llamadas Fibras floemáticas.**
- En tallos y raíces formando cilindros continuos, en bandas, redes o en haces**

FIBRAS EXTRA-XILEMÁTICAS

- **Pueden estar en la médula.**
- **En las Liliopsidas, están en pecíolos y hojas, formando vainas alrededor de los haces vasculares.**
- **Están en frutos como el coco (copra) y el mango (endocarpio fibroso).**

TIPOS DE FIBRAS XILEMÁTICAS

1. FIBRAS LIBRIFORMES:

- 1. Tienen paredes gruesas,**
- 2. de punteaduras simples,**
- 3. son más largas que las traqueidas.**

TIPOS DE FIBRAS XILEMÁTICAS

2. FIBROTRAQUEIDAS:

- 1. Tienen forma intermedia entre las traqueidas y las fibras libriformes.**
- 2. Sus paredes son de grosor medio, no son tan gruesas como las fibras libriformes pero sí más gruesas que las paredes de las traqueidas.**
- 3. De punteaduras aeroladas y parecen hendiduras**

FIBROTRAQUEIDAS:



Corte tangencial

TIPOS DE FIBRAS XILEMÁTICAS

- **3. FIBRAS GELATINOSAS O MUSCILAGINOSAS:**
 - Presentes en el xilema de algunas Magnoliopsidas.
 - Su pared celular posee gran cantidad de alfa-celulosa que le permite adsorber gran cantidad de agua y pueden hincharse.

FIBRAS XILEMÁTICAS

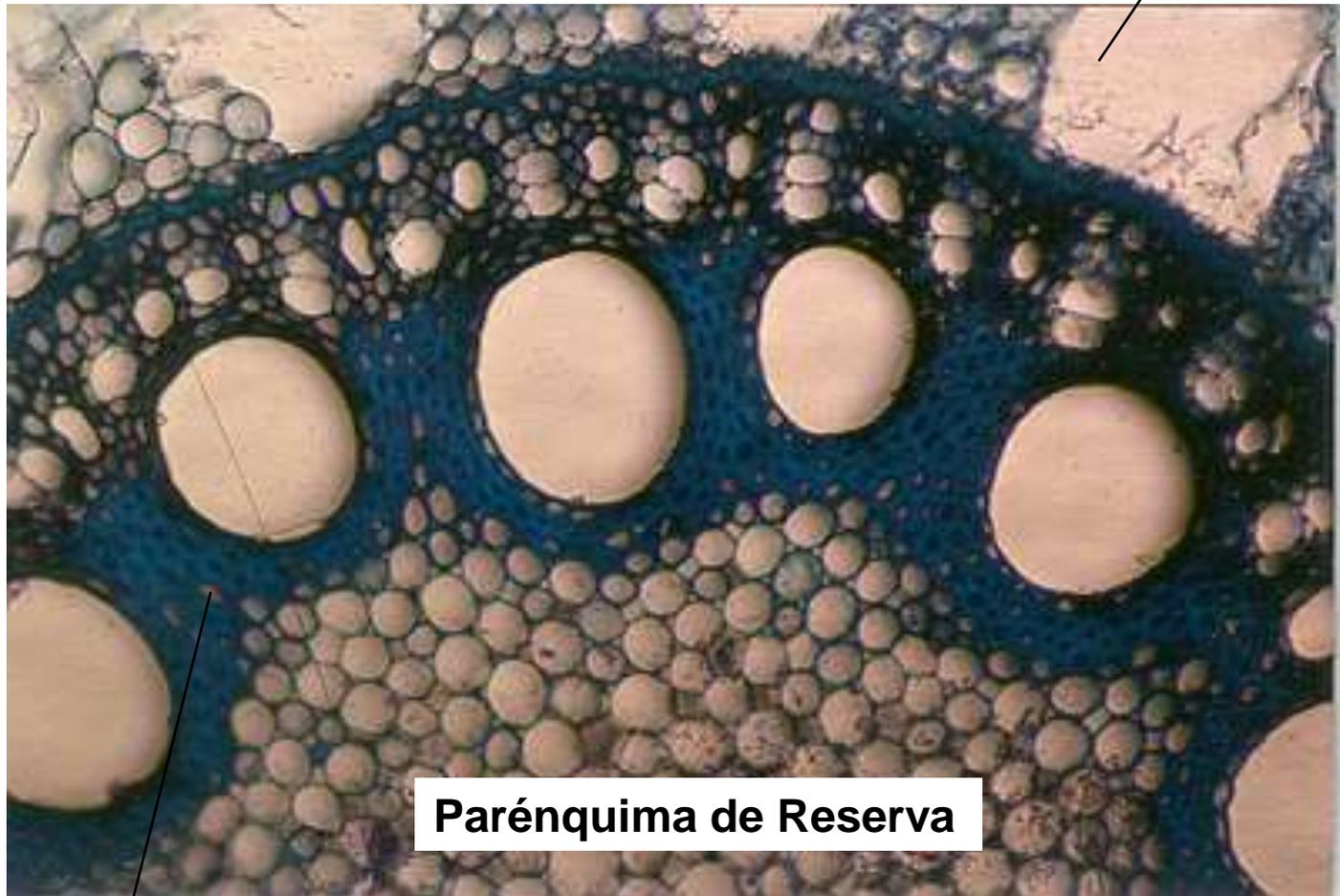
4. FIBRAS SEPTADAS:

Se caracterizan por presentar septos o divisiones.



