

## CÉLULA VEGETAL

### ORGANIZACIÓN LA CÉLULA VEGETAL

La célula vegetal es una célula eucariota, que al igual que la célula animal, tiene un núcleo verdadero delimitado por una membrana. También comparten la presencia de membrana plasmática, ribosomas, retículo endoplasmático, mitocondrias, aparato de golgi y peroxisomas.

Las características propias de la célula vegetal son: la presencia de pared celular, compuesta principalmente de celulosa; plastidios y una vacuola central. Algunos miembros del reino Fungi (hongos) presentan pared celular pero compuesta por quitina y la mayoría de las algas poseen plastos pero de diferente organización a los de la célula vegetal.

#### DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN

##### CELULA VEGETAL

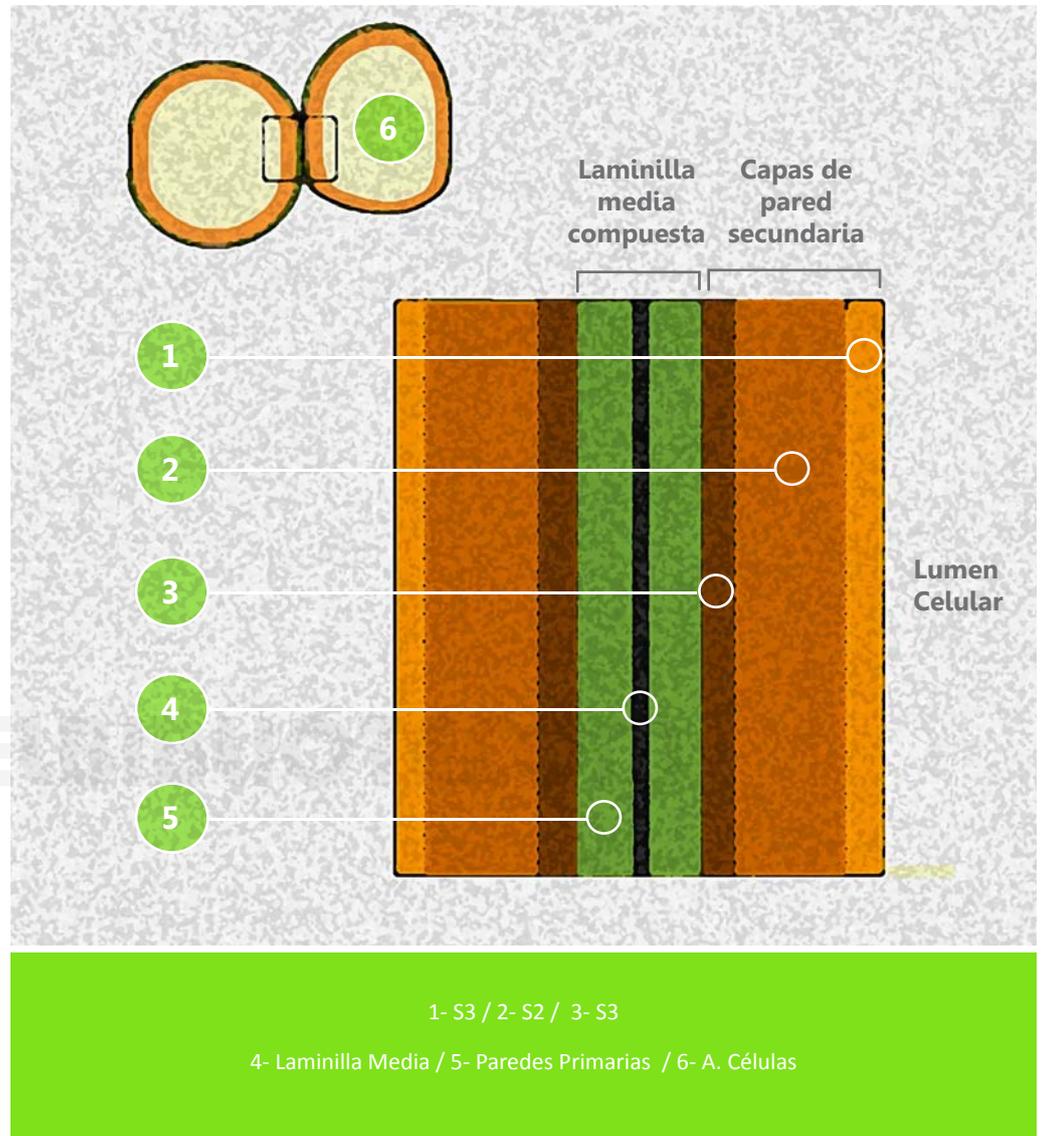
- 1- Membrana Plasmática
- 2- Cloroplasto
- 3- Peroxisoma
- 4- Ribosomas
- 5- Núcleo
- 6- Nucleolo
- 7- Membrana
- 8- Retículo endoplasmático Rugoso
- 9- Retículo endoplasmático liso
- 10- Plasmodesmos
- 11- Pared Celular
- 12- A. de Golgi
- 13- Mitocondria
- 14- Citoplasma
- 15- Vacuola



