

# Eucariotas: su clasificación y los “protistas”

Biol 30521

# Objetivos

Conocer las características y la clasificación actual de los eucariotas.

Conocer las características y ejemplos de organismos que antes se conocían como protistas.

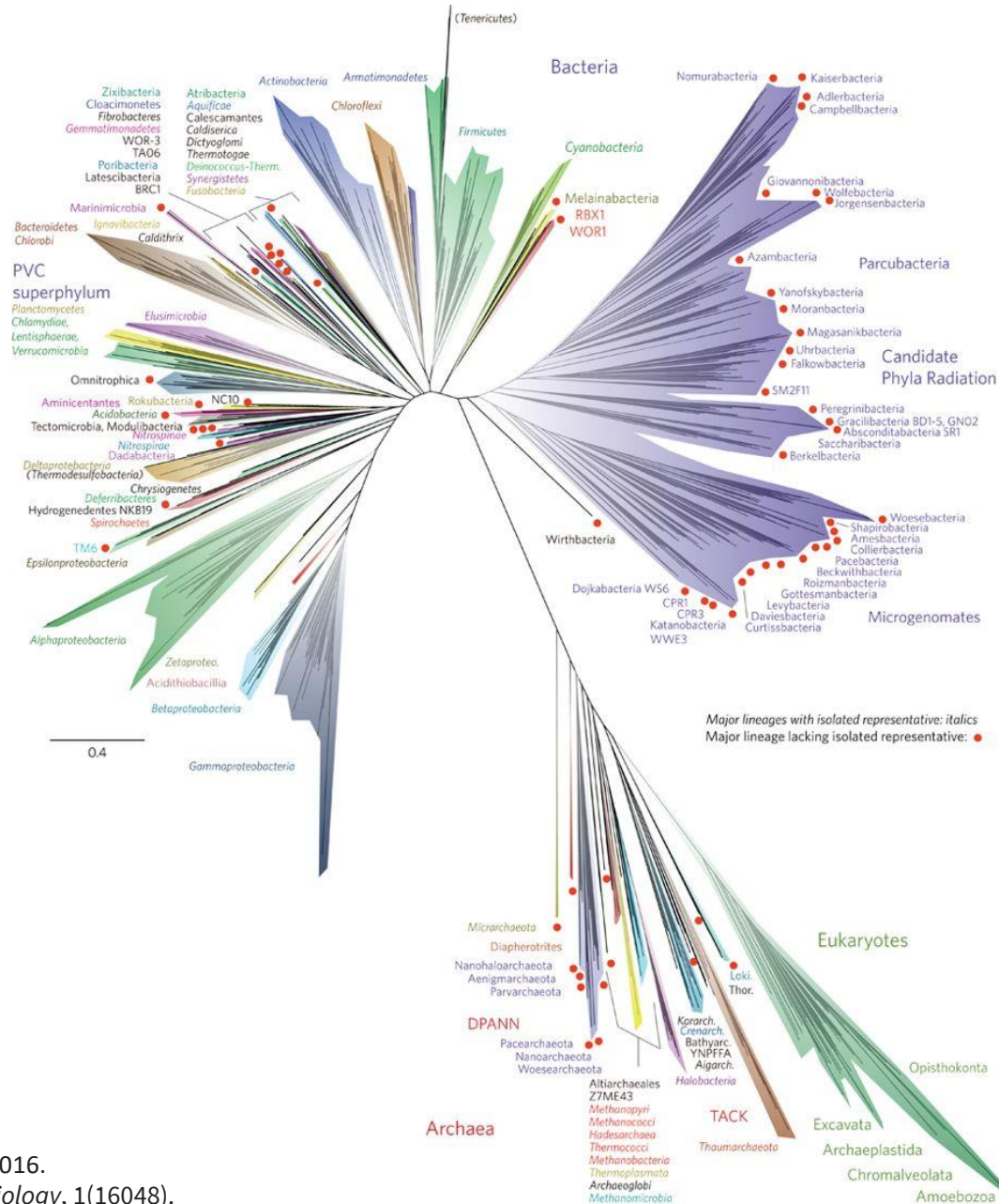
Reconocer la importancia ecológica y económica de algunos organismos “protistas”.

# Eukarya

Los eucariotas representan un grupo monofilético derivado de un ancestro común.

Son un grupo especializado dentro de arqueas que, entre otras características, adquirieron un núcleo.

Los mitocondrios y cloroplastos se adquieren por endosimbiosis de bacterias.



A new view of the tree of life. 2016.  
 Hug et al., 2016. *Nature Microbiology*, 1(16048).

<https://rdcu.be/bg3MQ>

# Clasificación de los eucariotas

- La clasificación de los eucariotas se basa en la publicación de varios expertos de distintos grupos de eucariotas:

## The Revised Classification of Eukaryotes

SINA M. ADL,<sup>a,b</sup> ALASTAIR G. B. SIMPSON,<sup>b</sup> CHRISTOPHER E. LANE,<sup>c</sup> JULIUS LUKES<sup>ˇ</sup>,<sup>d</sup> DAVID BASS,<sup>e</sup> SAMUEL S. BOWSER,<sup>f</sup> MATTHEW W. BROWN,<sup>g</sup> FABIEN BURKI,<sup>h</sup> MICAH DUNTHORN,<sup>i</sup> VLADIMIR HAMPL,<sup>j</sup> AARON HEISS,<sup>b</sup> MONA HOPPENRATH,<sup>k</sup> ENRIQUE LARA,<sup>l</sup> LINE LE GALL,<sup>m</sup> DENIS H. LYNN,<sup>n,1</sup> HILARY MCMANUS,<sup>o</sup> EDWARD A. D. MITCHELL,<sup>l</sup> SHARON E. MOZLEY-STANRIDGE,<sup>p</sup> LAURA W. PARFREY,<sup>q</sup> JAN PAWLOWSKI,<sup>r</sup> SONJA RUECKERT,<sup>s</sup> LAURA SHADWICK,<sup>t</sup> CONRAD L. SCHOCH,<sup>u</sup> ALEXEY SMIRNOV<sup>v</sup> and FREDERICK W. SPIEGEL<sup>t</sup>

