

PARED CELULAR EN LOS VEGETALES

Clase preparada por:

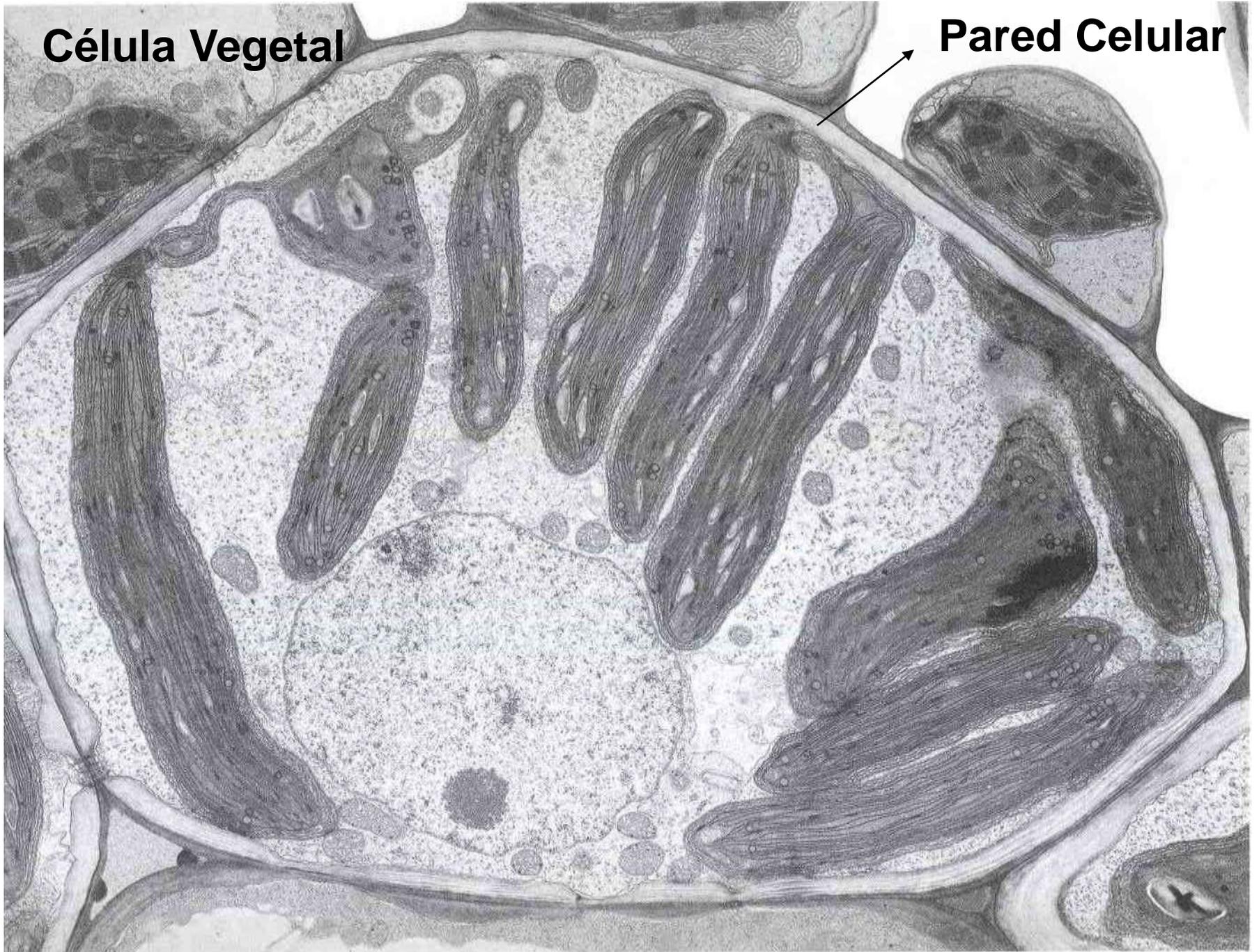
Ing. Agr. M.Sc. Myrna Herrera

PARED CELULAR

- Es el componente estructural típico de las Células Vegetales, que proporciona una matriz extracelular capaz de controlar los procesos de crecimiento y desarrollo celular.

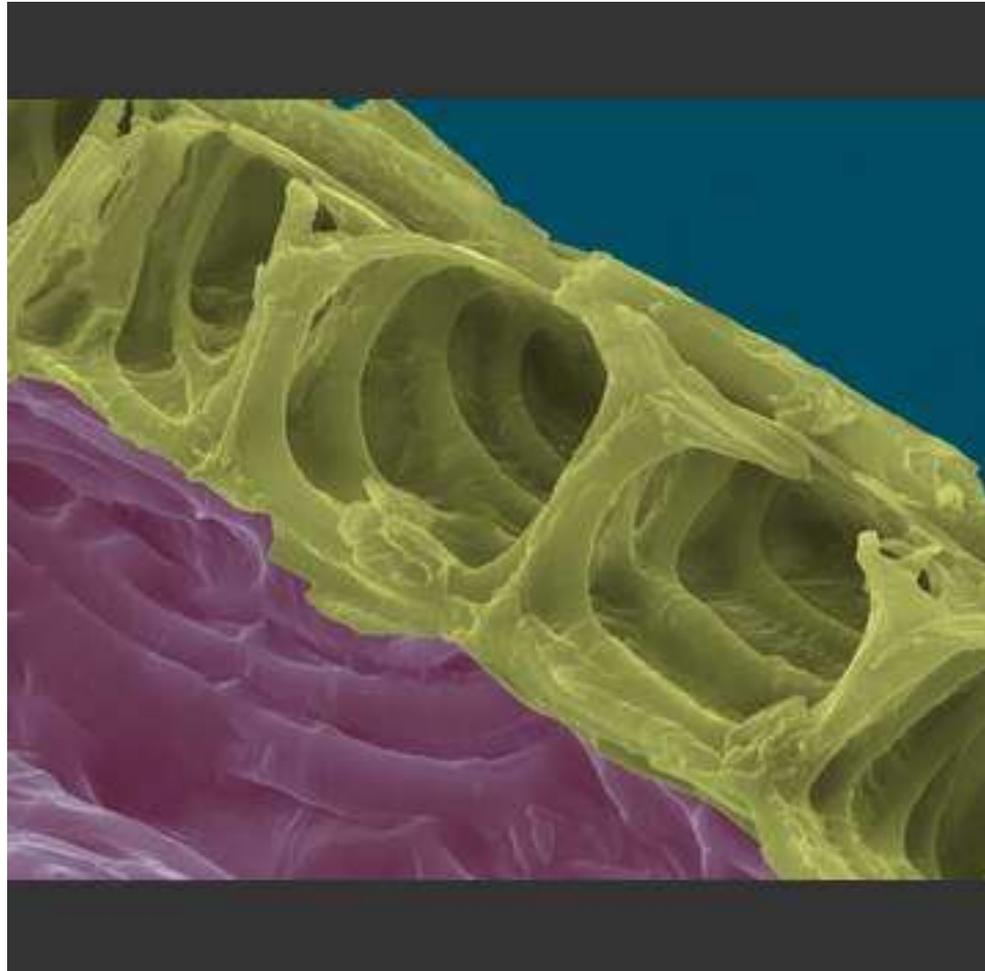
Célula Vegetal

Pared Celular



PARED CELULAR

Vista con microscopio electrónico



Funciones de la Pared Celular

- Mantiene la forma de la célula madura.
- Controla la distensión del protoplasto provocada por el agua que ingresa a las vacuolas.
- Brinda soporte mecánico a las células y por ende, a los tejidos, a los órganos y a la planta misma.
- Brinda protección contra patógenos.

Funciones de la Pared Celular en los Tejidos Externos:

- Protege contra la Abrasión del viento.
- Protege de la luz ultravioleta
- Evita la desecación de las plantas.

- Afecta funciones de:
- Absorción, Transpiración, Transporte
- Secreción y Lixiviación de sustancias.

Estructura Física
de la
PARED CELULAR

Estructura Física

- La Pared Celular de las Células Vivas se compone de dos capas:
- Pared Primaria y
- Lámina Media

