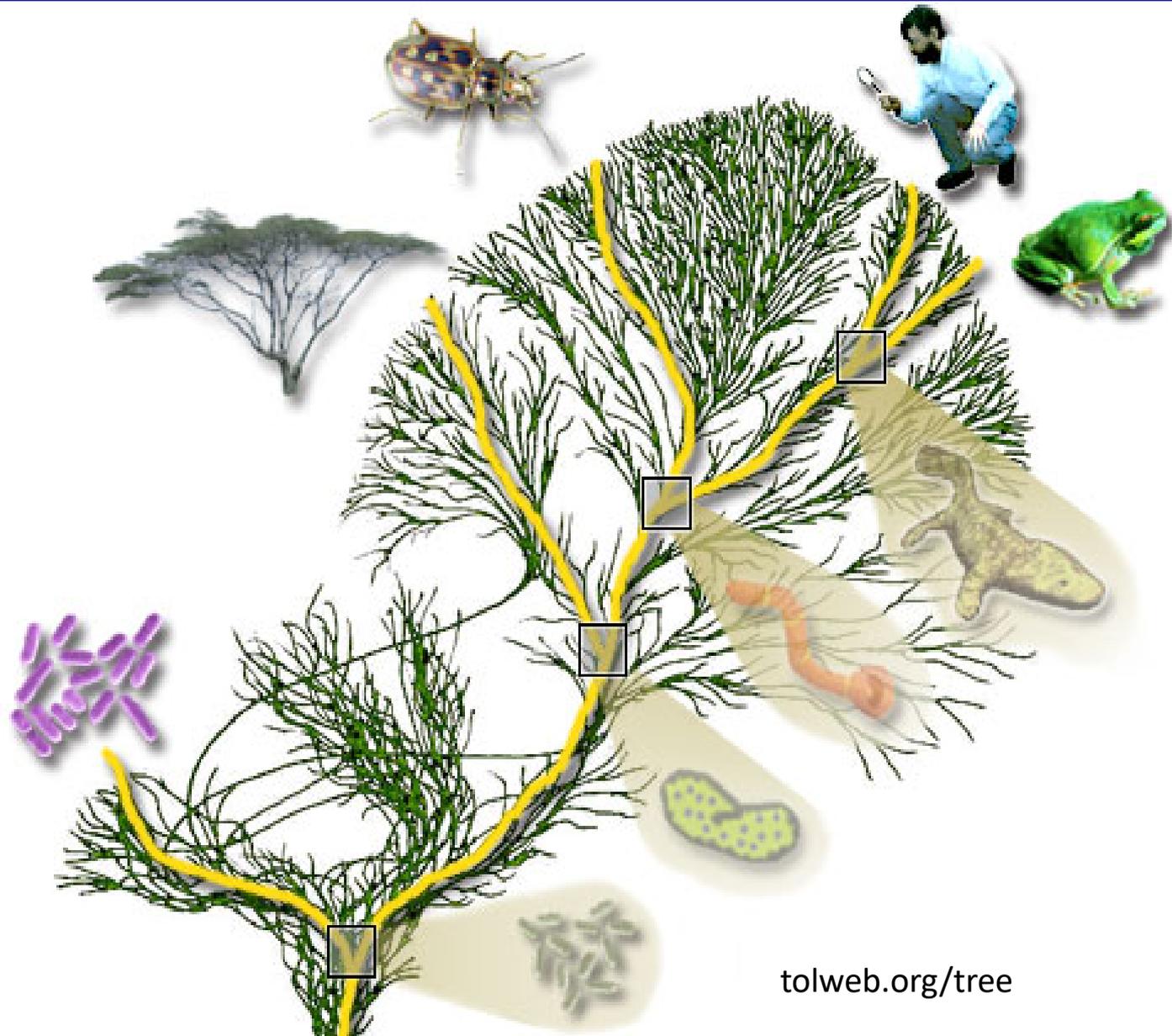


# Unidad 2: Niveles de organización del Reino Plantae

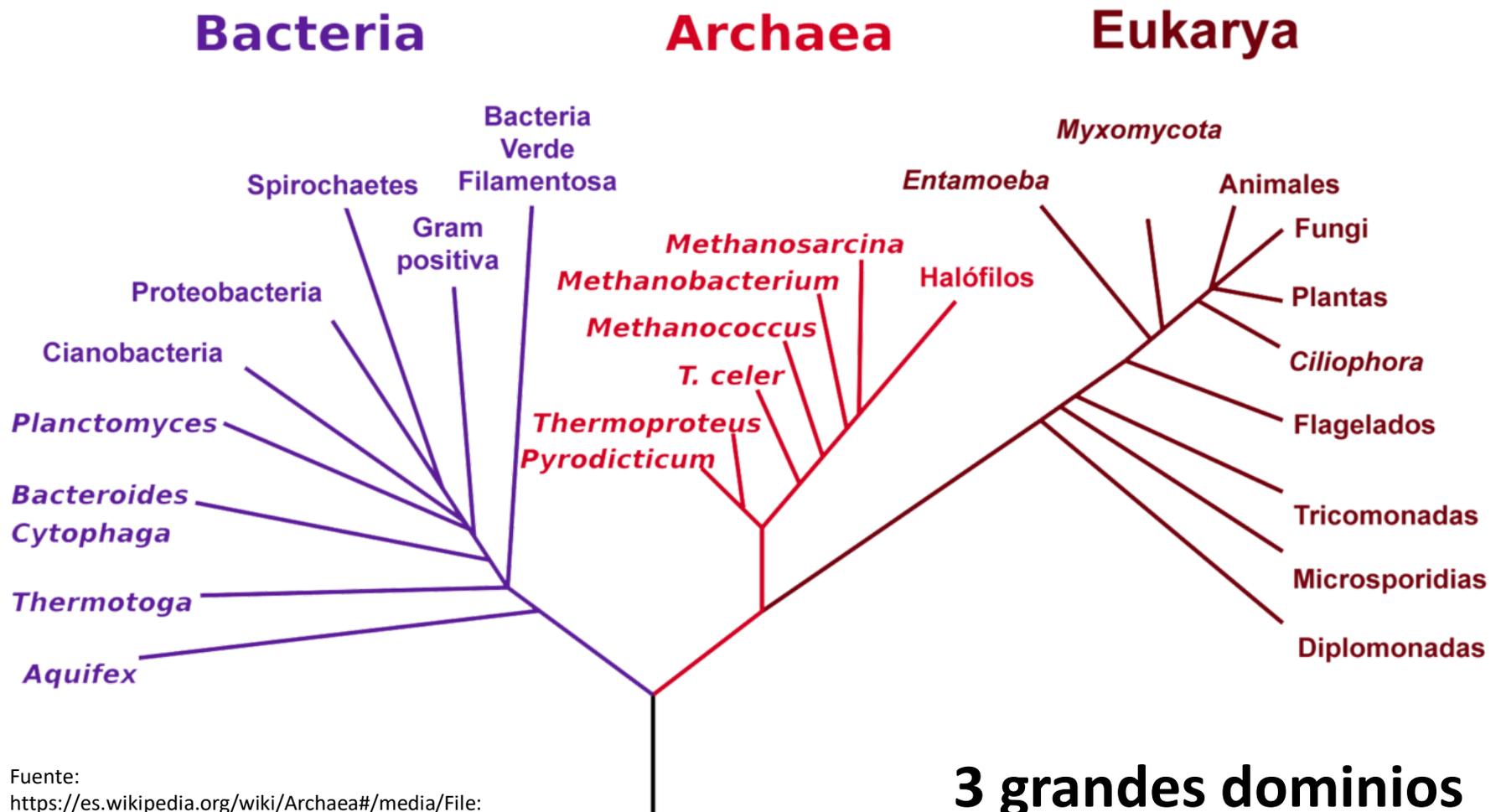
- Árbol de la vida
- Reinos y Dominios
- Niveles de organización del Reino Plantae
- Viridiplantae, Embryophita, Traqueophyta, Pteridophyta, Spermatophyta, Gimnospermae y Magnoliophyta o Angiospermae

# Árbol de la vida



# Árbol de la vida

Árbol filogenético de Carl Woese *et al.* basado en datos de secuencias genéticas de ARN ribosomal 16S.