Raíz de Maíz

Aerénquima



Parénquima de Reserva

Fibras xilemáticas

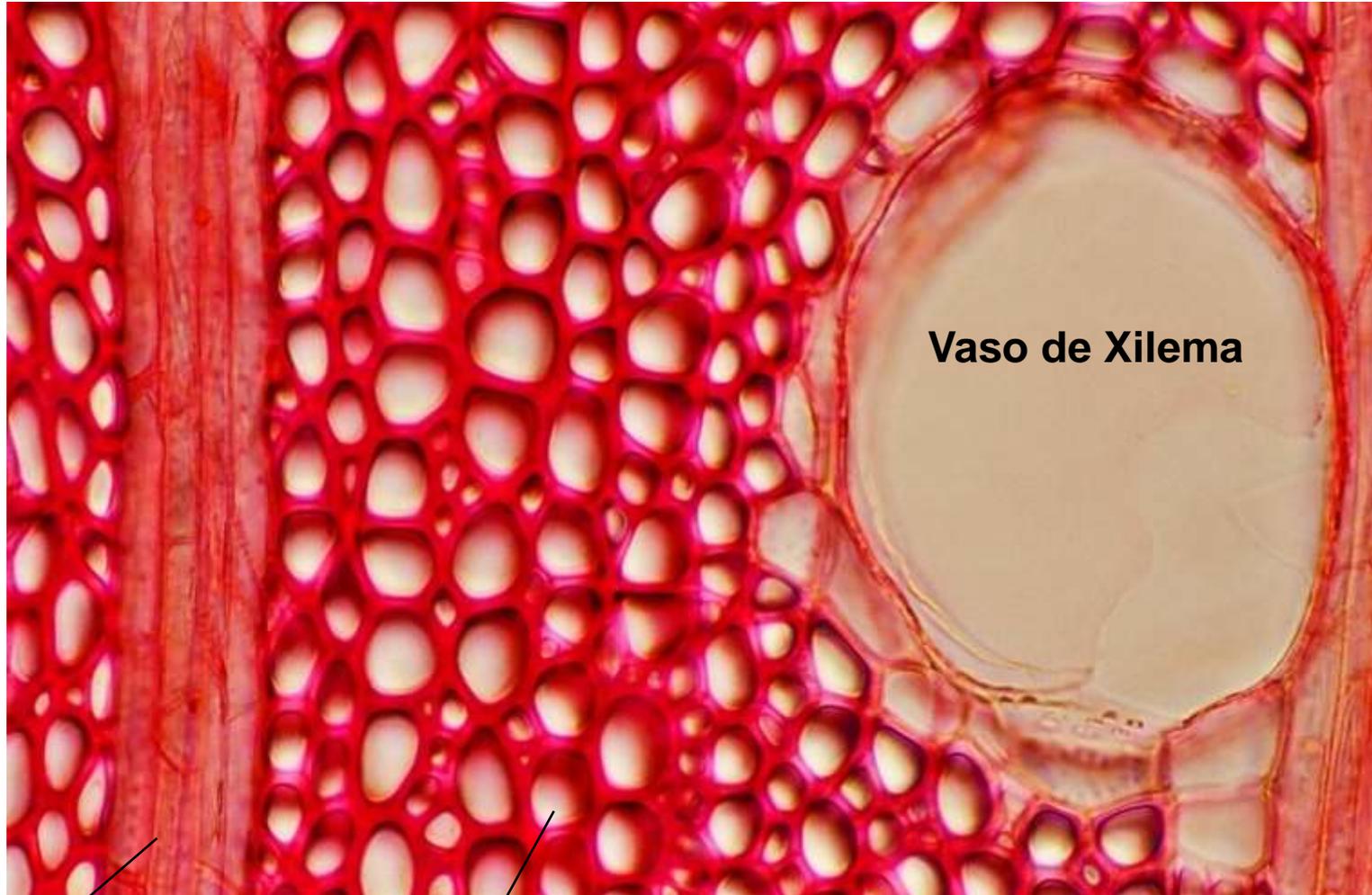
@ Myrna Herrera

XILEMA SECUNDARIO DE MELINA



FIBRAS

XILEMA SECUNDARIO DE MELINA



