

# Morfología y anatomía de plantas vasculares

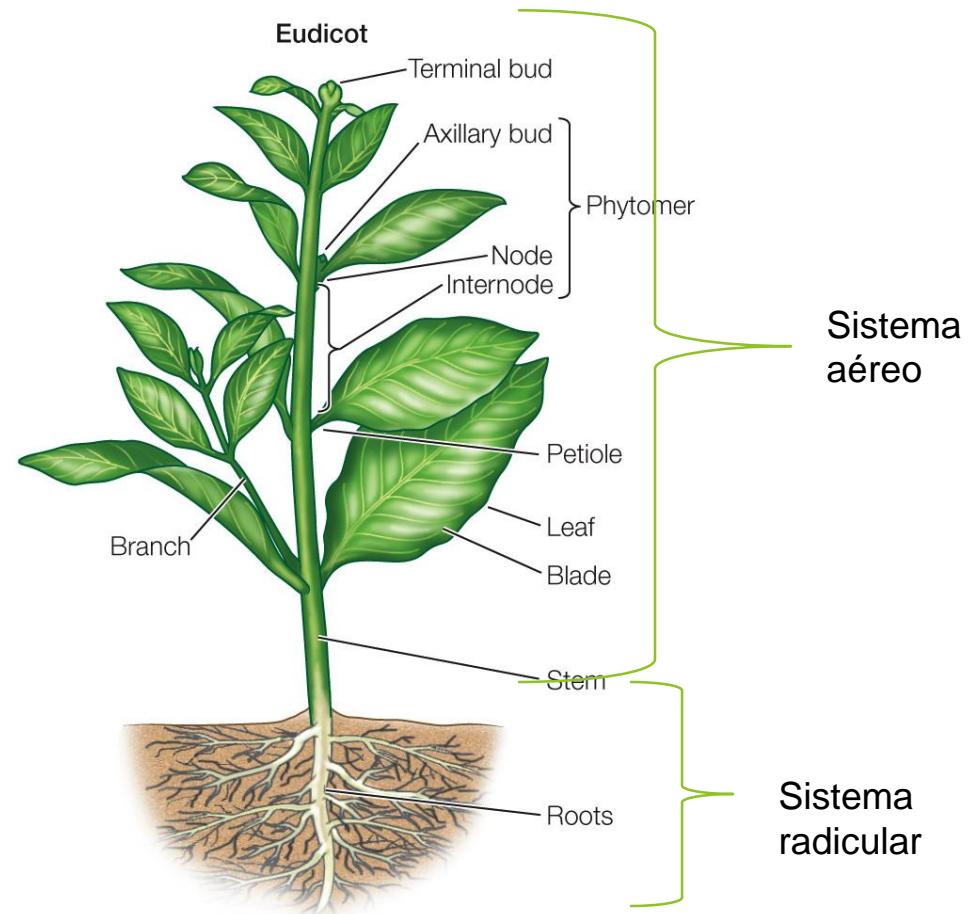
## **Biol 3052L**

# Morfología versus Anatomía Vegetal

- ▶ La morfología vegetal estudia la estructura externa; es decir, los órganos que componen el cuerpo de la planta (hojas, tallos, raíces, etc.).
- ▶ La anatomía estudia la estructura interna de la planta; o sea, los tejidos que componen cada uno de los órganos de la planta.

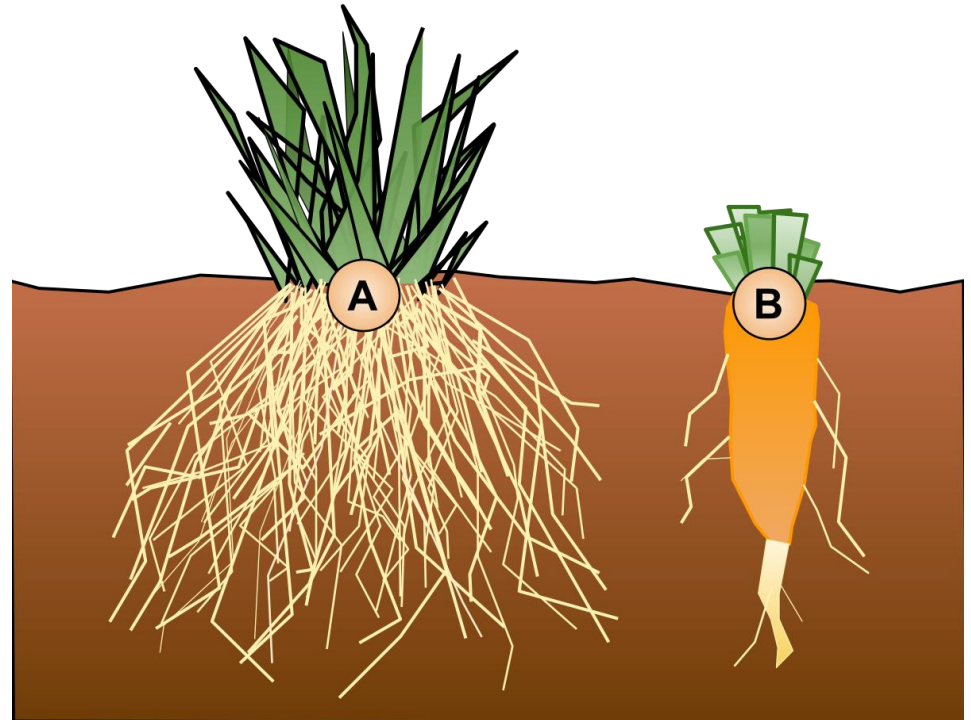
# El cuerpo de la planta está dividido en órganos, tejidos y células:

- ▶ Las plantas, al igual que los animales multicelulares, tiene **órganos** compuestos de diferentes **tejidos**, que a su vez se componen de células.
- ▶ En plantas tenemos tres órganos básicos: **raíces, tallos y hojas**.
- ▶ Estos están organizados en el **sistema radicular** y el **sistema aéreo** o de **vástago**.



# Raíces

- Las **raíces** son órganos multicelulares con funciones importantes:
  - ▶ Anclaje de la planta
  - ▶ Absorción de agua y minerales
  - ▶ Almacenamiento
- Una raíz principal puede dar origen a raíces laterales.
- Raíces adventicias surgen de tallos u hojas.
- Las monocotiledoneas se caracterizan por tener un sistema de raíces adventicias laterales.



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

# Muchas plantas tienen raíces modificadas:

## (A) Taproots



© modesigns58/istock

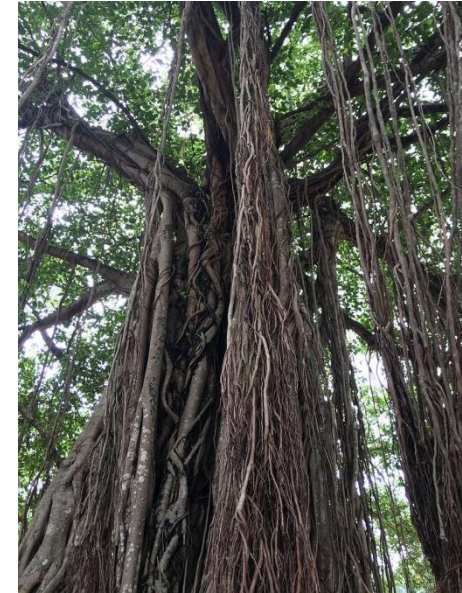
LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.13 (Part 1)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

## Almacenamiento



## Pneumatoforos

By Peripitus - Own work, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3955388>



