

Vacuola

Funciones:

Turgor (crecimiento basado en mec. hidráulico)

Facilita posición de cloroplastos frente a gases en difusión

Almacenamiento (reservas, pigmentos, sustancias contra herbívoros)

Secuestro iónico y de agentes tóxicos (no hay sistema excretor)

Degradación (defensa frente a patógenos intra y extracelulares)

Autofagia y muerte celular programada

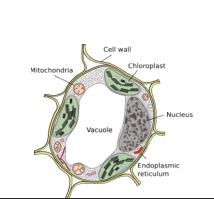


TABLE 7.3 Diffusion coefficients for oxygen and carbon

D (in m²/s)

 1.04×10^{-5}

 1.94×10^{-9}

 CO_2

 O_2

 1.89×10^{-5}

 1.77×10^{-9}

dioxide in air and water

(K)

(273°K)

(298°K)

Temperature

Molecule

Air

Water



Vacuola

Funciones:

Turgor (crecimiento basado en mec. hidráulico)

Facilita posición de cloroplastos frente a gases en difusión

Almacenamiento (reservas, pigmentos, sustancias contra herbívoros)

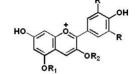
Secuestro iónico y de agentes tóxicos (no hay sistema excretor)

Degradación (defensa frente a patógenos intra y extracelulares)

Autofagia y muerte celular programada







estructura general de las antocianinas R1 y R2 pueden ser H o azúcares R pueden ser OH o H.









Vacuola

Funciones:

Turgor (crecimiento basado en mec. hidráulico)

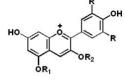
Facilita posición de cloroplastos frente a gases en difusión

Almacenamiento (reservas, pigmentos, sustancias contra herbívoros)

Secuestro iónico y de agentes tóxicos (no hay sistema excretor)

Degradación (defensa frente a patógenos intra y extracelulares)

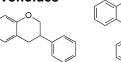
Autofagia y muerte celular programada



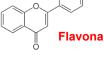
estructura general de las antocianinas R1 y R2 pueden ser H o azúcares R pueden ser OH o H.



Flavonoides

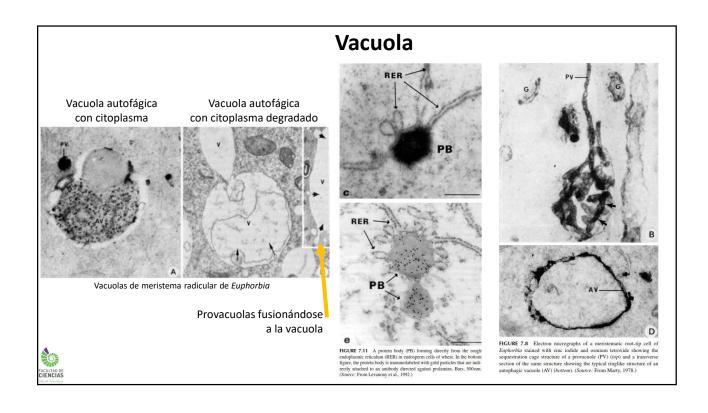


Neoflavonoide

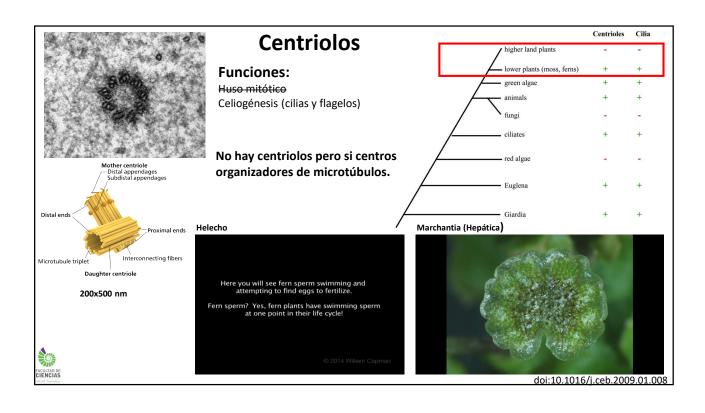


Isoflavona

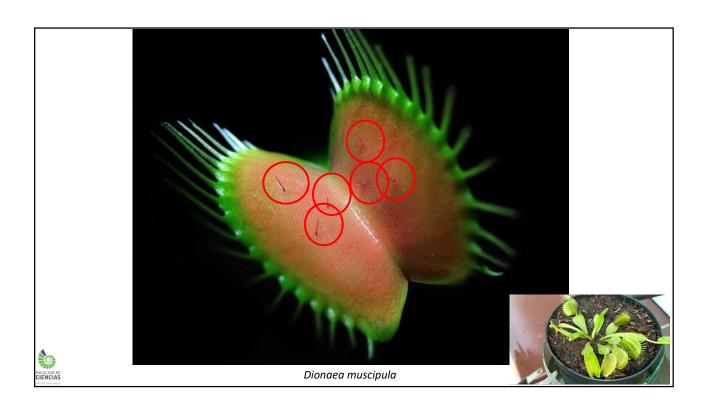


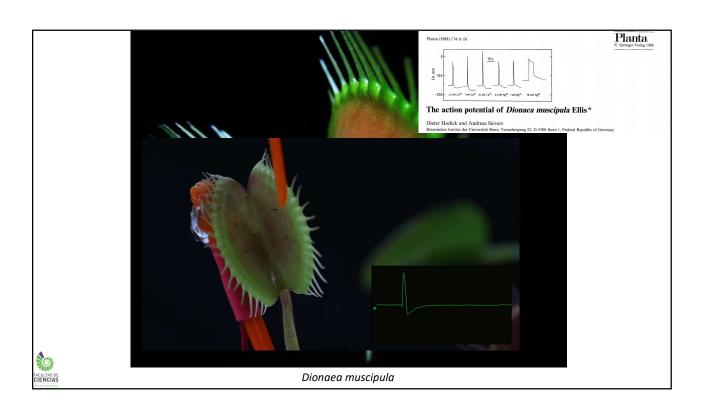


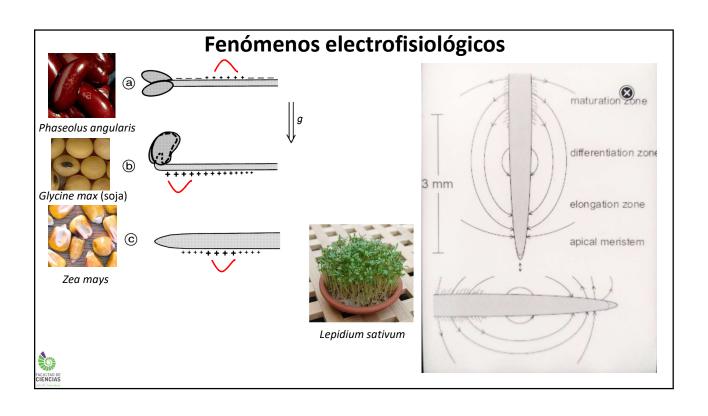
Tráfico vesicular Citoesqueleto: Comparación con célula animales: **Actina** Menor frecuencia de endo- y exocitosis Microtúbulos Filamentos intermedios (funciones?) Storing vacuole Función de endosomas tempranos y de reciclaje es sustituida por la red trans Golgi (TSN) Litic Intenso intercambio entre Golgi y RE Intermediate vacuole compartment Central Compartimento intermedio para versículas que van del RE a la Endoplasmic vacuola reticulum En Golgi se sintetizan la mayoría de los carbohidratos de la pared Prevacuolar celular (excepto la celulosa) compartment Sin lisosomas, degradación ocurre en vacuolas líticas o digestivas. ocytosis Tráfico intracelular mas dependiente de actina que de Endocytosis microtúbulos Golgi apparatus Microtúbulos corticales alineados con fibras de celulosa en síntesis Plasma membrane











Pared celular (Matriz extracelular)						
Fungi	Bacterias	Arquea	Algas	Diatomeas	Plantas	
Quitina N-acetilglicosamina	Peptidoglicano	Glicoproteína de capa S Pseudopeptidoglicano Polisacáridos	Polisacáridos Glicoproteínas	Silica biogénica	Celulosa Hemicelulosa Pectina	
					Liginina Suberina Cutina	
AGULTAD DE IEINCIAS				extracelular a	iferencia de la matriz nimal, aquí hay mas os que proteínas.	

Cómo otros organismos osmótrofos, multicelulares, sésiles: Basan su solidez en la turgencia lograda mediante:

- Presión osmótica del protoplasma
- Tensión a la que se resiste la pared celular



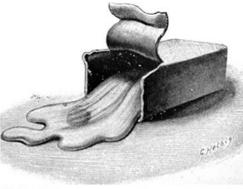
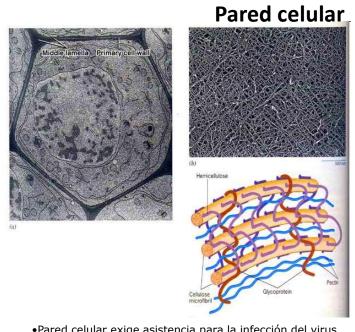




FIGURE 9.7 The viscous cytoplasm of a plant cell. (Source: From Kahn, 1919.)



La pared celular puede cambiar sus propiedades mecánicas, tornándose mas rígida o más flexible.



