

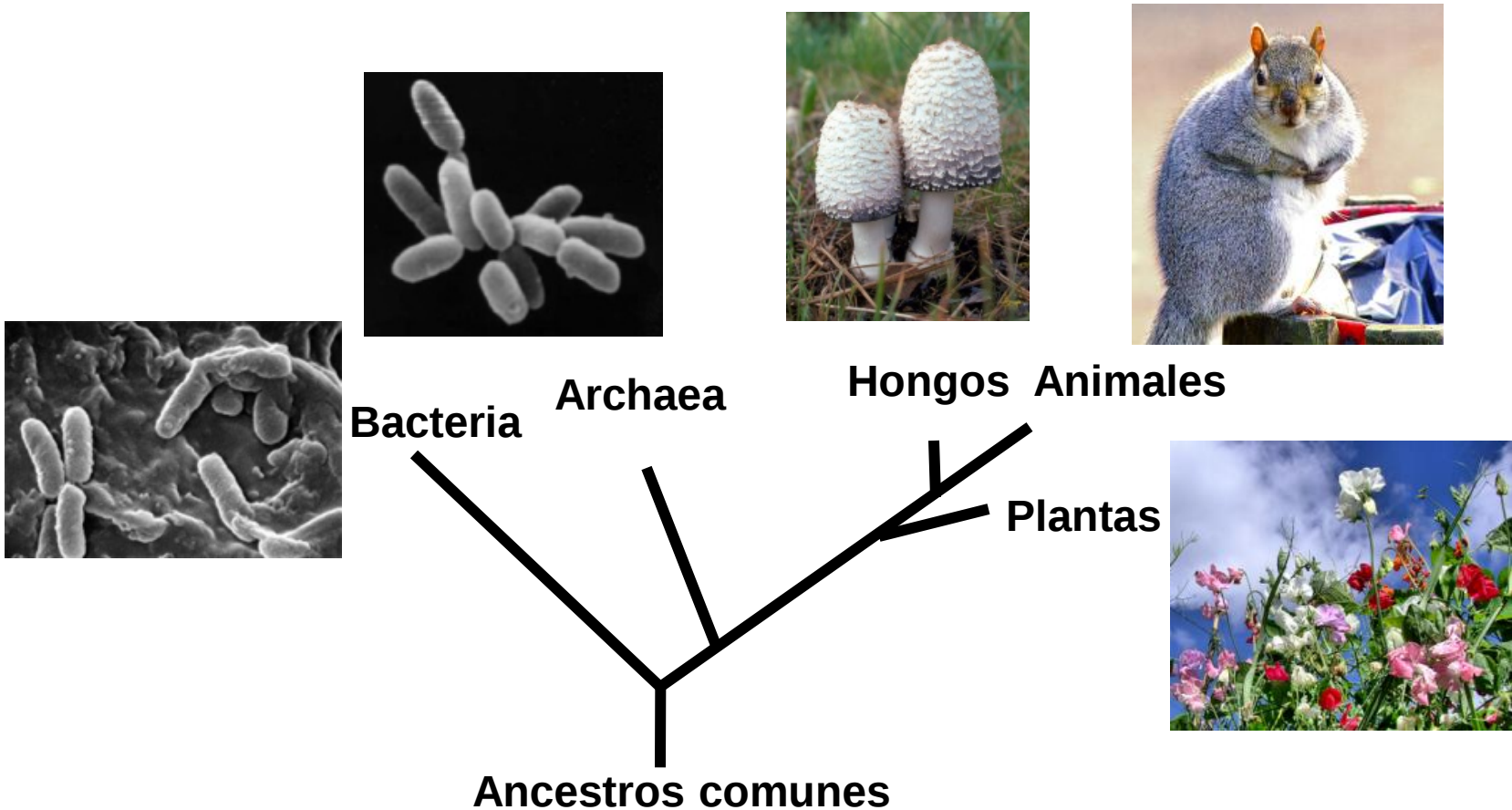
¿Qué son las plantas?

Historia evolutiva de las plantas



¿Qué son las plantas?

Las plantas, como la mayoría de los animales, son eucariotas multicelulares

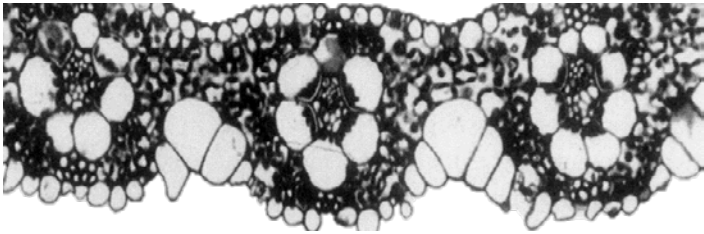


Crédito de fotos: Public Health Image Library; NASA; © Dave Powell, USDA Forest Service; Tom Donald

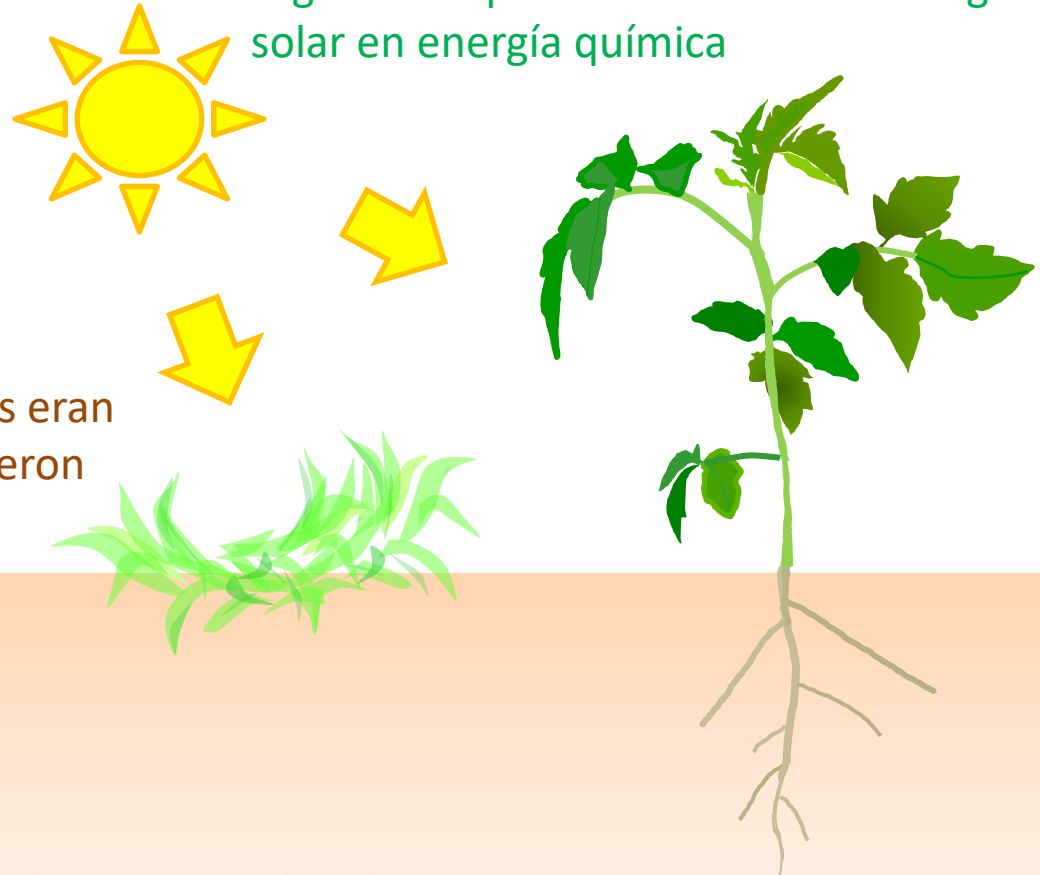
¿Qué son las plantas?