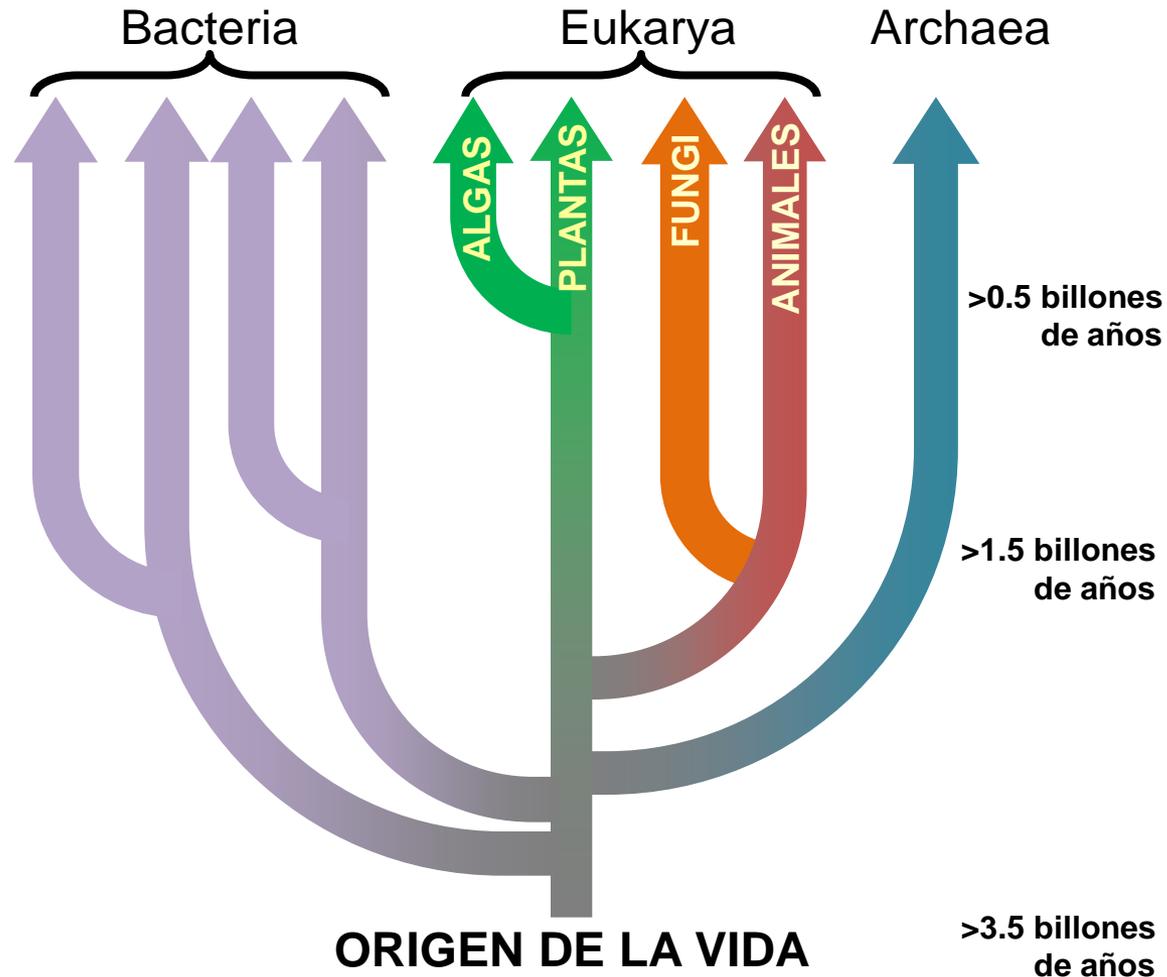


Fuente:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archaea#/media/File:Phylogenetic\\_tree-es.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Archaea#/media/File:Phylogenetic_tree-es.png)

**3 grandes dominios**

# Árbol de la vida

## 3 grandes dominios:

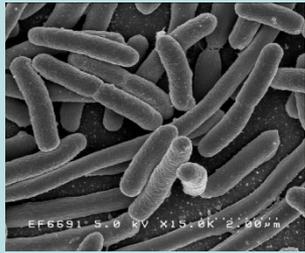


Adaptado de Govindjee & Shevela, D. (2011). Adventures with cyanobacteria: a personal perspective. *Frontiers in Plant Science*. 2: [28](#).

# Árbol de la vida

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

**BACTERIA**



Bacteria

**ARCHAEA**

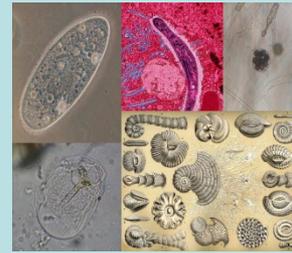


Archaea

**EUKARYA**



Fungi



Protista



Animalia



Plantae

Microbiología

Biología Animal

Microbiología

Diversidad  
Animal

**Biología Veg.**

Fisio. Animal

Fisio. Veg.

Diversidad Veg.