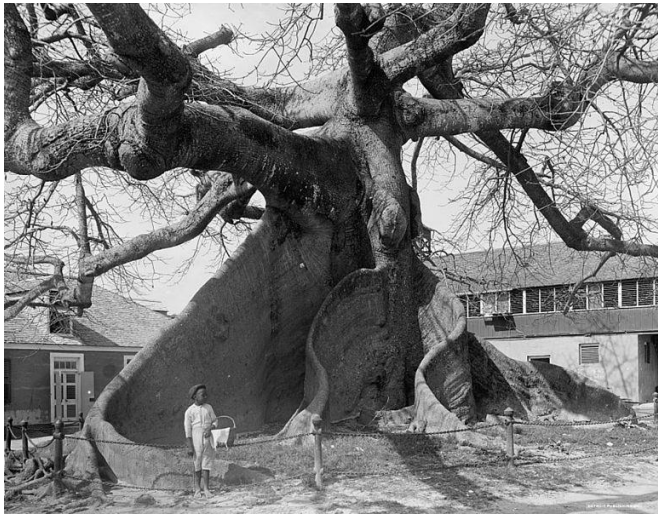
## Raíces aéreas estranguladoras

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Ficus\\_benghalensis\\_%40\\_Kodungallur\\_India\\_01.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Ficus_benghalensis_%40_Kodungallur_India_01.jpg)

# Zancos: Soporte

## Contrafuertes para estabilidad en una Ceiba

<http://www.loc.gov/pictures/item/det1994014609/P>  
P



(C) Prop roots



David McIntyre

*LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e*, Figure 33.13 (Part 3)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

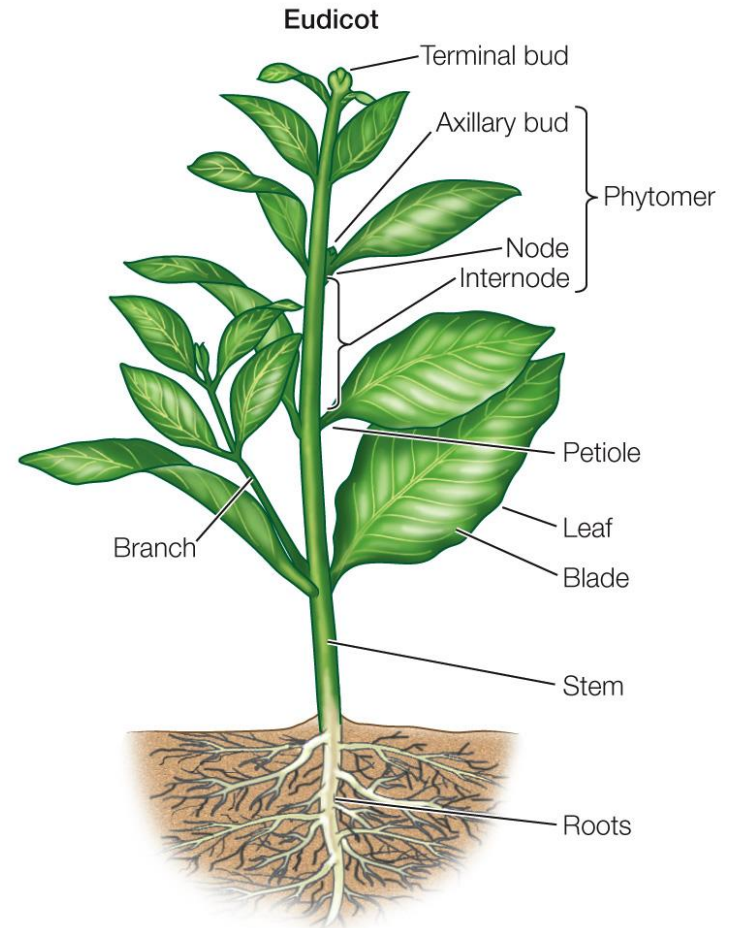


## Raíces de Mangle rojo

Fred Hsu on en.wikipedia  
Released under the GNU Free Documentation License.

# Tallos:

- ▶ Un **tallo** es un órgano que consiste de:
  - ▶ Un sistema de **nodos**, donde salen hojas y/o ramas vegetativas o reproductivas.
  - ▶ **Entrenodos**, los segmentos de tallos entre los nodos.
- ▶ **Yemas axilares**, zonas donde se puede desarrollar una rama lateral u hoja.
- ▶ Una **yema apical**, al final de la rama que causa el alargamiento de una rama.



*LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e*, Figure 33.1  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Tallos modificados:

(B)



“Barrel”  
(enlarged stem)

Spines  
(modified leaves)

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.15 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

© Florapix/Alamy Stock Photo

(A)

Branches



Tuber (modified stem)

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.15 (Part 1)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

© Icon Digital Featurepix/Alamy Stock Photo

(C)



Shoots

Runner (horizontal stem)

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.15 (Part 3)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

© Robert & Jean Pollock/Visuals Unlimited, Inc.

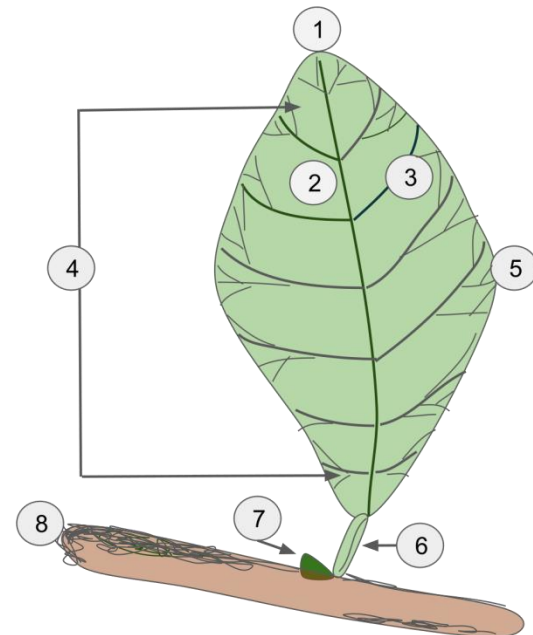
estolones



# Hojas:

- ▶ El órgano principal fotosintético de la mayor parte de las plantas vasculares.
- ▶ Usualmente tienen una porción plana, la **lámina**, y un **pecíolo**, que une la hoja al tallo.
- ▶ En la taxonomía, se puede usar la morfología de las hojas como un criterio de clasificación.

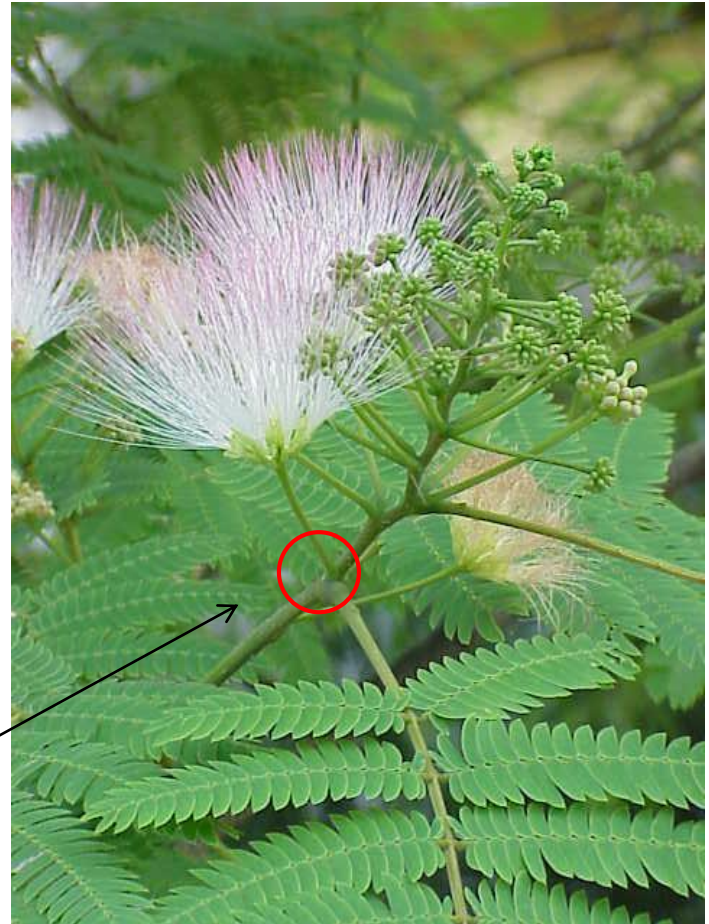
Diagrama de una hoja simple: 1. Apice 2. Vena primaria 3. Venas secundarias. 4. Lámina. 5. Margen 6. Pecíolo 7. Yema 8. Tallo



# Hojas compuestas

- ▶ Una hoja compuesta esta dividida en subunidades que se conocen como folíolos, pínulas u hojuelas. Para diferenciar una hoja simple de una compuesta tenemos que buscar la localización de la yema axilar. No tenemos yemas en la base de las pínulas.