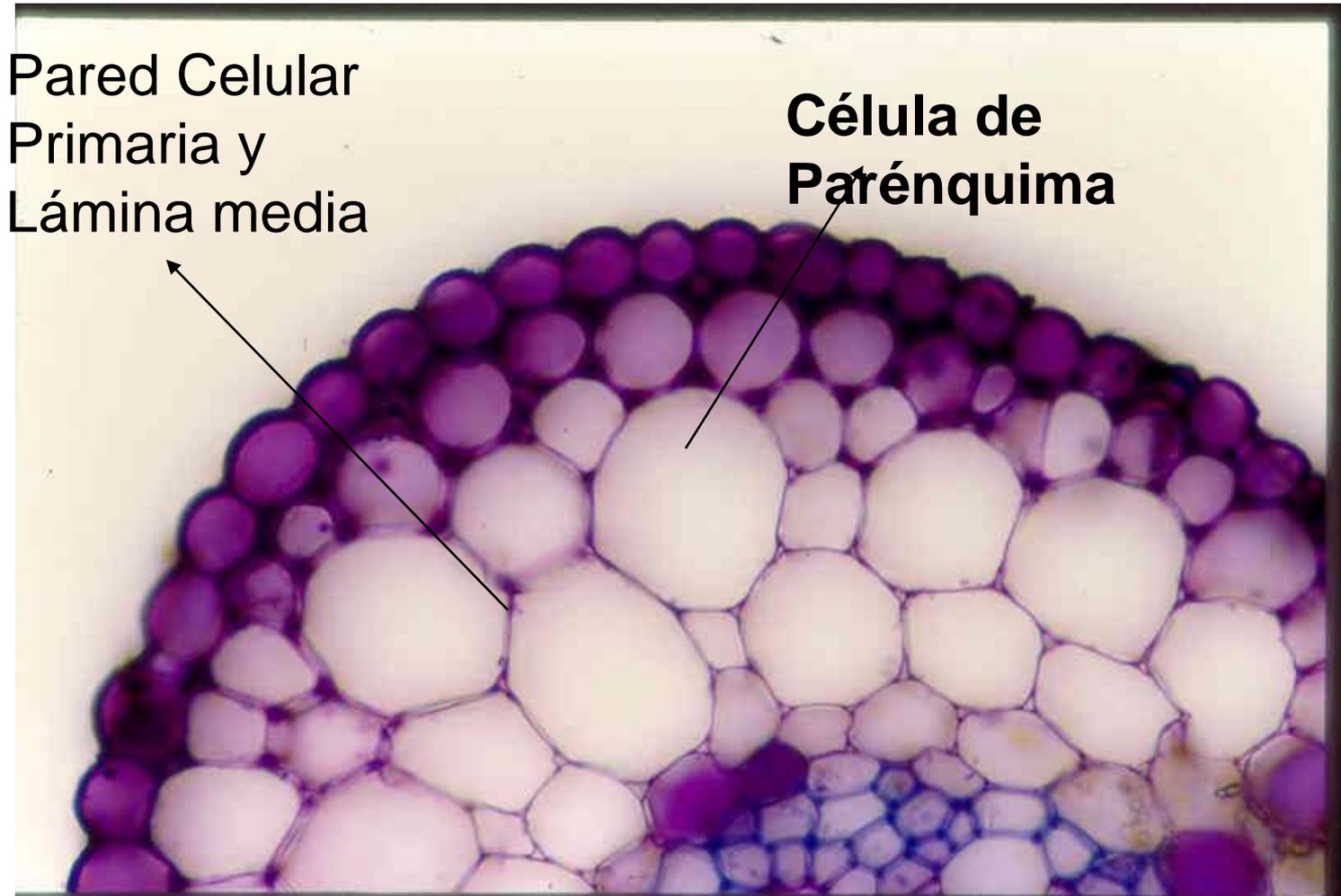
LÁMINA MEDIA

- Esta capa es la más externa.
- Su función principal es la de servir como material cementante (pegante) entre células.
- Está constituida por Sustancias Pécnicas.

PARED PRIMARIA

- Está después de la Lamina Media, hacia adentro.
- Es una capa delgada, plástica y extensible para permitir el crecimiento de la célula.
- Es muy hidratada y está atravesada por numerosos plasmodesmos.