### PARED CELULAR

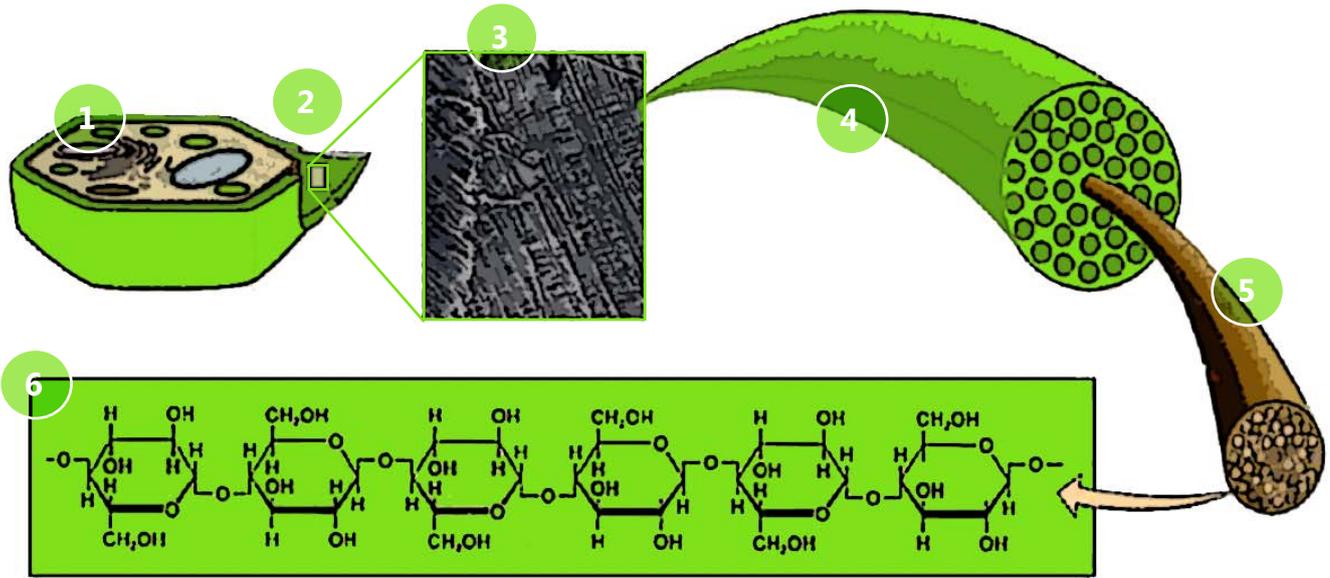
La pared celular es un componente típico de las células eucarióticas vegetales y fúngicas, aunque de distinta composición. Entre las Embriofitas, las únicas células que no la tienen son los gametos masculinos y a veces los gametos femeninos. En las células vivas las paredes tienen un papel importante en actividades como absorción, transpiración, traslocación, secreción y reacciones de reconocimiento, como en los casos de germinación de tubos polínicos y defensa contra bacterias u otros patógenos. Son persistentes y se preservan bien, por lo cual se pueden estudiar fácilmente en plantas secas y también en los fósiles. En la corteza las paredes celulares contienen materiales que protegen las células subyacentes de la desecación. En la madera las paredes celulares son gruesas y rígidas y sirven como soporte mecánico de los órganos vegetales.