Las plantas son **multicelulares**, **terrestres** y **fotosintéticas**

Multicelulares: Células diferentes pueden tener funciones variadas, pero deben integrar sus actividades



Fotosintéticas: las plantas y otros organismos pueden convertir la energía solar en energía química



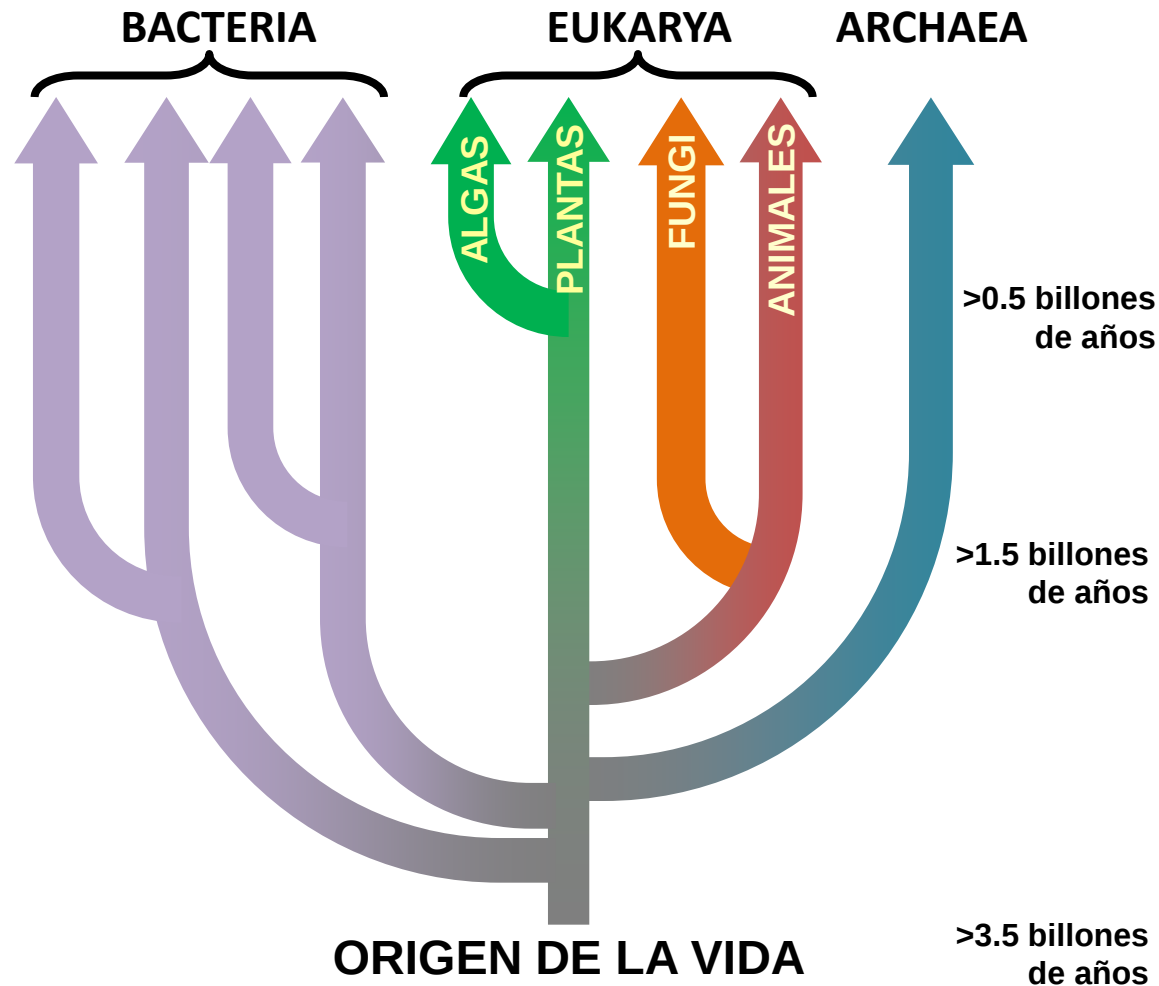
Terrestres: Los antepasados de las plantas eran acuáticos, pero las plantas terrestres tuvieron que adaptarse a la vida rodeadas de aire



Leaf cross section image from Bouton, J.H., et al., (1986). Photosynthesis, leaf anatomy, and morphology of progeny from hybrids between C₃ and C₃/C₄ *Panicum* Species. Plant Physiol. 80: [487-492](#).