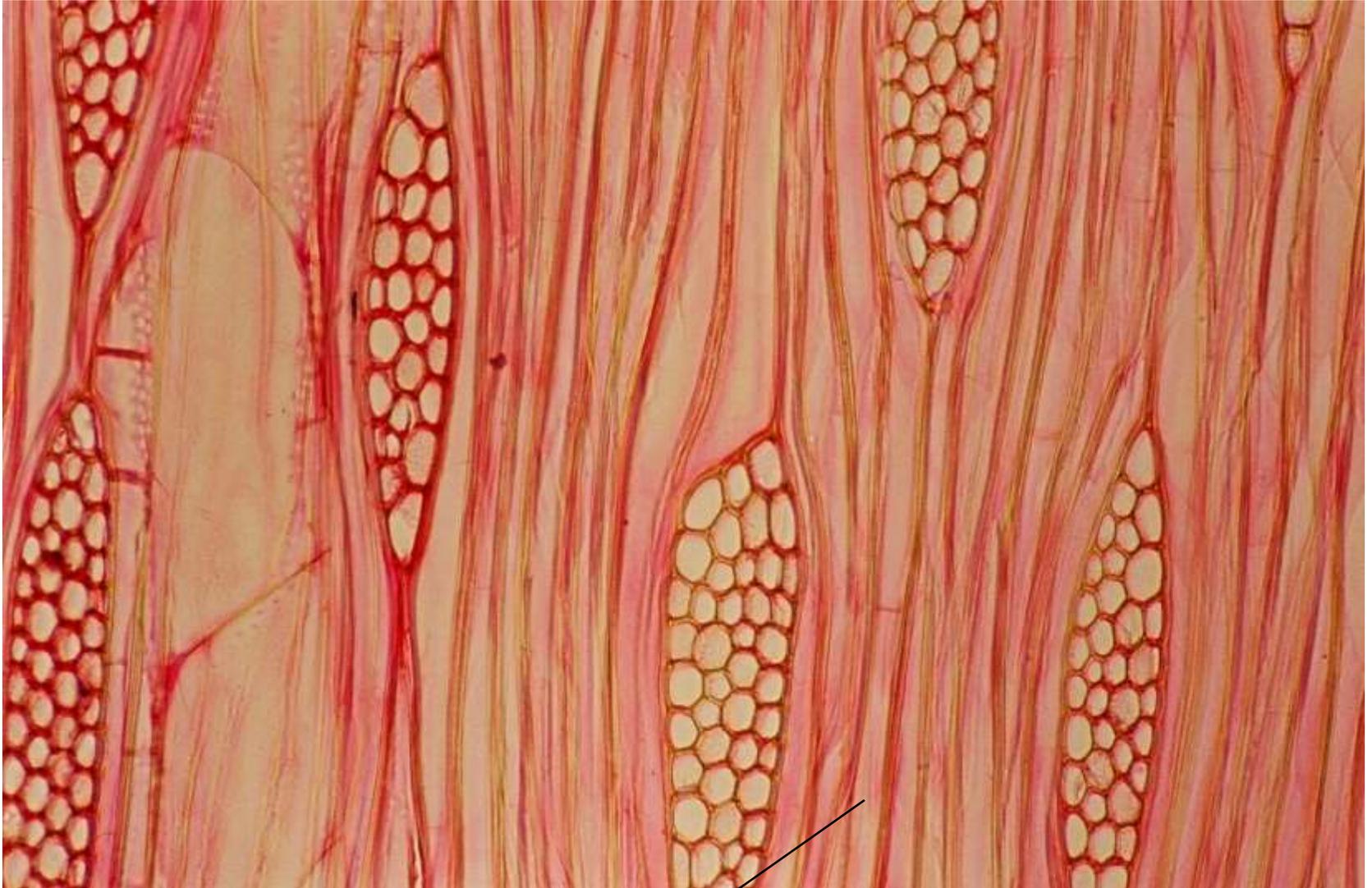
Vaso de Xilema

Parénquima

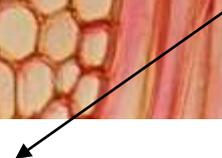
Fibras

@ Myrna Herrera

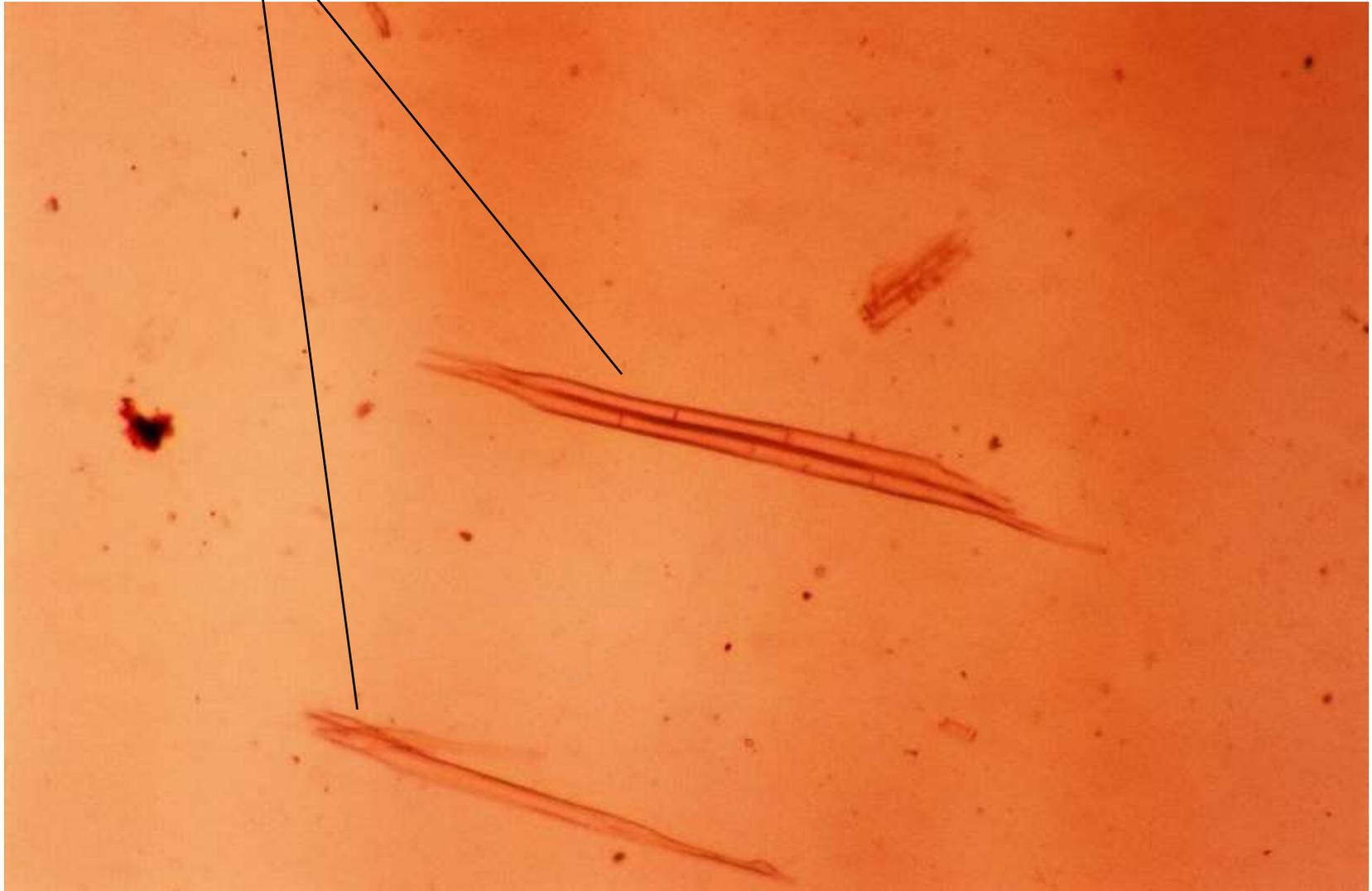
Corte Longitudinal Tangencial Xilema² de Melina