La pared celular tiene tres partes fundamentales: la sustancia intercelular o lámina media, la pared primaria y la pared secundaria. La pared es secretada por la célula viva, de manera que la capa más vieja está hacia afuera, y la capa más joven hacia adentro junto al protoplasma, demarcando el lumen o cavidad celular

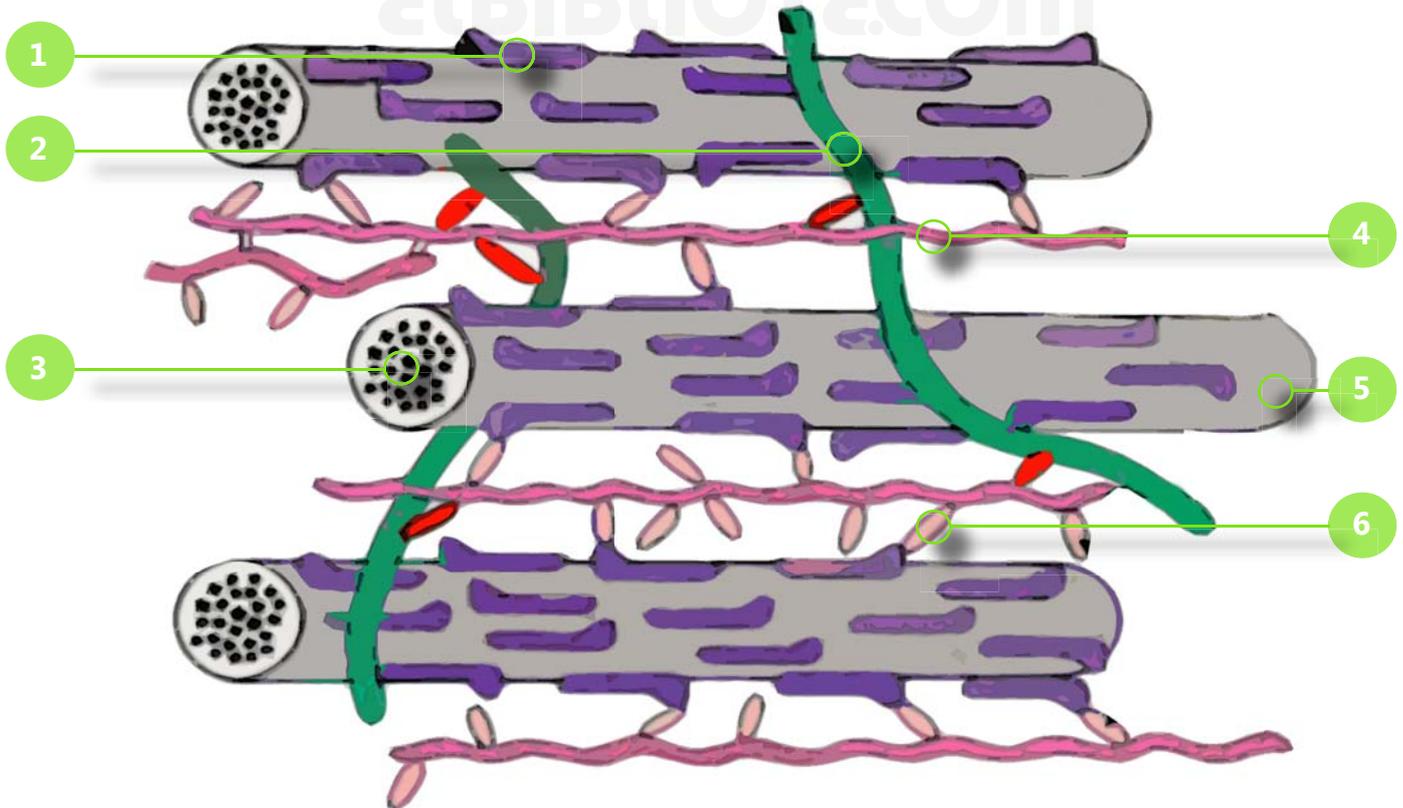


La laminilla media se inicia como “placa celular”, en el momento de la división celular. Es amorfa y ópticamente inactiva. Se compone principalmente de compuestos pécticos. La pared primaria se forma inmediatamente después de la división celular, antes de que la célula complete su crecimiento. Está asociada a protoplastos vivos, por lo tanto los cambios que experimenta son reversibles. Usualmente es delgada, pero puede alcanzar considerable grosor. La pared secundaria sigue a la pared primaria en orden de aparición. Es fuertemente refringente al microscopio debido a la alta proporción de celulosa. La pared secundaria de traqueidas y fibras generalmente consta de tres capas con características físicas y químicas diferentes, que se denominan de afuera hacia adentro S1 (capa externa), S2 (capa medial o central) y S3 (capa interna).