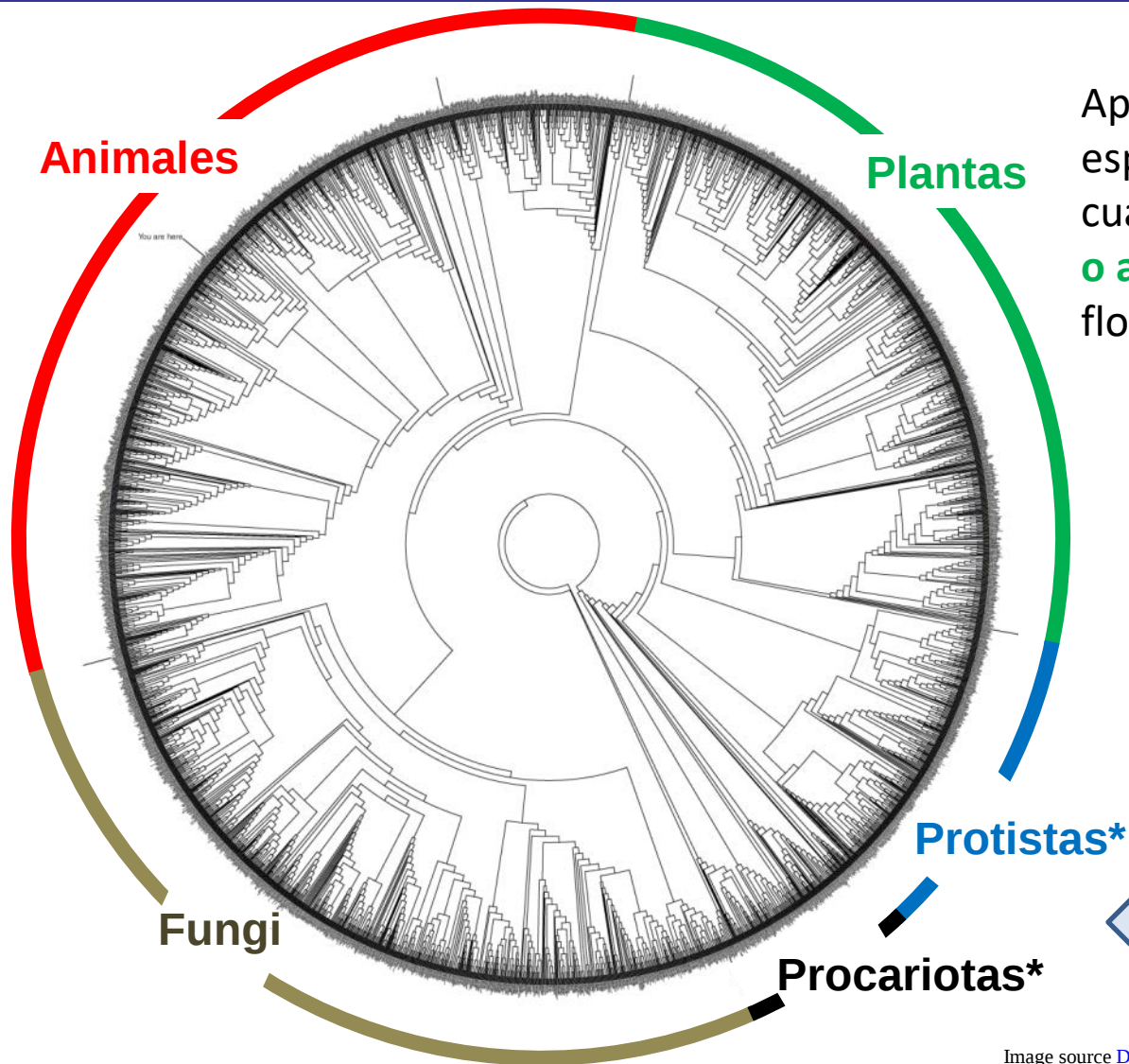
Árbol de la vida

3 grandes dominios:



Adaptado de Govindjee & Shevela, D. (2011). Adventures with cyanobacteria: a personal perspective. *Frontiers in Plant Science*. 2: [28](#).

Árbol de la vida



Aprox. cerca de 10 millones de especies viven en la tierra, de las cuales unas **500.000 son plantas o algas** (350.000 son plantas con flores).

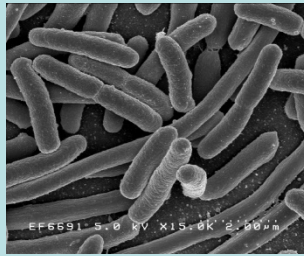
Este árbol subestima a los procariotas y protistas

Image source [David M. Hillis](#), Derrick Zwickl, and Robin Gutell, University of Texas.