Localización de la yema axilar



# Algunas especies han desarrollado hojas modificadas para varias funciones:

(C) Plantlets



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 37.14 (Part 3)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

© someone25/Getty Images

Almacenamiento:



Erin Silversmith; GNU Free Documentation License

(B)



“Barrel”  
(enlarged stem)      Spines  
(modified leaves)

© Firapix/Alamy Stock Photo

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.15 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

Bracteos coloridas:



By André Karwath aka Aka - Own work, CC BY-SA 2.5,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16587>

Zarcillos:



By Scott Bauer / Photo courtesy of USDA Natural Resources Conservation Service., Public Domain,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24784650>

# Frutos:

- El fruto protege las semillas y las ayuda a dispersarse.
- Vea métodos de dispersión en:  
<https://www.youtube.com/watch?v=MTtHJsAQQf0>
- Algunos frutos están formados solamente por el ovario o las semillas; y otros contiene otras partes florales.
- Un fruto puede clasificarse en seco, si el ovario se seca cuando esta maduro, o carnoso si el ovario es grueso y suave cuando maduro.



By Taken byfir0002 | flagstaffotos.com.auCanon 20D + Sigma 150mm  
f/2.8 - Own work, GFDL 1.2,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2038647>

- Se pueden clasificar los frutos también como:

1. Simple, un solo carpelo o varios fusionados.

2. Agregado, una sola flor con carpelos separados.

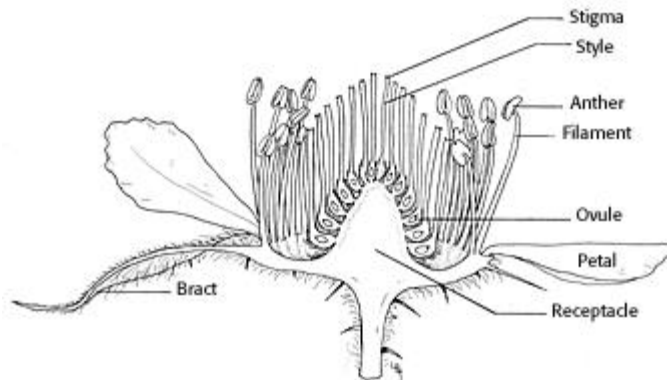


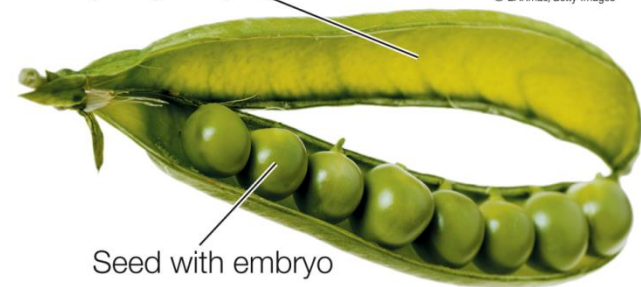
Figure 167. - Longitudinal section of 'Willamett' raspberry flower, x10.

[Public Domain](#)

**(B) Garden pea**

Fruit (ovary wall)

© ZAKmac/Getty Images



Seed with embryo

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 37.6 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.



[Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported](#)

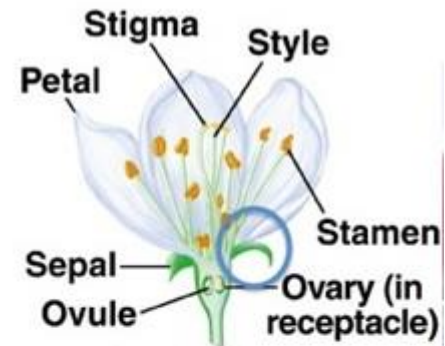
3. **Múltiple**, de un grupo de flores llamado una inflorescencia (Ej. Piña).
4. **Accesorio** contiene otras partes florales además del ovario (Ej. Manzana).



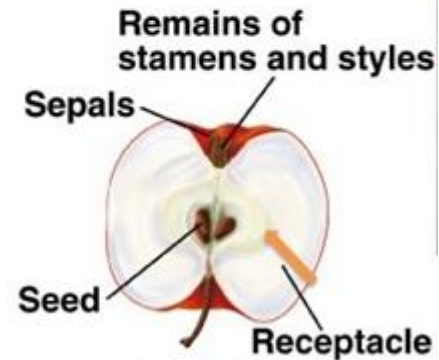
[Creative Commons CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication.](#)



[GNU Free Documentation License.](#)



Apple flower

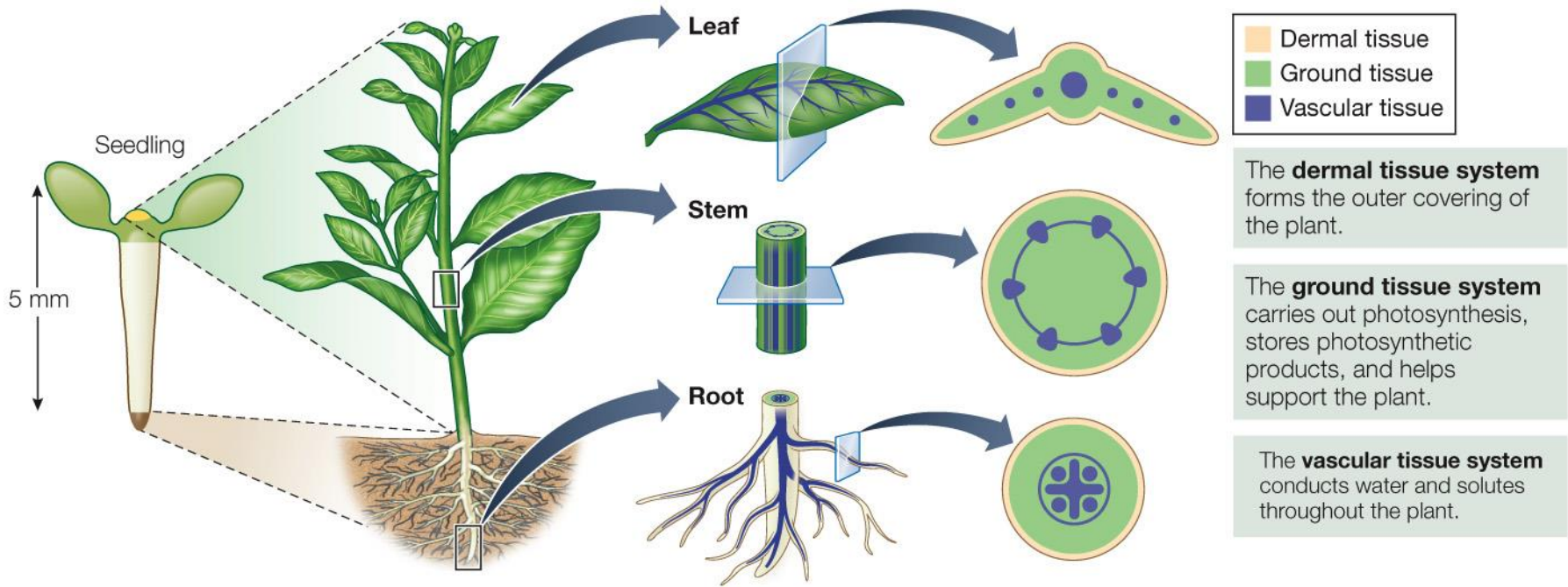


Apple fruit

[Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License.](#)