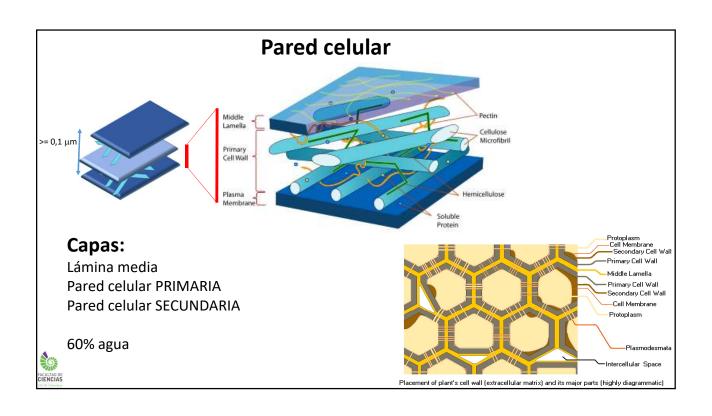


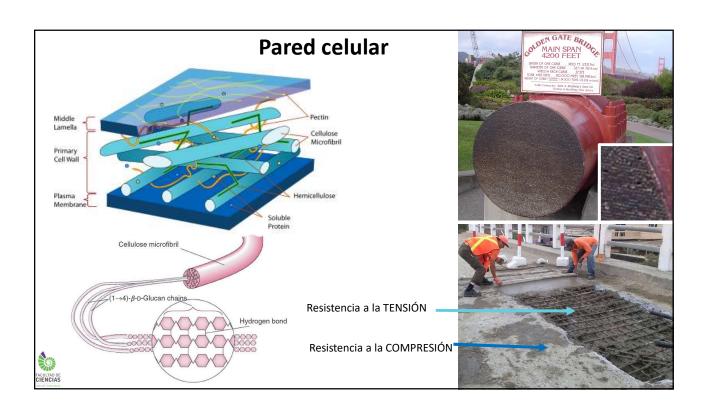
Funciones:

Defensa vegetal (barrera y generando elicitores) Contribuye a organizar al citoesqueleto Generando coloración Fuente de carbono para embrión



•Pared celular exige asistencia para la infección del virus





Componentes:

Laminilla media Pared celular PRIMARIA

Fibras: 8-25%

Pectina principalmente Celulosa

Hemicelulosa (xiloglucano)

Pectina

Pared celular SECUNDARIA

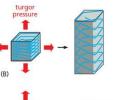
Fibras ~60%

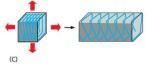
Celulosa 35-50%

Hemicelulosa (Xilano) 20-35%

Lignina 10-25%

Mínimo contenido de pectina y proteínas





Crecimiento:

Expansinas (activadas por acidificación inducida por auxinas)

Reacciones radicalarias

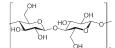
Glucosidasas

Pared celular

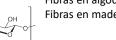
Componentes:

Pared celular PRIMARIA

Celulosa



Polímero de $\beta(1\rightarrow 4)$ D-glucosa



Fibras en algodón: 800-10.000 unidades Fibras en madera: 300-1.700 unidades



Fibra de algodón (90% celulosa)

Hemicelulosa

- Xylose - &(1,4) - Mannose - &(1,4) - Glucci - alpha(1,3) - Galactose

Heterogénea, "amorfa", ramificada. Fibras más cortas que las de celulosa (500-3.000 unidades)

Polímero de glucosa con ramificaciones de <u>manosa</u>, galactosa (6C)

Xilosa, arabinosa (5C), etc.

Formas acidificadas de azucares (ác. glucurónico, ác. galacturónico)

Methinieted carbonal arrows

COOH CH,OCO COOCH₅ OH

CH,OCO COOCH₅ OH

CH,OCO COOCH₅ OH

COOH

Heteropolisacárido, con abundante $\alpha(1\rightarrow 4)$ ác. galacturónico.

Pectina



Componentes:

Pared celular SECUNDARIA

Celulosa 35-50%

Hemicelulosa (Xilano) 20-35%

Lignina 10-25%

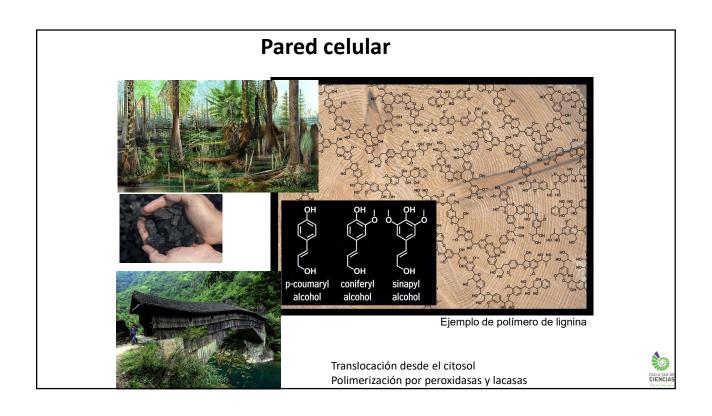
Heterogénea, "amorfa" Hidrofóbica (abundante en xilema) Compuesto de subnidades aromáticas (monolignoles)

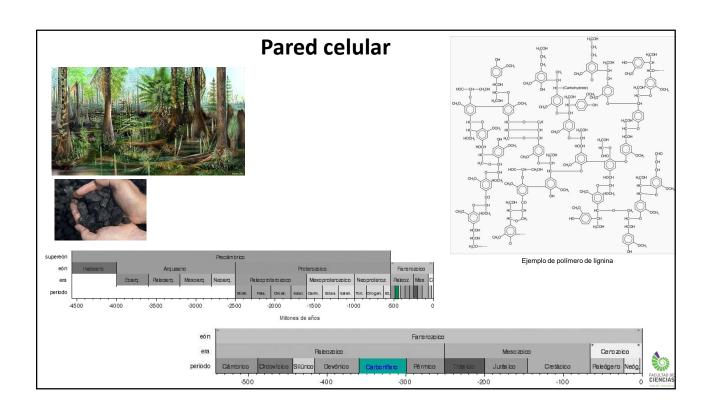
Covalentemente unido a hemicelulosa



Resistente mecánica y químicamente









Componentes:

Pared celular SECUNDARIA

Celulosa 35-50%

Hemicelulosa (Xilano) 20-35%

Lignina 10-25%

Heterogénea, amorfa Hidrofóbica (abundante en xilema) Compuesto de subnidades aromáticas

Covalentemente unido a hemicelulosa

Resistente mecánica y químicamente



Comprende aprox. 1/3 de la masa de lignoceluosa



Componentes:

Pared celular SECUNDARIA

Celulosa 35-50%

Hemicelulosa (Xilano) 20-35%

Lignina 10-25%

Heterogénea, amorfa Hidrofóbica (abundante en xilema) Compuesto de subnidades aromáticas

Covalentemente unido a hemicelulosa

Resistente mecánica y químicamente

FACULTAD DE CIENCIAS

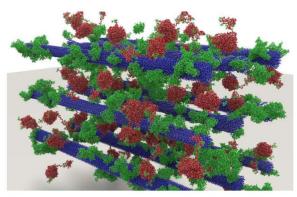
Comprende aprox. 1/3 de la masa de lignoceluosa



About Us User Facilities Science and Discovery

News

Titan Probes Depths of Biofuel's Biggest Barrier



Researchers used experimental data to create a 23.7-million atom biomass model featuring cellulose (purple), lignin (brown), and enzymes (green). (limage credit: Mike Matheson, ORNI)

https://www.ornl.gov/news/titan-probes-depths-biofuels-biggest-barrier

Pared celular

Cutina

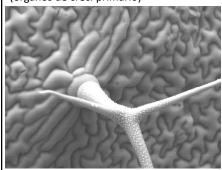
Secretada por epidermis

Partes aéreas

Red de ác. grasos 16:0 y 18:1

Epidermis

(órganos de crec. primario)



Epidermis (A. thaliana)
Estomas, tricomas, pelos absorbentes, emergencias.

Peridermis

(órganos de crec. Secundario)



Suberina

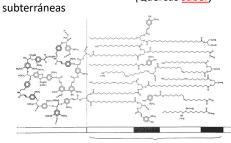
+Regiones:

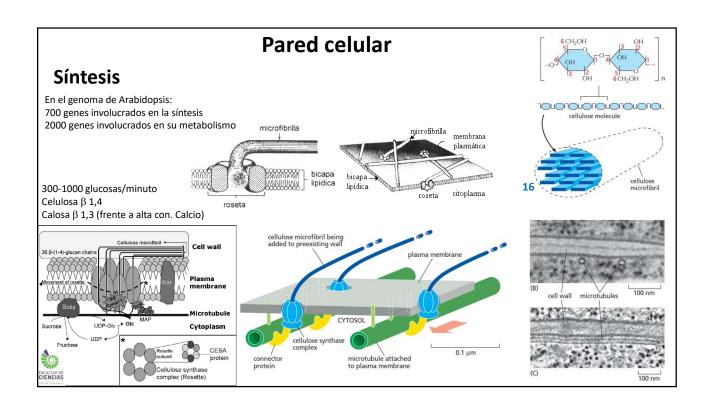
polialifática poliaromática

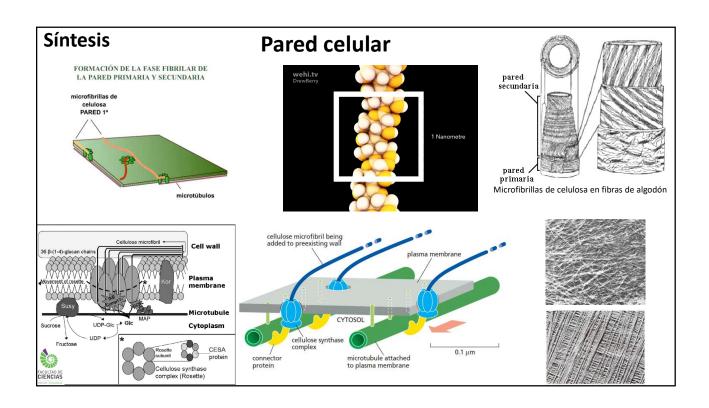
Glicerol

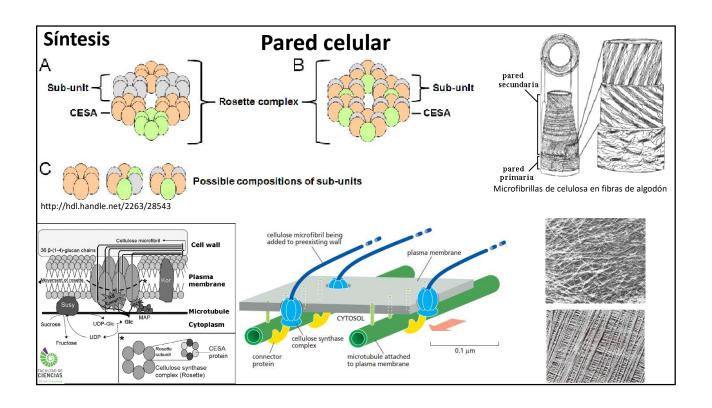
Embebidos en ceras

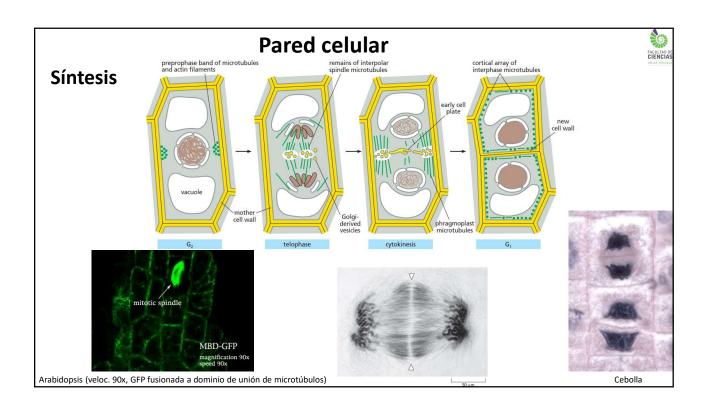
Partes leñosas y

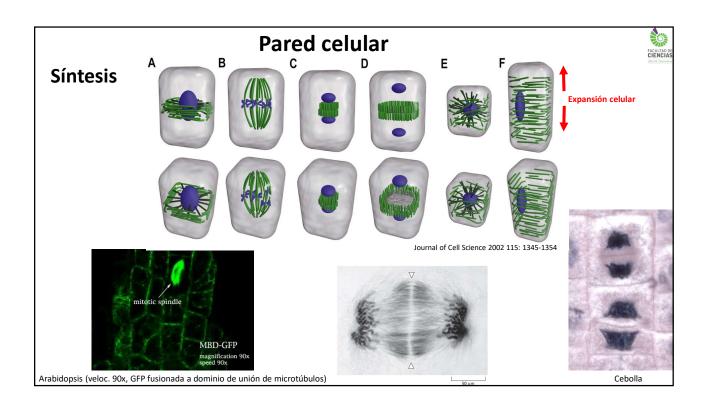


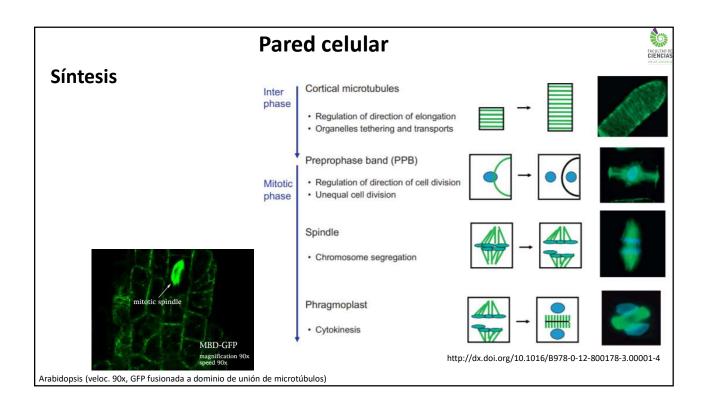


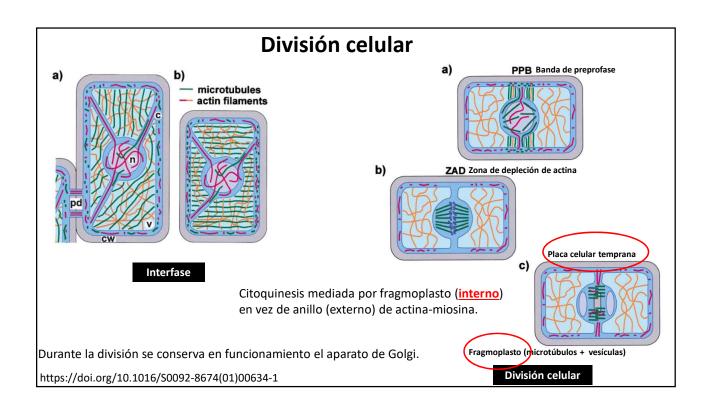


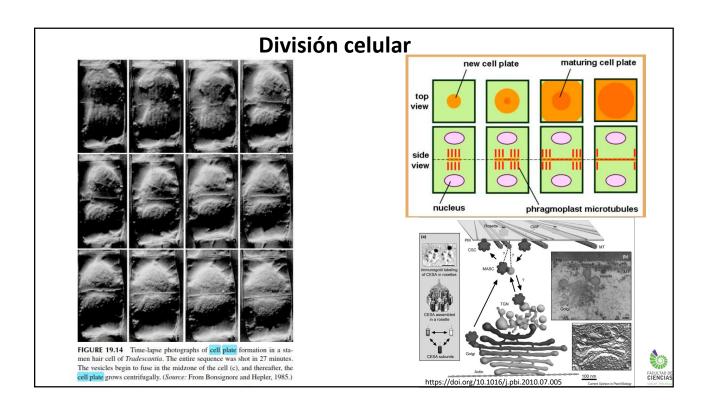


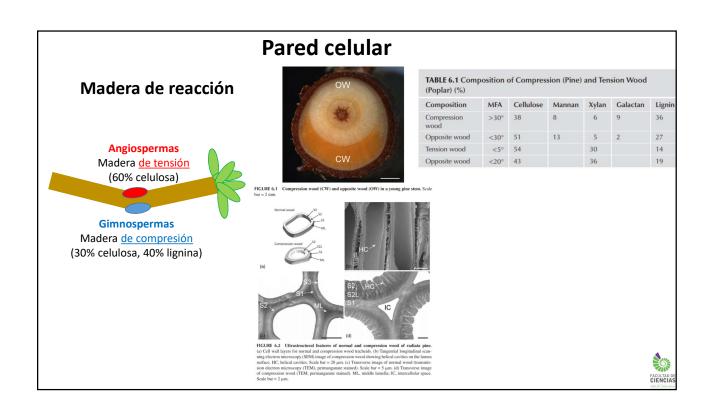


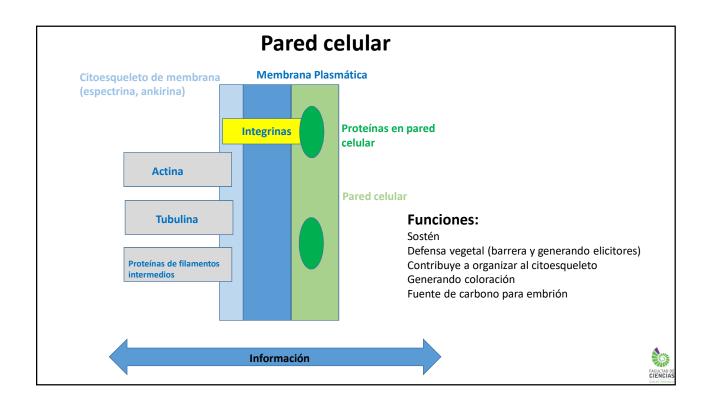












La planta puede reciclar el carbono destinado a la pared celular?

Primer evidencia: Autolisis y solubilización de pared celular (Zea mays, 1967)

Reciclaje in muro

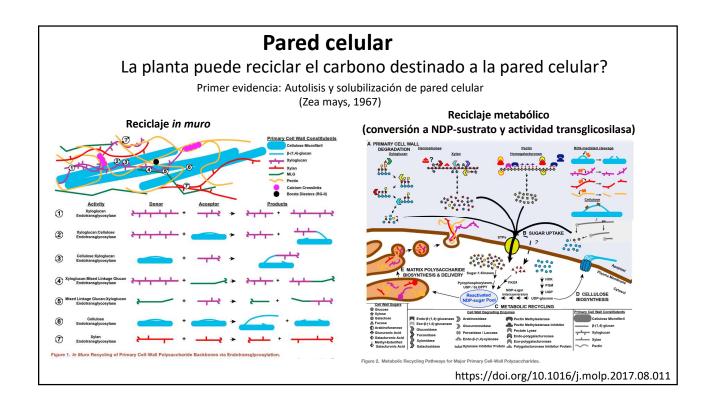
Reciclaje metabólico (conversión a NDP-sustrato y actividad transglicosilasa)

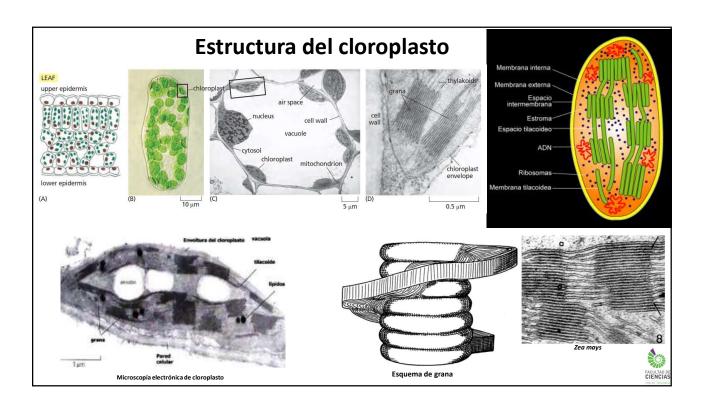
Glucanasas (enz. endolíticas de polisacáridos)

Glucosidasas (enz. exolíticas de polisacáridos)

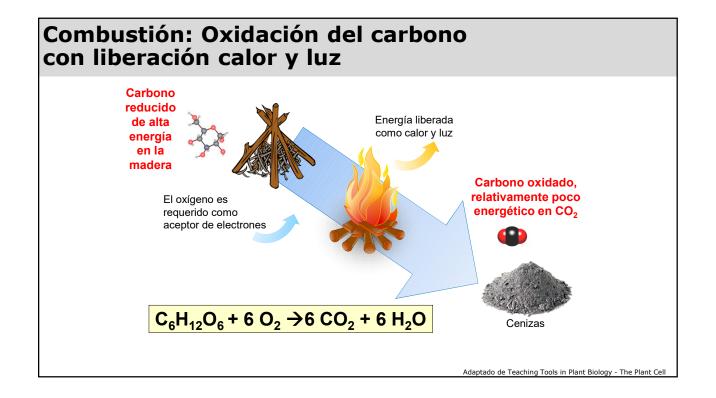
45% del carbono fijado por las plantas está formando parte de sus paredes celulares.