Árbol de la vida

3 Dominios (Bacteria, Archaea y Eukarya)
y seis reinos:

BACTERIA



Bacteria

ARCHAEA



Archaea

EUKARYA



Fungi



Protista

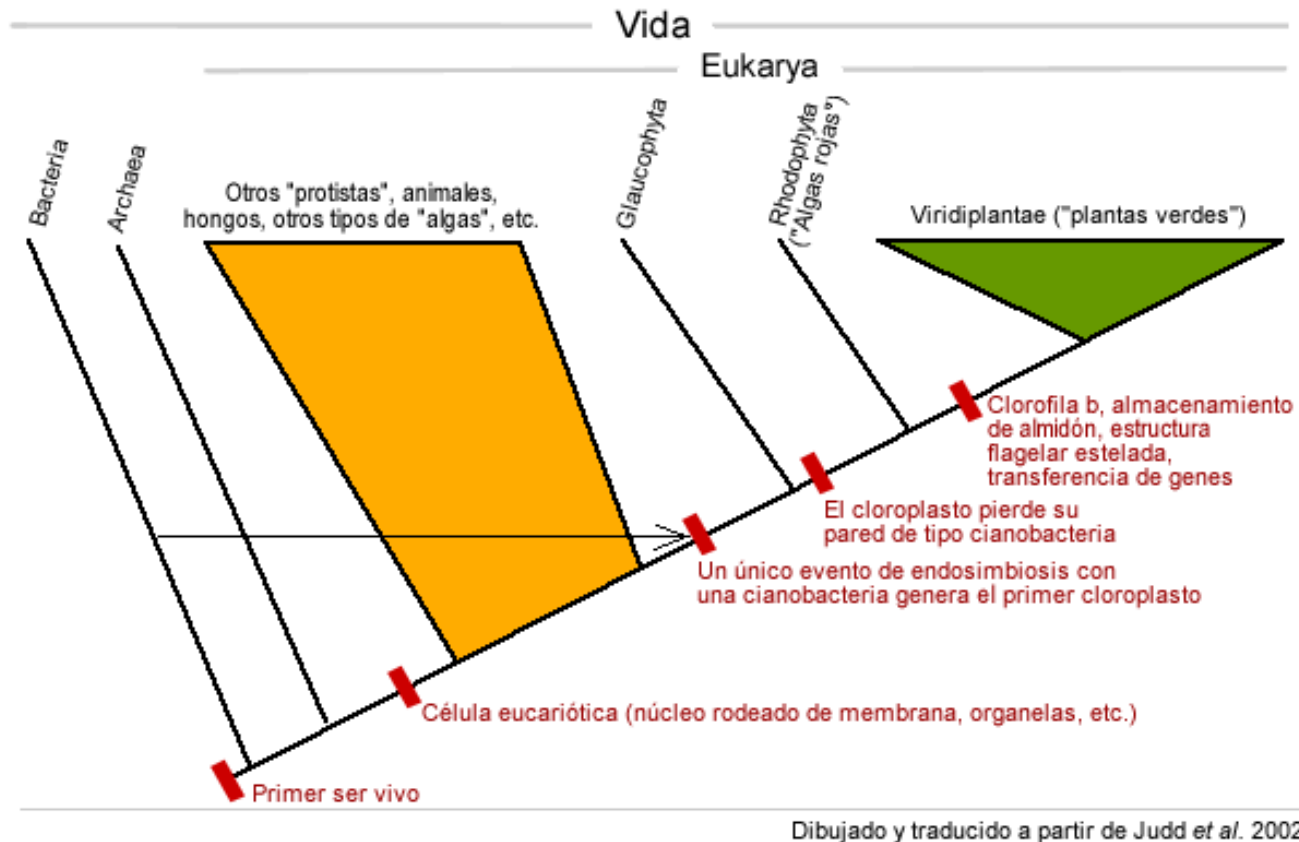


Animalia



Plantae

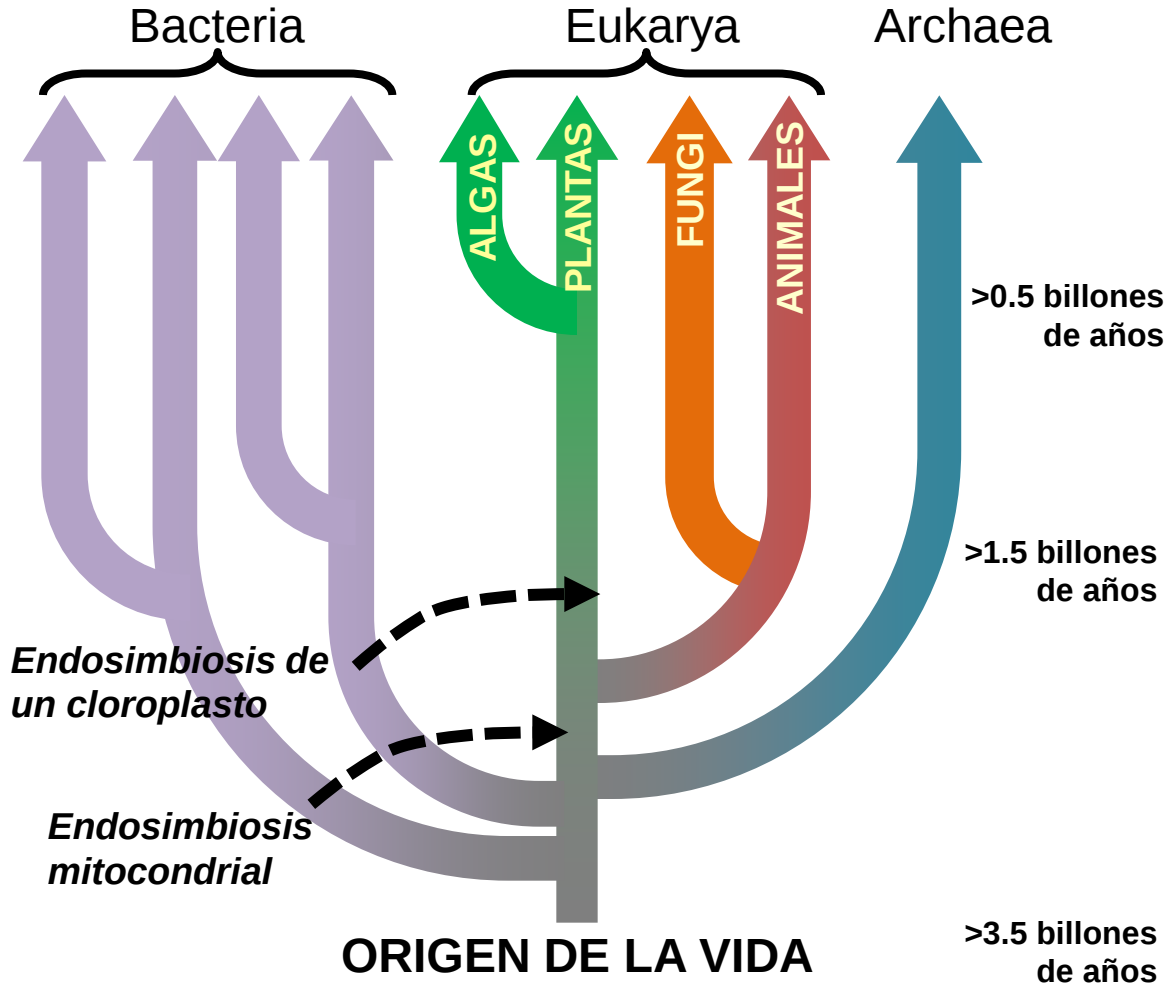
Eukarya



Arbol filogenético del reino Plantae, nótese los eventos de adquisición del cloroplasto, que precedieron a la aparición de las "plantas verdes"