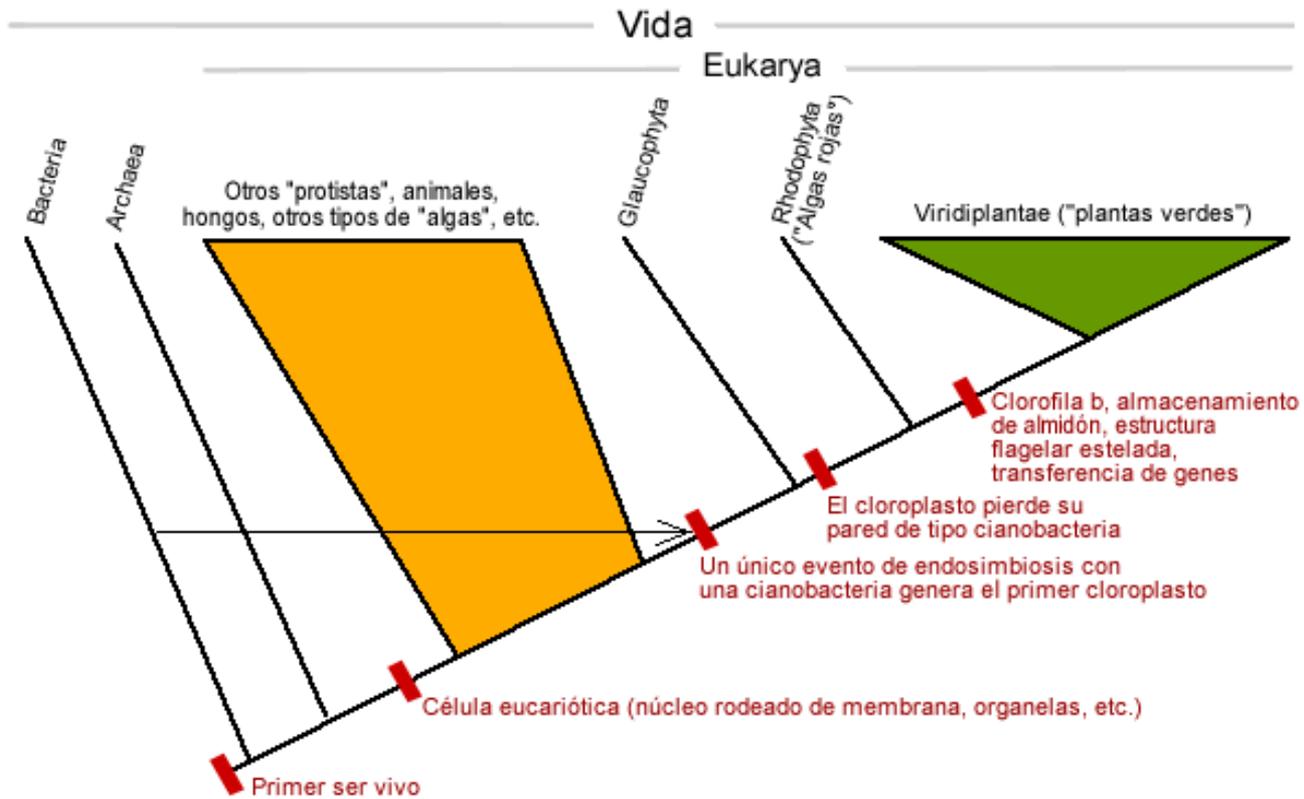
# Procariotas vs Eucariotas

Procariotas	Eucariotas
Células pequeñas (1-10 $\mu$ m)	Células grandes (10-100 $\mu$ m)
ADN en nucleoide no rodeado por una membrana. No hay cromosomas	Núcleo rodeado por una membrana. Cromosomas compuestos de ADN, ARN y proteínas
División celular directa (fisión binaria) No hay centríolos, huso mitótico ni microtúbulos	División celular (mitosis). Huso mitótico, ordenación de microtúbulos
Sistemas sexuales primitivos	Reproducción sexual generalizada, actúan ambos sexos en la fecundación
Formas multicelulares escasas. Sin desarrollo de tejidos	Organismos multicelulares con desarrollo extensivo de tejidos
Formas anaerobias, anaerobias facultativas y aerobias	Casi todas aerobias (necesitan oxígeno)
Grandes variaciones en las vías metabólicas	Vías metabólicas de oxidación similares
Ausencia de mitocondrias	Mitocondrias
Flagelos bacterianos simples	Flagelos complejos (tubulina)
Ausencia de plastidios en especies fotosintéticas (enzimas ligadas a las membranas) Fotosíntesis aerobia y anaerobia	Prsencia de plastidios en especies fotosintéticas Fotosíntesis oxigénica

## Principales características de los vegetales frente a hongos y animales

- Presencia de pared celular constituida por celulosa
- Ausencia de desplazamiento de sus cuerpos vegetativos
- Capacidad de seguir creciendo y desarrollando nuevos órganos hasta su muerte
- Desarrollo de una gran superficie en relación con su volumen
- Ausencia de ingestión de sustancias a favor de la absorción
- Autotrofía

# Eukarya

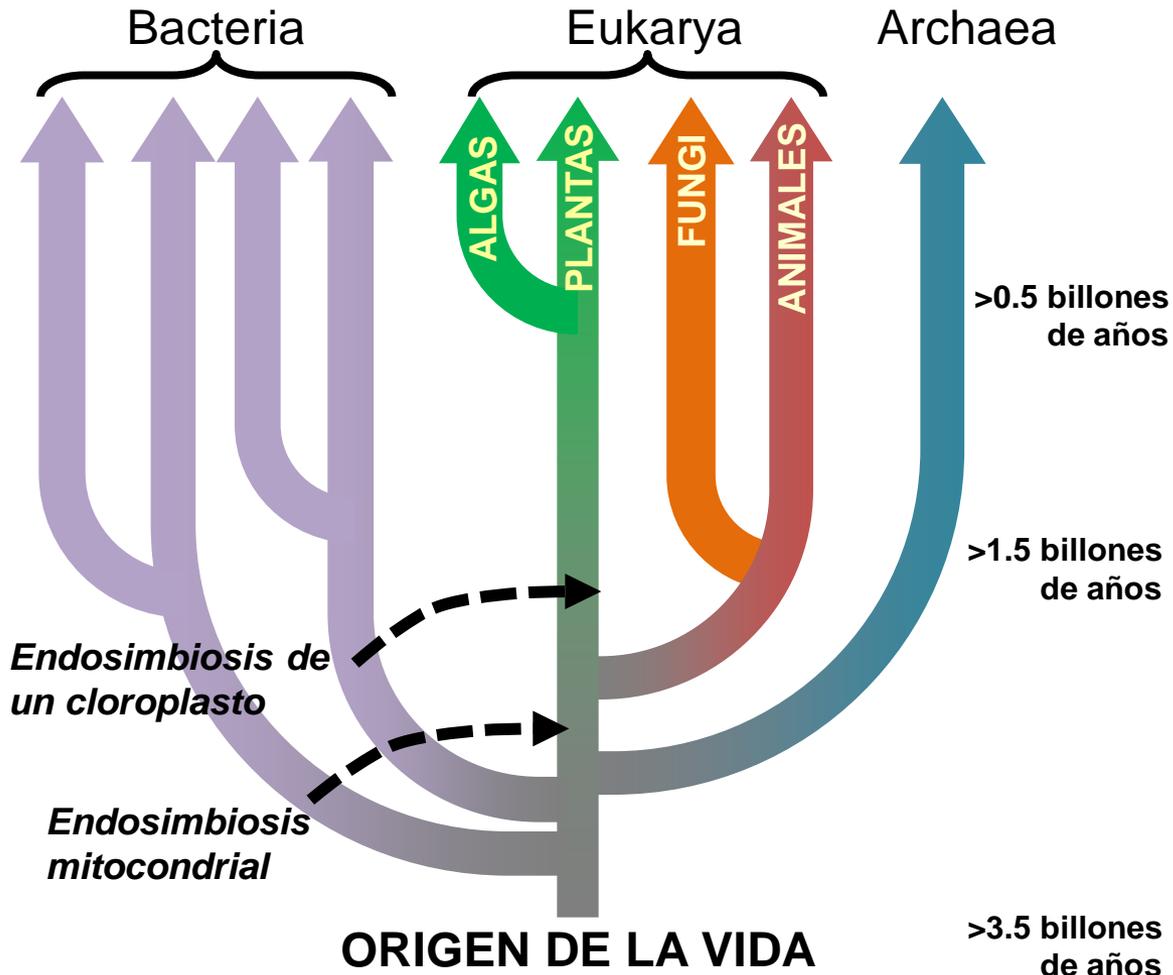


Dibujado y traducido a partir de Judd *et al.* 2002

**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



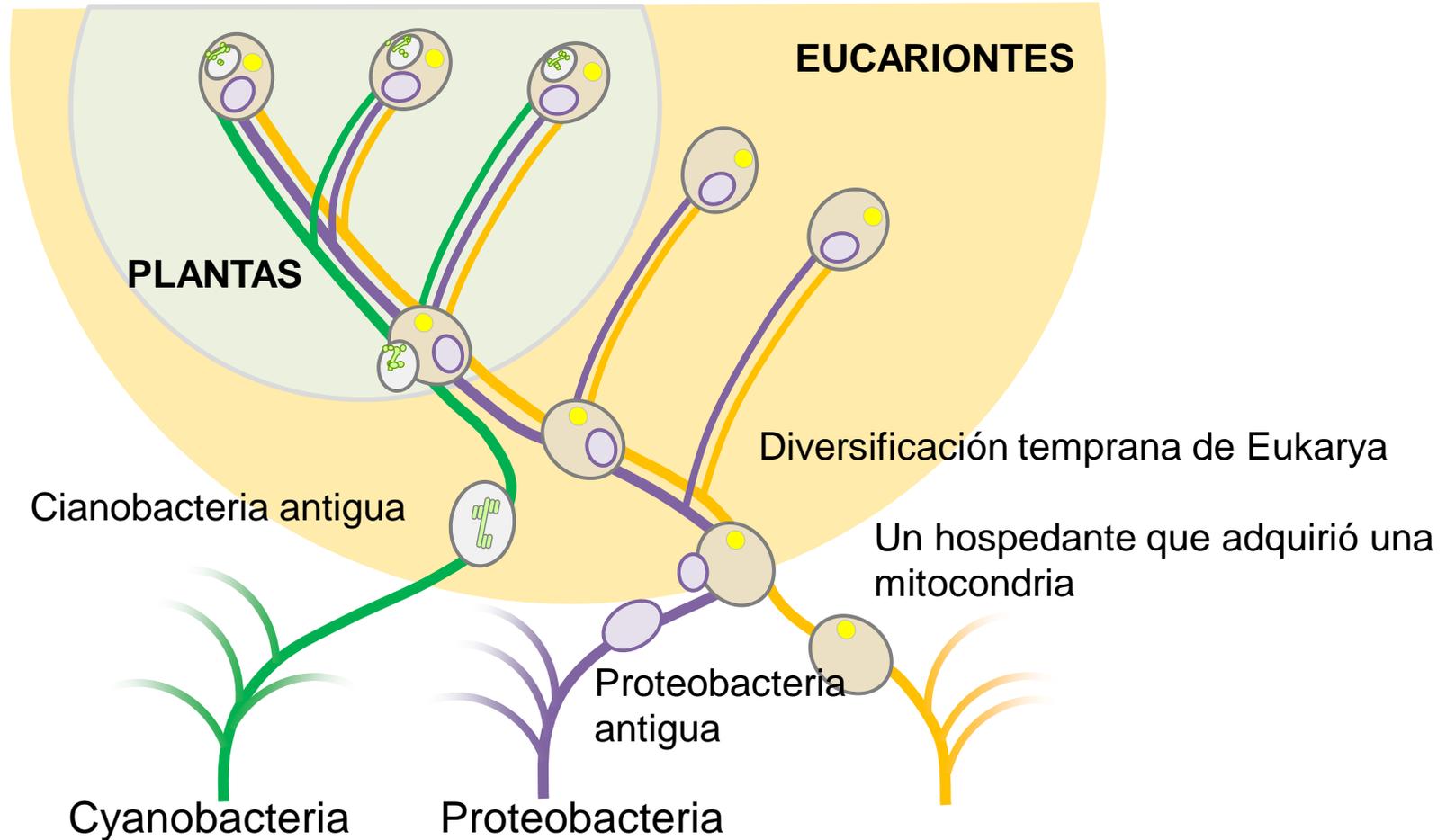
La fotosíntesis evolucionó en bacterias. Todos los eucariotas fotosintéticos adquirieron esta capacidad mediante la endosimbiosis de bacterias fotosintéticas