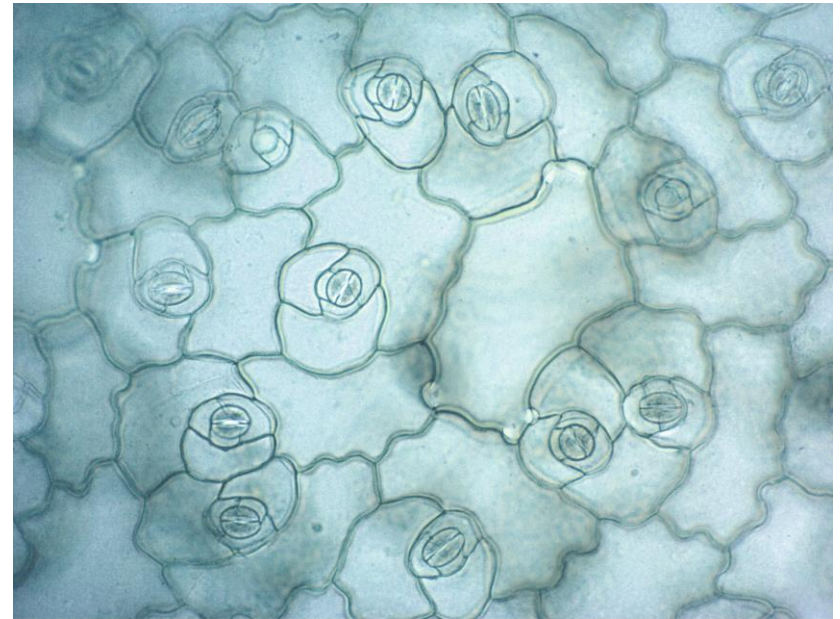
# Tejidos en plantas

- ▶ Las plantas están formadas por tres sistemas de tejidos: dermal, basal y vascular



# Epidermis

- ▶ En plantas no-leñosas, el **sistema de tejido dermal** forma la **epidermis**.
- ▶ Entre sus funciones esta la protección, soporte, secreción y regulación de intercambio de gases.
- ▶ La **cutícula** ayuda a prevenir la pérdida de agua por la epidermis.



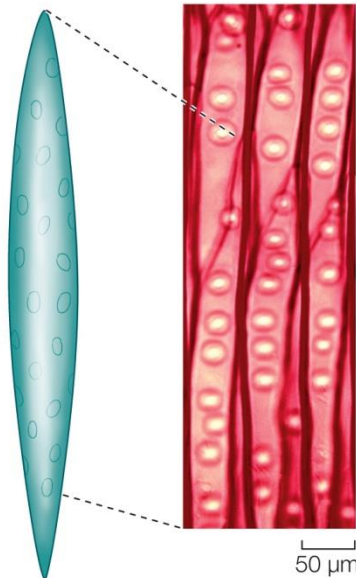
This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY-SA-NC



# Tejidos vascular :

- ▶ Transporta materiales entre raíces y tallos.
- ▶ Se divide en xilema y floema.
- ▶ El **xilema** lleva agua y minerales de las raíces a los tallos. Las células principales de xilema en gimnospermas son traqueidas y en angiospermas son vasos de xilema.
- ▶ El **floema** lleva productos de la fotosíntesis a donde se necesite o a almacenar; principalmente formado por células cribosas y una célula acompañante.

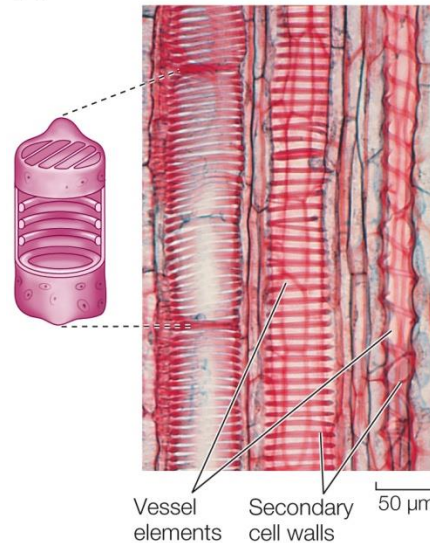
(A) Tracheids



© John D. Cunningham/Visuals Unlimited, Inc.

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.8 (Part 1)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

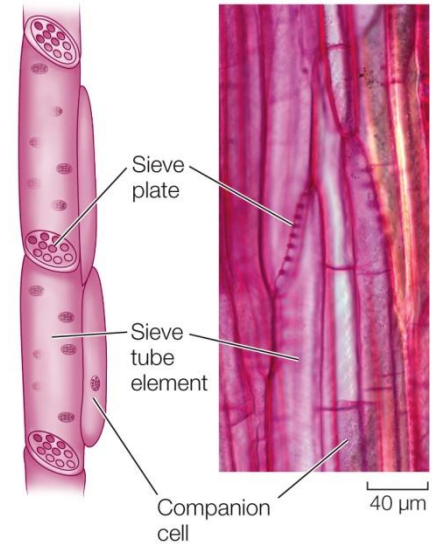
(B) Vessel elements



© J. Robert Waaland/Biological Photo Service

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.8 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

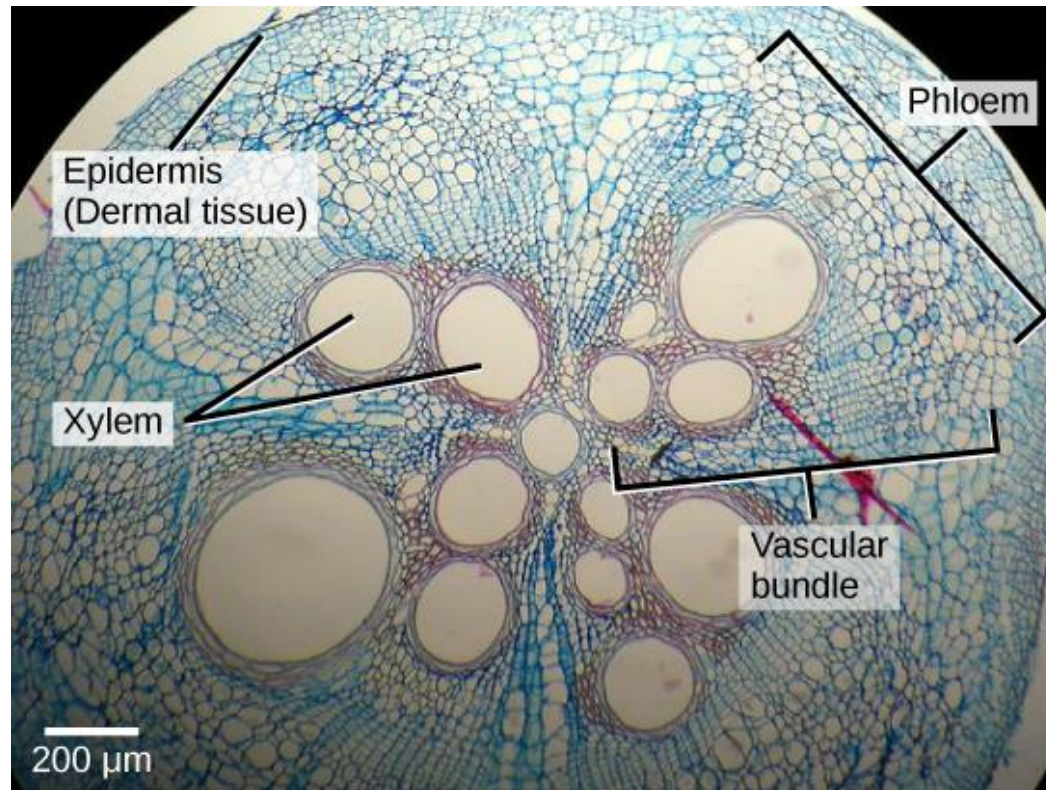
(C) Sieve tube elements



© Herve Conger/SM/Photobake

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.8 (Part 3)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Tejido vascular