Viridiplantas = Plantas verdes

Plantas verdes descienden de un antepasado eucarionte + una cianobacteria



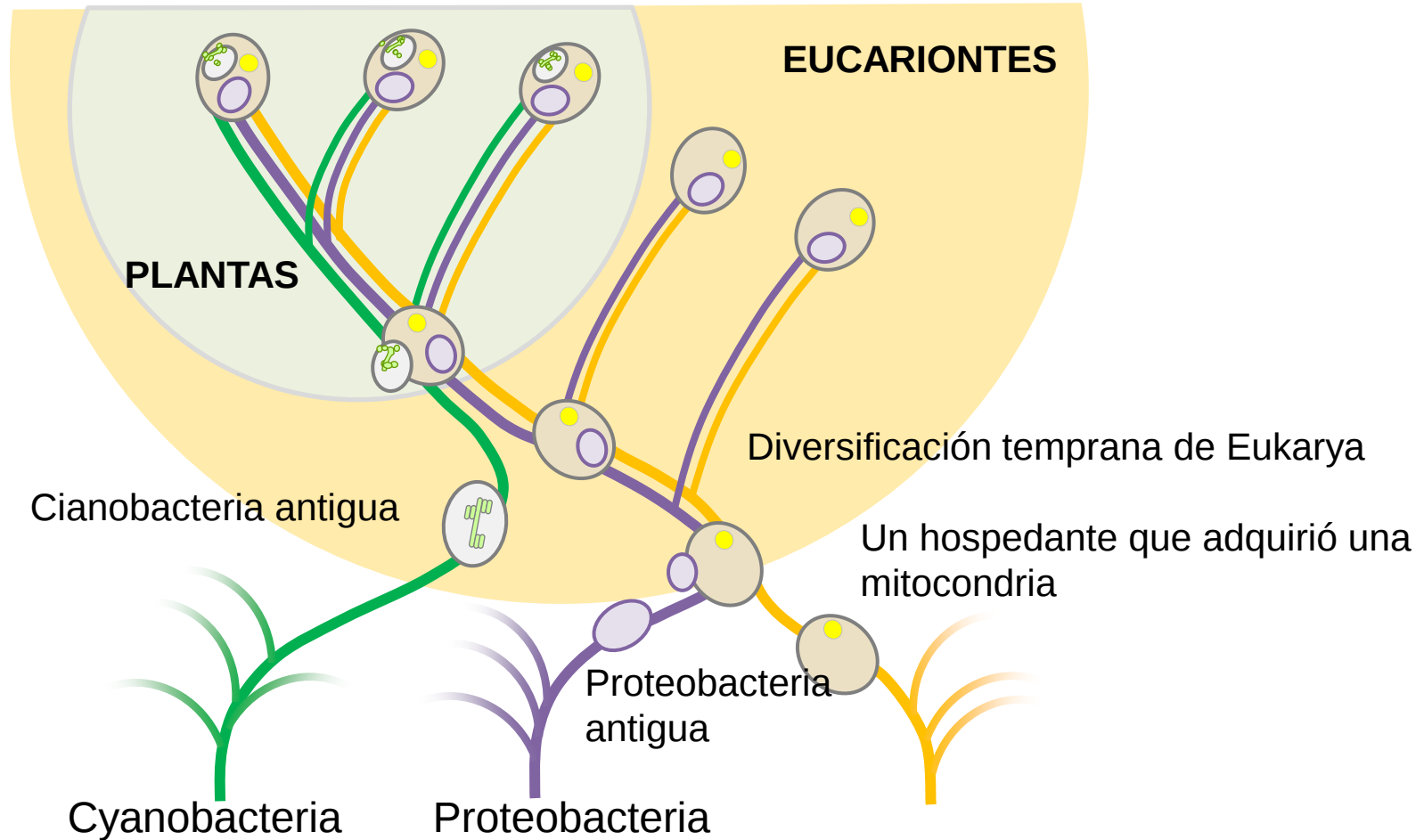
La fotosíntesis evolucionó en bacterias. Todos los eucariotas fotosintéticos adquirieron esta capacidad mediante la endosimbiosis de bacterias fotosintéticas

Por lo tanto, algunos genes "vegetales" (los derivados de las bacterias ancestrales) se parecen más a los genes bacterianos que a los genes de otros eucariontes.

Adaptado de Govindjee & Shevela, D. (2011). Adventures with cyanobacteria: a personal perspective. *Frontiers in Plant Science*. 2: [28](#).