Therefore, some “plant” genes (those derived from the ancestral bacteria) are more like bacterial genes than the genes of other eukaryotes

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

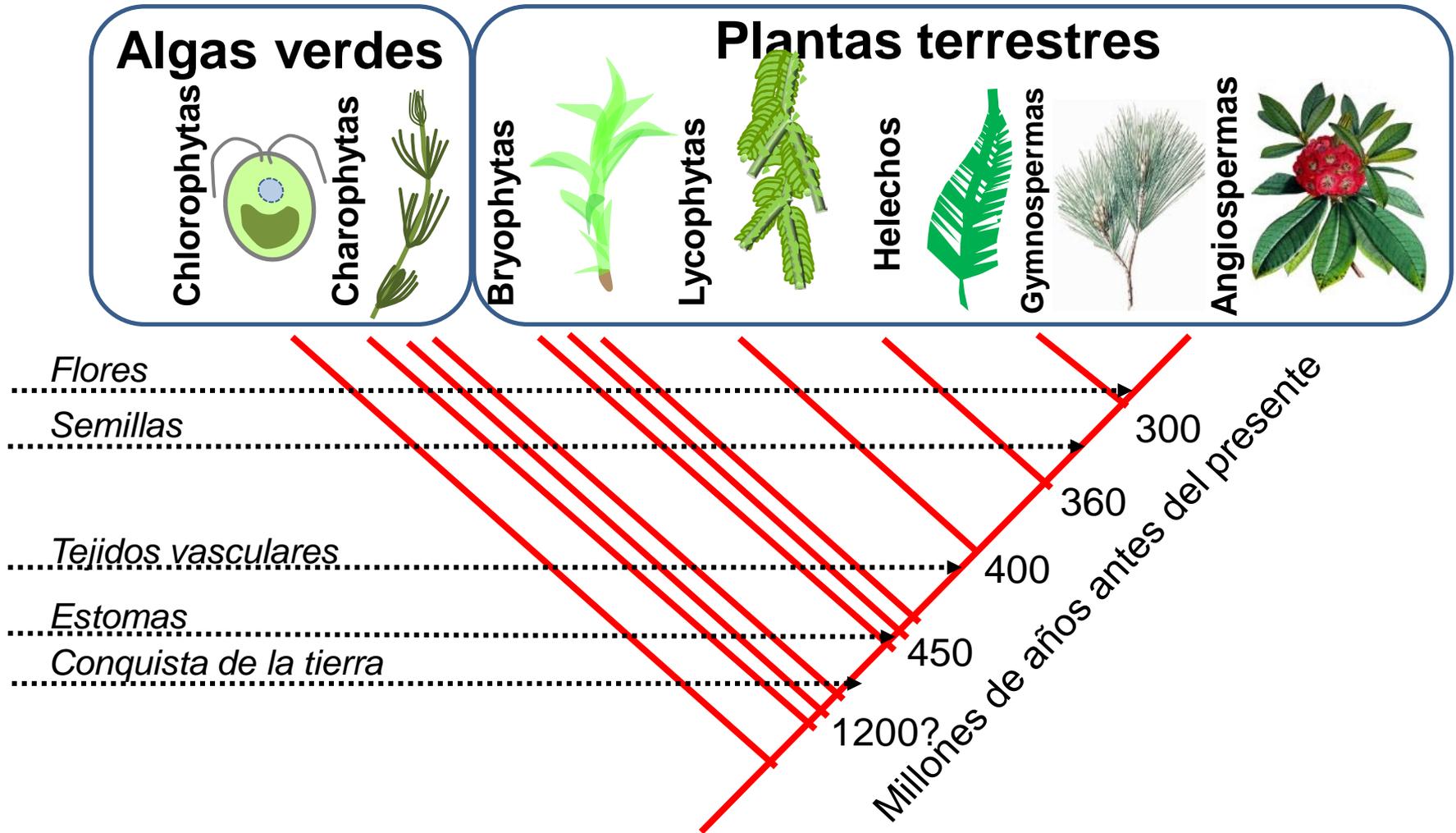
# Viridiplantas = Plantas verdes

## 2 organelas endosimbióticas: mitocondria y plástidos



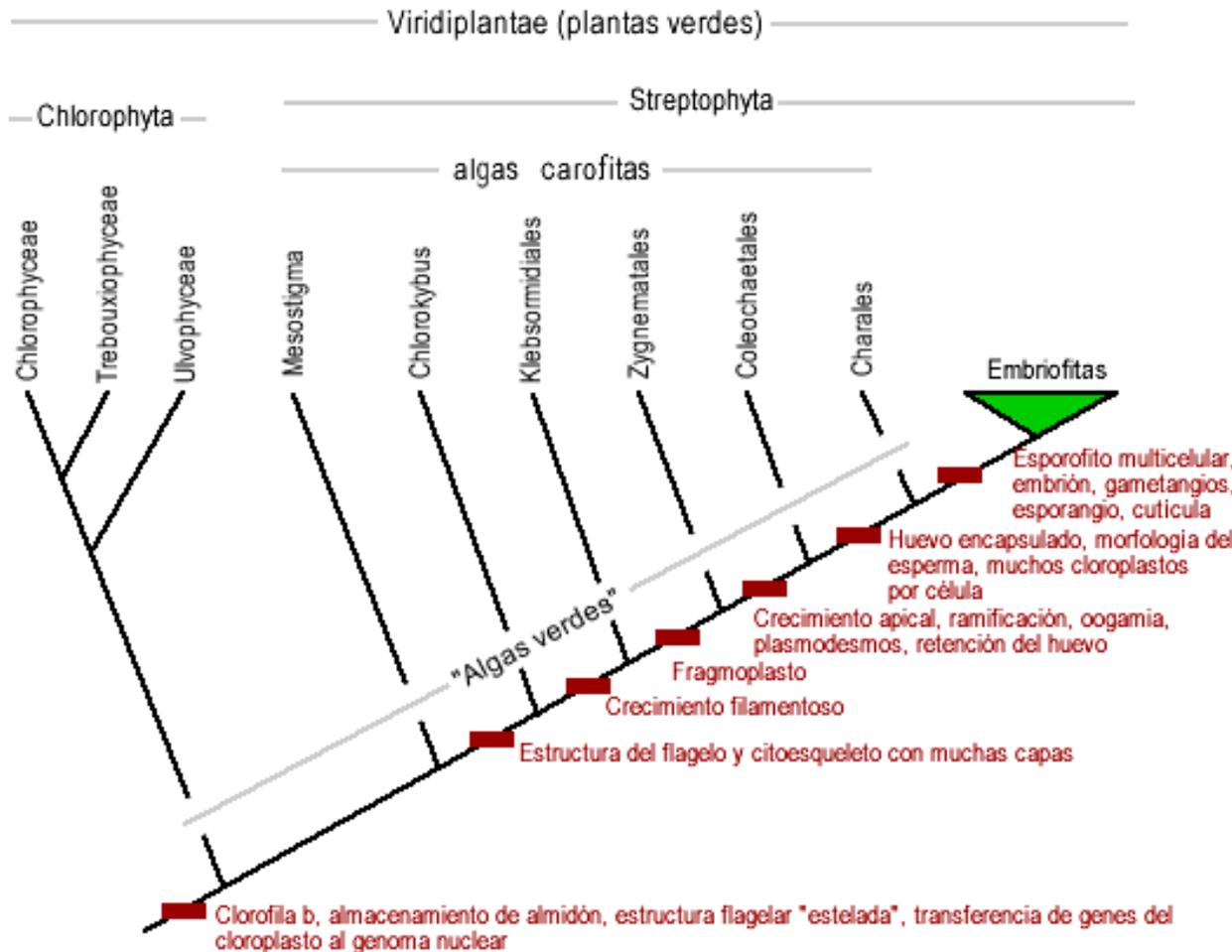
Adapted from Timmis, J.N., Ayliffe, M.A., Huang, C.Y. and Martin, W. (2004). Endosymbiotic gene transfer: organelle genomes forge eukaryotic chromosomes. *Nat Rev Genet.* 5: [123-135](#).