La estructura de la pared ha sido intensamente estudiada por su importancia para la industria del papel y la industria textil. Está constituida por la fase fibrilar o esqueleto y la fase amorfa o matriz. La fase fibrilar está formada por celulosa, polisacárido cuyas moléculas son cadenas lineales de glucosa (unidas por enlaces  $\beta$  1-4) que pueden alcanzar 4  $\mu\text{m}$  de longitud. Éstas se combinan en una disposición muy ordenada (mediante puentes de hidrógeno) que le otorga propiedades cristalinas, formando fibrillas elementales que se reúnen en microfibrillas visibles con microscopio electrónico.



1- Célula Vegetal / 2- Pared Celular / 3- Fibrillas de Celulosa / 4- Microfibrilla de Celulosa /  
5- Molécula de Celulosa ( polímero de glucosa con enlaces  $\beta$  1-4 )



1- Hemicelulosa / 2- Glicoproteína / 3- Moleculas de Celulosa /  
4- Pectinas Acidas / 5- Microfibrilla de Celulosa / 6- Pictinas Neutras

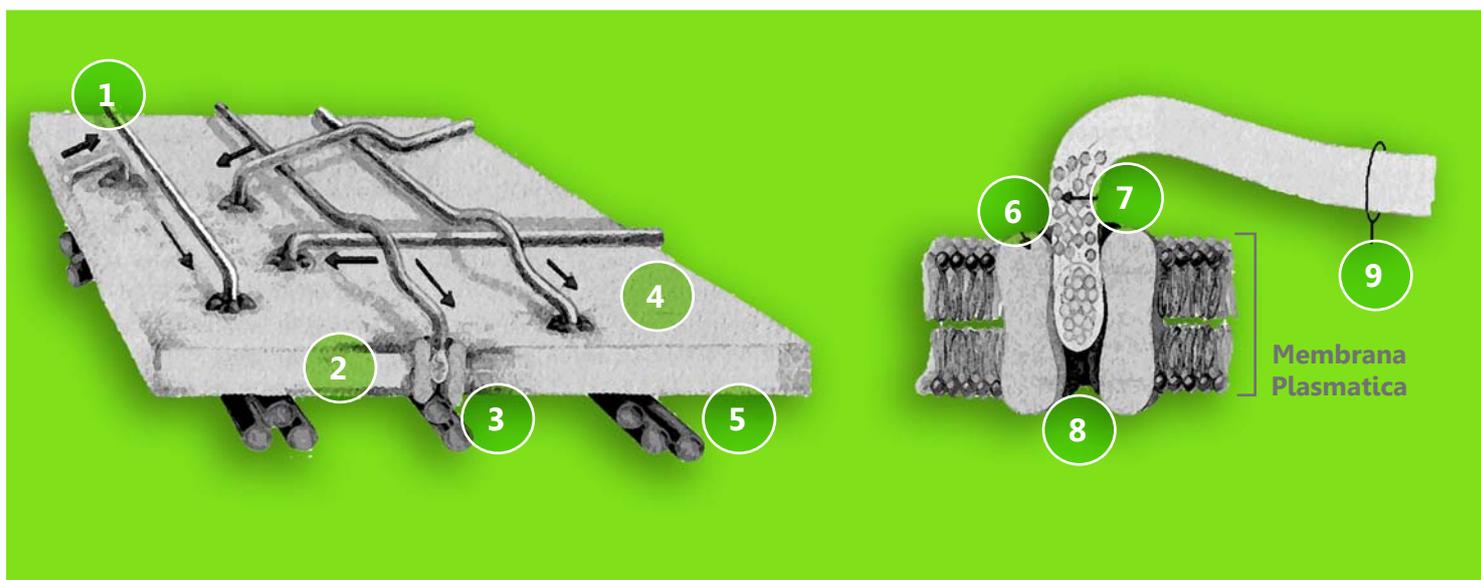
La fase amorfa esta formada por hemicelulosas, polisacáridos no celulósicos, compuestos pécticos y glucoproteínas. Las hemicelulosas revisten las fibrillas de celulosa y cristalizan con ella, uniéndolas. Los compuestos pécticos están formados por moléculas de ácido péctico unidas entre sí mediante puentes de  $Ca^{++}$ . Las proteínas de la pared son ricas en aminoácidos serina e hidroxiprolina, y están ligadas con azúcares como arabinosa, glucosa y galactosa. Se cree que dichas glucoproteínas actúan como elementos estructurales, porque forman cadenas que pueden ligar entre sí otros componentes. En la pared primaria es dominante la matriz amorfa, formada por hemicelulosas y polisacáridos no celulósicos. La fase fibrilar está reducida al 8-25%. En la pared secundaria domina la fase fibrilar (celulosa, 60%) y la matriz amorfa está formada por hemicelulosas y lignina (30%), los compuestos pécticos y las proteínas prácticamente desaparecen.