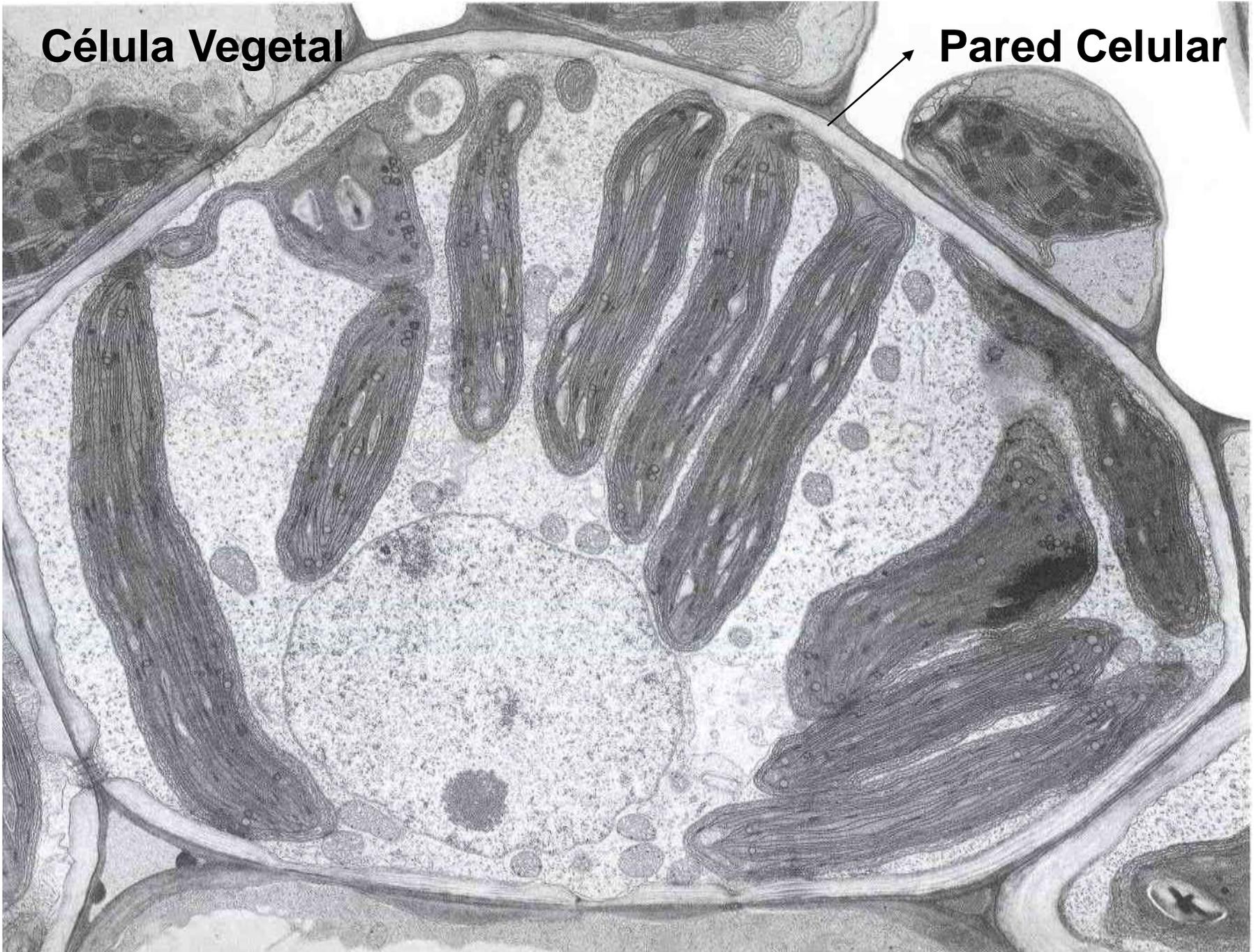
Corte Transversal de Tallo



Fotografía: Myrna Herrera

Célula Vegetal

Pared Celular



Pared Celular Primaria y Lámina media

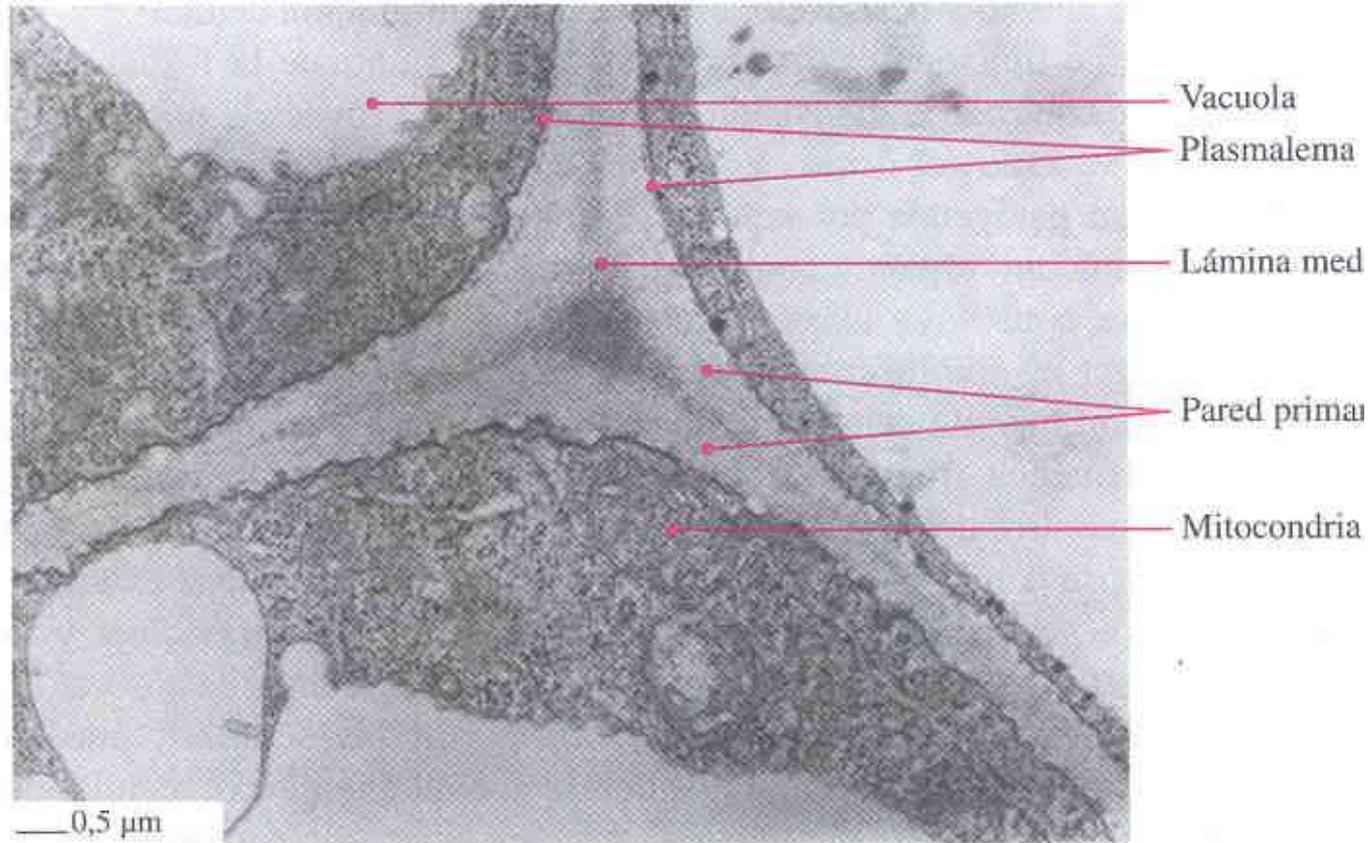


FIGURA 3-1. Pared primaria de las células parenquimáticas de un tallo de *Sechium edule*.

Estructura Física

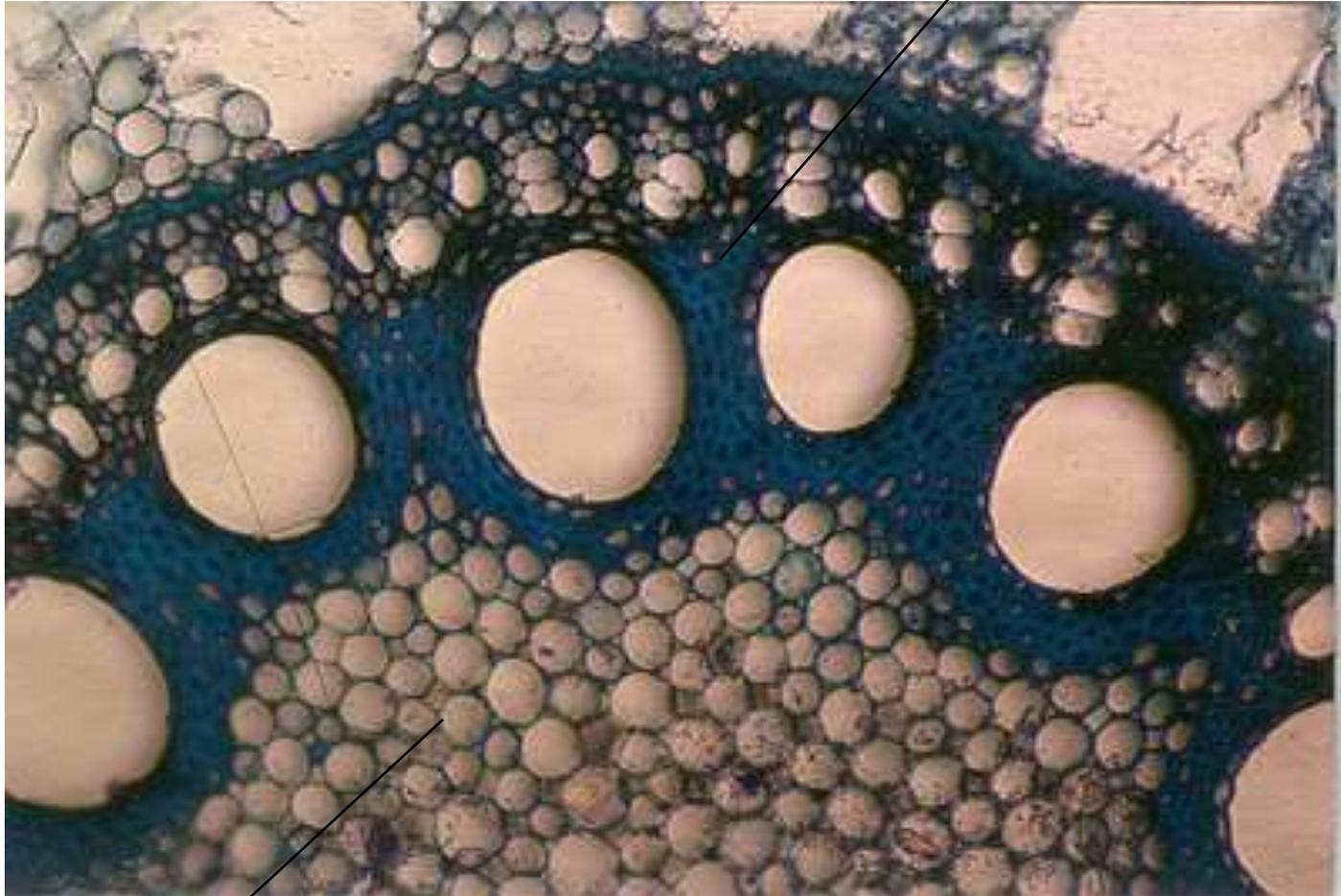
- **La Pared Celular de las células que mueren en su madurez (ej: fibras) está compuesta de 3 capas:**
 - Lámina Media
 - Pared Primaria
 - Pared Secundaria

PARED SECUNDARIA

- Es la capa más interna.
- Se desarrolla cuando las células concluyen su expansión (crecimiento).
- Puede ser la de mayor grosor.
- Está subdividida en 3 capas:
 - S1 o capa externa
 - S2 o capa media
 - S3 o capa interna

Raíz de Maíz

Fibras con PS, PP y LM



Cèlulas de parénquima con pared primaria y lámina media

Fotografía: Myrna Herrera

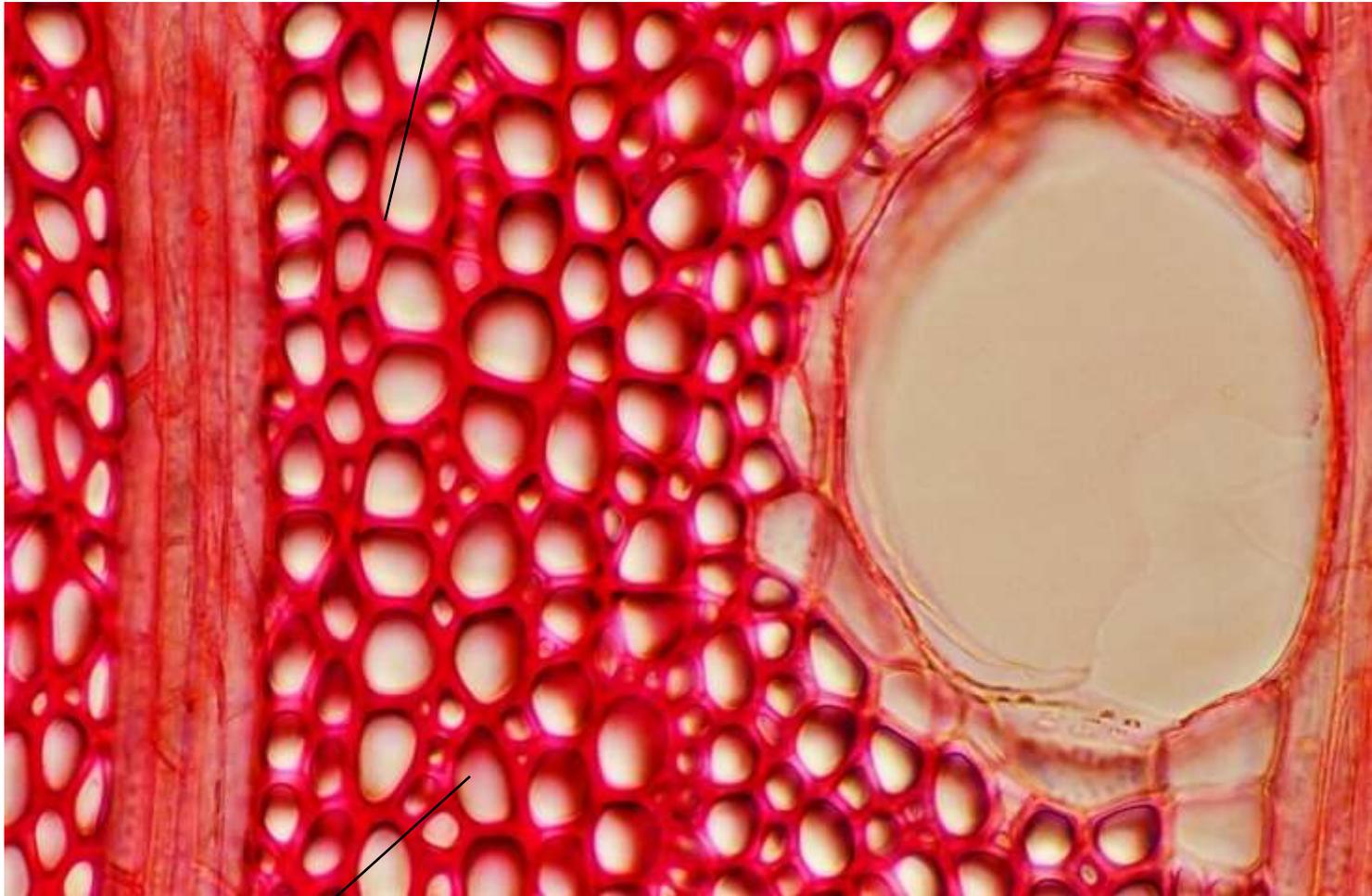
Madera de Melina

**Fibras con LM,
PP Y PS**



Madera de Melina

Pared Primaria, P. Secundaria y Lámina Media



Fibras

@Myrna Herrera

ESTRUCTURA QUÍMICA DE LA PARED CELULAR

Estructura química de la Pared Celular

- Lámina media: Compuesta de Pectinas.
- Pared Primaria: Compuesta de
 - Celulosas
 - Hemicelulosas
 - Sustancias pécticas
 - Proteínas
 - Oligosacarinas
 - Si son células de la epidermis también tienen Cutina y ceras

Estructura química de la Pared Celular

- Pared Secundaria: Está compuesta por
 - Celulosa
 - Hemicelulosa
 - Ligninas
 - Taninos

Si son células de la peridermis también tienen:

- Suberina y ceras.