# Viridiplantae = 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



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>

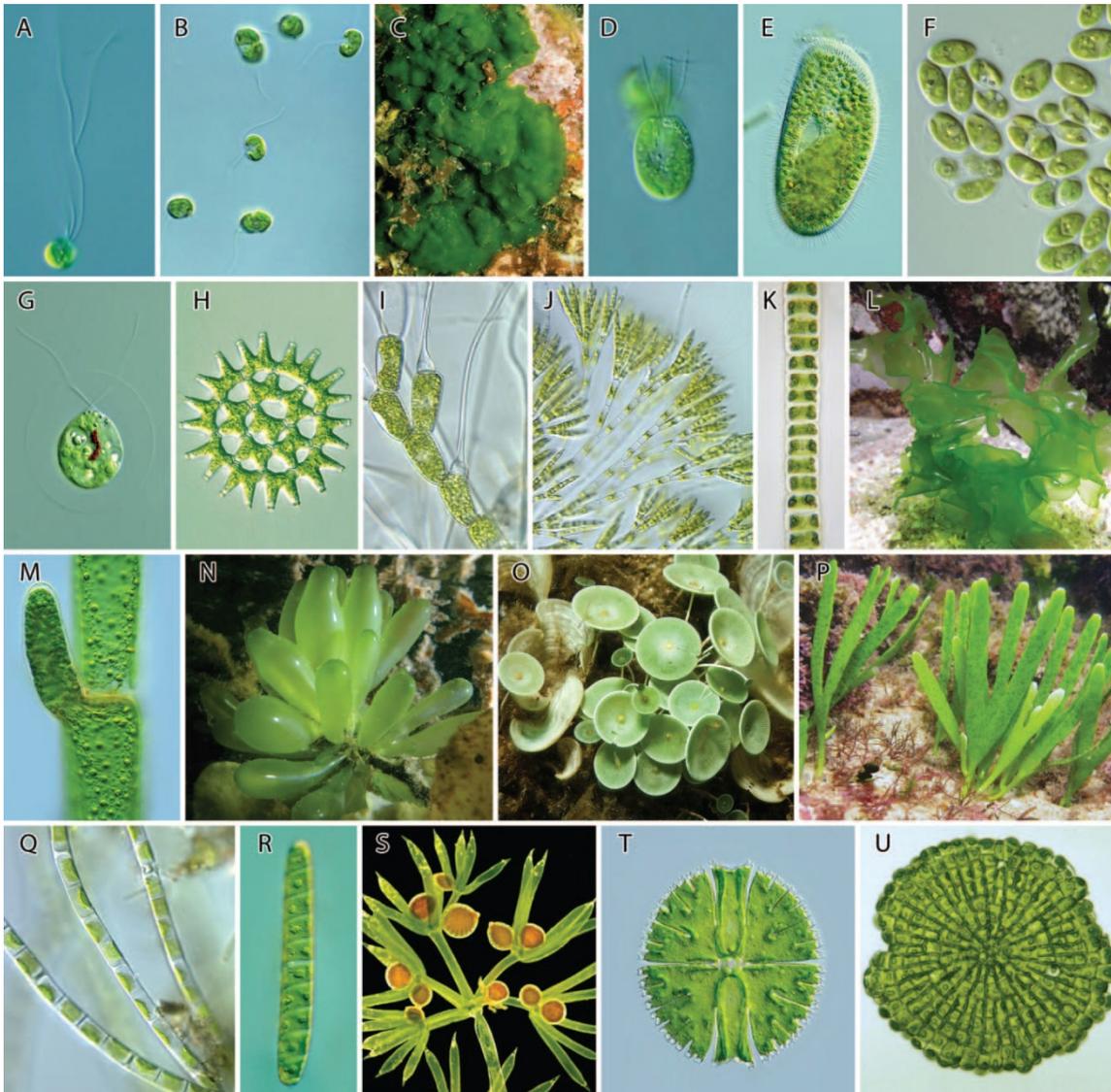
# Algas verdes

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



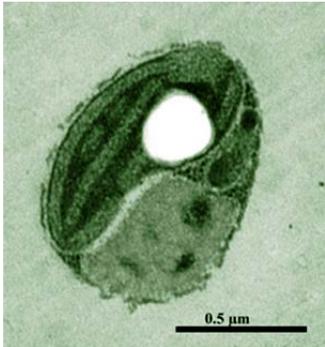
## Algas verdes

- 17000 especies (Graham & Wilcox 2004)
- talos uni- y multi-celulares
- Amplia gama de formas y tamaños
- son un grupo parafilético con respecto a las embriofitas o plantas terrestres.