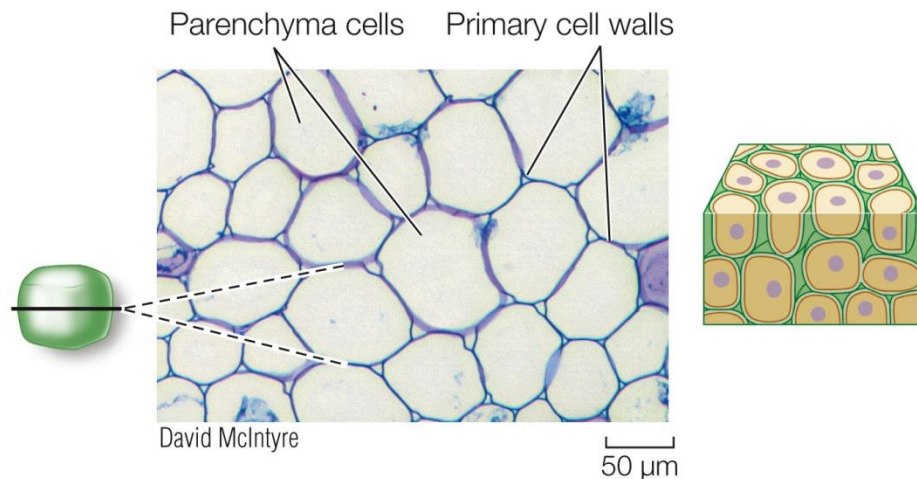


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC](#)

# Tejido basal o fundamental

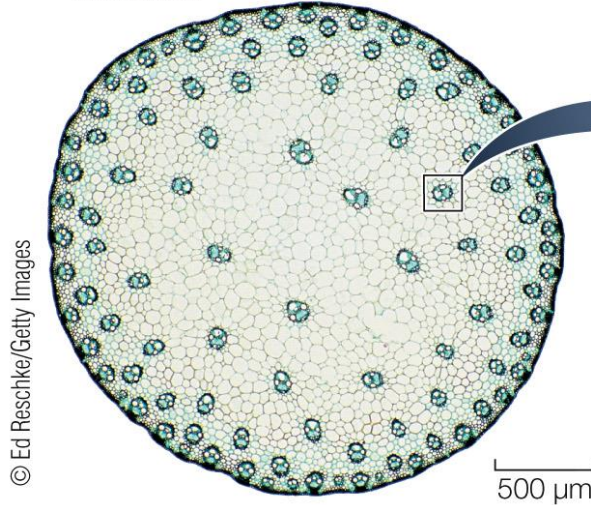
- ▶ Tejidos que no son ni dermal ni vascular forman el **sistema de tejido basal o fundamental**.
- ▶ Este incluye células especializadas para almacenamiento, fotosíntesis, secreción y soporte.
- ▶ Uno de los tipos de células más comunes de este tejido son las parénquimas.

**(A) Parenchyma**



# Tejidos en tallos de monocotiledoneas

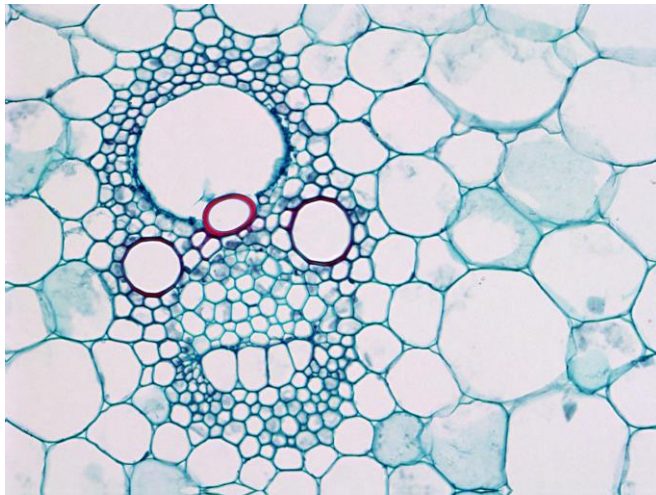
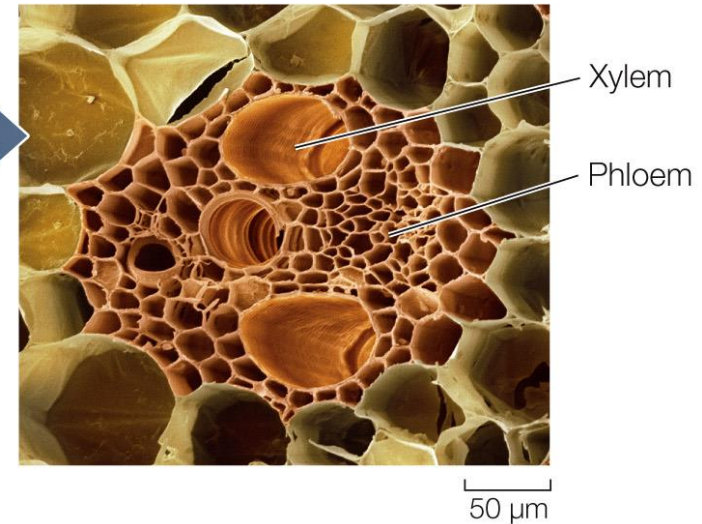
**(B) Monocot vascular bundles**



© Ed Reschke/Getty Images

*LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e*, Figure 33.14 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

© Steve Gschmeissner/Science Source

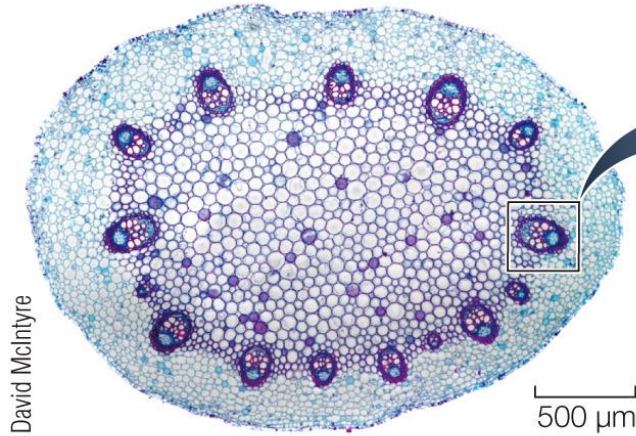


This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY-SA-NC

- En las monocotiledóneas el tejido vascular forma haces discretos regados a través del tejido basal.
- El tejido dermal forma la epidermis.

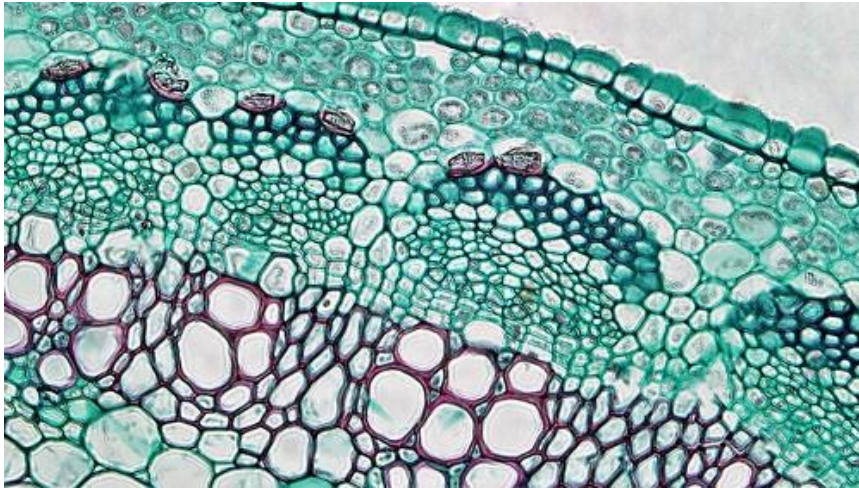
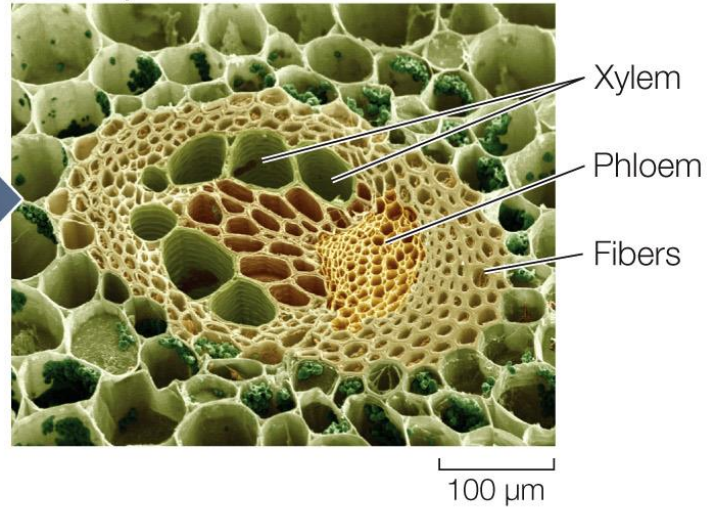
# Tejidos en tallos de eudicotiledóneas