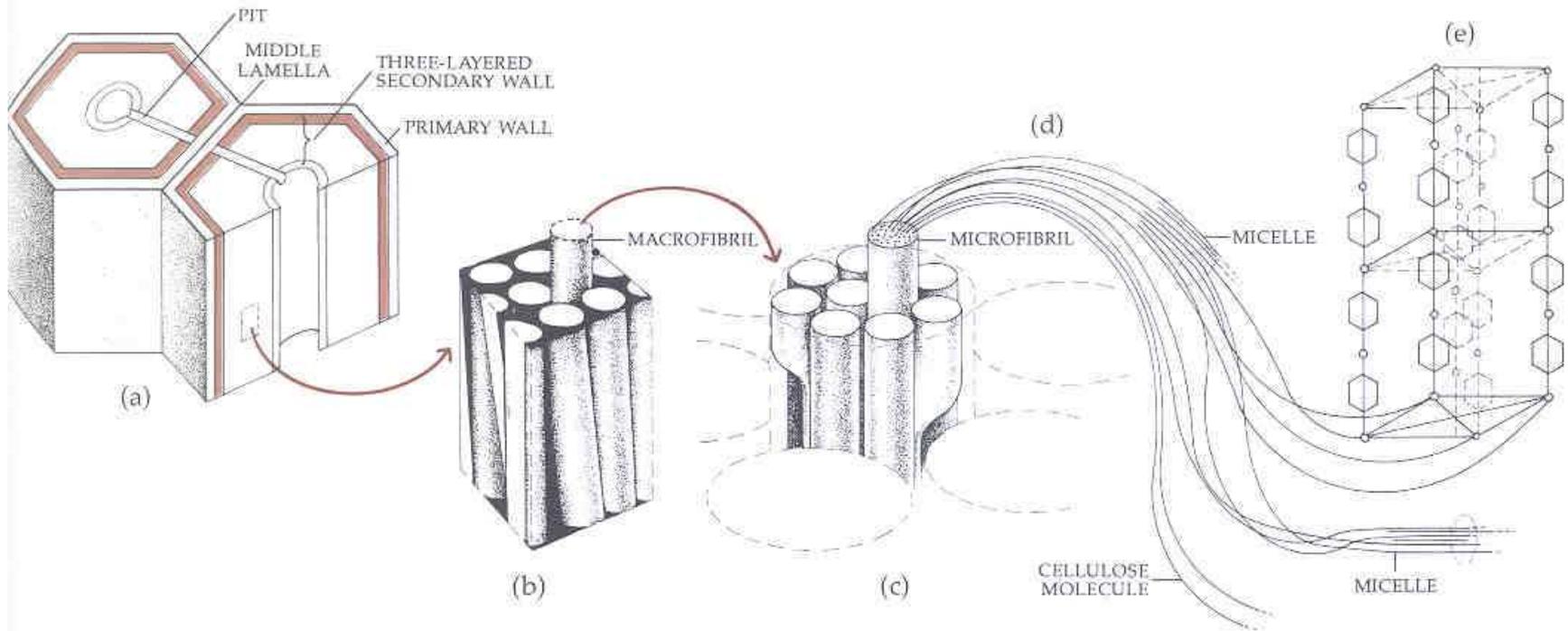
Si son células de la epidermis tienen Cutina y ceras.

COMPONENTES QUÍMICOS DE LA PARED CELULAR

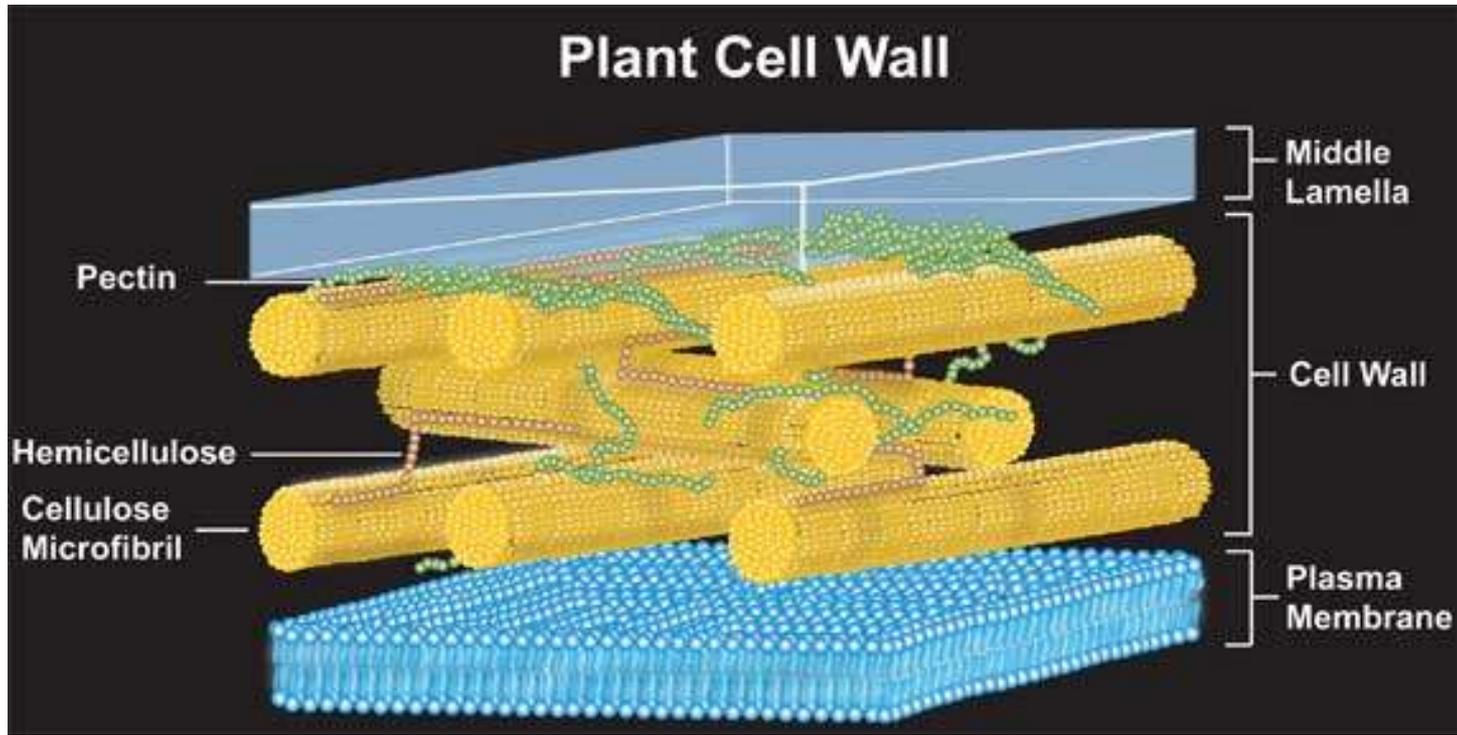
CELULOSA

- La celulosa es un polímero o polisacárido lineal, formado por moléculas de D-glucosa, unidas entre sí por enlaces glicosídicos.
- Las cadenas lineales están formadas por 2,000 a 250,000 residuos de glucosa.
- Estos residuos de glucosa son llamados Celobiosas.