CRECIMIENTO DE LA PARED CELULAR	
1	Crecimiento en espesor
2	Crecimiento en extension

1	Crecimiento en espesor
---	------------------------

Los materiales de la fase amorfa (sustancias pécticas, hemicelulosa y proteínas) son transportados por orgánulos celulares denominados dictiosomas, mientras que la celulosa, es producida por complejos de enzimas sintetizadoras, celulosa-sintetasas, incluidas en la membrana plasmática en forma de rosetas que se extienden de un lado al otro de la membrana plasmática. Reciben las moléculas de glucosa sobre el lado citoplasmático de la membrana, y las unen formando las moléculas de celulosa que se depositan sobre el lado externo quedando automáticamente alineadas y cristalizan inmediatamente formando microfibrillas que se distribuyen al azar debido al movimiento en las membranas de las rosetas.

Cuando se deposita la pared secundaria, las rosetas se agregan en grupos más o menos hexagonales, que tienen hasta 16 filas de rosetas dispuestas geométricamente. El grupo se mueve en la membrana plasmática como una unidad, depositando filas paralelas de microfibrillas.



1- Microfibrillas / 2- Membrana Plasmática / 3- Roseta / 4- Cara Exterior de la Membrana Plasmática / 5- Citosol / 6- Roseta / 7- Moléculas de Celulosa / 8- Citosol / 9- Moléculas de UDP- gluc.