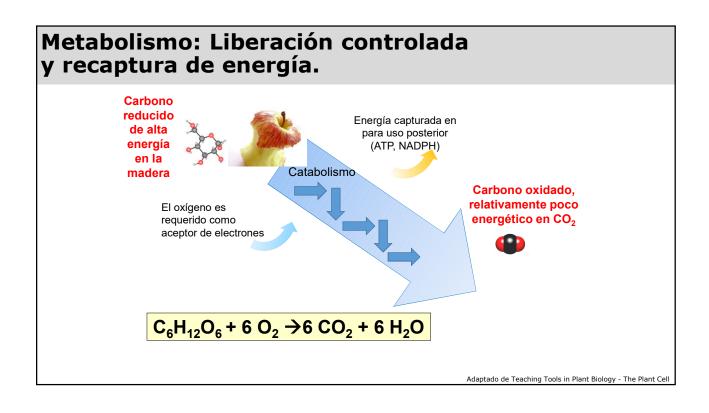
Pared celular La planta puede reciclar el carbono destinado a la pared celular? Primer evidencia: Autolisis y solubilización de pared celular (Zea mays, 1967) Reciclaje in muro Reciclaje in muro (conversión a NDP-sustrato y actividad transglicosilasa) Primas Containe Normalia Primas Containe Norm

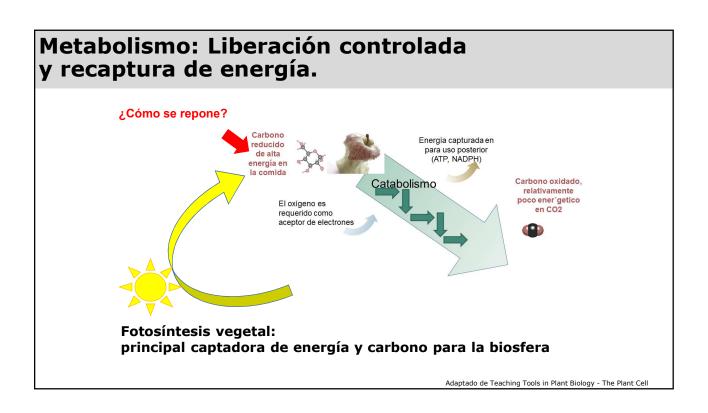


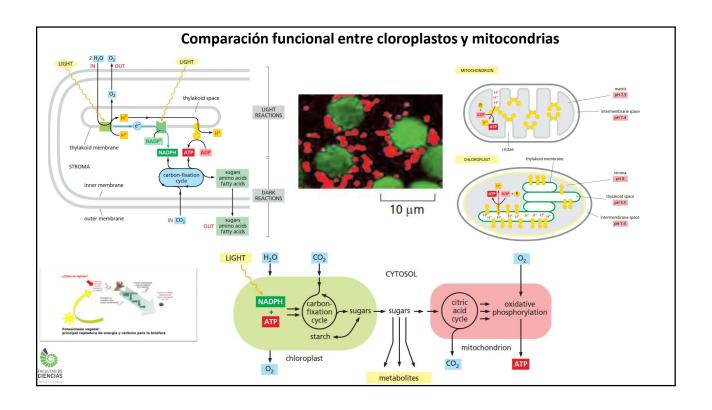


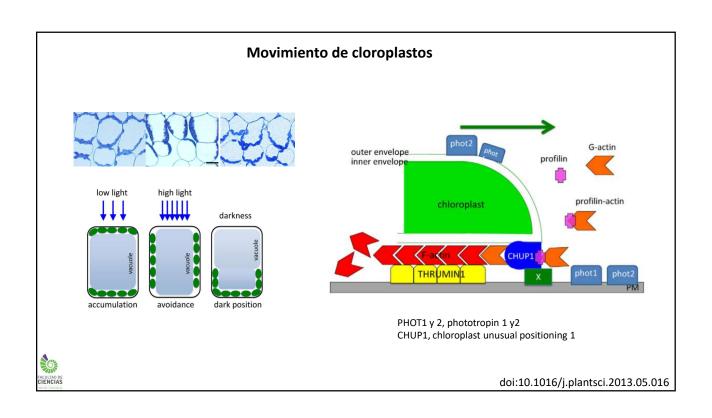
Transformación de cloroplastos Transformación de cloroplastos Plastidico Nuclear Número de copias ~10.000/célula Pocas copias Altos Por lo general bajos Niveles de expresión Entre el 2-7% (hasta 47%) Entre 0,001-0,1% Genes y expresión Monocistrónicos Inserción en sitio conocido Inserción al azar Efectos de posición elimina este problema (expresión variable) TGS y PTGS afectan Silenciamiento génico No se ha reportado la expresión Transferencia horizontal Herencia materna Si Correcto Plegamiento y formación de puentes disulfuro Correcto (pasando por retículo endoplasmático) NO Glicosilación SI Los cloroplastos son solo transmitidos por el gameto femenino (existen excepciones) 20-60 molec. ADN / cloroplasto 150 genes / genoma CIENCIAS













(1888, 1997)

Interconectan:

Proplastos

Puede permitir intercambio de RUBISCO

Cloroplastos Aumentan superficie de organélos

Etioplastos

No se conoce su función

Leucoplastos Amiloplastos

Diámetro: 0.35–0.85 μm Prolongaciones: 220 μm long

Cromoplastos

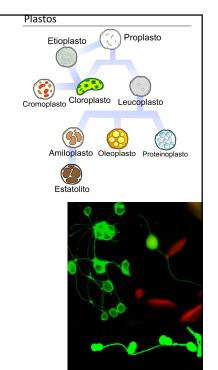
Cloroplasto (dimensiones promedio)

Aparato de Golgi, Retículo endoplasmático, peroxisomas, mitocondrias y membrana plasmática.

doi:10.1093/jxb/eri088

http://dx.doi.org/10.1016/j.devcel.2015.05.011

http://www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.17.01287



Sistema genético del cloroplasto • Estructura y sensibilidad a antibióticos de sus ribosomas

Tamaño del genoma: 70.000 – 200.000 pb (150 genes)

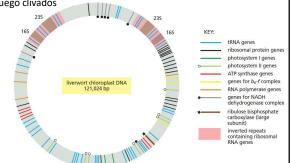
(80-90 proteínas)

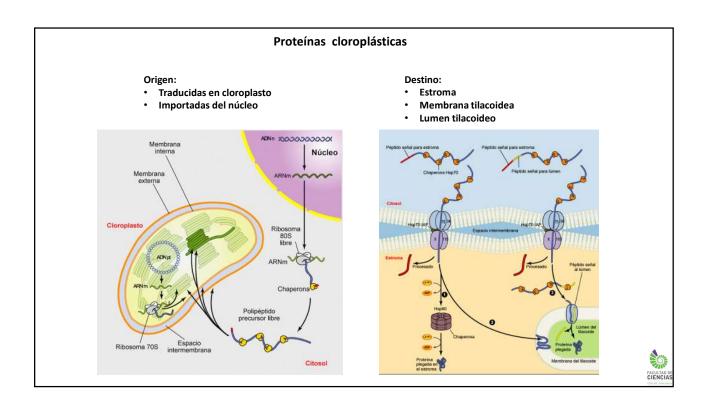
- ADN circular
- N-formilMet en vez e Met en extremo N-terminal de proteínas
- Transferencia nuclear de genes estabiliza endosimbiosis
- La mayoría de las proteínas organelares se codifican en el núcleo
- Fisión mediada <u>desde adentro</u> del cloroplasto por proteínas sobre andamiaje de FtsZ

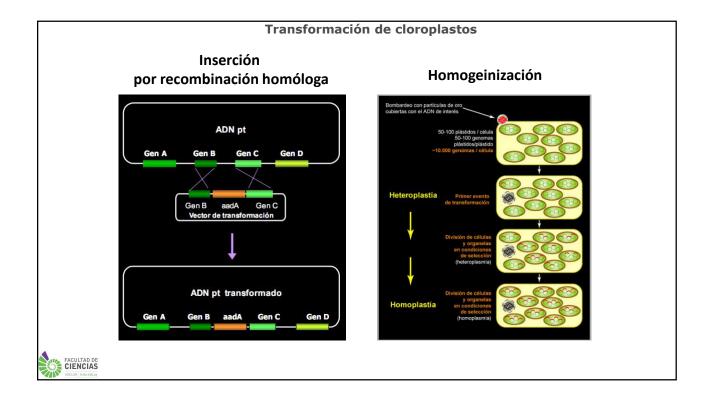
· Transcriptos policistrónicos que son luego clivados

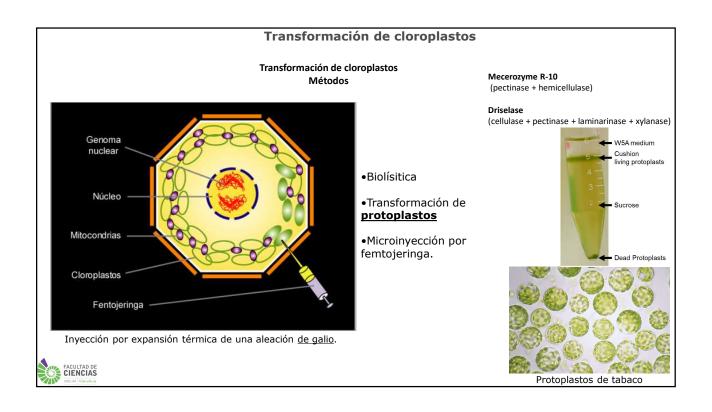
• Edición de transcriptos (ej: C -> U)

Organism	Tissue or cell type	DNA molecules per organelle	Organelles per cell	Organelle DNA as percentage of total cellular DNA
Mitochondrial DN	A			
Rat	Liver	5–10	1000	1
Yeast*	Vegetative	2-50	1–50	15
Frog	Egg	5-10	10 ⁷	99
Chloroplast DNA				
Chlamydomonas	Vegetative	80	1	7
Maize	Leaves	0-300**	20-40	0-15**