Celulosa y Pared Celular



ESQUEMA DE LA PARED CELULAR



Hemicelulosas

- Son un conjunto de polisacáridos que tienen como función unir a las microfibrillas de celulosa entre sí, así como a las macrofibrillas y a las laminillas de celulosa.
- Constituyen una matriz que integra a la pared celular

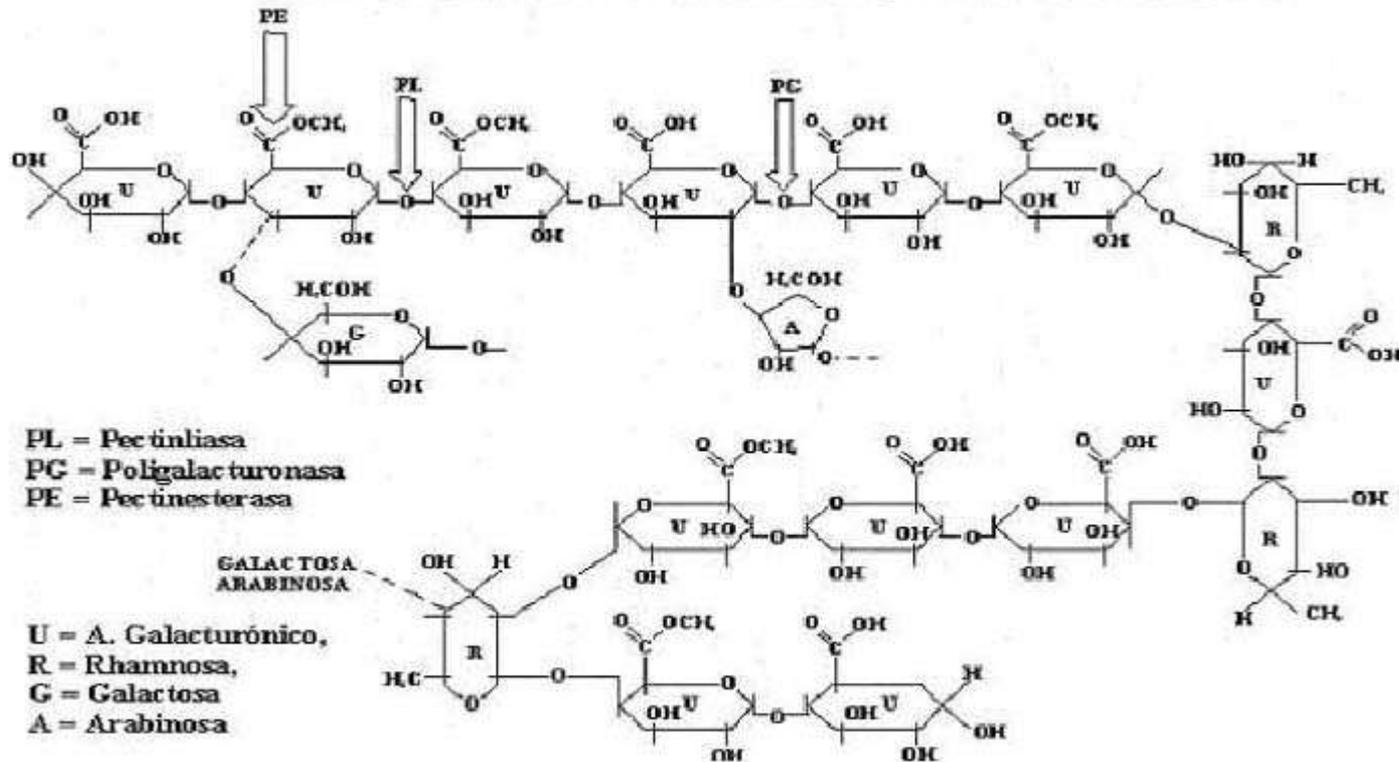
Hemicelulosas

- Las hemicelulosas más comunes son:
- Xilanas (formadas por xilosas)
- Arabinoxilanas (arabinosas y xilosas)
- Arabinogalactanas (arabinosas y galactosas)
- Glucomananas (glucosas y manosas)
- Xiloglucanas (xilosas y glucosas)
- Galactoglucomananas

PECTINAS

- Son polisacáridos presentes en todas las láminas medias y paredes primarias de las plantas vasculares. Material Cementante.
- Están compuestas por:
- Arabinogalactanas y
- Ramnogalacturonanas
- Hay Pectinas neutrales y Ácidas

Estructura molecular de una Pectina



OLIGOSACARINAS

- Son pequeñas moléculas que se liberan de la pared celular mediante enzimas específicas y bajo la inducción de hormonas.
- Funcionan como mensajeros químicos de las hormonas vegetales y son importantes en el sistema de regulación de las plantas:
 - Activación de los mecanismos de defensa;
Crecimiento;
 - Diferenciación, Morfogénesis,
 - reproducción

PROTEÍNAS

- Las proteínas de la pared celular primaria son ricas en **aminoácidos como la Hidroxiprolina, alanina, serina y treonina.**

Funciones de las proteínas en la Pared Celular:

- Proteínas estructurales de la Pared Cel.
- Proteínas enzimáticas: gluconasas, pectina-metilesterasa, poligalacturonasas
- Síntesis, transferencia e hidrólisis de macromoléculas
- Modificación de metabolitos extracelulares

LIGNINA

- Componentes típicos de la pared celular secundaria.
- Son compuestos aromáticos complejos.
- Compuestas por moléculas amorfas de gran tamaño, derivadas del
- P-hidroxi-fenil-propano.
- La molécula básica de lignina deriva de 3 alcoholes: p-coumaril, coniferil y sinapil.

Estructura Química de la Lignina

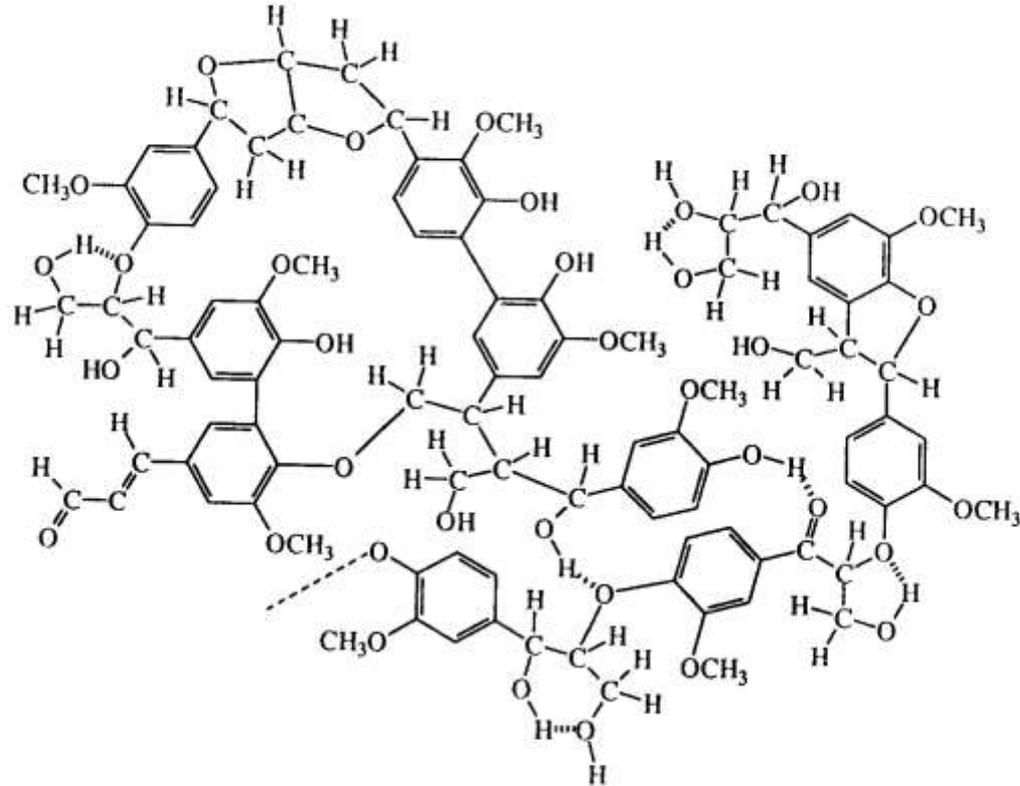


Figure 5.9. Structure of lignin. Note crosslinking due to adventitious radical reactions of C₆-C₃ cinnamylphenol precursors. From K. Haider, S. Lim, and W. Flaig, *Holzforschung* 18, 81-88 (1964). Reprinted by permission of Walter de Gruyter & Co.

CUTINA

- Polímero estructural que conforma la **cutícula** de las plantas.
- La Cutícula es la capa externa de la epidermis que protege a todas las superficies del cuerpo del vegetal con crecimiento primario (tallos verdes, raíces tiernas, hojas, partes florales, etc.).

CUTINA

- La CUTINA es una molécula compleja constituida por una mezcla de poliésteres de Acido Palmítico hidroxilado y de Ácido oleico.
- Es de naturaleza grasa e hidrofóbica; no deja pasar el agua de adentro para afuera de la planta, evitando así su desecación.