J. Eukaryot. Microbiol., 59(5), 2012 pp. 429–493

© 2012 The Author(s)

Journal of Eukaryotic Microbiology © 2012 International Society of Protistologists

DOI: 10.1111/j.1550-7408.2012.00644.x

# Características que evolucionaron en eucariotas:

Una superficie celular flexible

Citoesqueleto

Envoltura nuclear

Vacuolas digestivas

Mitocondrios y cloroplastos por endosimbiosis

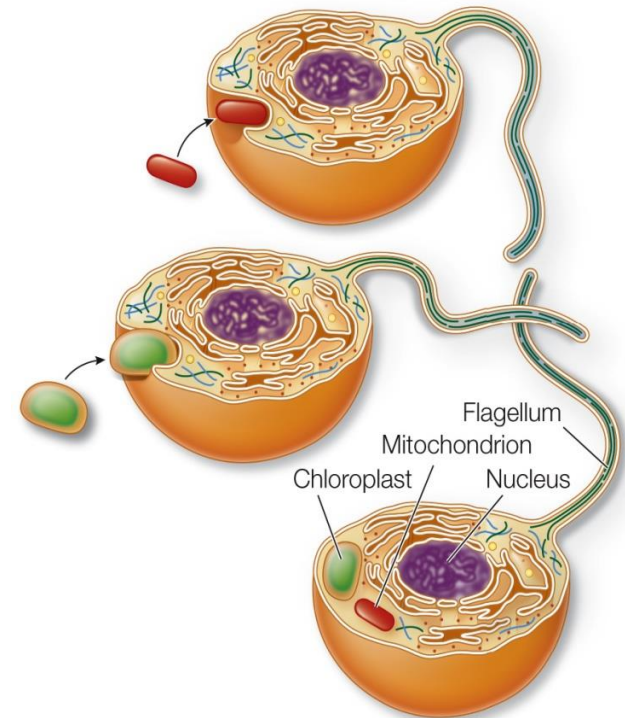
Al perder pared celular las células pueden aumentar en tamaño.

Ocurren invaginaciones en la membrana, creándose una mayor área de superficie.

La superficie flexible permite que ocurra endocitosis.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.1 (Part 1)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

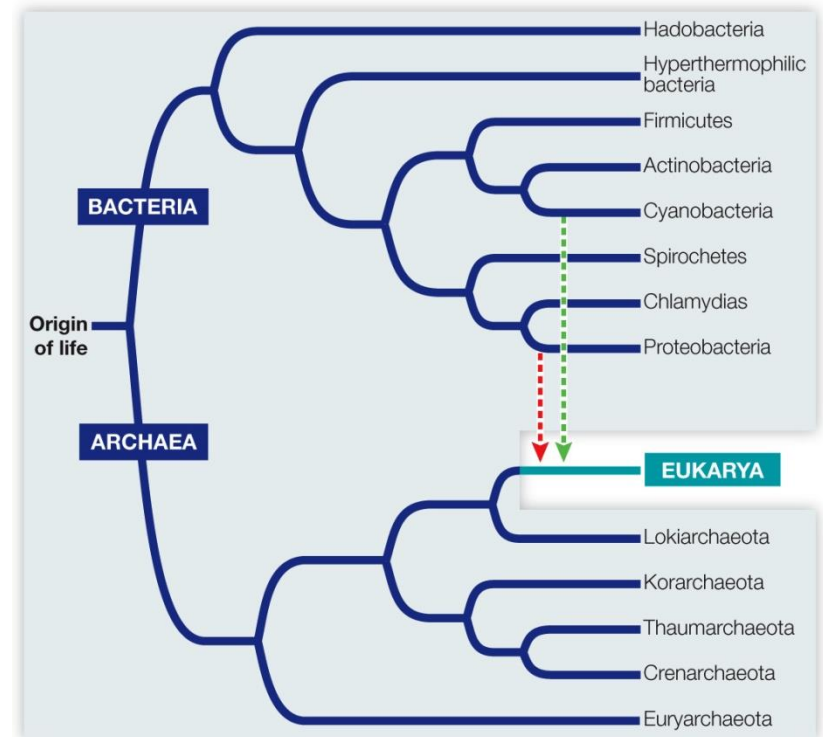


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.1 (Part 2)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Origen de eucariotas: teoría de endosimbiosis

Para detalles ver:

- <https://www.youtube.com/watch?v=eCWwKrJyKxA>



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 25.1  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.



# “Protistas”

Nombre informal para un grupo de eucariotas antes se colocaban en un Reino. Este contenía la mayoría de los eucariotas unicelulares.

Grupo polifilético, no se reconoce hoy en día como un Reino válido.