Fibras



Fibras del xilema² de Gmelina



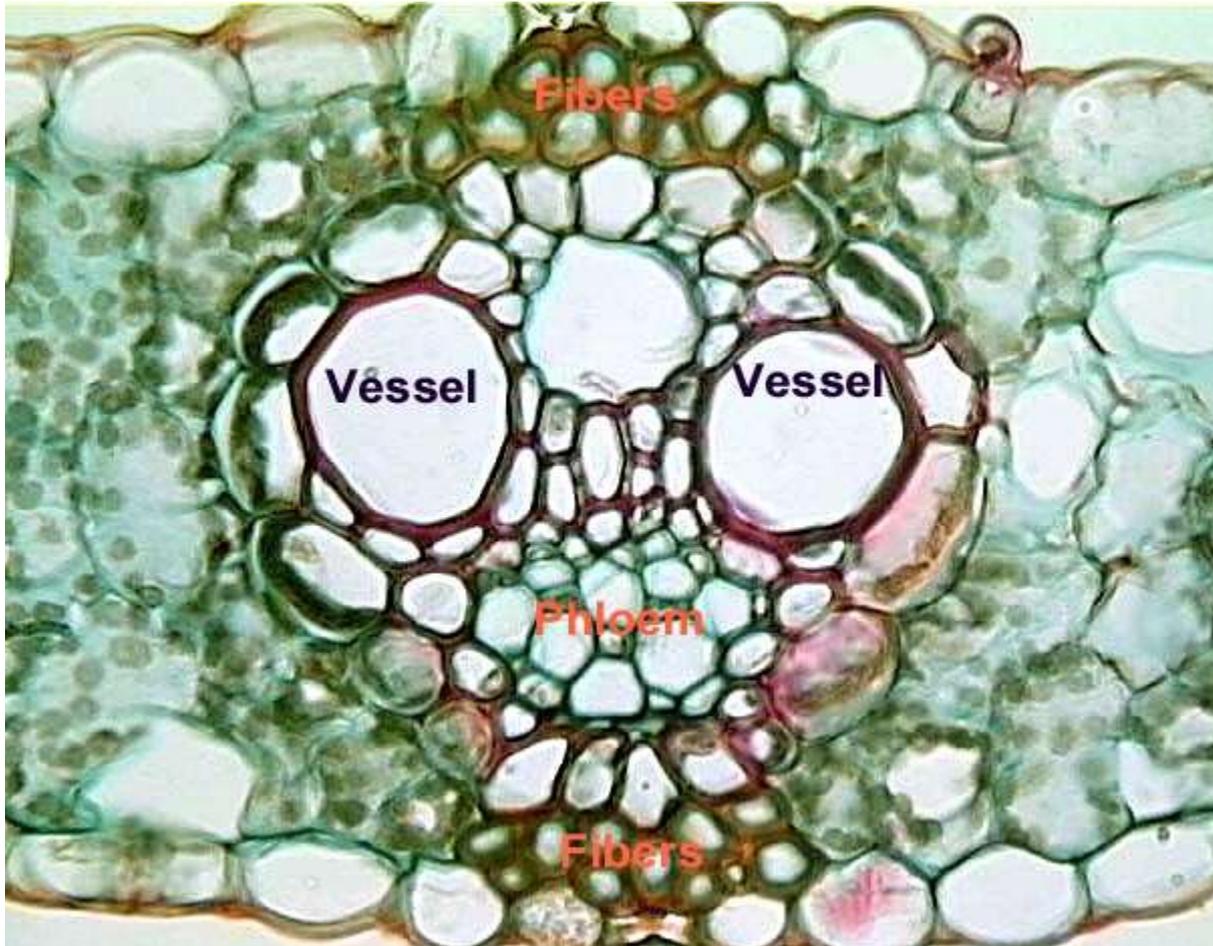
Fibra del xilema² de Palo Blanco



Fibra

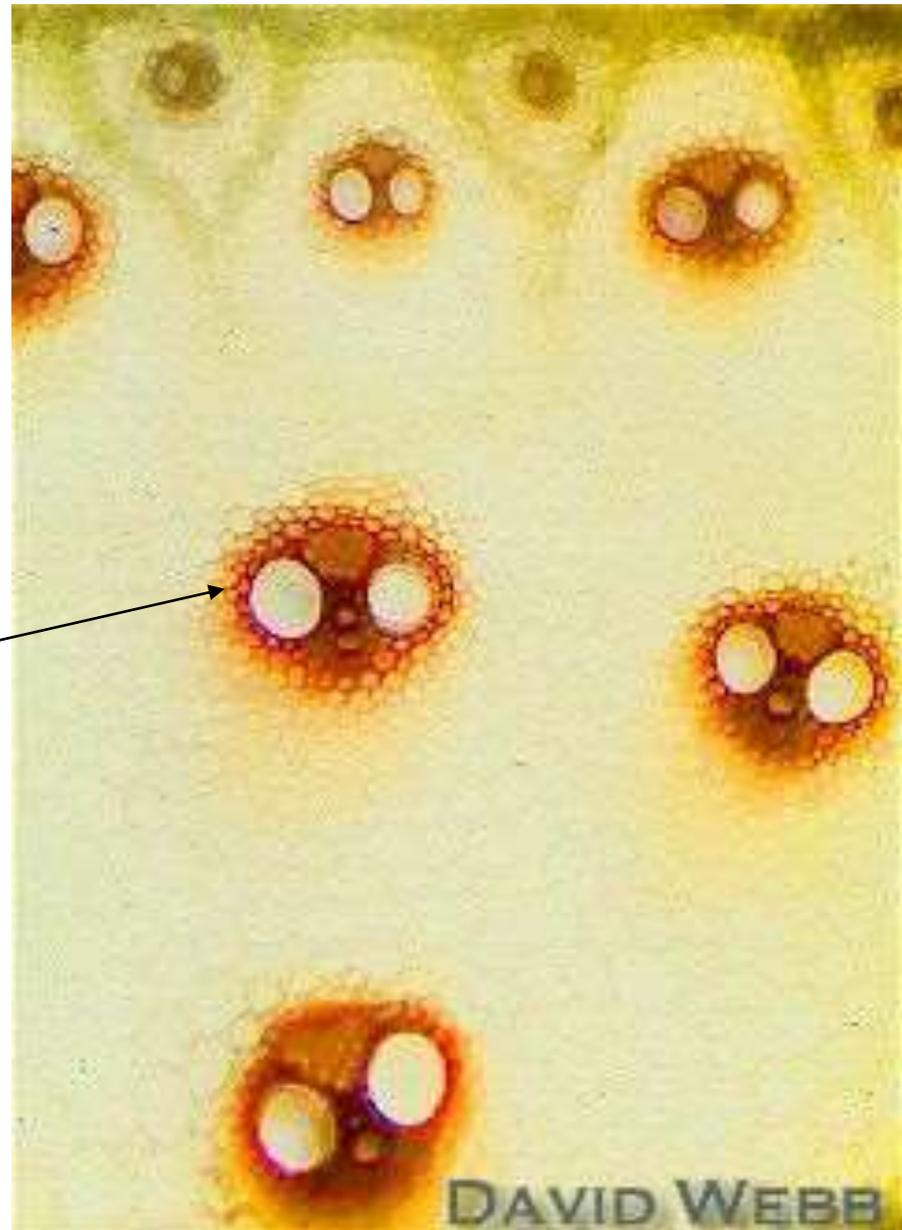
@ Myrna Herrera

Nervadura en Hoja de Maíz



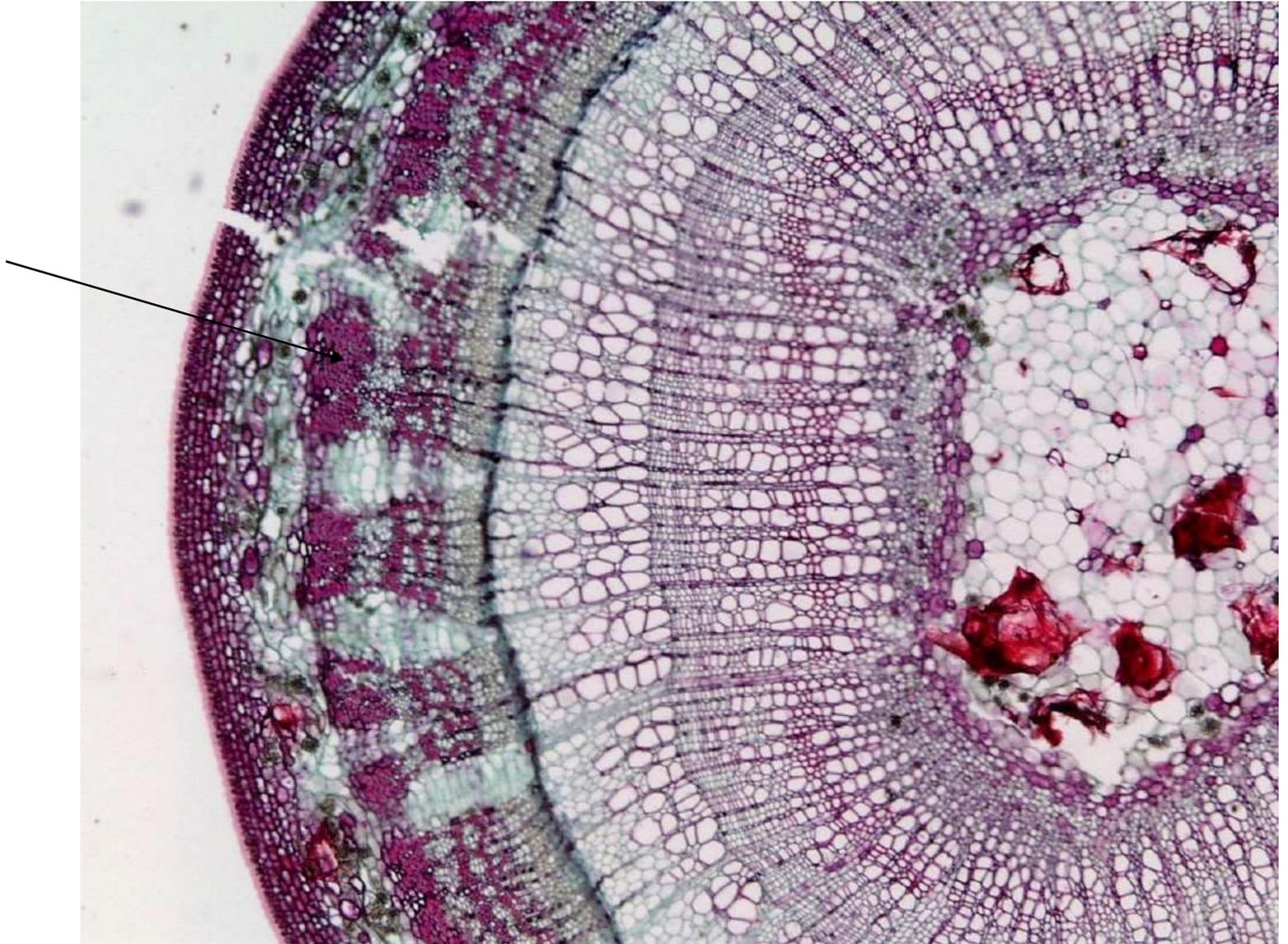
Tallo de caña de azúcar

Vaina de
fibras
rodeando
al haz
vascular

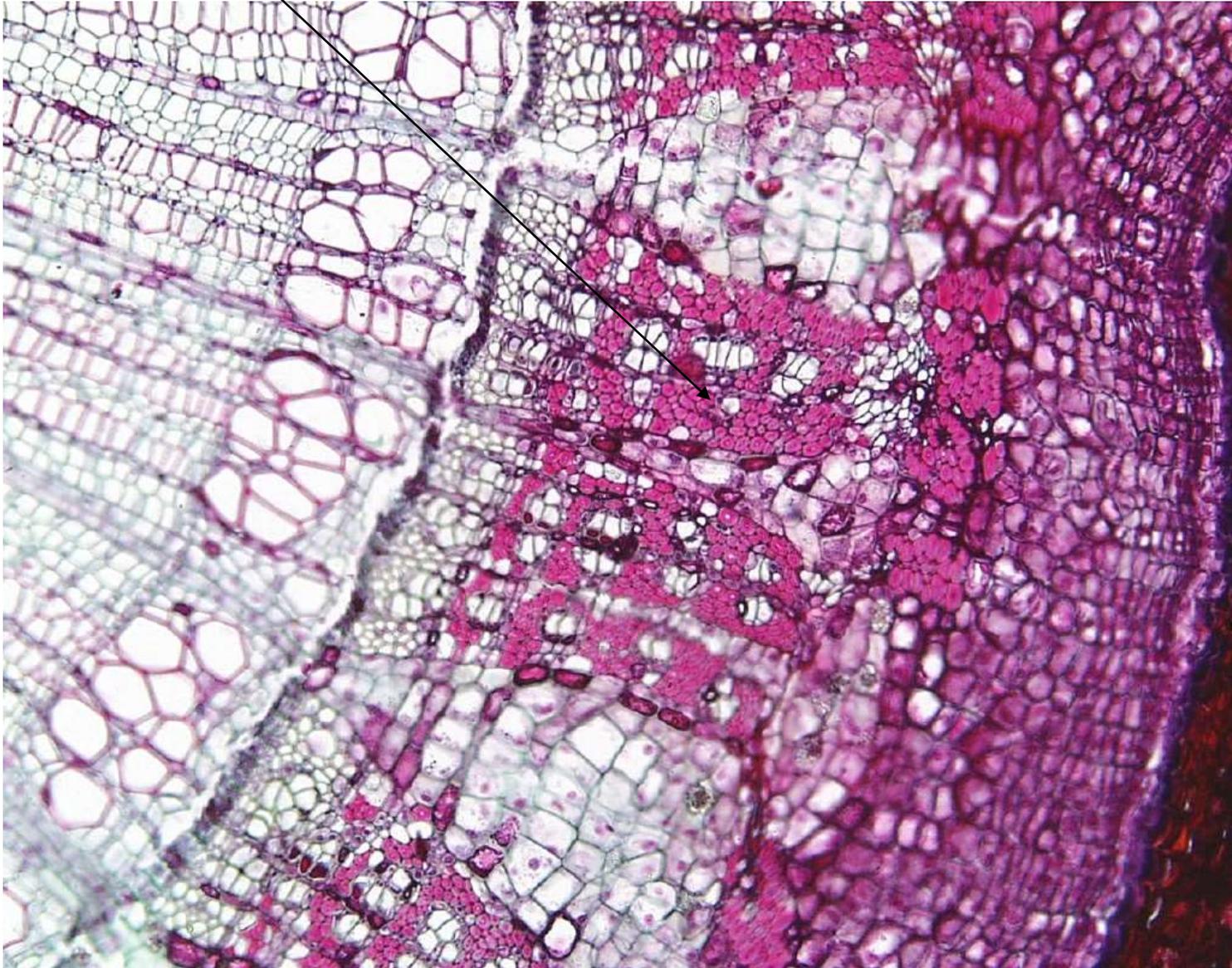


Corte transversal de tallo de Tilia

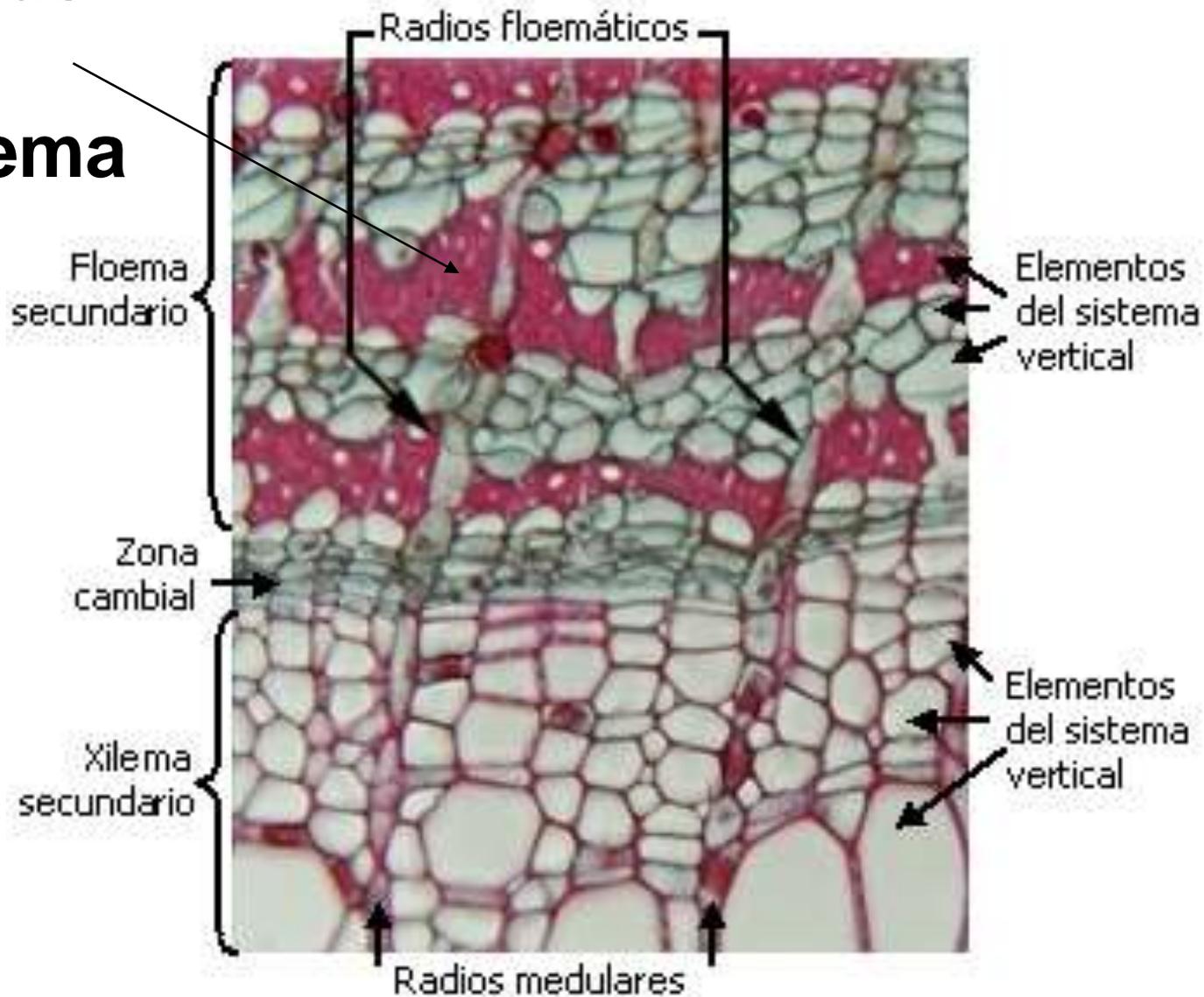
**Fibras
en
floema**



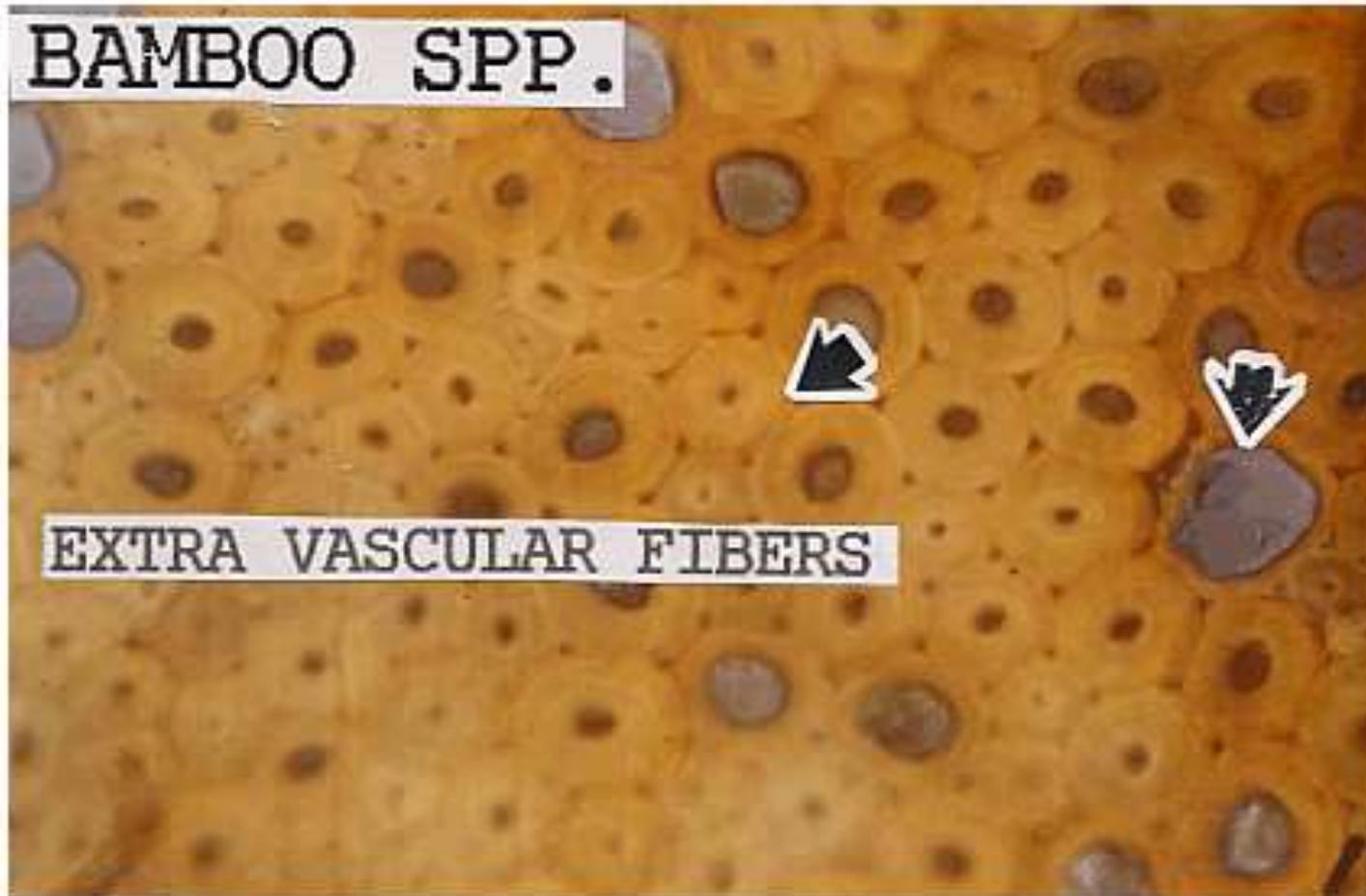
Fibras floemáticas en tallo de Tilia



Fibras del Floema



Fibras en Bambú

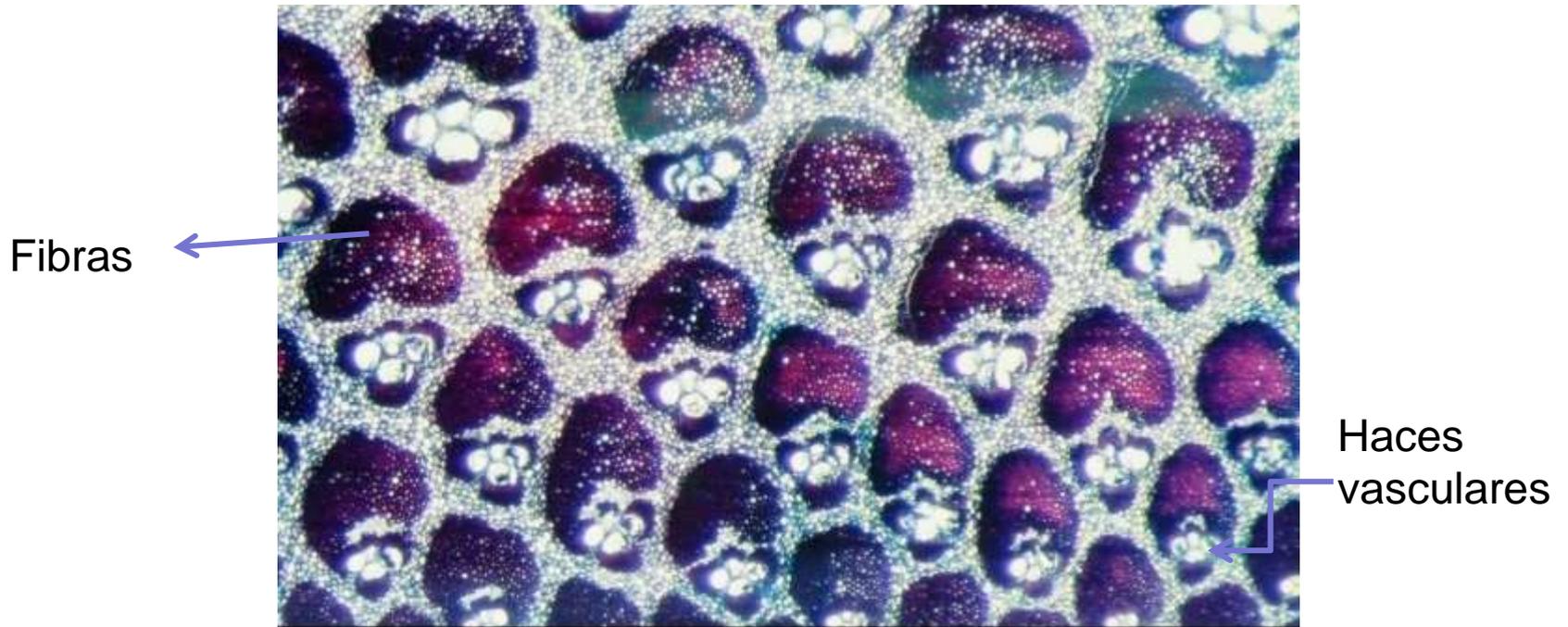