Estomas en hoja de frambuesa

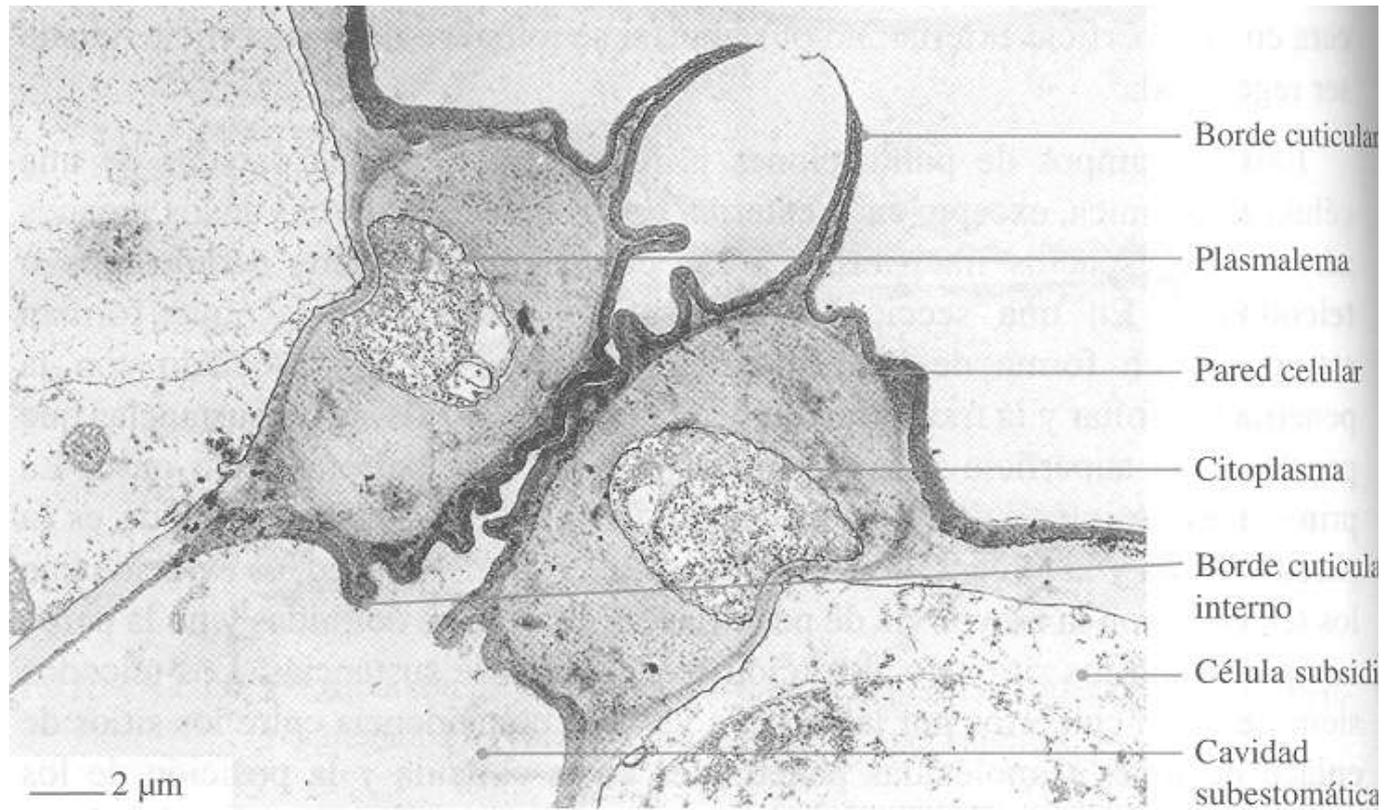


FIGURA 6-12. Sección transversal de un estoma de *Zea mays*. Obsérvense los bordes cuticulares y el grosor de las paredes celulares de las células oclusivas.

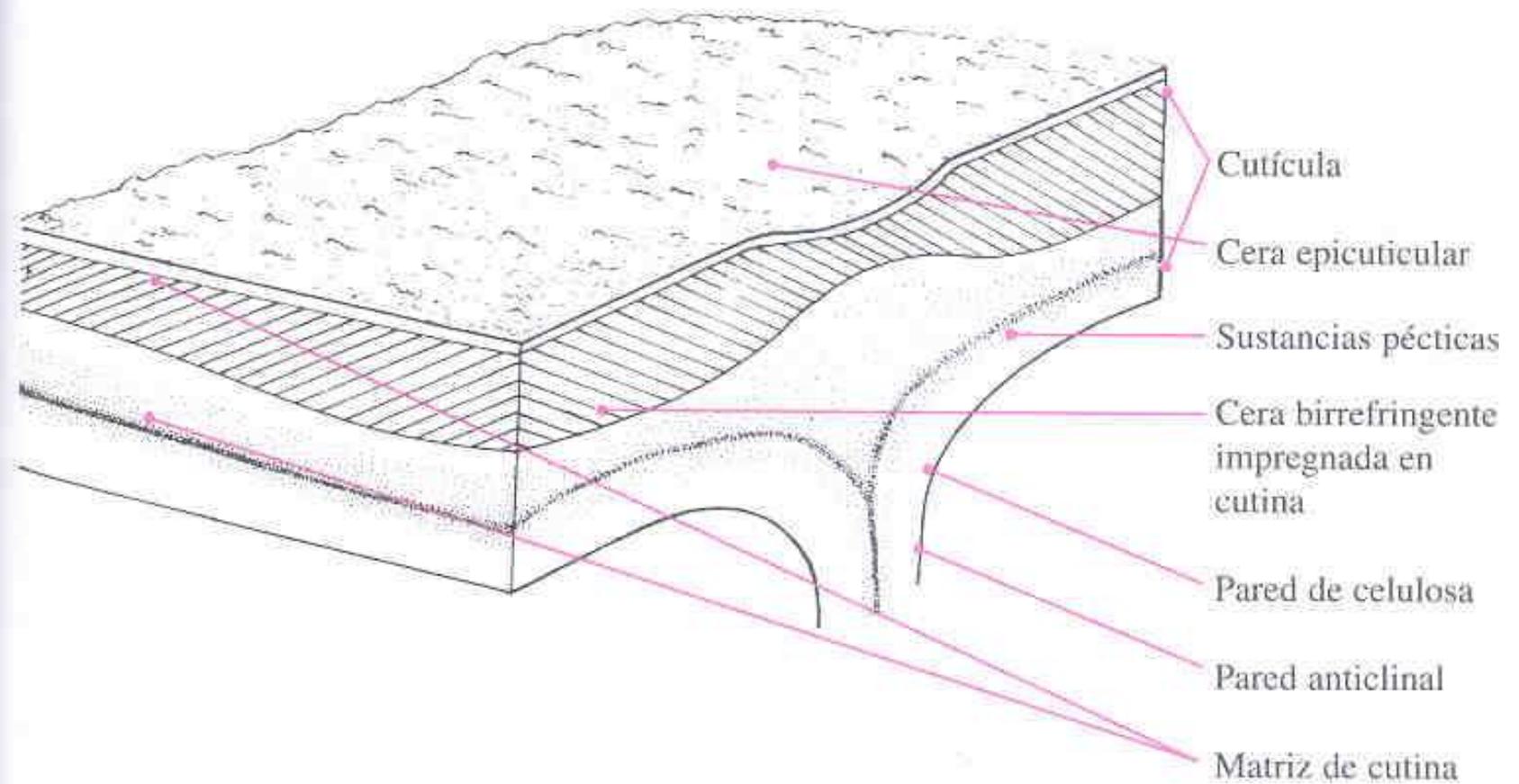
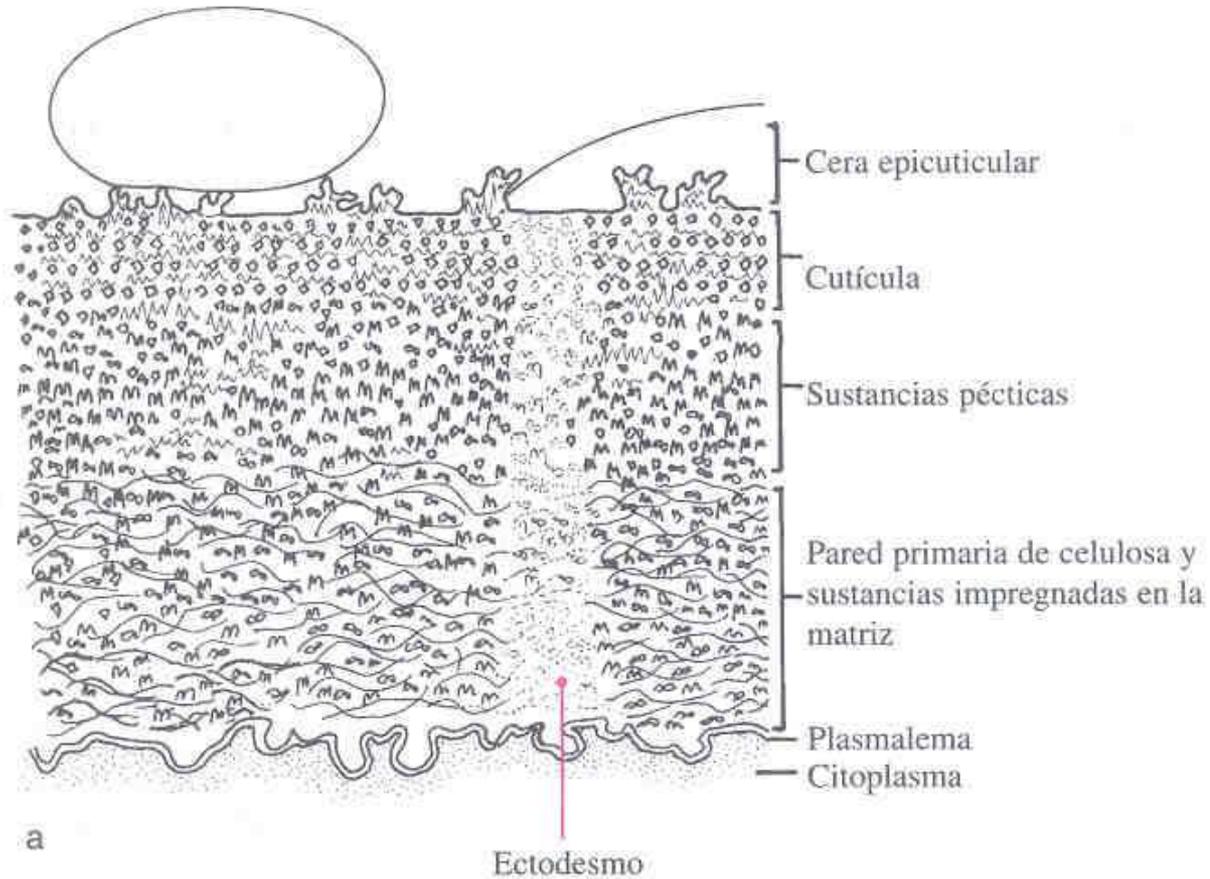


FIGURA 6-9. Esquema de la pared externa de una célula epidérmica.