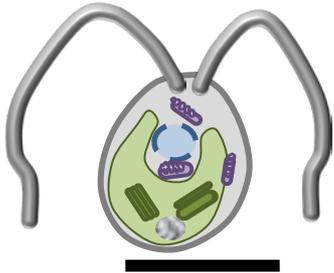
# Algas verdes

## Chlorophytas

*Ostreococcus tauri*



*Volvox* spp

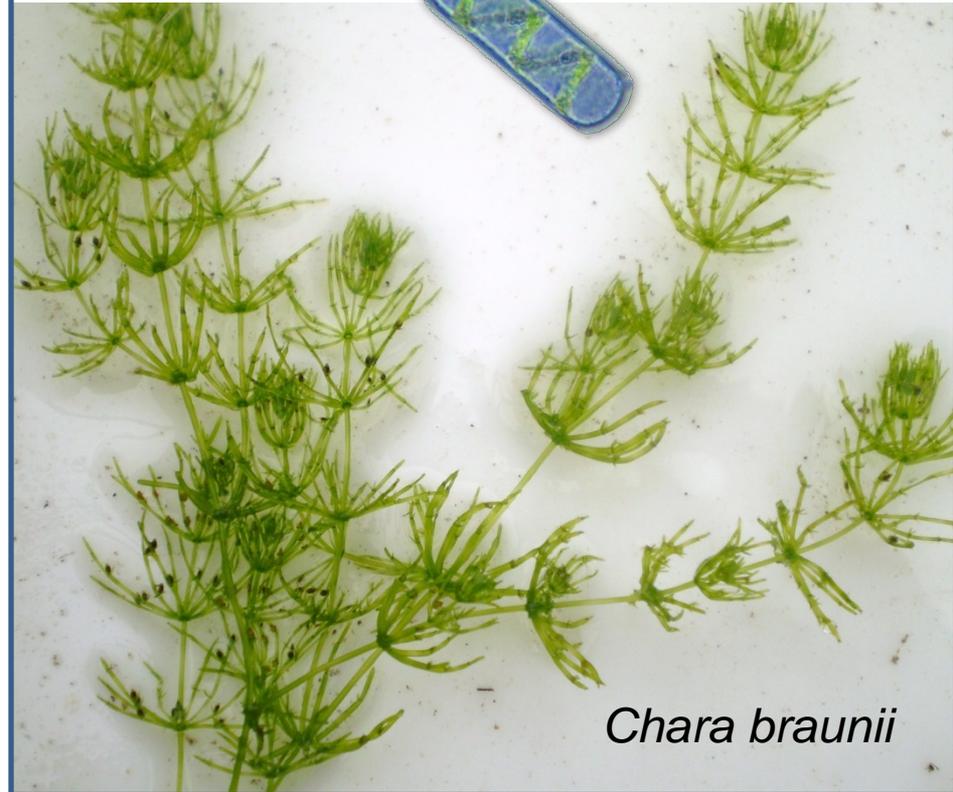
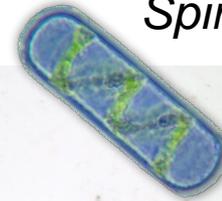


10 μm

*Chlamydomonas reinhardtii*

## Charophytas

*Spirogyra* spp



*Chara braunii*

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

# Embryophyta

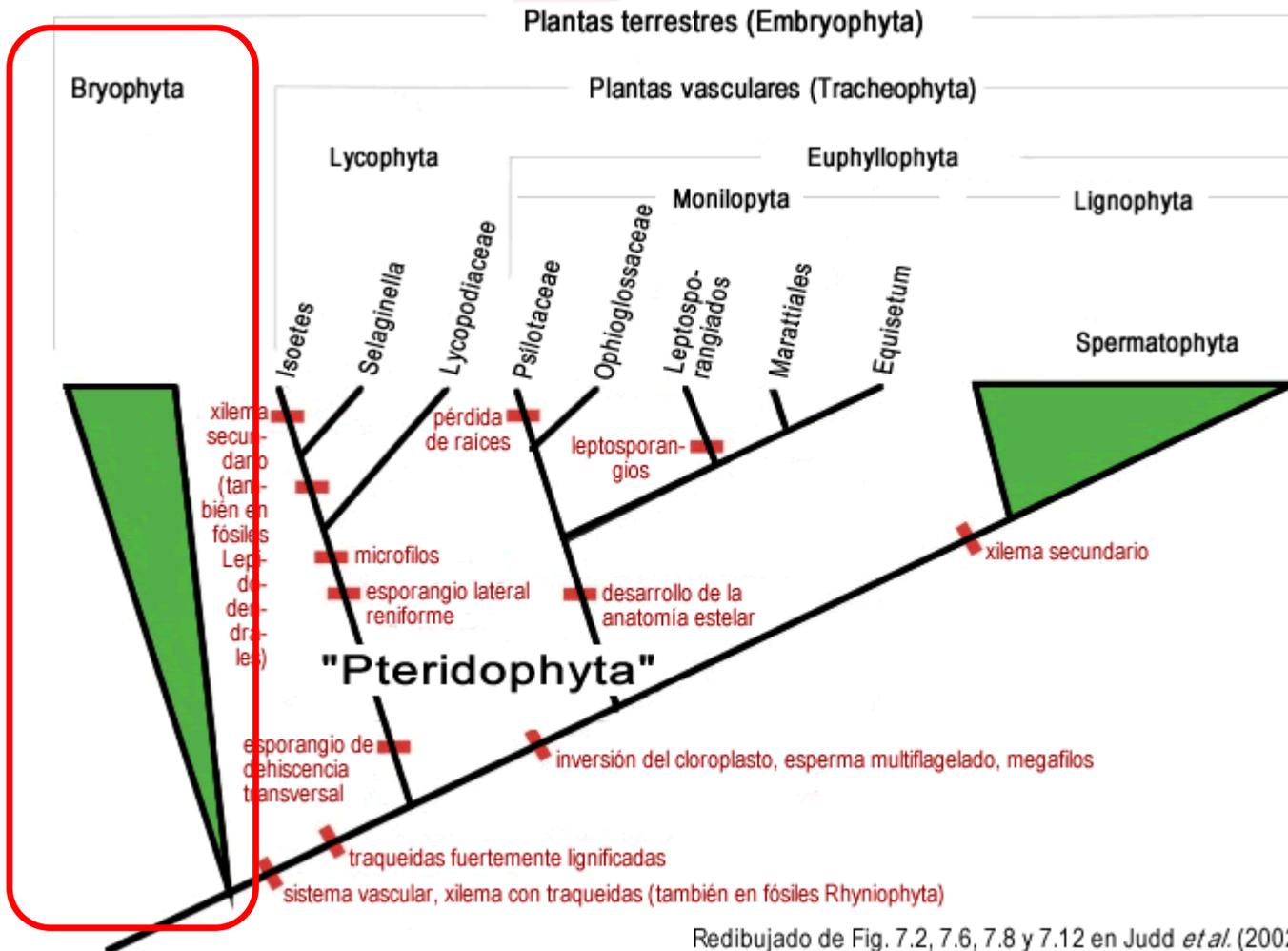


## Embryophyta o

### "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

# Embryophyta

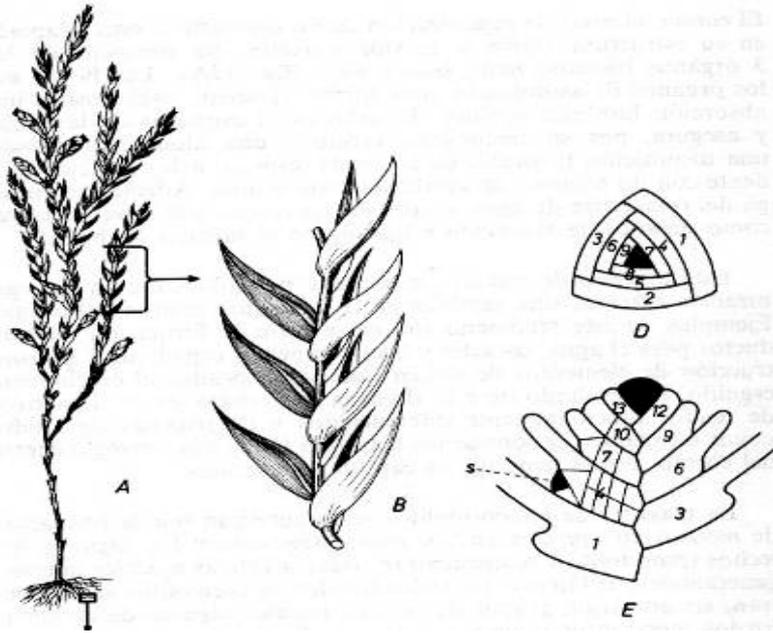


Redibujado de Fig. 7.2, 7.6, 7.8 y 7.12 en Judd *et al.* (2002), con información agregada de Pryer *et al.* (2004)

traducido de [http://www.botany.utoronto.ca/Courses/BOT307/D\\_Families/307Dptero.html](http://www.botany.utoronto.ca/Courses/BOT307/D_Families/307Dptero.html)