## (A) Eudicot vascular bundles



*LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e*, Figure 33.14 (Part 1)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

© Andrew Syred/Science Source

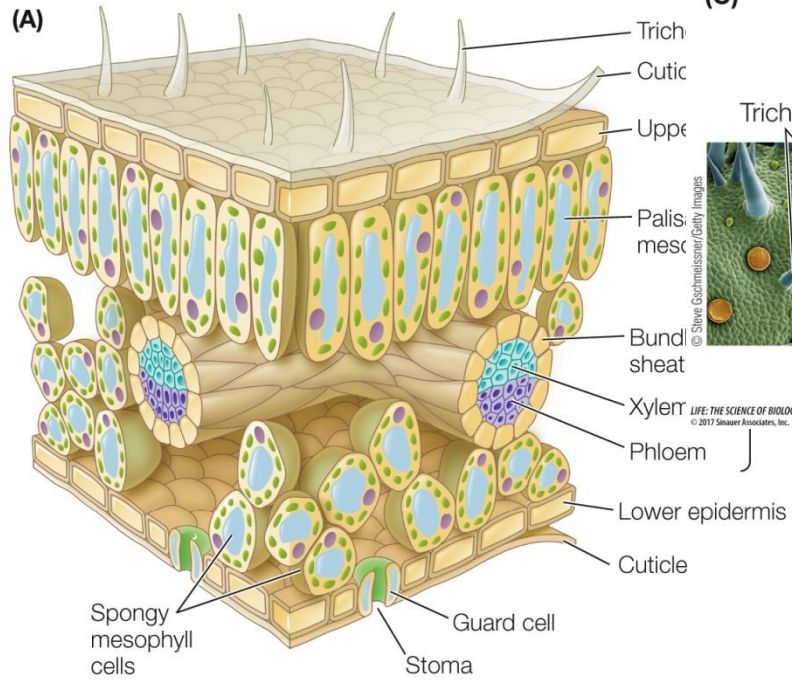
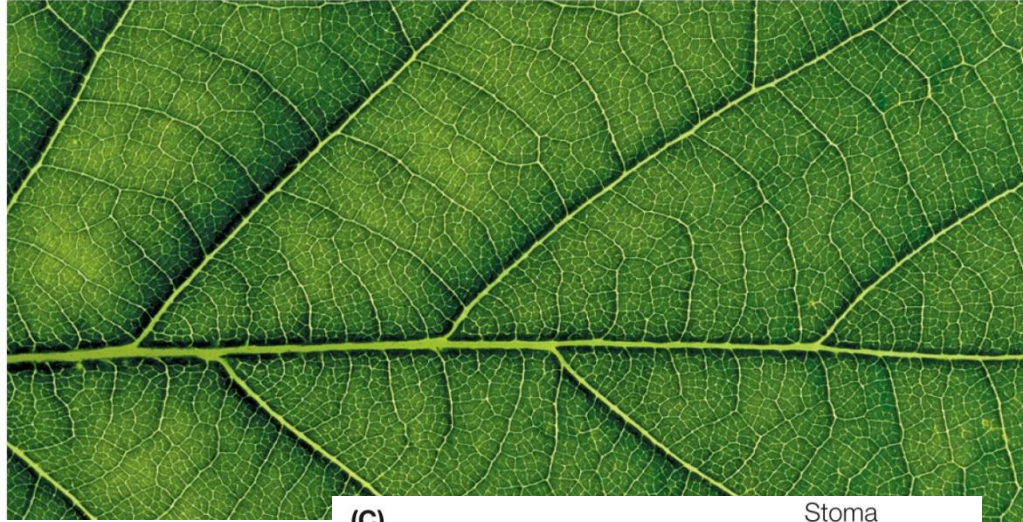


- En la mayoría de las eudicotiledoneas y demás clados, el tejido vascular forma un anillo.
- El tejido basal se encuentra hacia el centro y alrededor del tejido vascular.
- El tejido dermal forma la epidermis.

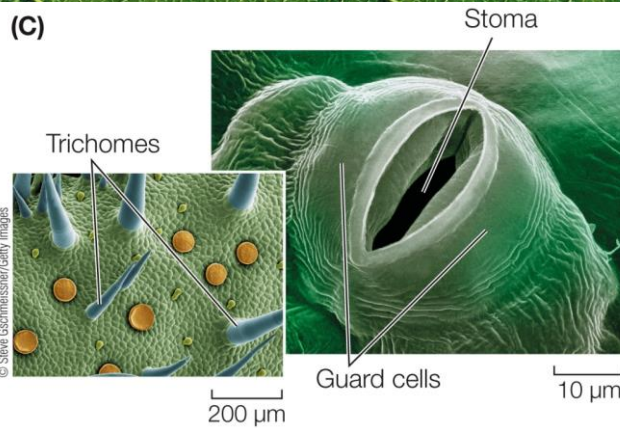
## *Organización de tejidos en las hojas:*

- La epidermis está interrumpida por los estomas, que permiten el intercambio de gases para la fotosíntesis.
- Cada estoma está formado por dos **células guardianas**, que regulan el abrir y cerrar del mismo.
- ▶ El tejido basal, o **mesófilo**, está entre la epidermis superior e inferior. Este tejido está especializado para la fotosíntesis. Debajo del mesófilo de empalizada en la parte superior se encuentra el mesófilo esponjoso donde ocurre el intercambio de gases.
- ▶ El tejido vascular forma las “venas” en las hojas.