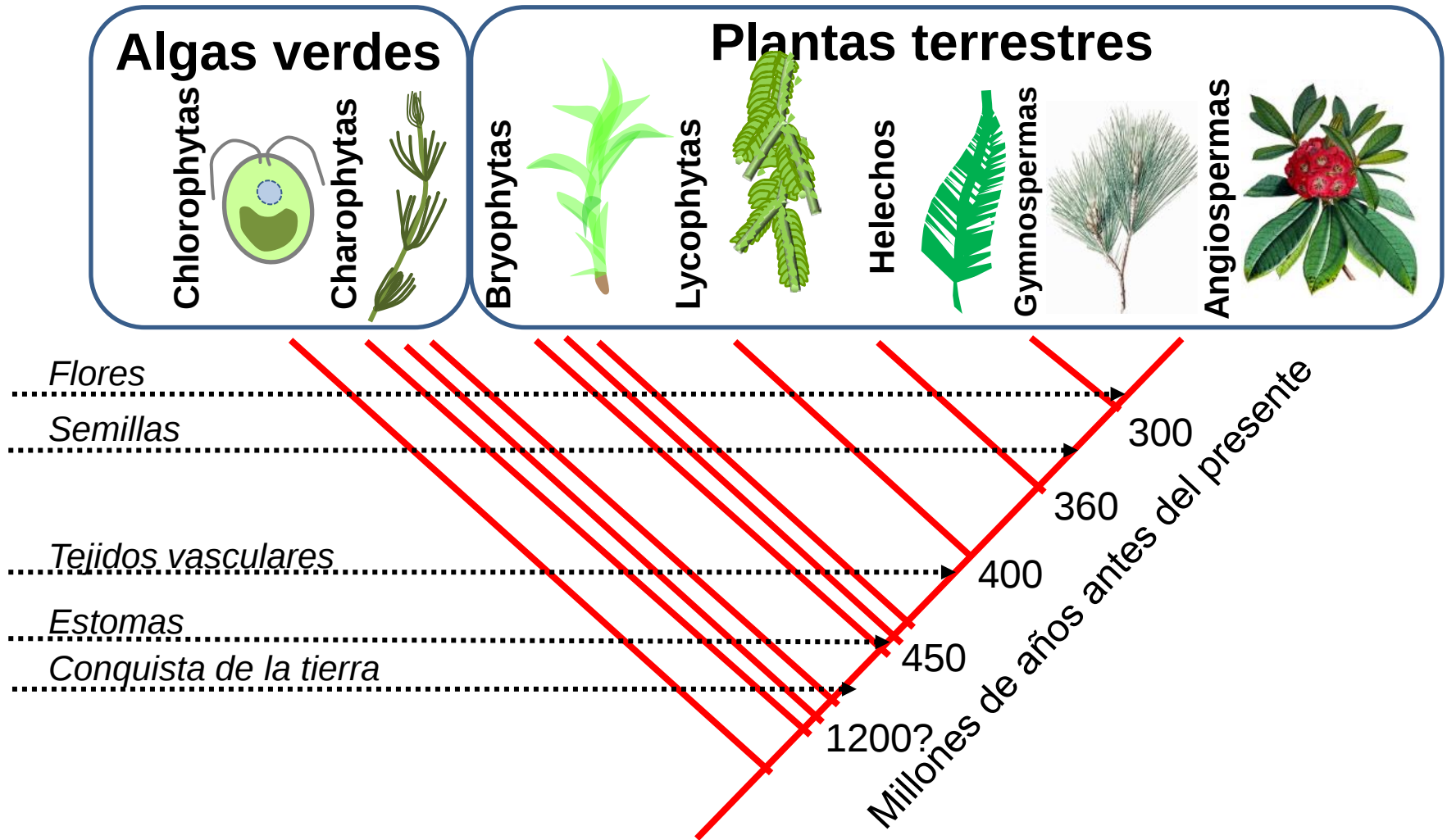
Viridiplantas = Plantas verdes

2 organelas endosimbióticas: mitocondria y plástidos



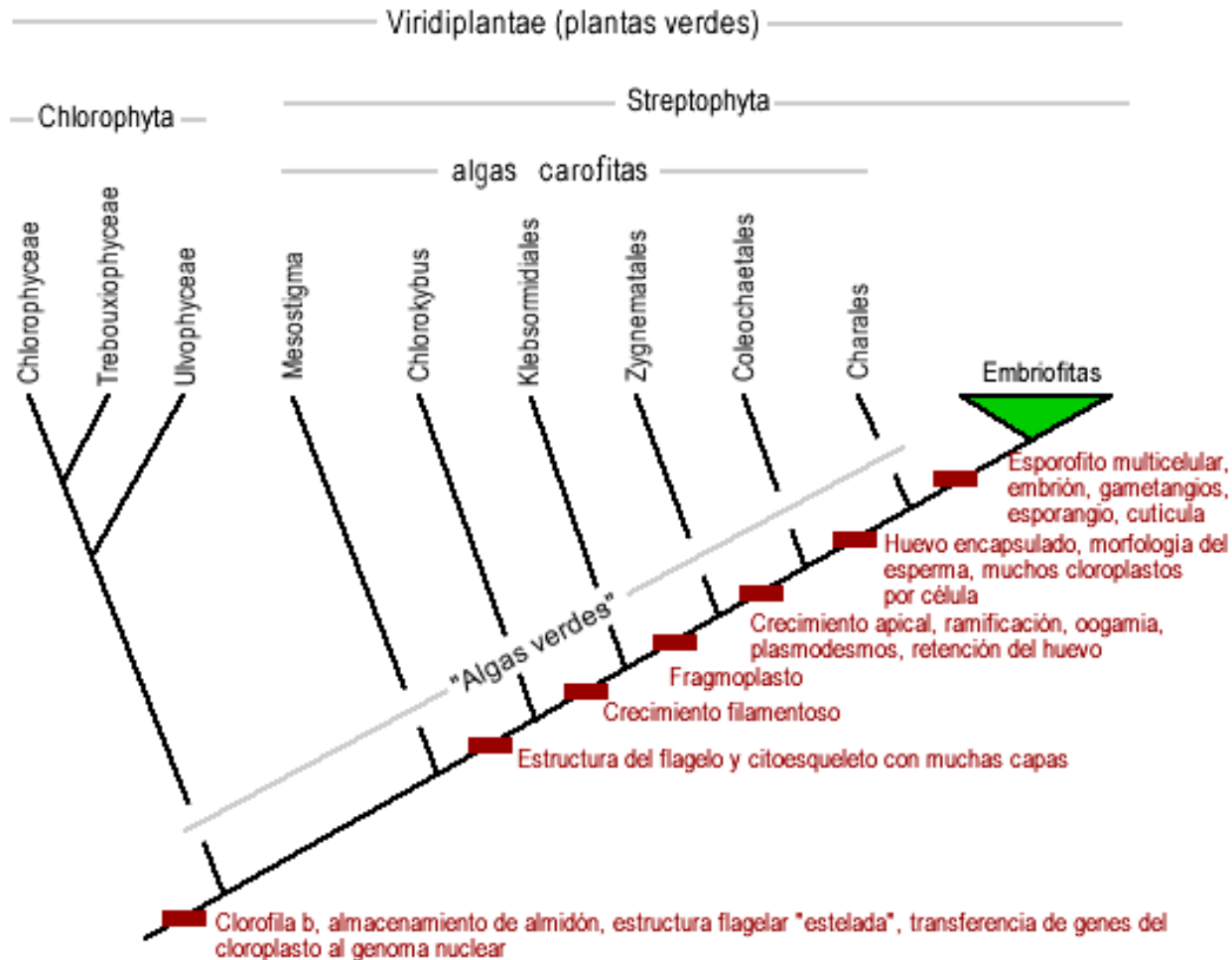
Adapted from Timmis, J.N., Ayliffe, M.A., Huang, C.Y. and Martin, W. (2004). Endosymbiotic gene transfer: organelle genomes forge eukaryotic chromosomes. *Nat Rev Genet.* 5: [123-135](#).

Viridiplantas = Plantas verdes



Adapted from Hay, A. and Tsiantis, M. (2010). KNOX genes: versatile regulators of plant development and diversity. *Development*. 137: [3153-3165](#) and Prigge, M.J. and Bezanilla, M. (2010). Evolutionary crossroads in developmental biology: *Physcomitrella patens*. *Development*. 137: [3535-3543](#).

Viridiplantae = Plantas verdes



Dibujado y traducido al español a partir de Judd *et al.* (2002)

Las plantas verdes comprenden a lo que comúnmente se conoce como **algas verdes y plantas terrestres**

Fuente:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Filogenia-viridofitas.gif>

Algas verdes

El término algas se aplica a una amplia variedad de **organismos fotosintéticos (autótrofos) acuáticos** pertenecientes a **varios linajes** que no están directamente relacionados el uno al otro y que son **más pequeños y de menor complejidad estructural** que las **plantas terrestres**