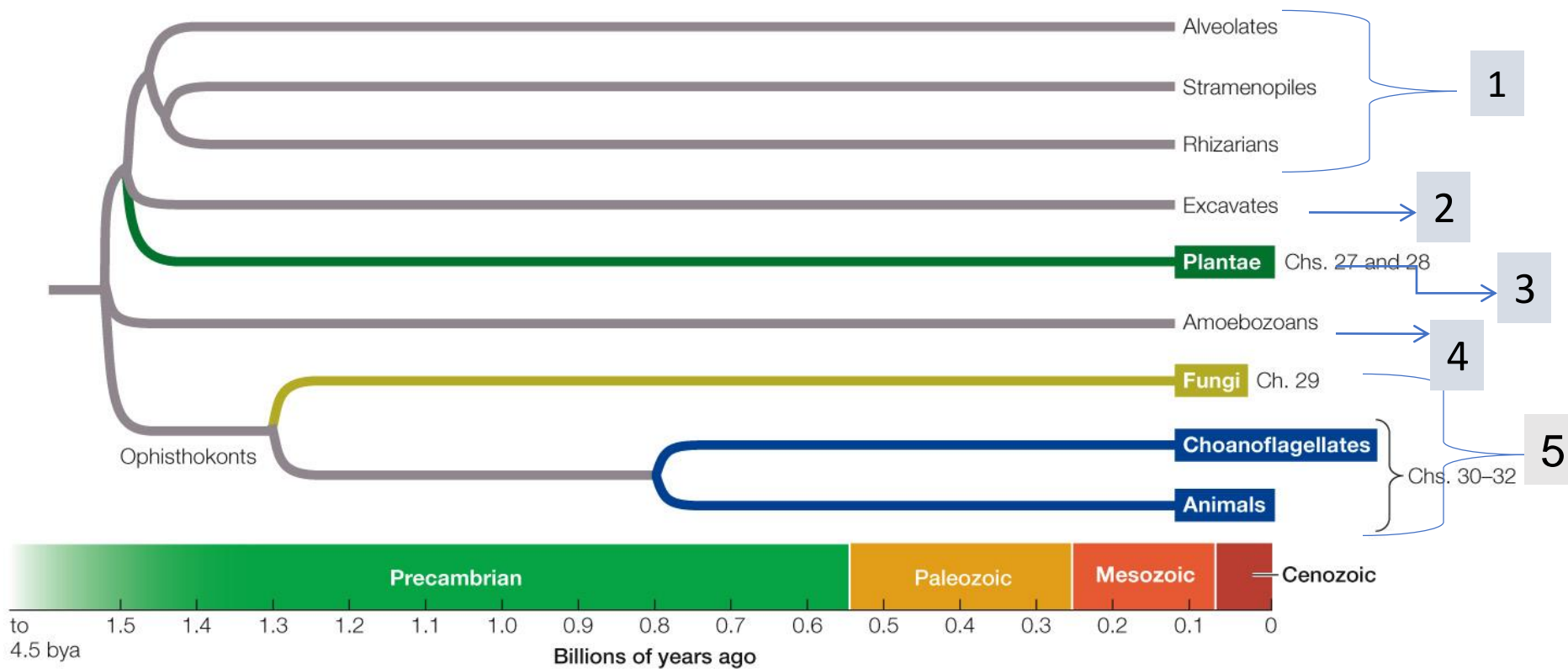
Gran diversidad de organismos por su forma corporal y estilo de vida.

En este laboratorio se estudiarán eucariotas unicelulares, coloniales y multicelulares simples.

# Organización de eucariotas por Supergrupos:

1. SAR (Chromalveolata); 2. Excavata;

3. Archaeplastida; 4. Amoebozoa; 5. Ophisthokonta



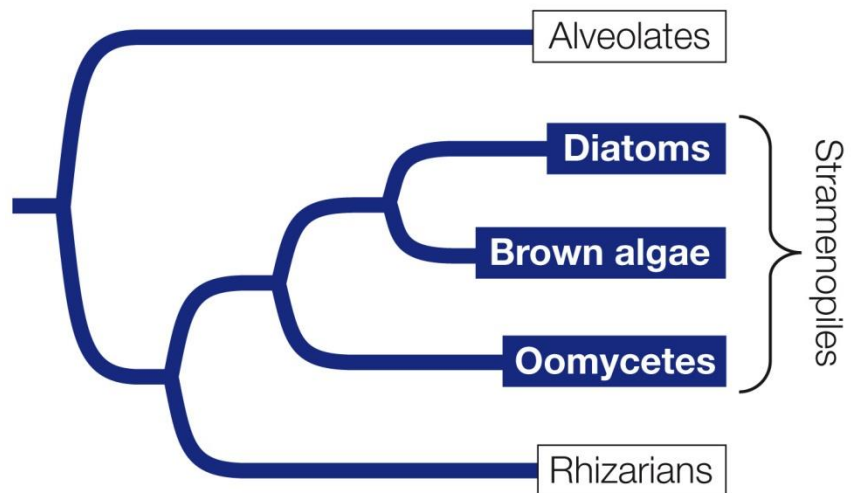
*LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e*, Figure 26.3

© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# SAR (Chromalveolata):

SAR: Stramenopiles,  
Alveolata, Rhizaria

Organismos diversos  
que los unen  
similitudes en el ADN.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, In-Text Art, Ch. 26, p. 558  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Stramenopiles

Ejemplos: diatomeas y las algas pardas.

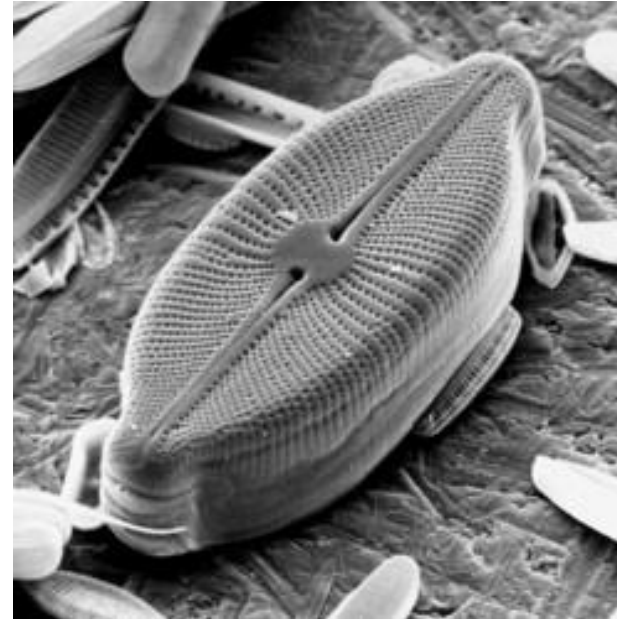
Células móviles dentro de este grupo son típicamente biciliadas.

# Diatomeas:

- Organismos unicelulares con esqueleto de sílice formando dos valvas.
- Gran diversidad; en agua dulce y salada.
- Son parte del fitoplancton.
- Sésiles o de vida libre.
- Los esqueletos de las diatomeas son un componente importante de los sedimentos de la tierra
- Algunos usos: como medios para filtrar y como abrasivos (ej. en la pasta de dientes).

Ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ygty9HxhFK4>



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



© James Salliday/Biological Photo Service

25  $\mu$ m

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.8  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Algas pardas:

- Las **algas pardas** son las algas más grandes y más complejas.
- Poseen estructuras análogas a plantas terrestres.
- Todas son multicelulares, la mayoría son marinas y son más comunes en zonas templadas.
- La fucoxantina le da el color marrón.
- Algunas pueden secretar carbonato de calcio (Ej. *Padina*).
- Otros ejemplos de algas marrones: *Sargassum*, *Dictyota*



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



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ASargassum\\_on\\_the\\_beach%2C\\_Cuba.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ASargassum_on_the_beach%2C_Cuba.JPG)



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



# Algunos usos de las algas pardas:

- Alimentos
- **Algina:** para proveer consistencia a algunos alimentos y como aglutinante
- En la industria de cosméticos.



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



© 2021 Foodnet's foraging

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



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

# La invasión de *Sargassum*:

- <https://www.youtube.com/watch?v=ONWH5-ldJ1U>

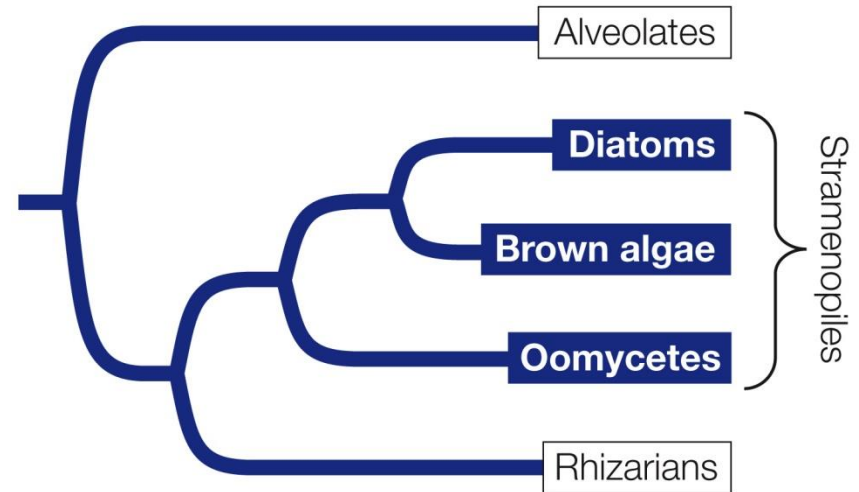


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)



# Alveolata

- Poseen sacos rodeados por membrana (**alveolos**) debajo de la membrana plasmática.
- Ejemplos: **dinoflagelados** y los **ciliados**.



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, In-Text Art, Ch. 26, p. 558  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

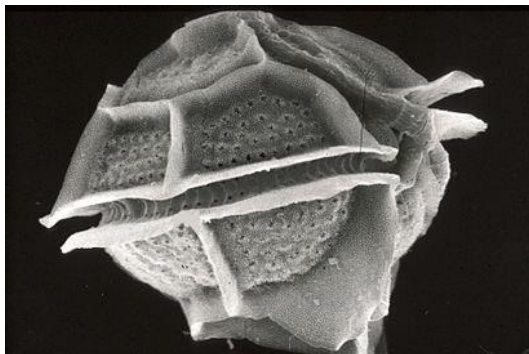
## Alveolos



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

# Dinoflagelados:

- Unicelulares; mixótrofos y heterótrofos acuáticos.
- En agua dulce o salada.
- Componente del fitoplancton.
- Dos cilios los hacen girar al moverse a través del agua.
- Afloramientos de dinoflagelados son los causantes de las mareas rojas.
- Algunos causan bioluminiscencia (*Pyrodinium bahamense*).
- Ejemplo de un dinoflagelado de agua dulce es *Gymnodinium*.

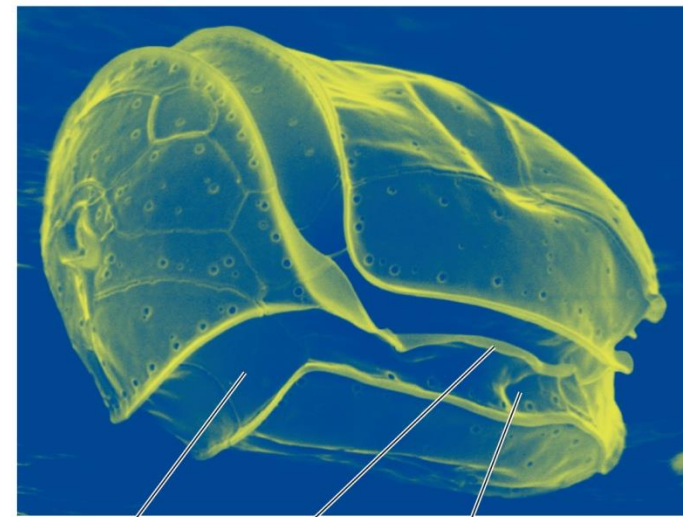


*Pyrodinium bahamense*

<http://www.scienceimage.csiro.au/image/760>

8

*Amphidiniopsis kofoidii*



Equatorial groove

Flagellum

Longitudinal groove

20 µm

© Biophoto Associates/Science Source

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.4  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