Detalle de Pared Celular en Epidermis



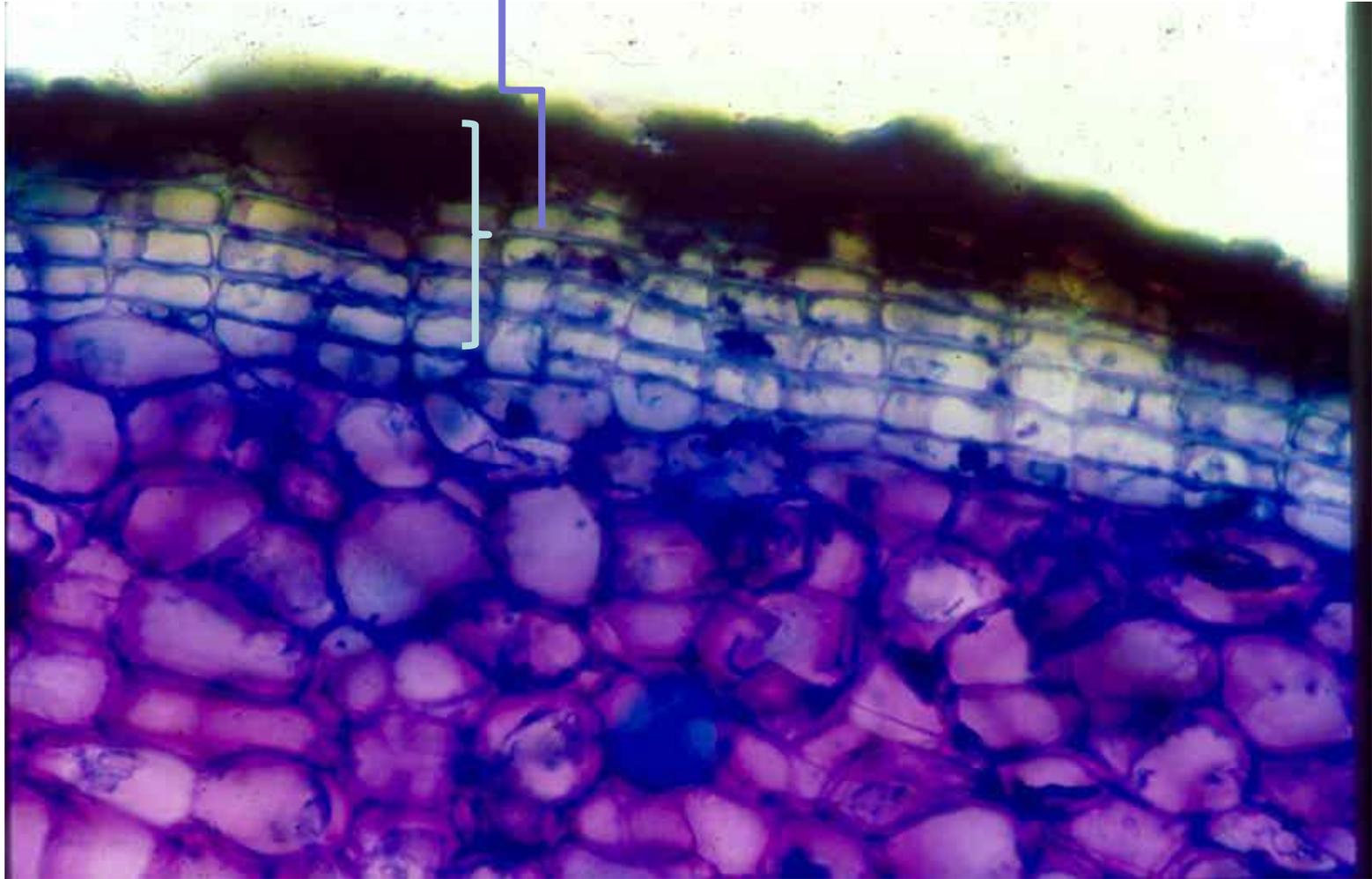
SUBERINA

- Polímero estructural que forma parte de la Peridermis de las plantas.
- También presente en la testa de las semillas, en el epicarpio duro de los frutos, y en tejidos como la Endodermis de las Raíces.

SUBERINA

- Polímero que contiene una larga cadena de ácidos y alcoholes con más de 30 átomos de carbono, junto con compuestos fenólicos.
- En de naturaleza lipídica, hidrofóbica, por lo que limita el paso del agua del interior de la planta hacia el exterior, evitando su deshidratación.

Peridermis en Raíz de Higo



TANINOS

- Conforman un grupo heterogeneo de derivados del fenol; tienen alto peso molecular; son moléculas complejas y tienen relación con los glucósidos.

TANINOS

- Los taninos más comunes son sustancias amorfas, granulares, de color amarillo, rojo o pardo, denominados **FLOBÁFENOS**.

Funciones de los Taninos

- Protegen a las plantas de la desecación.
- Evitan la putrefacción causada por microorganismos.
- Protegen los tejidos vegetales del daño causado por insectos.
- Son antioxidantes.
- Son coloides protectores que mantienen la homogeneidad del protoplasto

En dónde están los Taninos?

- En la pared celular de la corteza de los árboles, en menor cantidad en la madera.
- En la testa (cubierta protectora) de las semillas.
- En el epicarpio (capa protectora) de los frutos de cáscara dura.
- Los taninos pueden formar parte de la pared celular, o estar en sacos taníferos dentro de la célula.

Taninos en mangle rojo

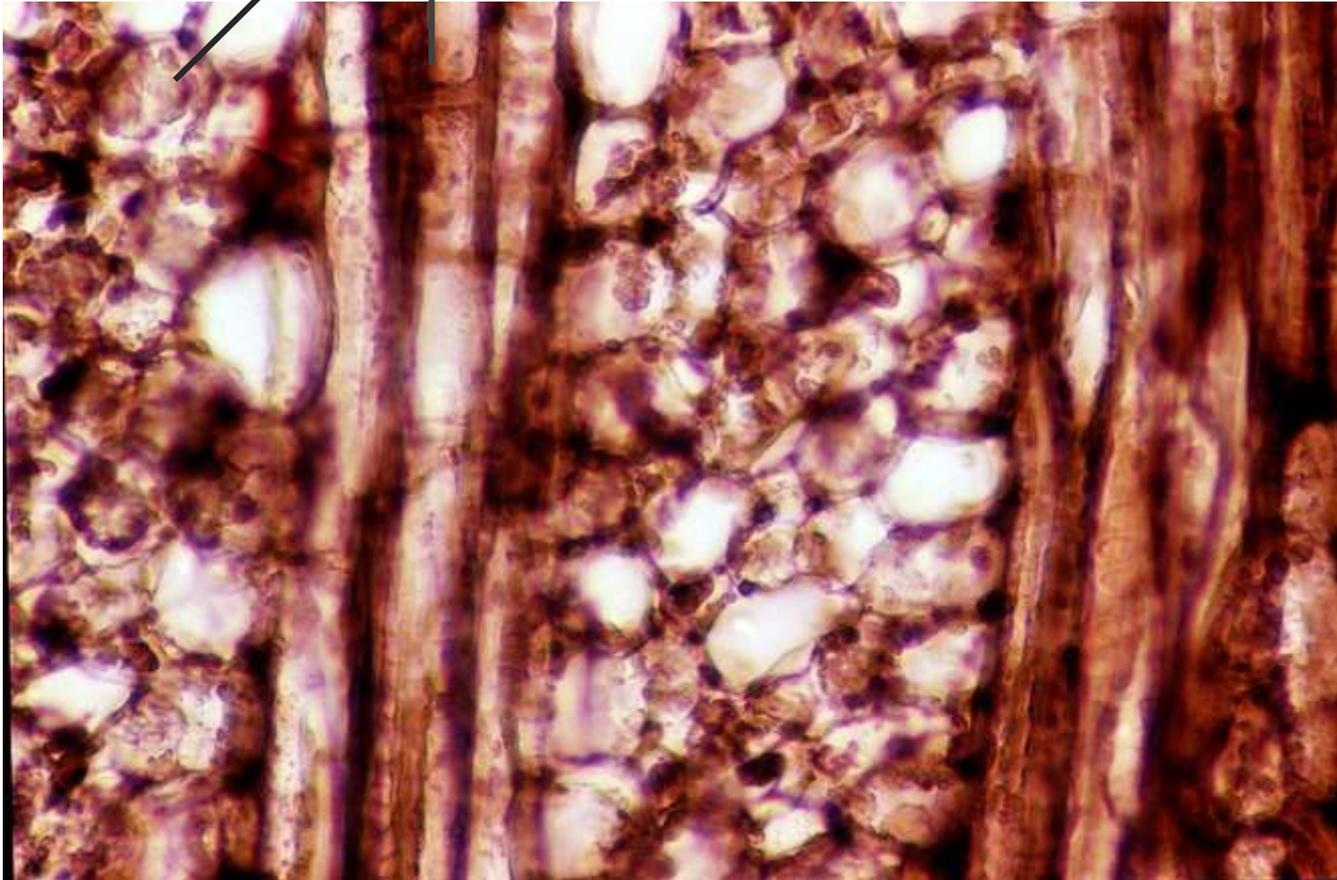


Foto: Myrna Herrera

PLASMODESMOS

- Son comunicaciones citoplásmicas entre células vecinas.
- Estas comunicaciones permiten el paso o transporte de sustancias (agua, minerales disueltos, macromoléculas, etc.) entre una célula y otra.
- Al transporte de sustancias de una célula a otra se le llama Transporte Vía Simplasto.