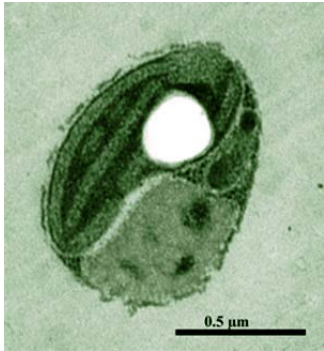


Imagen de
biomundo.files.wordpress.com
/2010/12/algas3.jpg

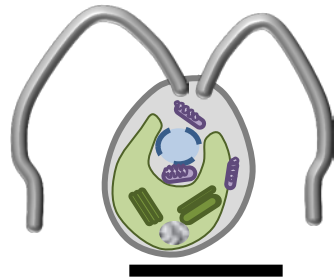
Algas verdes

Chlorophytas

Ostreococcus tauri



Volvox spp

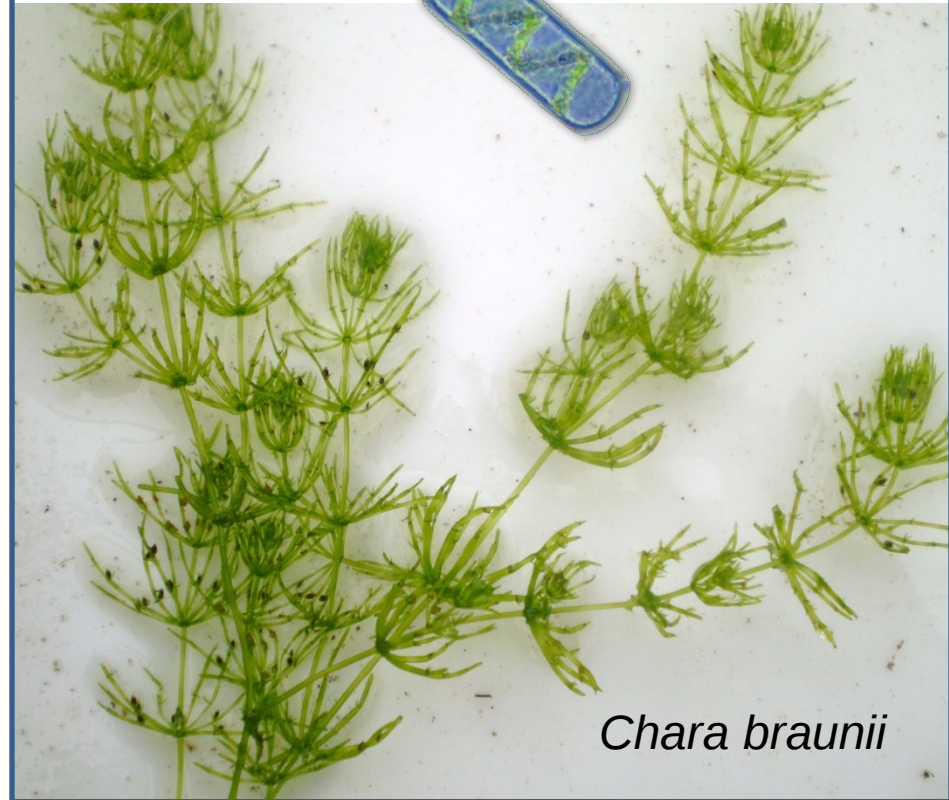
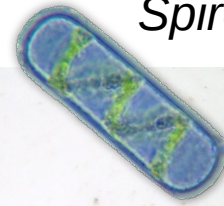


10 μm

Chlamydomonas reinhardtii

Charophytas

Spirogyra spp



Chara braunii

Image credits: [JGI](#); [Spike Walker](#) Wellcome Images; [Jaspser Nance](#); [Show ryu](#)

Embryophita



Embryophyta o

"plantas terrestres"

- Clado **monofilético**
- Descendientes de ciertas algas verdes.
- Poseen **adaptaciones para la vida fuera del agua**, y que son por lo tanto los responsables de la colonización de la tierra por parte de las plantas.
- Comprende a todas las plantas terrestres: las hepáticas, los antoceros, los musgos, los licopodiófitos, los helechos, y las plantas con semilla

Bryophyta

Briófitas

(hepáticas y musgos)



Funaria sp.

<http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/La%20Diversidad%20de%20los%20seres%20vivos/briofita.htm>

- Representan la **transición de la vida acuática a la terrestre**.
- Su cuerpo desarrolla rizoides, filoides y taloides de estructuras sencillas y **no desarrollan un tejido vascular** (un inicio de tejidos de conducción ocurre en grupos más evolucionados)

Bryophyta



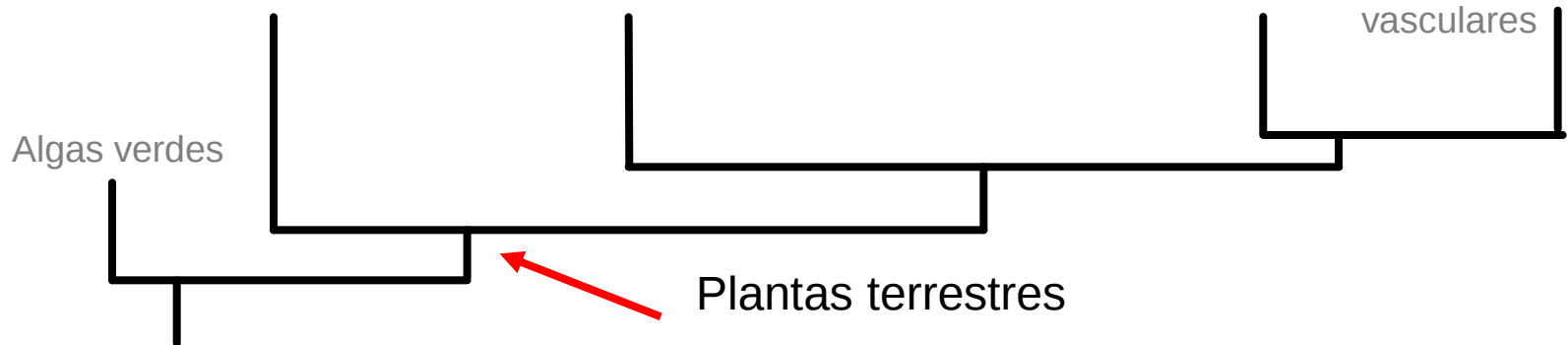
Hepáticas (~7000 – 8500 especies)



Musgos (~10,000 – 17,000 especies)



Anthocerotophyta (~200 especies)



Adapted from Chang, Y. and Graham, S.W. (2011). Inferring the higher-order phylogeny of mosses (Bryophyta) and relatives using a large, multigene plastid data set. *Am. J. Bot.* 98: [839-849](#) and Ligrone, R., Duckett, J.G. and Renzaglia, K.S. (2012). Major transitions in the evolution of early land plants: a bryological perspective. *Ann. Bot.* 109: [851-871](#). Photo credits [Tom Donald](#), Mary Williams and [gjshepherd_br](#) / [Foter.com](#) / [CC BY-NC-SA](#)

Traqueófitas

Pteridophyta



Lycophytas

(~ 1200 especies)

Helechos

(~ 13,000 especies)



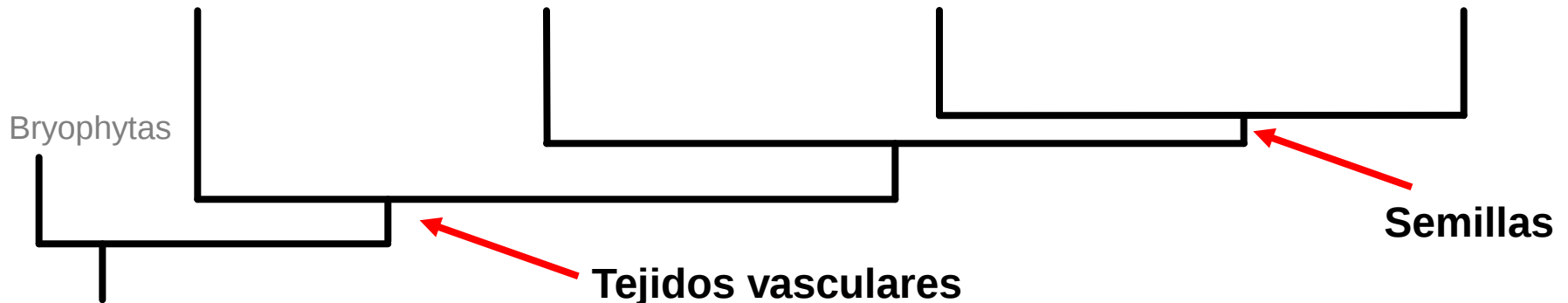
Gimnospermas

(~ 1000 especies)