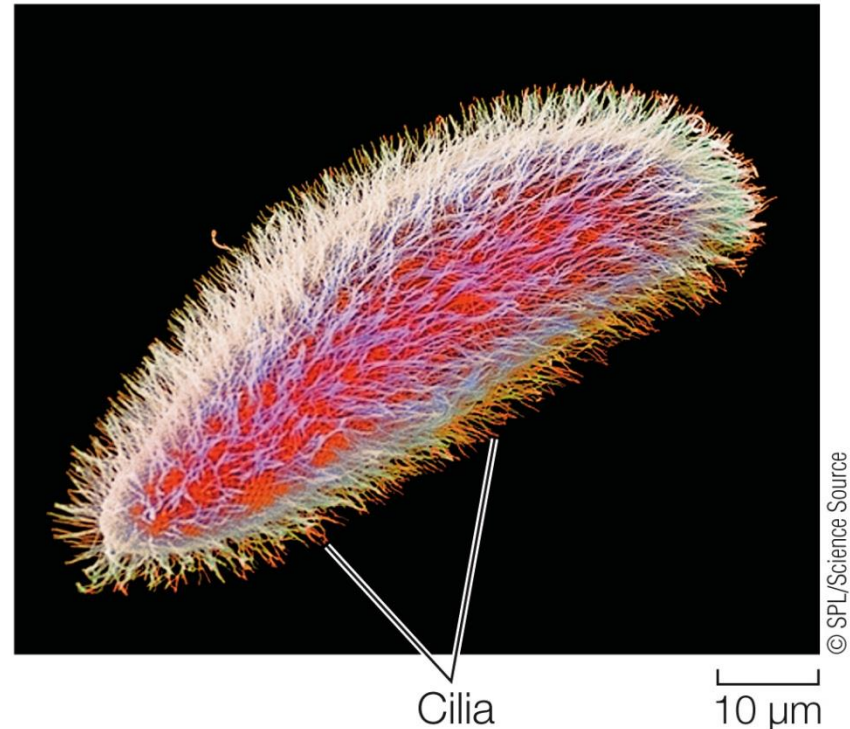
# Movimiento y bioluminiscencia de dinoflagelados

- <https://www.youtube.com/watch?v=ppOUjcKelcc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=bxryBmlTmhc>

# Ciliados

- Tienen cilios cortos para moverse y alimentarse.
- Poseen varios núcleos.
- Los micronúcleos se intercambian durante la conjugación.
- Algunos ejemplos de ciliados: ***Paramecium***, ***Stentor***, ***Vorticella***, ***Blepharisma***.

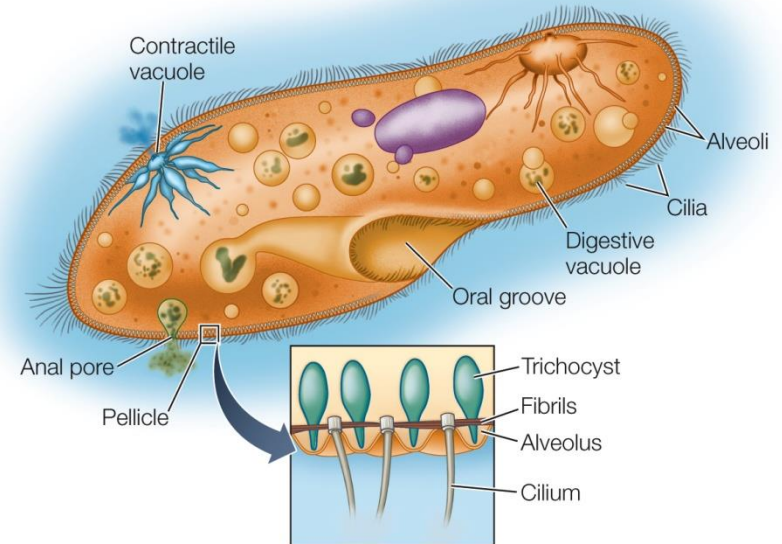
(A) *Paramecium* sp.



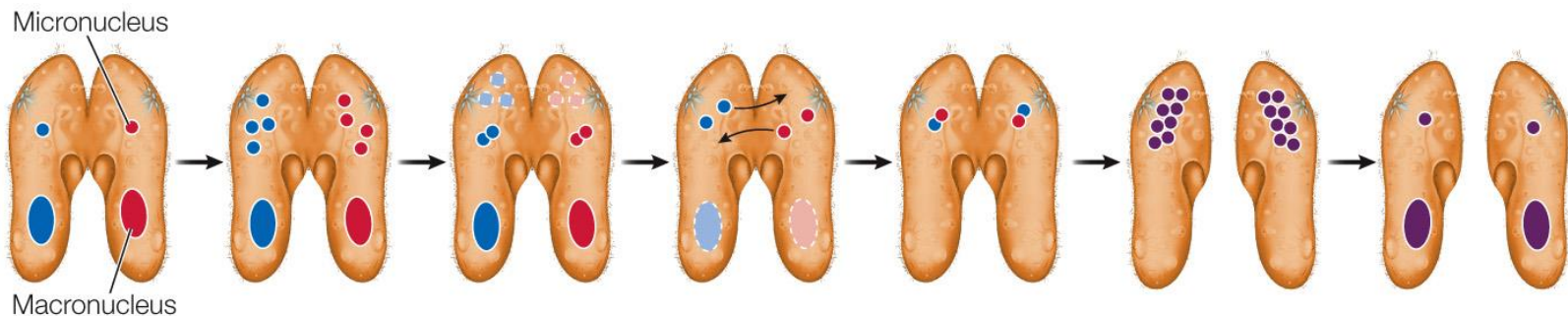
LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.5 (Part 1)  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Paramecium

- Los alveolos rodean la base de los cilios.
- Tricocistos para defensa.
- Vacuolas contractiles para excretar exceso de agua (Por vivir en ambientes hipotónicos).
- Vacuolas digestivas.
- Varios núcleos.
- <https://www.youtube.com/watch?v=KLi5bl-gdeQ>



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.6  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

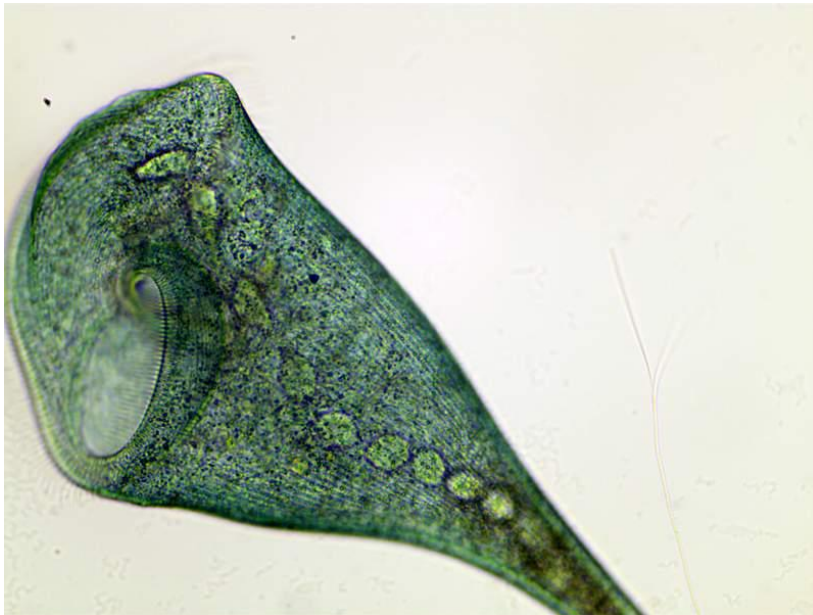


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.19  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.