Plasmodesmos

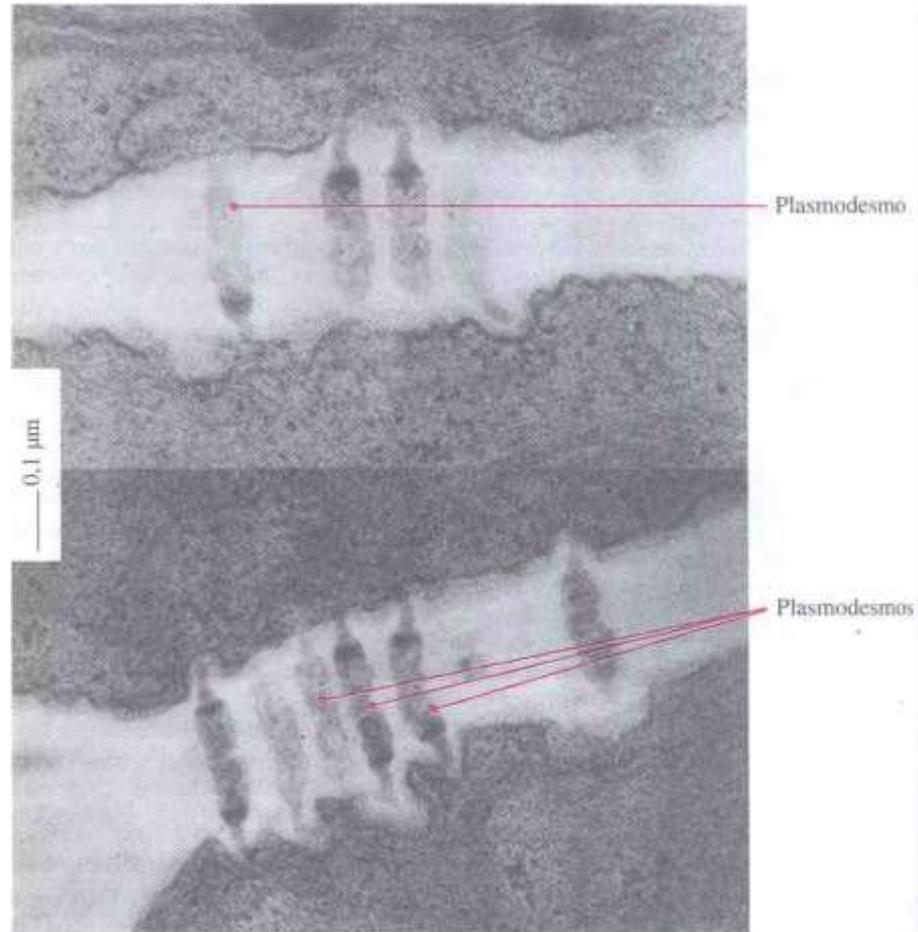
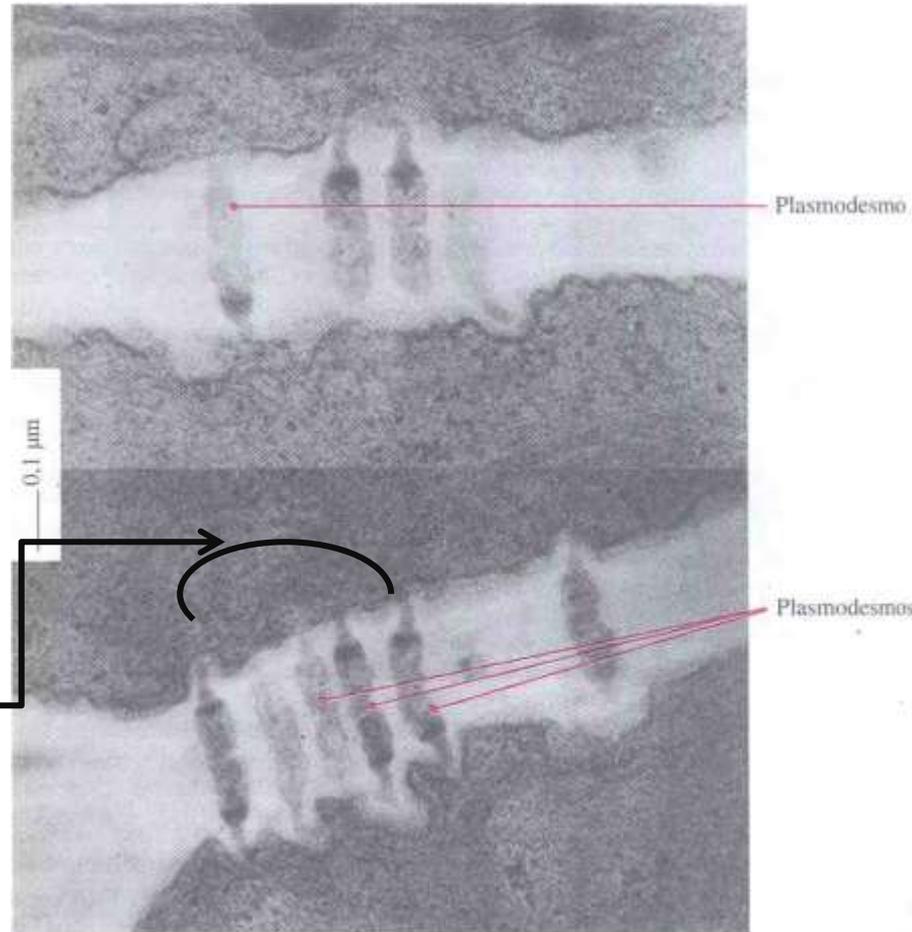


FIGURA 3-9. Plasmodesmos en la pared de una célula de la vaina vascular, en una vena de la hoja de *Zea mays*.

CAMPOS DE PUNTEADURAS PRIMARIAS

- También llamados Campos de Puntuaciones Primarias.
- Son depresiones que se encuentran en las paredes primarias de las células;
- En estos Campos se localizan los Plasmodesmos.

Campos de Punteaduras Primarias



Campos de
Punteaduras
Primarias

FIGURA 3-9. Plasmodesmos en la pared de una célula de la vaina vascular, en una vena de la hoja de *Zea mays*.

PUNTEADURAS

- Son depresiones que se observan en la pared celular secundaria, en las áreas en las que hay campos de puntueaduras primarias.

Puntueaduras en Traqueidas de Ciprés



Tipos de punteaduras en paredes secundarias de elementos de vasos del xilema

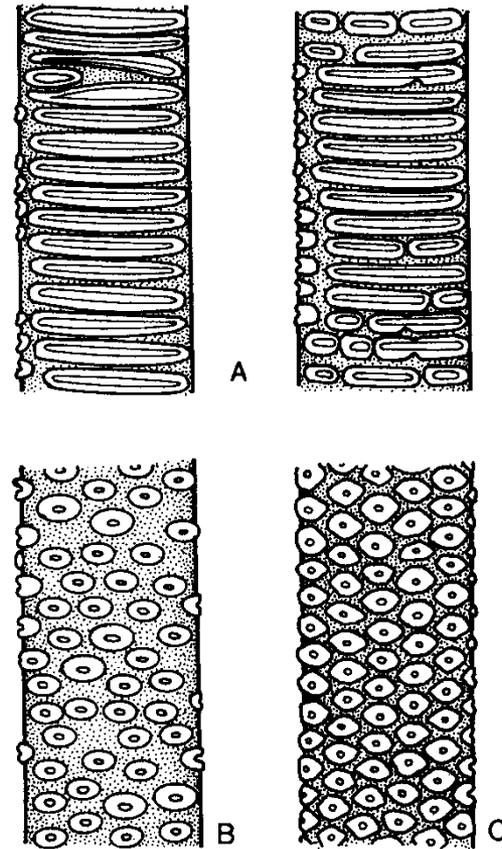


FIGURA No. 100. Tipos de puntuaciones en las paredes laterales de elementos traqueales. A, escalariformes; B, alternas; C, opuestas.

USOS COMERCIALES DE LA PARED CELULAR

- Celulosa → Fabricación de Papel
- Taninos → Para curtiembre de cueros.
- Ceras → Para fabricación de velas, jabones, etc.
- Suberina → Para artesanías.

Papel de fibras de coco y de naranja



Papel de fibra de Plátano



¡ Gracias por su atención !