# Bryophyta

## Briófitos (musgos)



*Fontinalis antipyretica*

- 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



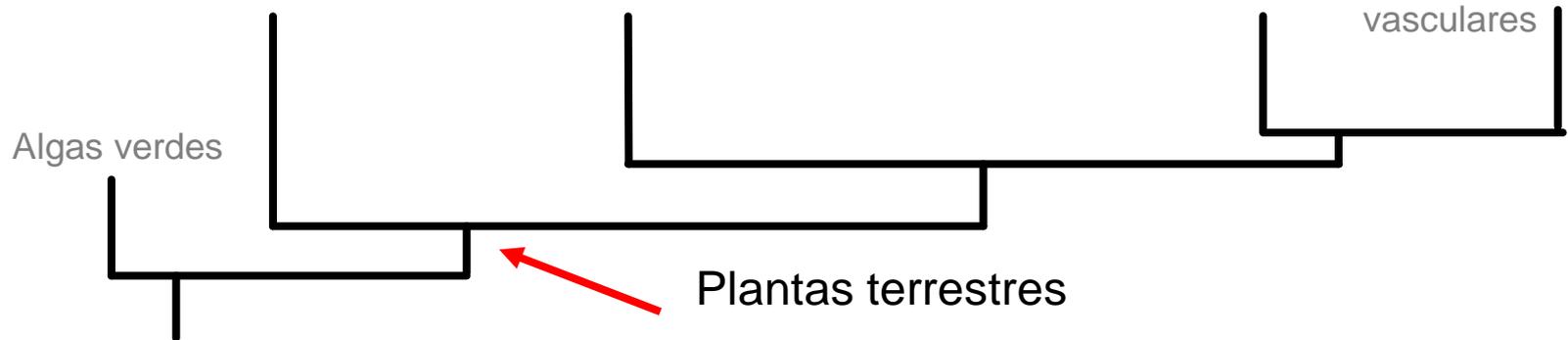
Hepáticas (~7000 – 8500 especies)



Musgos (~10,000 – 17,000 especies)

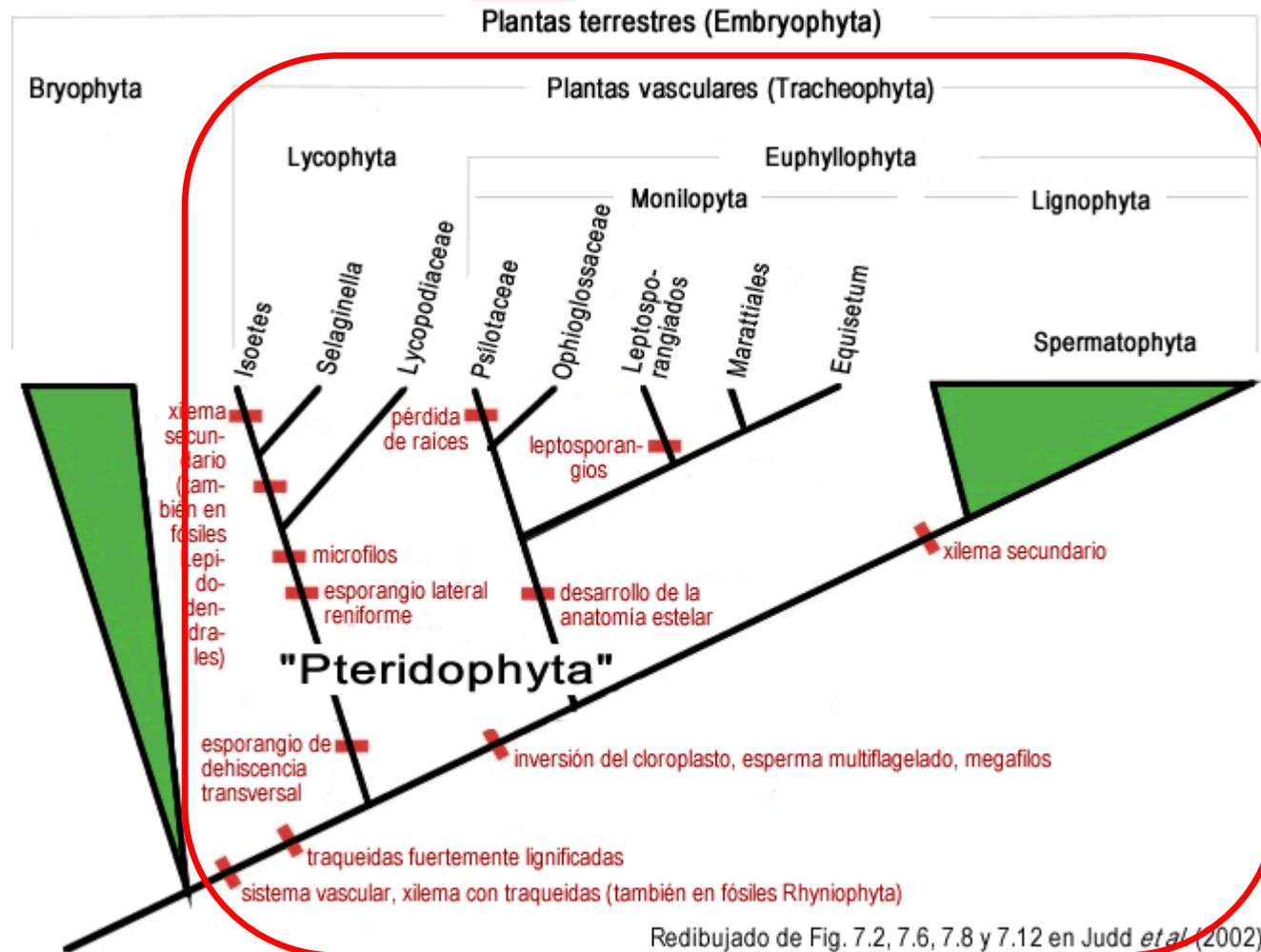


Anthocerotophyta (~200 especies)



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



Redibujado de Fig. 7.2, 7.6, 7.8 y 7.12 en Judd *et al.* (2002),  
con información agregada de Pryer *et al.* (2004)

traducido de [http://www.botany.utoronto.ca/Courses/BOT307/D\\_Families/307Dpterido.html](http://www.botany.utoronto.ca/Courses/BOT307/D_Families/307Dpterido.html)

# Traqueófitas

Pteridophyta

Spermatophyta

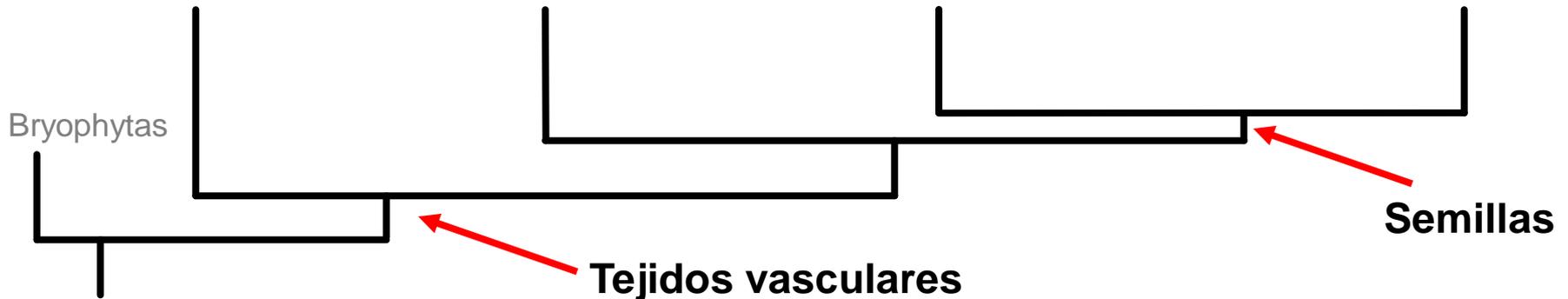


Lycophytas  
(~ 1200 especies)

Helechos  
(~ 13,000 especies)

Gimnospermas  
(~ 1000 especies)

Angiospermas  
(~ 350,000 especies)