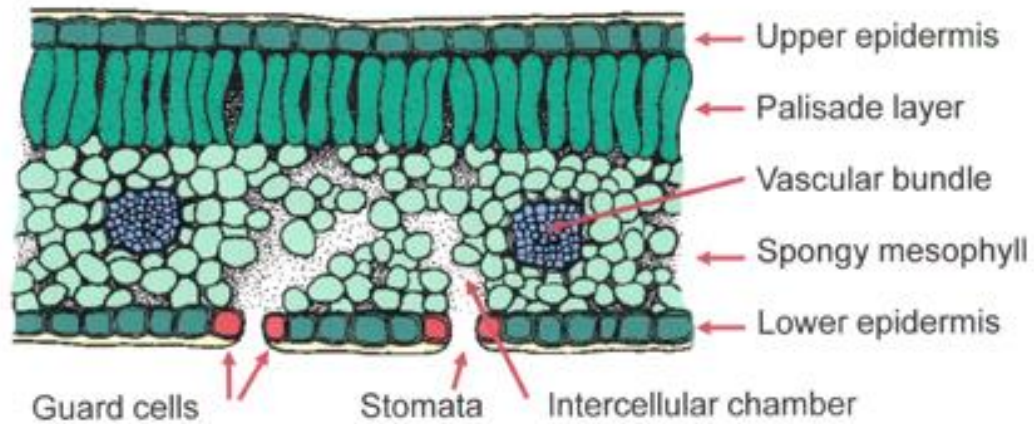
**(B)**



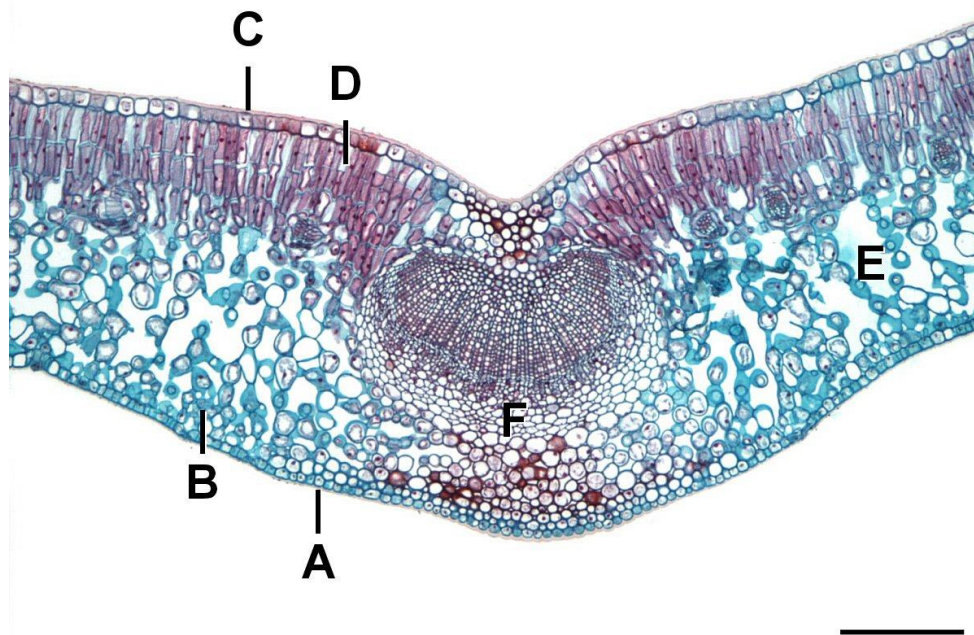
**(C)**



© Mark Hamblin/Getty Images



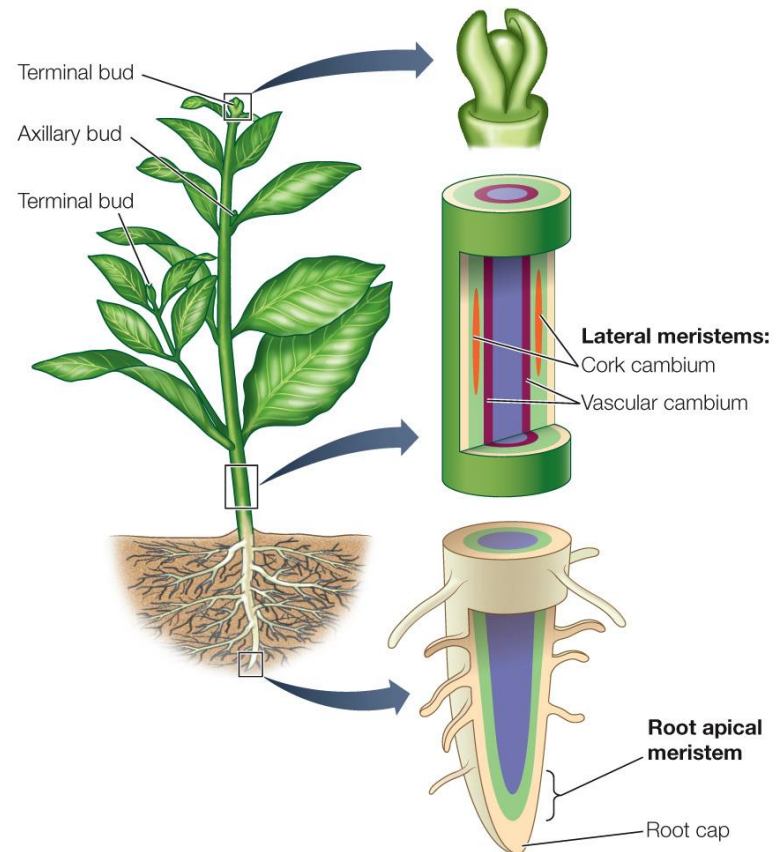
This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)





# Los meristemas generan células para nuevos órganos:

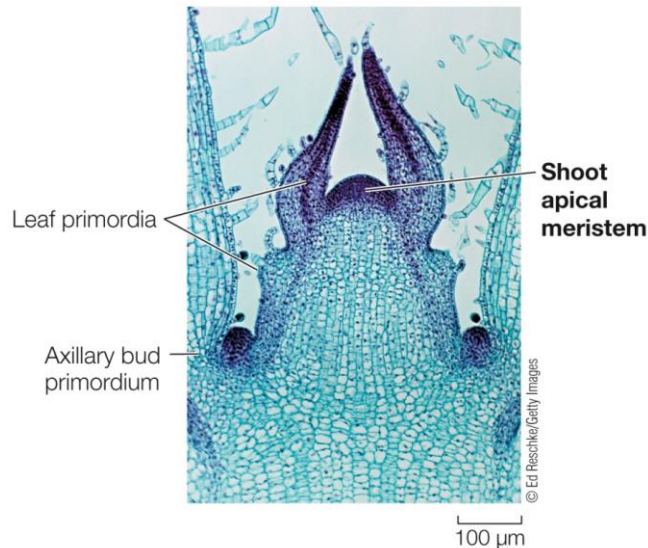
- ▶ Los meristemas son tejido donde ocurre división celular activa y le permiten a la planta crecer.
- ▶ Las plantas tienen meristemas apicales y meristemas laterales.



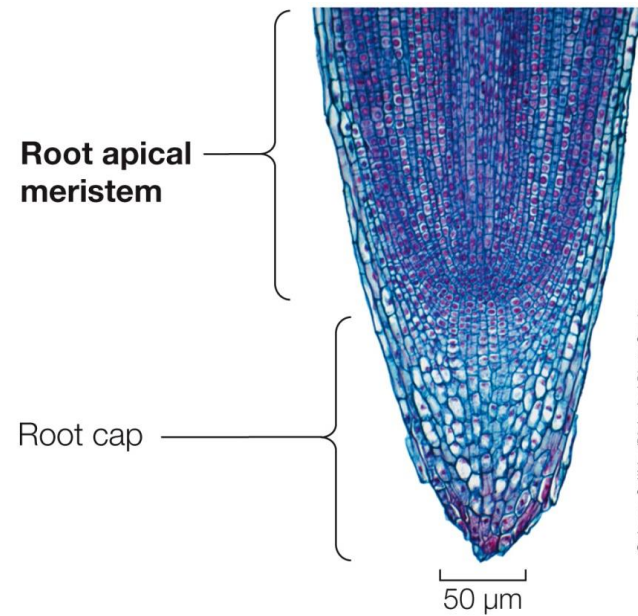
# Meristemos apicales

Localizados en los extremos de las raíces y tallos, y en las yemas laterales.

Función: crecimiento primario; alargar los tallos y raíces.

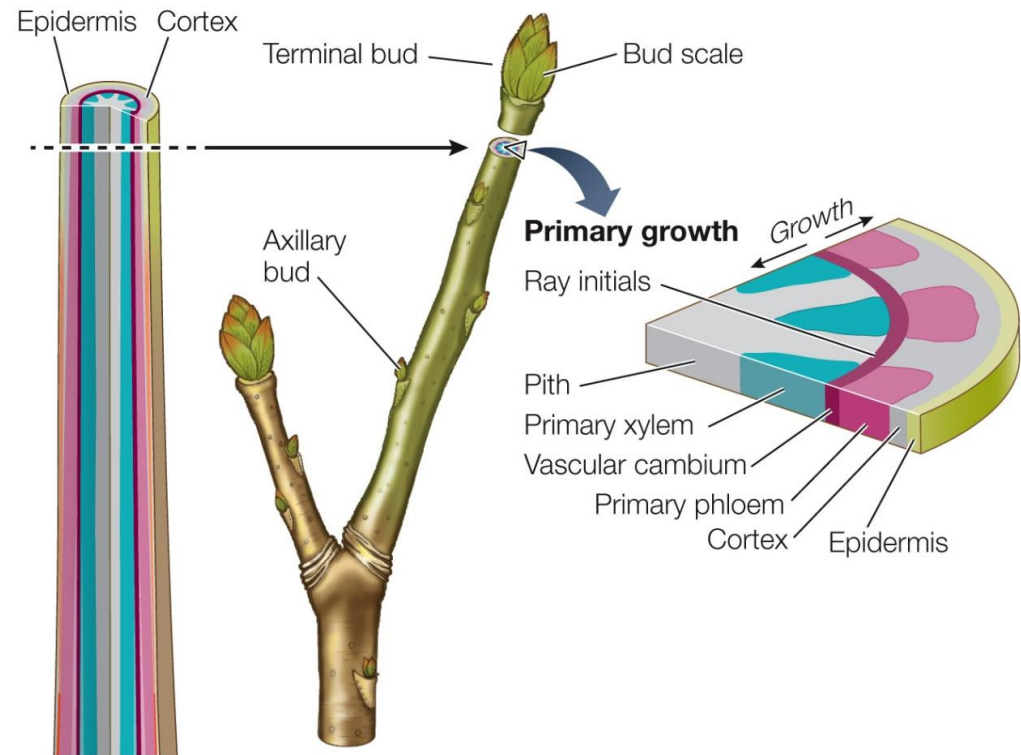


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.9 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.