Corte transversal de tallo de Bambú (*Guadua angustifolia*)



Entrenudo del culmo de *Gigantochloa verticillata*.

Vista transversal microscópica



Fotografía: Centro de Microscopía, FAUSAC

Vista transversal de la pared del entrenudo. En la parte inferior están los haces fibrovasculares y haces de fibras cercanos a la epidermis externa y en la superior los haces de la parte central de dicha pared. 2.5X

Fibras Comerciales

- Fibras de lino y de ramié son haces de fibras.
- Fibras de hojas de ágave son haces vasculares con una vaina de fibras alrededor.
- Fibras de algodón son tricomas o pelos de la epidermis de las semillas.
- Fibras de kapok son tricomas de la cápsula de la Ceiba.

CLASIFICACIÓN DE FIBRAS

- **Fibras Duras:**
- Lazo, costales: Maguey (Agave sisalana)
- Lazo: Abacá (Musa textilis)
- Cordel : Oreja de Burro (Sansieveria sp.)
- Textiles: Piña (Ananas comosus)

Fibras Blandas

- Telas: Lino – *Linum usitatissimum*
- Cáñamo: *Cannabis sativa*
- Telas. Ramié – *Bohemeria nivea*
- Tejidos: kenaf – *Hibiscus cannabinus*
- Relleno de almohadas: Kapok: Ceiba
(*Ceiba pentandra*)

Uso de Fibras Xílicas en producción de Papel

- Las fibras xílicas se usan, junto con los vasos de xilema para producción de pulpa de papel.