# Otros ciliados

- *Stentor*
- <https://www.youtube.com/watch?v=PZoaKzEXzi8>



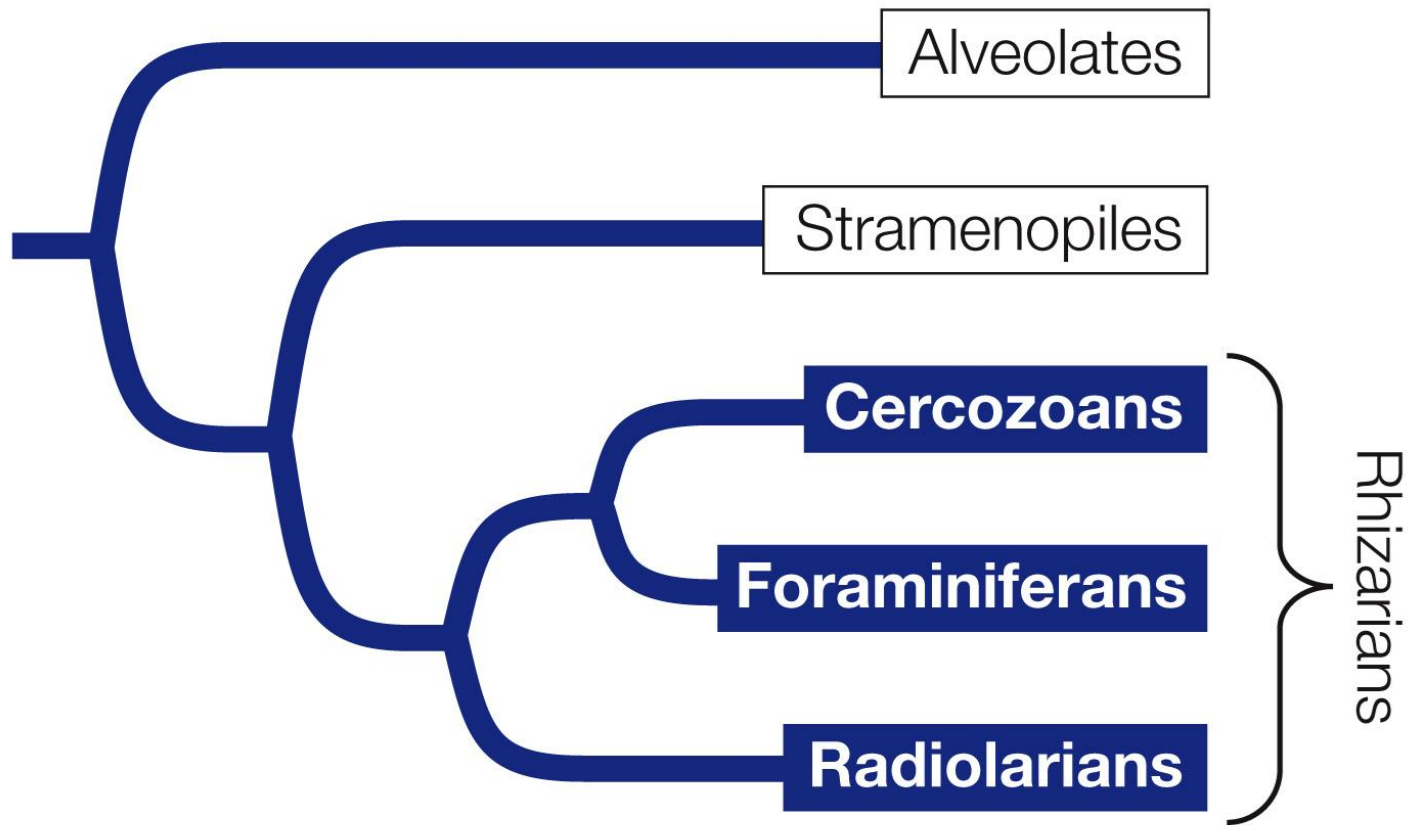
[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

- *Vorticella*
- <https://www.youtube.com/watch?v=VOH2qOFoLto>



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

# Rhizaria



# Rhizaria

- Organismos unicelulares acuáticos con pseudópodos finos, simples o ramificados.
- Ejemplo: foraminíferos
- Los **foraminíferos** tienen una testa porosa de carbonato de calcio por cuyos poros se extienden los pseudópodos.
- Las testas de los foraminíferos en el sedimento marino forman un récord fósil extenso.
- Al igual que las diatomeas, secuestran el carbono, el cual se precipita al fondo y no pasa a formar parte de la atmósfera.
- La tiza está formada en parte de foraminíferos.
- Se usan como bioindicadores ya que la testa es susceptible a cambios por acidificación del ambiente.
- Su presencia se usa para encontrar áreas con potenciales depósitos de hidrocarburos.