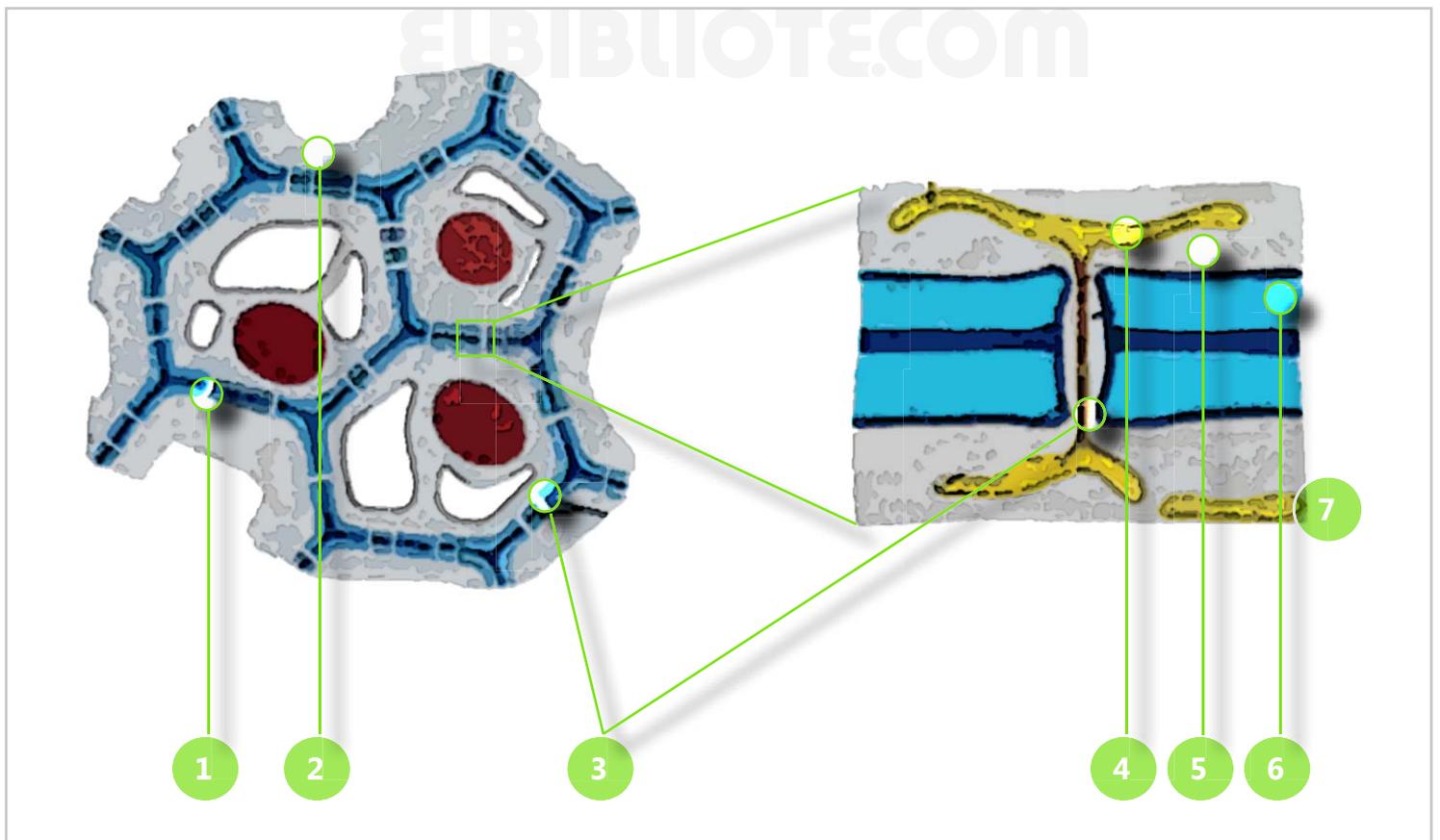
En células que crecen más o menos uniformemente en todas las direcciones (células isodimétricas) las microfibrillas se depositan formando una red irregular. La pared aparece como una sucesión de redes de microfibrillas, interpretación llamada "teoría de la red múltiple o multinet".

En células alargadas las microfibrillas se depositan en las paredes laterales perpendicularmente al eje de crecimiento de la célula. A medida que la célula crece, las microfibrillas pasan de una orientación casi horizontal a otra casi vertical cuando terminó el alargamiento. Al mismo tiempo se van depositando por dentro otras capas de microfibrillas con diferente orientación. Para que las células puedan aumentar de tamaño se requiere un aflojamiento de la estructura que es producido por una proteína enzimática llamada extensina que descompone los polisacáridos de la matriz amorfa permitiendo los cambios de posición de las microfibrillas.

### COMUNICACIONES INTERCELULARES. PLASMODESMOS

Permiten la circulación directa de las sustancias del citoplasma entre célula y célula.

Se llama plasmodesmo a cada una de las unidades continuas de citoplasma que pueden atravesar las paredes celulares, manteniendo interconectadas las células en las que existe pared celular. Permiten la circulación directa de las sustancias del citoplasma entre célula y célula (transporte simplástico), atravesando las dos paredes adyacentes a través de perforaciones acopladas, que se denominan poros cuando sólo hay pared primaria, y punteaduras si además se ha desarrollado la pared secundaria. Cada plasmodesmo es recorrido a lo largo de su eje por una estructura cilíndrica especializada del retículo endoplasmático denominada desmotúbulo.



1- Plasmodesmos / 2- Citoplasma / 3- Plasmodesmo / 4- Reticulo Endoplasmatico / 5- Citoplasma / 6- Pared Celular / 7- (100nm)