- Las características más importantes de las fibras para producir papel son:
 - grosor de pared celular,
 - longitud y
 - tensión de la fibra.

Ejemplos de especies usadas para producción de papel

- Mapola (*Bernoullia flammea*)
- Melina (*Gmelina arborea*)
- San Juan (*Vochysia guatemalensis*)

Fuentes novedosas de fibras para papel

- Pulpa de café.
- Hojas de piña
- Desechos de plátano y banano
- Copra de coco
- Desechos de caña de azúcar
- Desechos de limón

Papel de fibra de coco



www.theearthpaper.net

Tarjeta de papel de lino



Papel de fibra de Plátano



Papel de fibras de coco y de naranja



Otros usos de las fibras

Fibra de coco



Procesamiento de la fibra de coco



Almacenamiento de la fibra en formato comprimido. Usos: geotextiles, mallas antierosivas, macetas, sustratos



Fibra de coco para pilones



Fibra de coco para medio de cultivo



www.starfiber.com

Geotextiles de fibra de coco

Las Biomantas (geotextiles) se utilizan como sistema antierosión en suelos reforzados, taludes naturales, relieves artificiales y coberturas de vertederos.



http://geosynthetics.pavitex.com/downloadFolder/gamma/photoAppBig_25.jpg

<http://horticoladepedralbes.com/venta-de-mallas-y-geotextiles-en-barcelona>