1 mm

LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.11  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

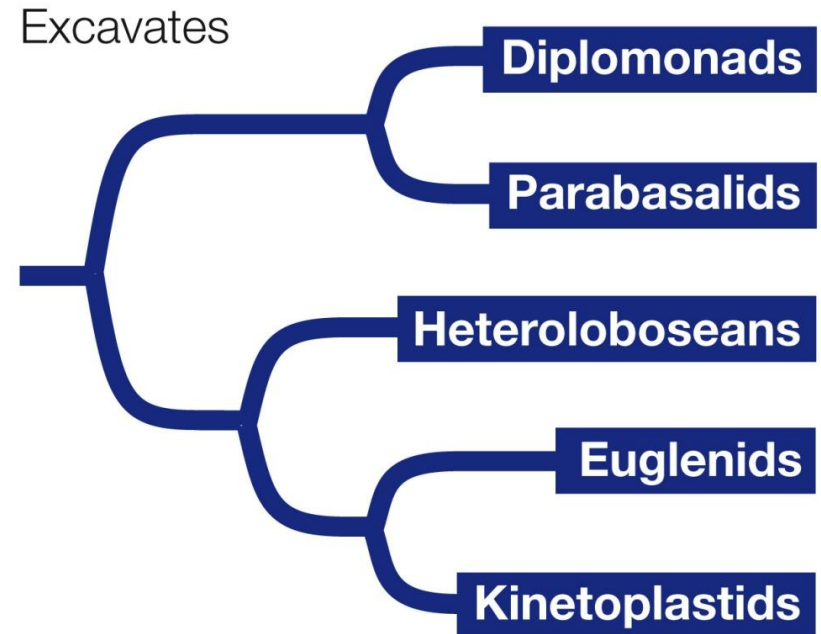


© Robert Bruns/Biological Photo Service



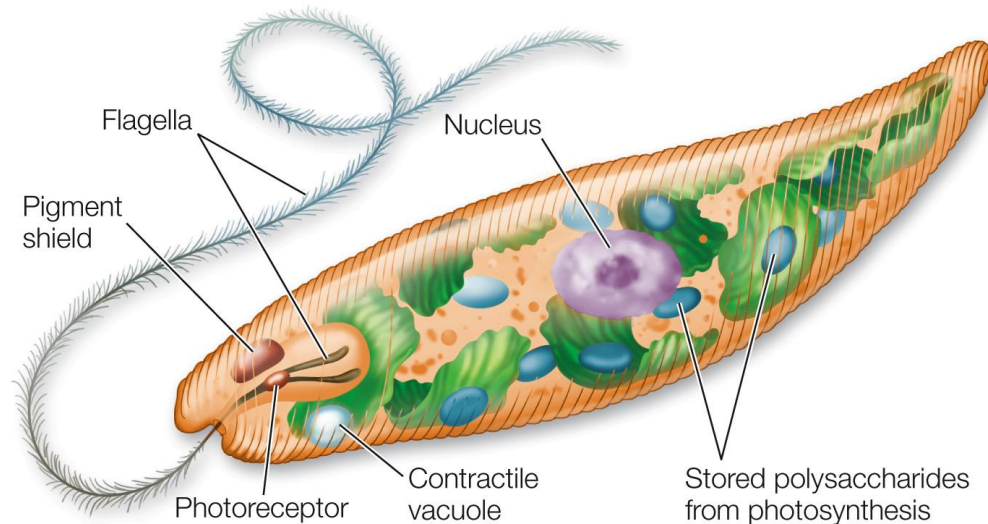
# Excavata

- El clado **Excavata** se caracteriza por su citoesqueleto.
- Algunos no tienen mitocondrios.
- Excavata quiere decir surco; en referencia a que algunos tienen un surco para alimentarse.
- Muchos son mixótrofos
- Ej. Los euglénidos (*Euglena*, *Phacus*): tienen uno o dos cilios; algunas especies son mixótrofas.



# Características de los euglenoides

- Conocer más de euglenoides en:  
<https://www.youtube.com/watch?v=OmoL8LIQwWQ>

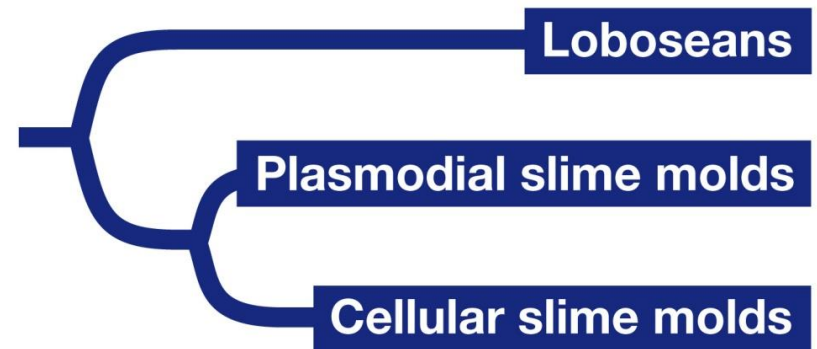


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.14  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Amebozoa

- Los **amebozoos** son organismos con pseudópodos lobulares o tubulares.
- Ejemplos: ***Amoeba*** y ***Physarum***
- Se pensaba antes que los mohos deslizantes pertenecían al Reino Fungi, pero evidencia molecular los coloca con los amebozoos.

Amoebozoans

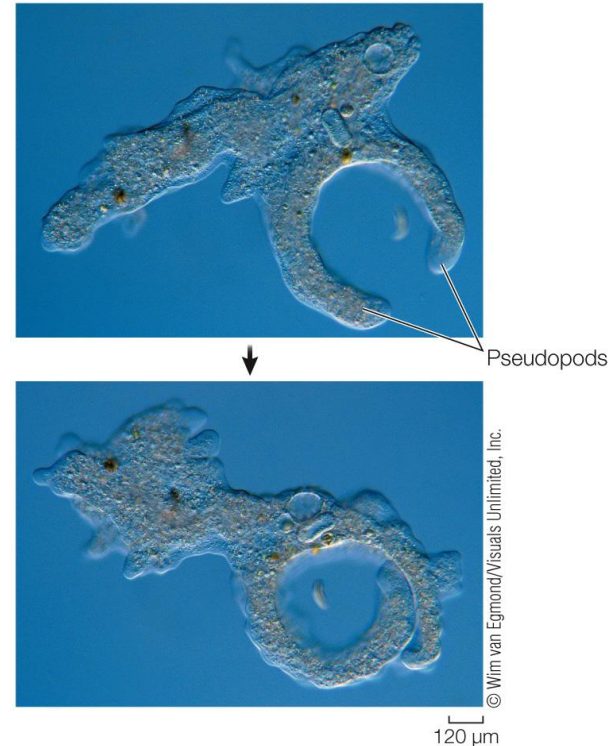


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, In-Text Art, Ch. 26, p. 562  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Loboseans