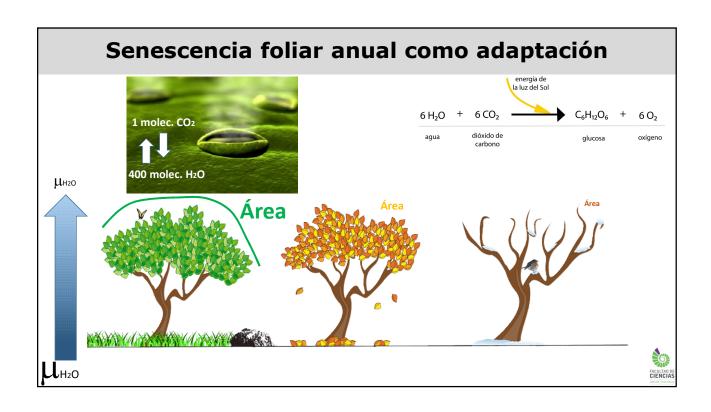


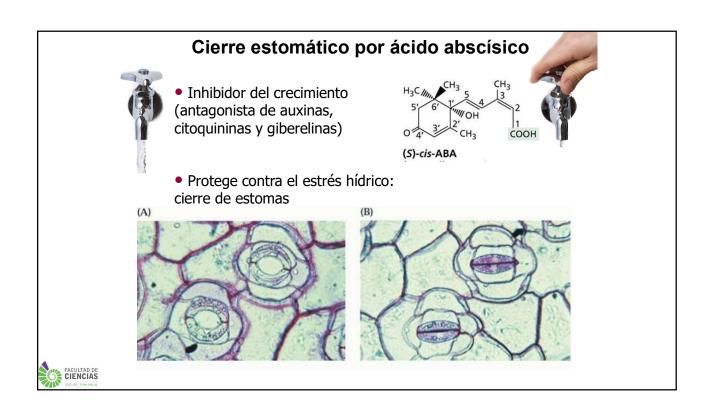


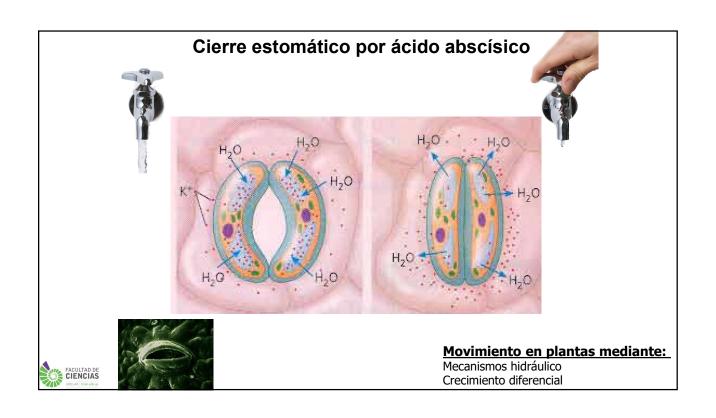


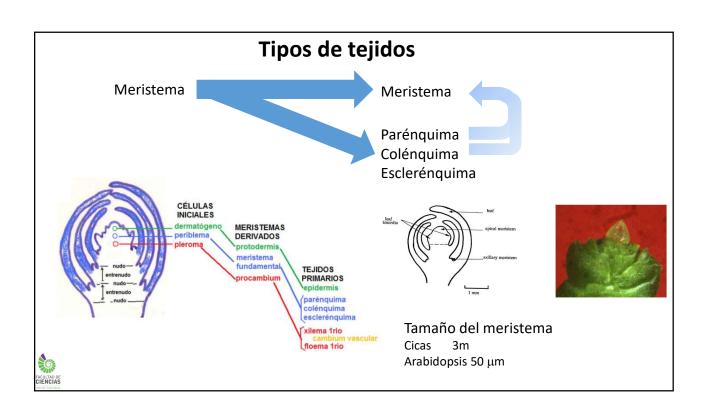


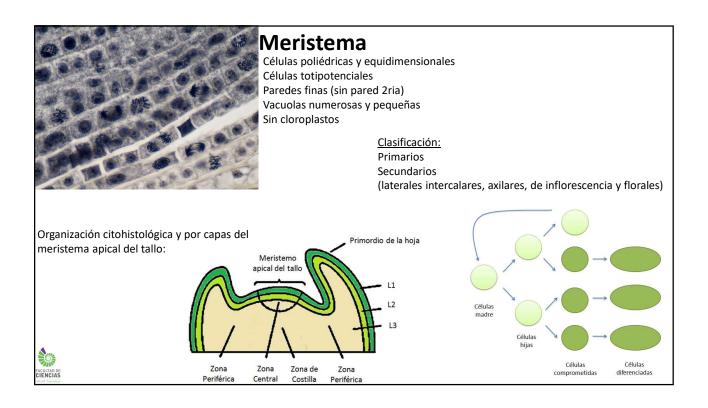
Transformación de cloroplastos Transformación de cloroplastos Métodos Método Resultado Especies Arabidopsis Biobalística Homoplasmia Zanahoria Biobalística Transitorio Nicotiana plumbaginifolia Protoplastos Transitorio y homoplasmia Tabaco (suspensión celular) Biobalística Transitorio Caléndula Biobalística Transitorio Papa Biobalística Transitorio y homoplasmia Pimiento Biobalistica Transitorio Biobalística Arroz Heteroplasmia Biobalistica Tomate Homoplasmia Tabaco (Petit Havana, Xanthi) Biobalística y protoplastos Homoplasmia Biobalística Nabo Heteroplasmia FACULTAD DE CIENCIAS











Tejidos vegetales: clasificación		
MERISTEMA M. Apica	l De tallo de raíz	Crecimiento primario (longitudinal)
M. Intercalar (ramificaciones)		
M. latera	l Cambium vascular Cambium cortical	Crecimiento secundario (engrosamiento)
T. PERMANENTES Simp	oles Parénquima Colénquima Esclerénquima Epidermis	
Com	plejos Floema	
	Xilema	
Especial (secretor)		

CRECIMIENTO: aumento de tamaño

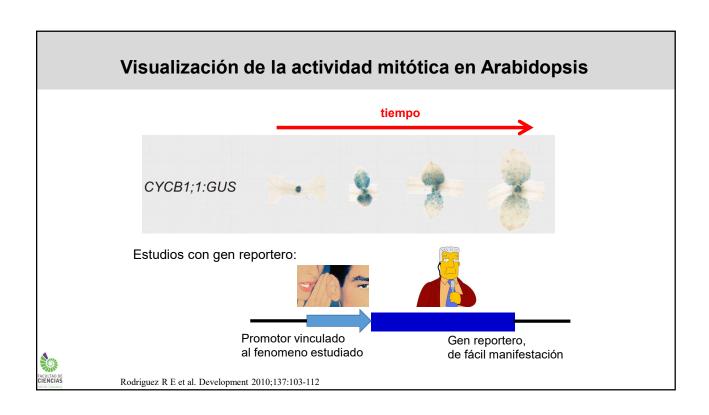
- División celular
- Expansión celular

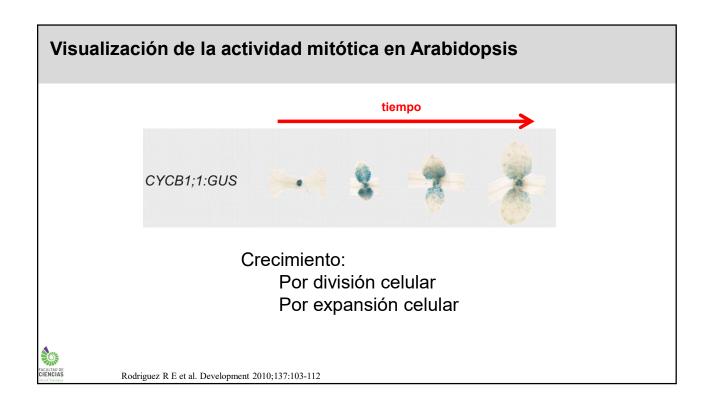
DESARROLLO: crecimiento, morfogénesis, organogénesis

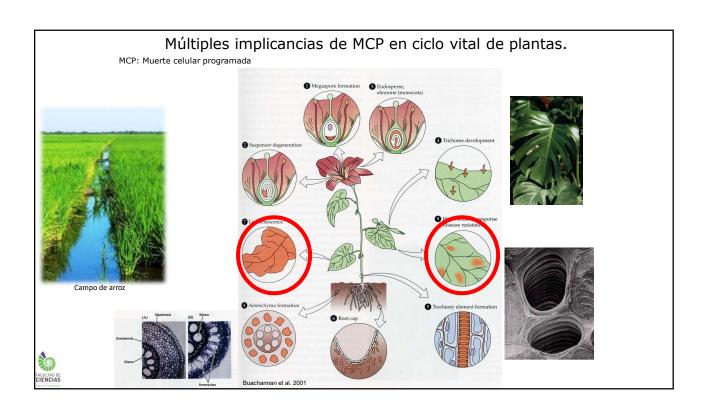
- Crecimiento
- Diferenciación celular
- Muerte celular y autofagia

Traslade de células





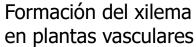


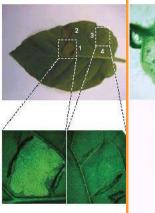


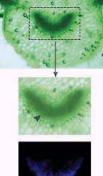
Ejemplos de muerte celular programada en plantas

Reacción de hipersensibilidad:

defensa contra patógenos









La muerte celular tiene una función importante en el desarrollo y otros

procesos en plantas

Ejemplo:

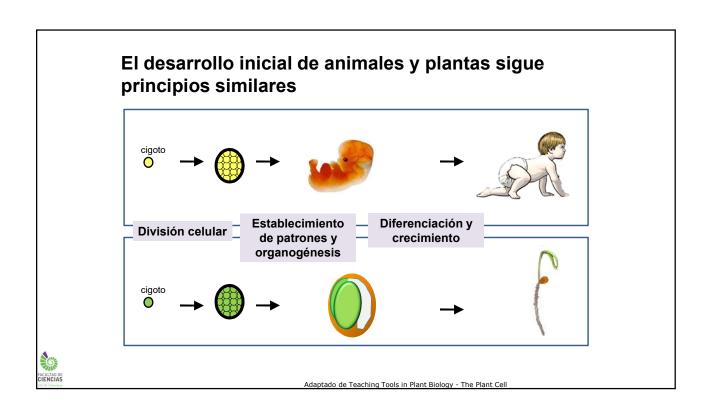
formación del xilema

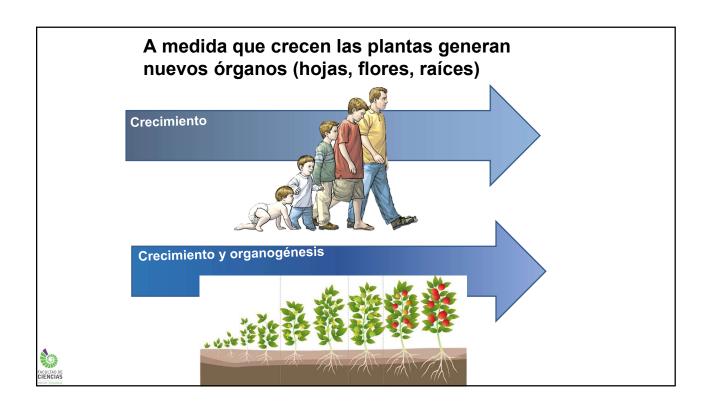
- pared celular reforzada
- sin citoplasma

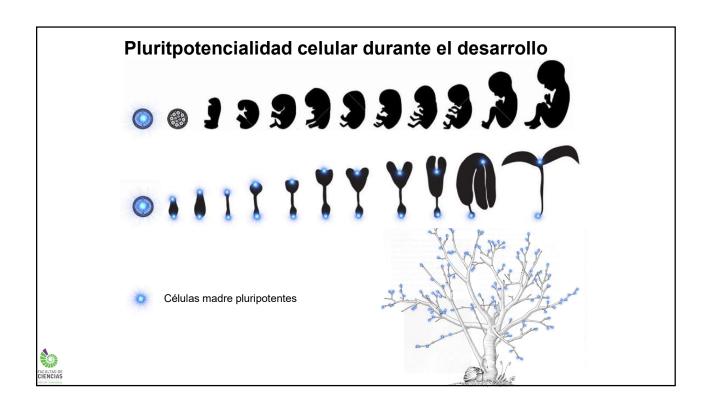


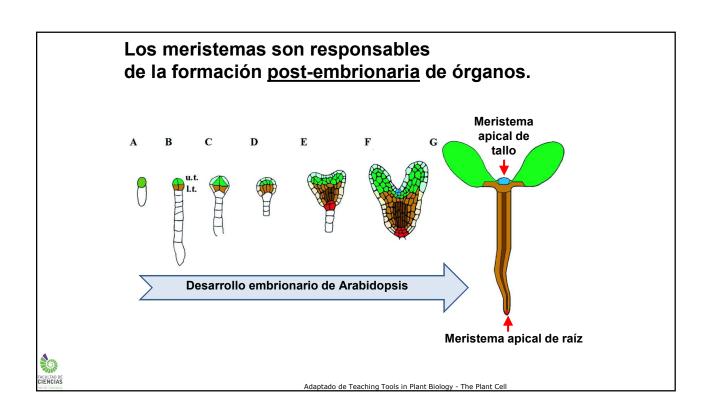


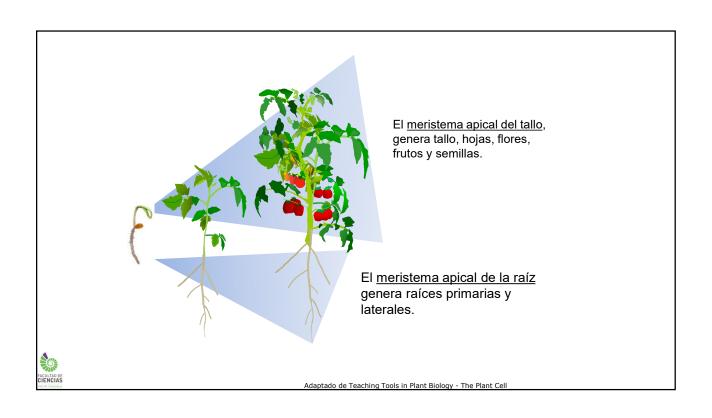
Permite el soporte mecánico y el transporte a larga distancia.

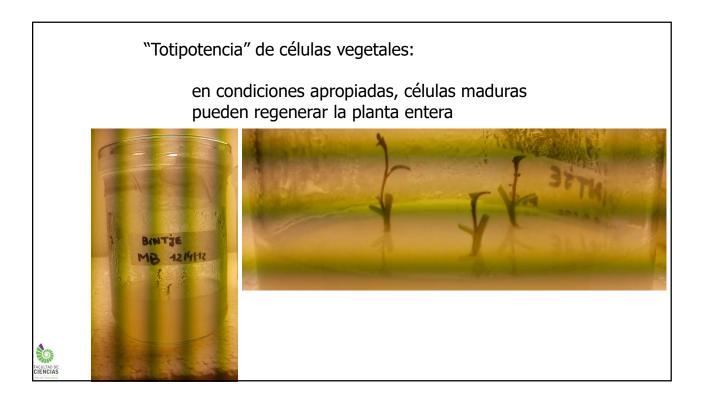






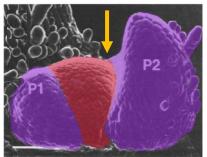






El meristema apical del tallo es pequeño y generalmente está oculto

Meristema apical del tallo (MAT)



Nicotiana tabacum (tabaco)

Generalmente el meristema mide entre 0,1 a 1 mm de diámetro

Alrededor del meristema están los primordios de hojas



Arabidopsis thaliana



Oryza sativa (arroż)

Adaptado de Teaching Tools in Plant Biology - The Plant Cell

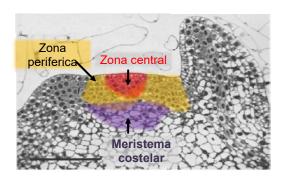
En plantas con semilla el meristema apical del tallo es multicelular

Células meristemáticas en:

Zona central son células no diferenciadas.

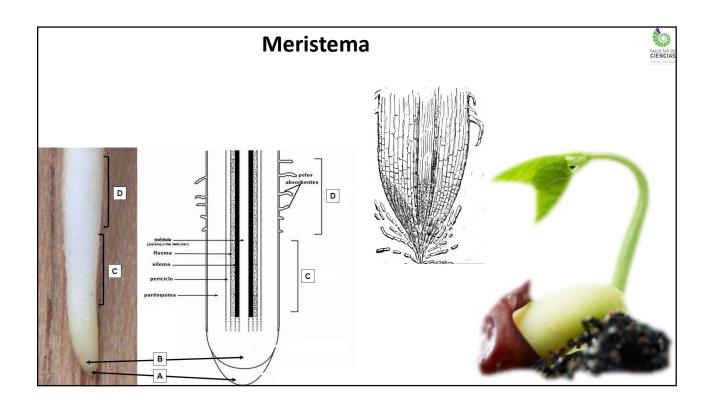
Zona periférica, las las células proliferan y se diferencian en órganos.

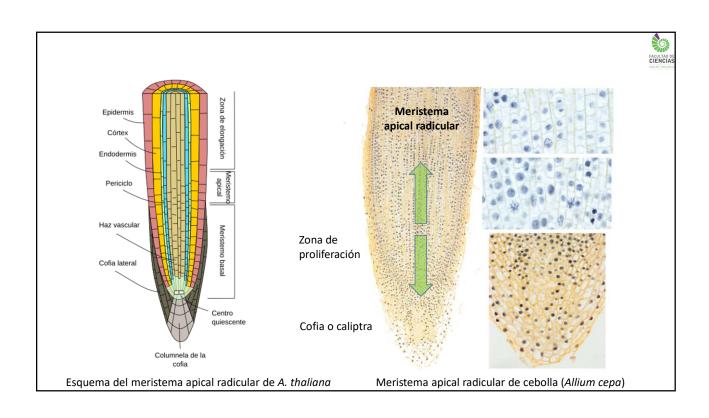
Zona costelar, las células proliferan y diferencian en tallo.

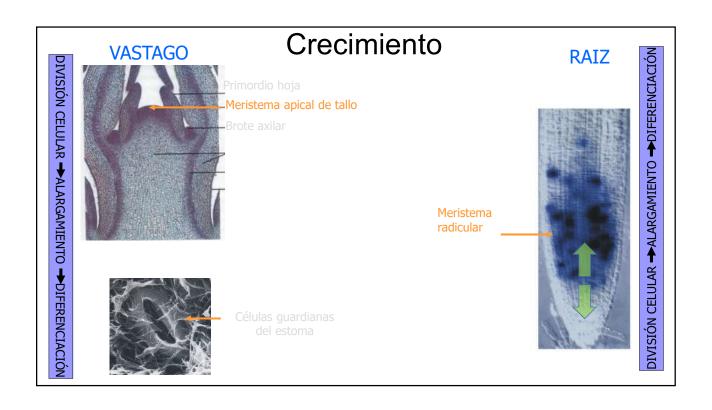


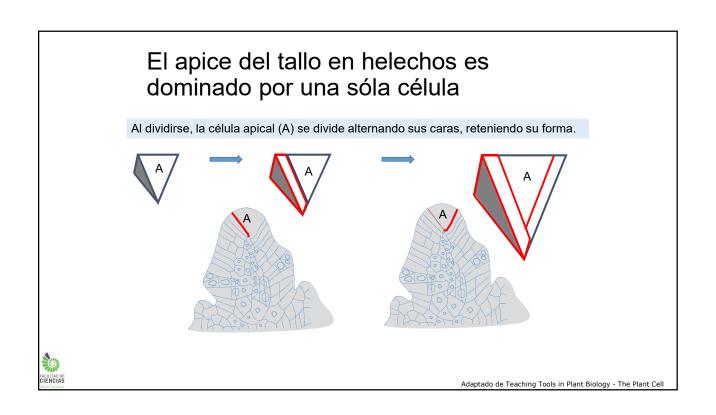


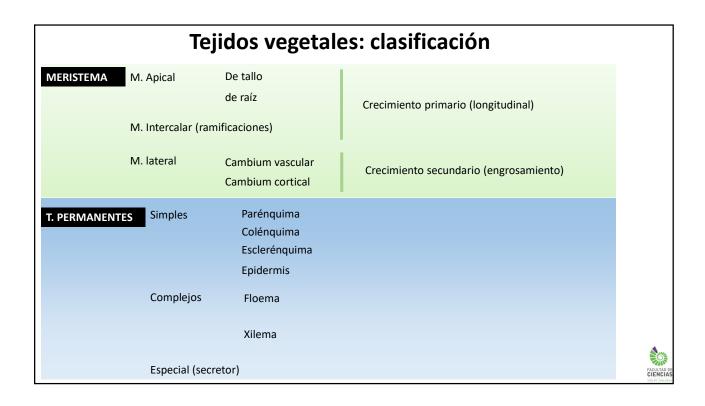
Adaptado de Teaching Tools in Plant Biology - The Plant Cell