Angiospermas

(~ 350,000 especies)



Pterydophyta

Pteridofitas (helechos)



https://es.wikipedia.org/wiki/Pteridophyta#/media/File:Equisetum_hyemale.jpg

- Plantas vasculares
- Sin semillas
- Grupo **parafilético** compuesto por **dos grupos monofiléticos** distintos:
 - ***Lycophyta***, que contiene a las pteridofitas más antiguas con microfilos (~ 1200 sp), y
 - ***Monilophyta*** (~ 13,000 especies) , que reúne a las pteridofitas con megafilos

Spermatophyta

Espermatófitas

del griego σπέρμα ("sperma", semilla), y
φυτόν ("fiton", planta)

- Grupo monofilético
- **Plantas vasculares**
- **Semillas**
- **Ramificación axilar**
- 270.000 especies



Fuente Wikipedia



Gymnospermae (o división Pinophyta)

Gimnospermas (conocidas como coníferas)

del griego *γυμνός*, desnudo, y *σπέρμα*, semilla; es decir, semilla desnuda.



- plantas vasculares
- **productoras de semillas desnudas (no se forman en un ovario cerrado)**
- **sin un verdadero fruto**
- presencia de madera
- Consisten en las cícadas, ginkgos, uno o quizás dos clados de coníferas y gnétidas.
- Representan unas 15 familias (Judd *et al.* 2007), con 75-80 géneros y unas 820 especies

Magnioliophyta o Angiospermae

Angiospermas

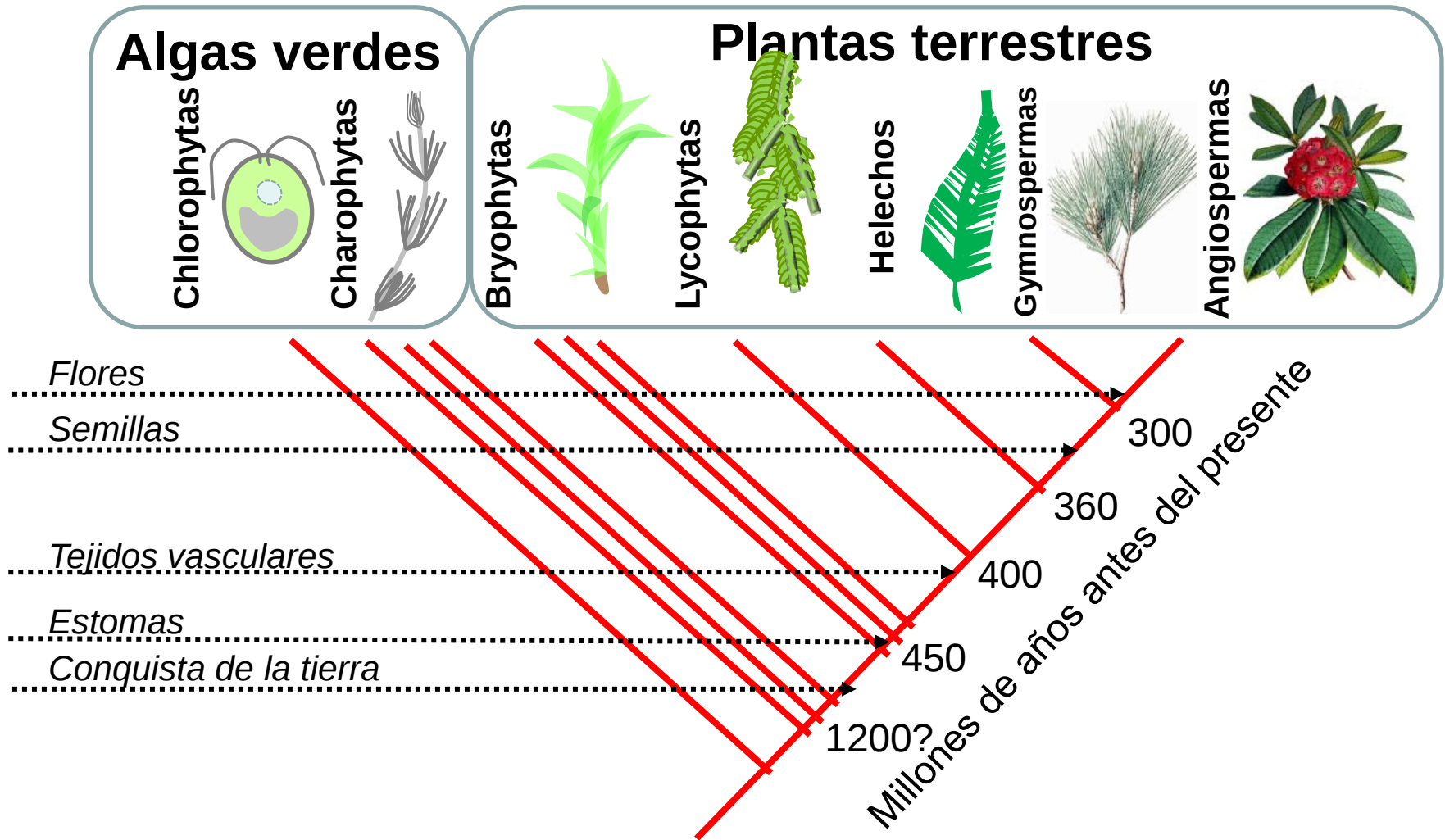
proviene de dos palabras griegas: αγγειον (angíon- vaso, ánfora) y σπέρμα (sperma, semilla); así, este término compuesto significa "semillas envasadas"



- plantas vasculares
- productoras de **semillas contenidas en verdaderos frutos**
- flores poseen verticilos o espirales ordenados de sépalos, pétalos, estambres y carpelos
- presencia de fruto
- xilema secundario sólo en Dicotiledóneas
- 257.000 especies (Judd 2002)

Fuente Wikipedia
(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c9/Primula_aka.jpg)

Viridiplantas = Plantas verdes



Adapted from Hay, A. and Tsiantis, M. (2010). KNOX genes: versatile regulators of plant development and diversity. *Development*. 137: [3153-3165](#) and Prigge, M.J. and Bezanilla, M. (2010). Evolutionary crossroads in developmental biology: *Physcomitrella patens*. *Development*. 137: [3535-3543](#).

¿Qué son las plantas?

Historia evolutiva de las plantas