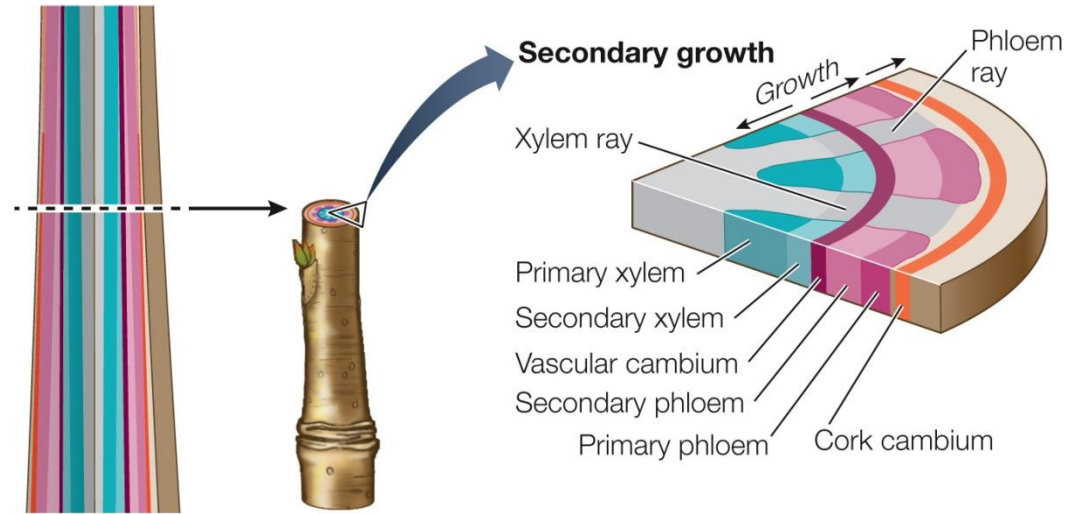
LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.9 (Part 3)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

- ▶ Los meristemos laterales añaden grosor a las plantas leñosas, por **crecimiento secundario**.
- ▶ Esto no ocurre en monocotiledoneas; sí en gimnospermas y en muchas plantas leñosas.
- ▶ El **cambium vascular**, es uno de los meristemo laterales, que añade tejido vascular secundario.

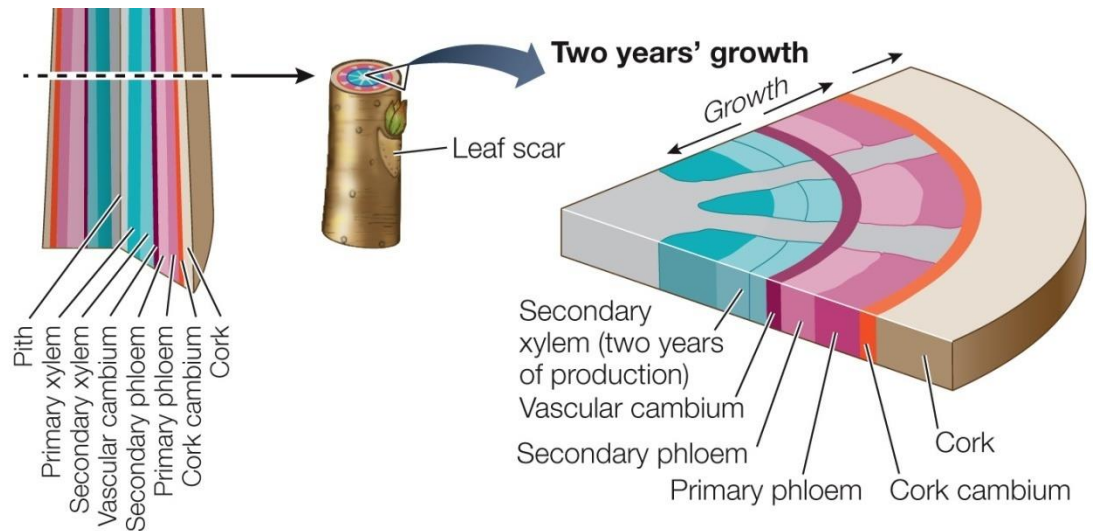


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.17 (Part 1)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

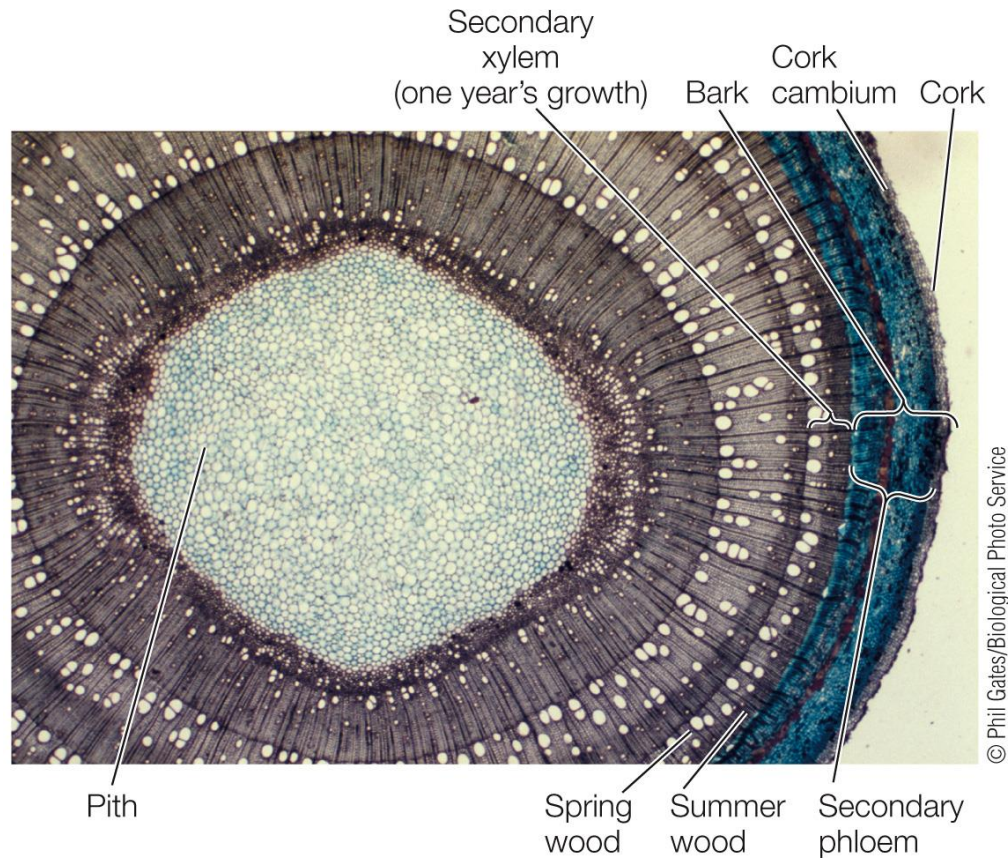
Común en plantas leñosas de zonas templadas son los anillos de crecimiento. Se puede ver donde la madera vieja y la nueva se encuentran y se puede usar para estimar la edad del árbol.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.17 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 33.17 (Part 3)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.



*LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e*, Figure 33.19  
 © 2017 Sinauer Associates, Inc.

El xilema secundario se acumula como madera; el floema secundario se pierde poco a poco y no se acumula.