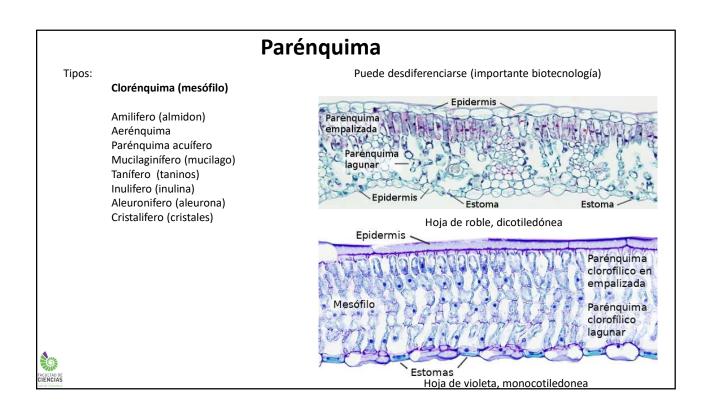












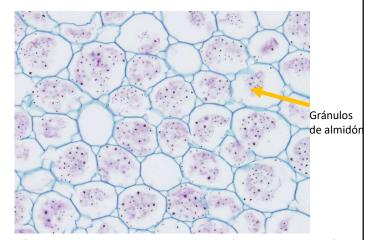
Parénquima

Tipos:

Clorénquima (mesófilo)

Amilifero (almidon)

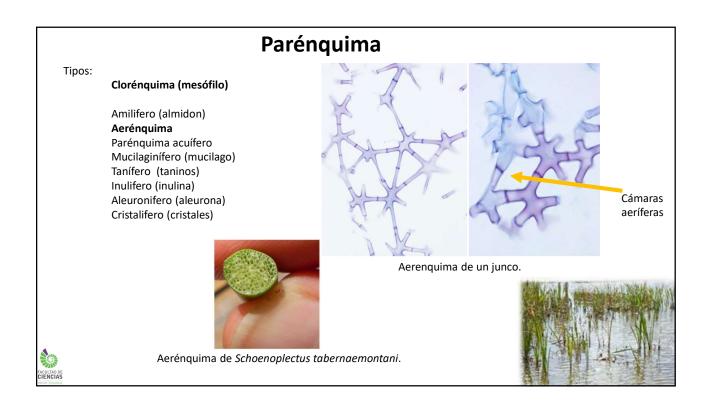
Aerénquima
Parénquima acuífero
Mucilaginífero (mucilago)
Tanífero (taninos)
Inulifero (inulina)
Aleuronifero (aleurona)
Cristalifero (cristales)

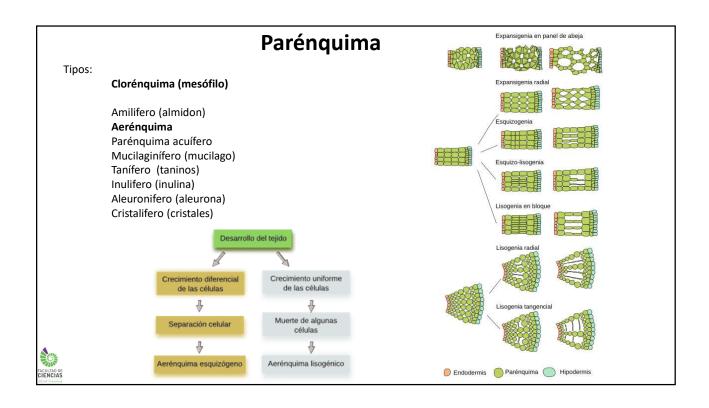


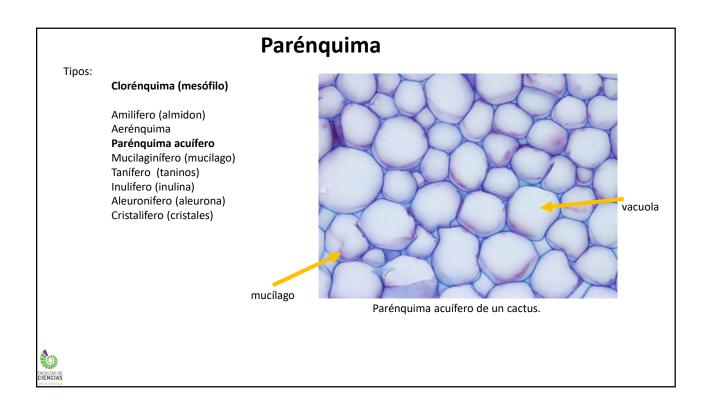
Parénquima de reserva en la corteza radicular (Rannunculus repens)











Parénquima

Tipos:

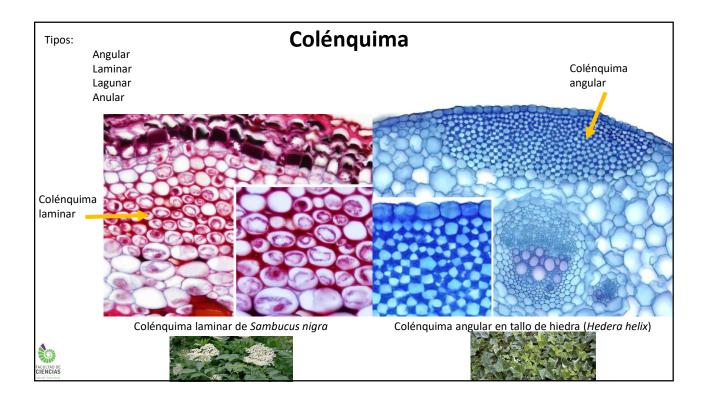
Clorénquima (mesófilo)

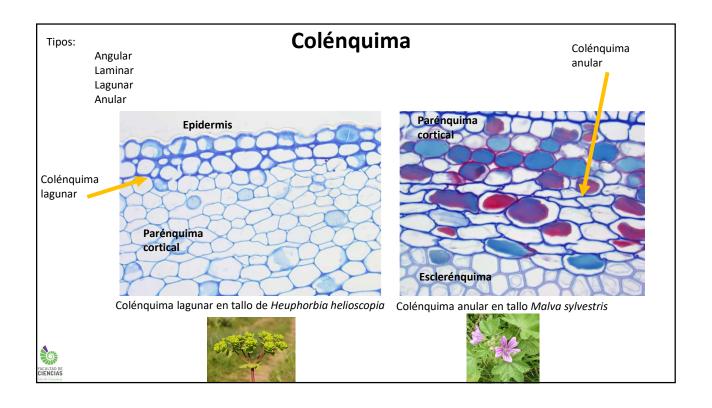
Amilifero (almidon)
Aerénquima
Parénquima acuífero
Mucilaginífero (mucilago)
Tanífero (taninos)
Inulifero (inulina)
Aleuronifero (aleurona)
Cristalifero (cristales)

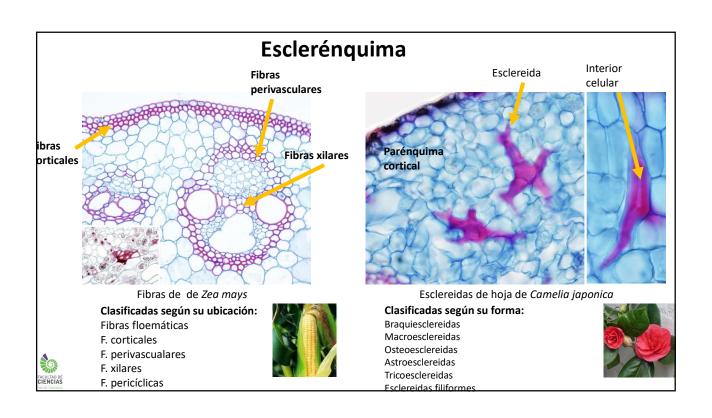
Parénquima de reserva puede almacenar sustancias en:

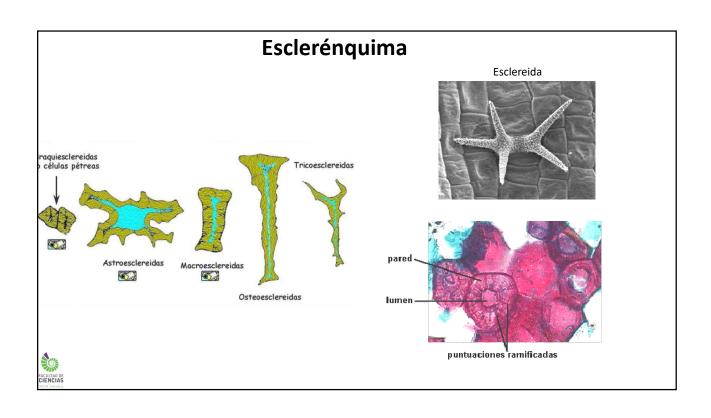
VACUOLA PLÁSTIDOS PAREDES CELULARES

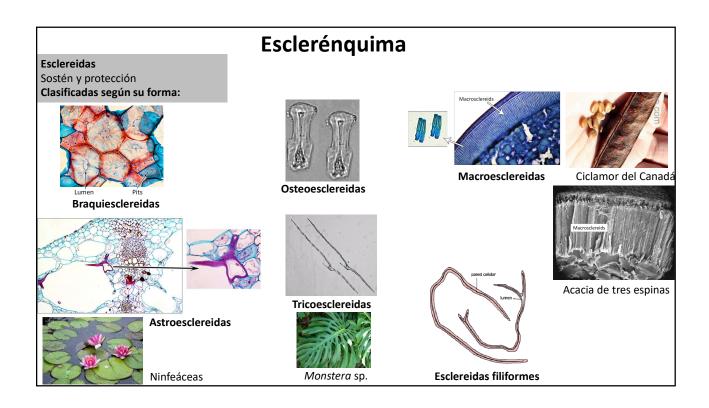


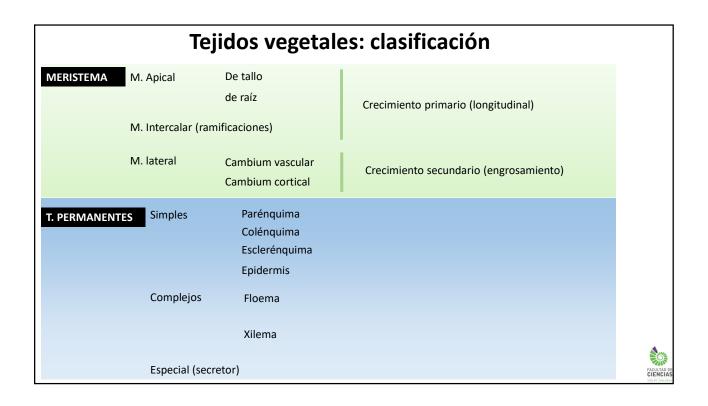


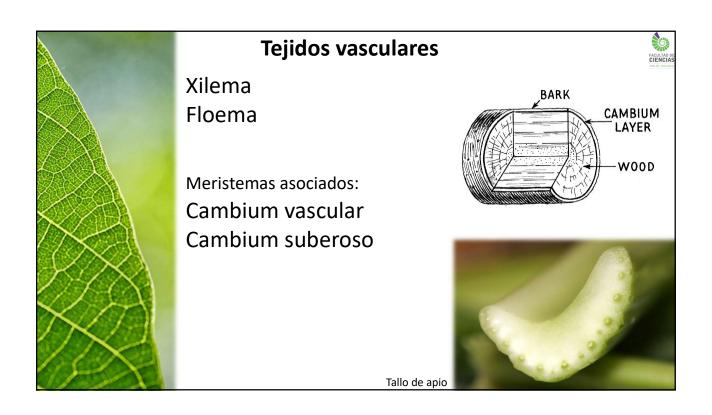


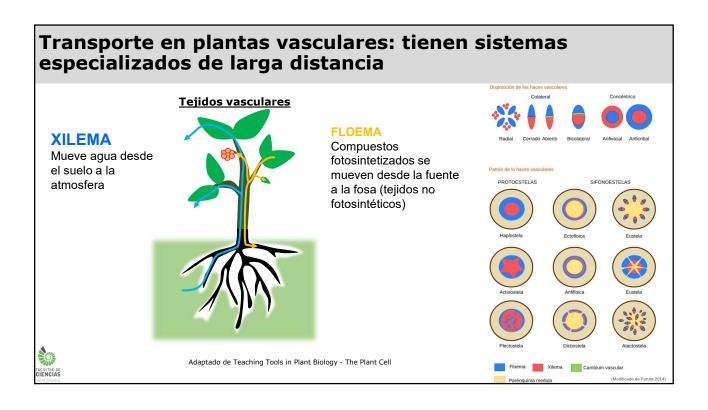


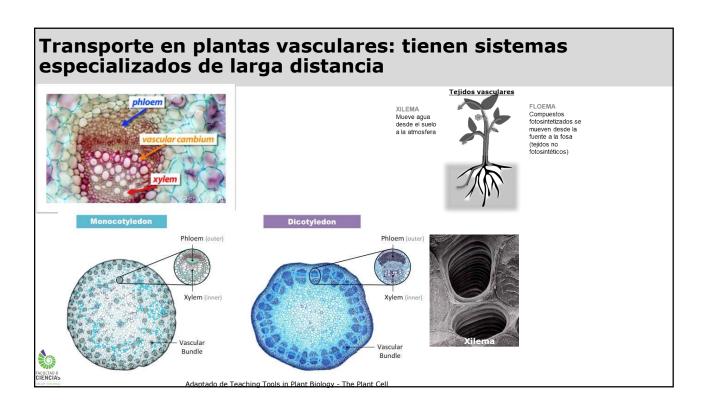


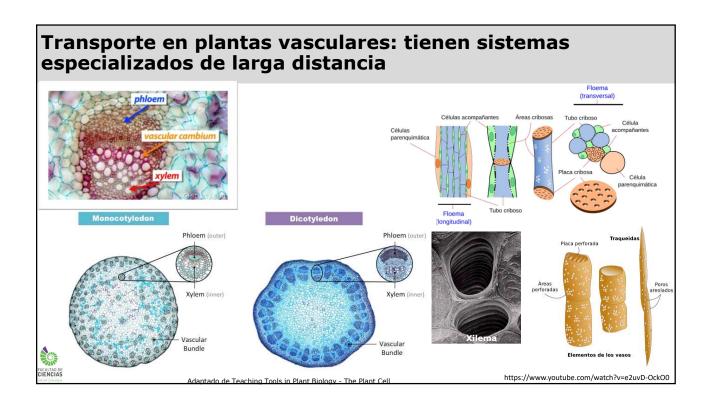


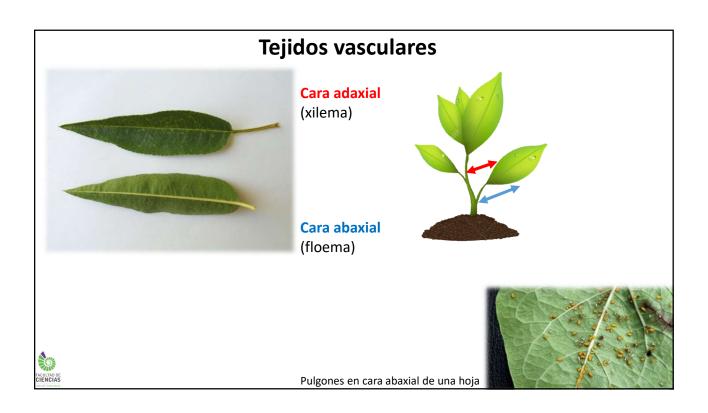


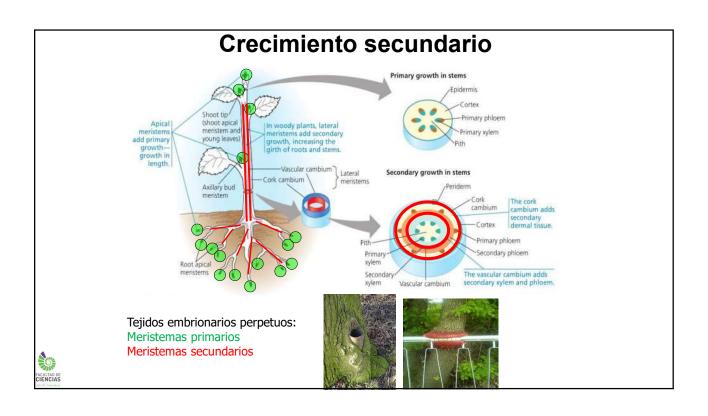


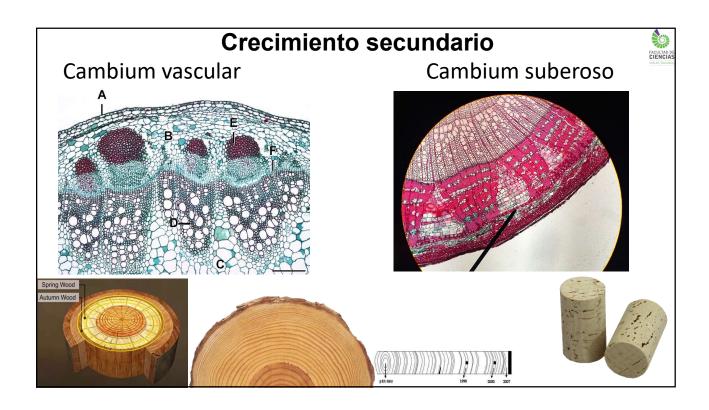


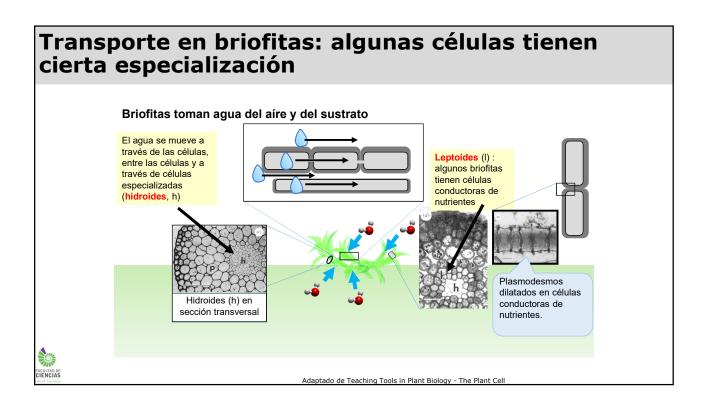












Defensa vegetal



- Sin tejido inmune especializado
- Sin transporte de células a lo largo del organismo
- Inducible pero no adaptativa.







Plantas:

No se trasladan independientemente Numerosas plantas salvajes no se ven enfermas Sin sistema inmune especializado y móvil

¿Cómo se defienden de los patógenos?

¿Cómo toleran cambios climáticos?

¿Podemos mejorar estas respuestas en los cultivos?





Gracias.

Marcel Bentancor Laboratorio de Biología Molecular Vegetal Facultad de Ciencias – UDELAR marcelb@fcien.edu.uy http://bmv.fcien.edu.uy