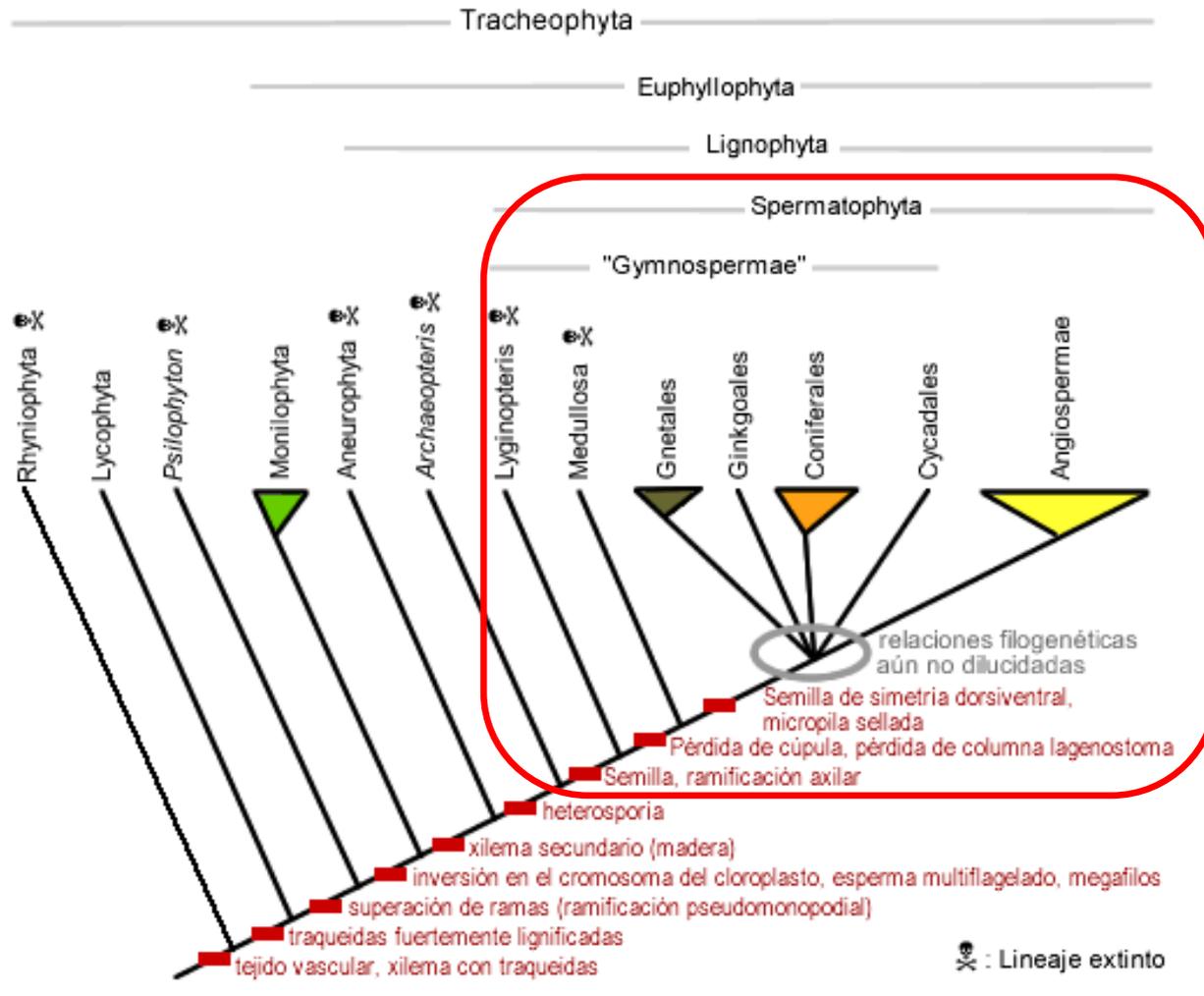
# Pterydophyta

## Pteridofitas (helechos)



- 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 species) , que reúne a las pteridofitas con megafilos

# Traqueófitas



Dibujado a partir de Figuras 7.8 y 7.12 en Judd *et al.* (2002)

# Spermatophyta

## Espermatófitas

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

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



# Gymnospermae (o división Pinophyta)

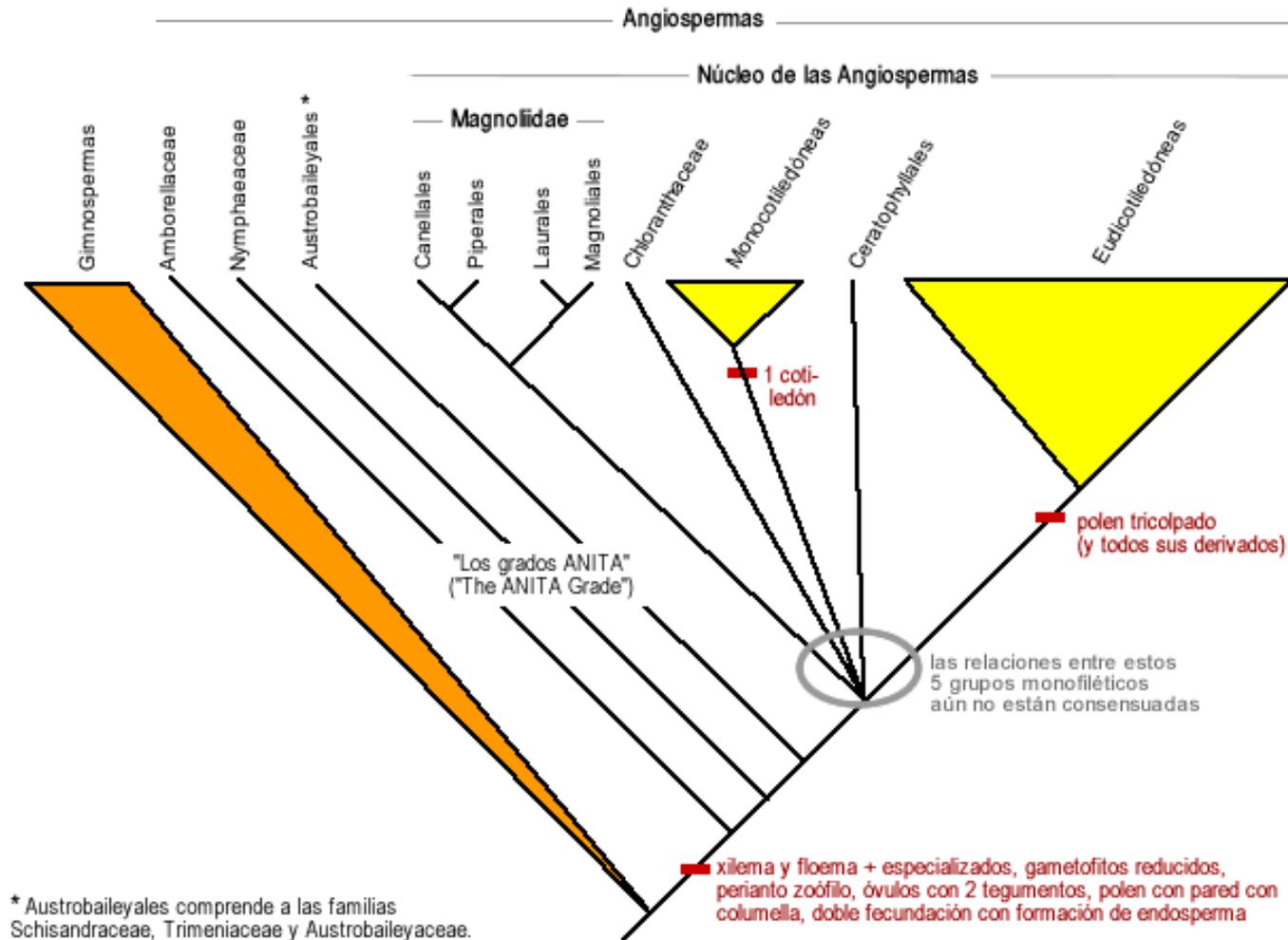
## Gimnospermas (conocidas como coníferas)

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

# Spermatophyta



Dibujado y traducido a partir de A.P.G. (2003) con modificaciones para consensuarlo con Qiu *et al* (2005)

# Magniophyta o Angiospermae

## Angiospermas

proviene de dos palabras griegas: αγγειον (angión- 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](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c9/Primula_aka.jpg))

# Unidad 2: Niveles de organización del Reino Plantae

- Árbol de la vida
- Reinos y Dominios
- Niveles de organización del Reino Plantae
- Viridiplantae, Embryophita, Traqueophyta, Pteridophyta, Spermatophyta, Gimnospermae y Magnoliophyta o Angiospermae