- Amebas
- Unicelulares, no se agregan
- Se alimentan por fagocitosis
- Cazadores, parásitos, o carroñeros.
- Muchos viven en fondo de lagos y lagunas
- Las amebas testadas secretan una envoltura o “concha”.
- Ver información de amebas en: <https://www.youtube.com/watch?v=TRfPo53EuZc&list=PLf3BfsFyWWMF48QHimH7jxHQMx0Q5UpPS&index=7>

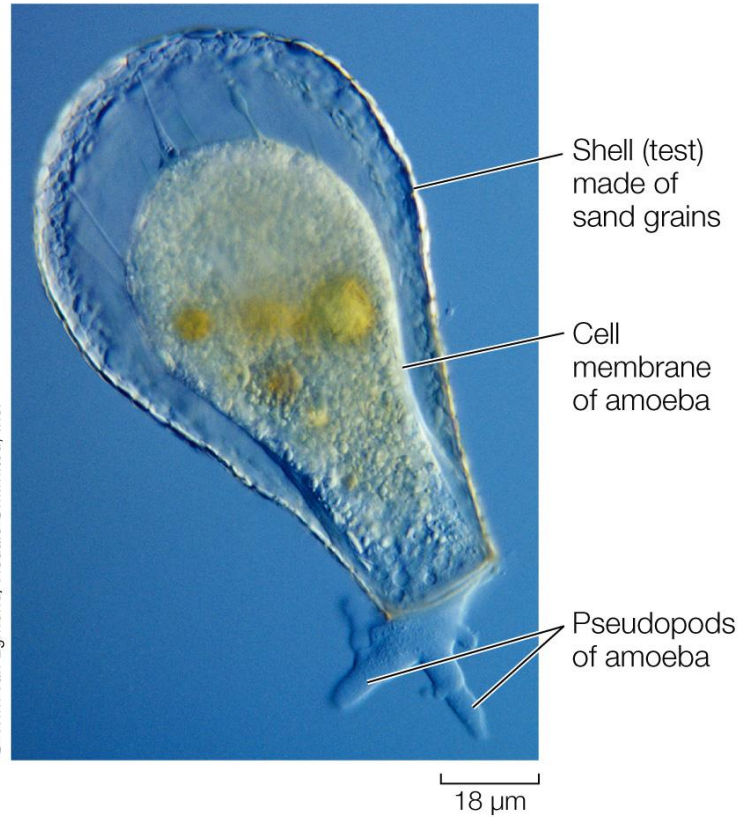
*Amoeba proteus*



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY 11e, Figure 26.15  
© 2017 Sinauer Associates, Inc.

# Ameba testada:

*Nebela collaris*



© Wim van Egmond/Visuals Unlimited, Inc.

# *Physarum*

- Es un moho deslizante que en un punto de su ciclo de vida forma una masa que se conoce como el **plasmodio**.
- El plasmodio se extiende por pseudópodos, alimentándose por **fagocitosis**.
- En condiciones poco favorable forma estructuras fruticosas ara producir esporas que germinarán cuando las condiciones mejoren.
- Ver:  
<https://www.youtube.com/watch?v=elqwn7k2Wwk>



By frankenstoen - flickr, CC BY 2.5,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18930526>



# Archaeplastida

- Incluye las algas verdes, rojas y las plantas.
- Plastidios con clorofila  $\alpha$
- Se originan por endosimbiosis primaria de una cianobacteria.
- Usualmente tienen pared celular.
- Productos de almacenaje: almidón.



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



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



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

# Algas rojas:

- El color rojo se lo da el pigmento accesorio ficoeritrina, que enmascara las clorofilas.
- Usualmente son multicelulares.
- La mayoría son marinas aunque tenemos un grupo pequeño de agua dulce en los trópicos.
- Son las algas más abundantes en las aguas costeras de los trópicos.
- Algunas secretan carbonato de calcio y son importantes en la formación de arrecifes de coral.



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



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



## Usos y productos de las algas rojas:

- **Carragenina** es un polisacárido derivado de un alga roja que se usa para proveer consistencia ‘cremosa’ a algunos alimentos.
- El **agar** que se usa como medio de cultivo para muchas bacterias también proviene de algas rojas.
- Algunas son comestibles y son una fuente importante de nutrientes.
- Otros usos reportados: textiles, farmacéuticos, anticuagulantes.



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

*Palmaria palmata*, comercializada como dulce en las Islas Británicas; usada como alimento.



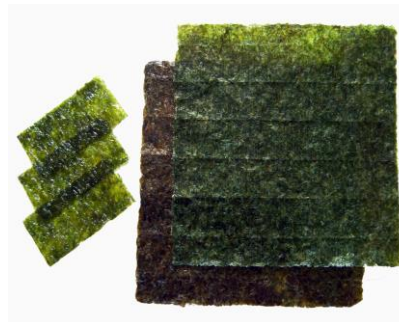
[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)



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



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



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

Varias especies de *Porphyra* se usan en Japón para producir nori.

# Algas verdes

- Incluye especies marinas y de agua dulce.
- Algunas pueden vivir en suelos húmedos, como simbioses en líquenes o hasta en la nieve.
- Incluyen organismos unicelulares, coloniales y multicelulares.
- Algunas pueden secretar carbonato de calcio.
- No todas se ven verdes, por ejemplo en el alga terrestre *Trentepolia* los pigmentos carotenoides enmascaran las clorofilas.



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



# Ejemplos de algas verdes marinas:

Izq. a derecha: *Ulva*, *Halimeda*, *Valonia*. 2da fila: *Acetabularia*, *Penicillus*, *Udotea*



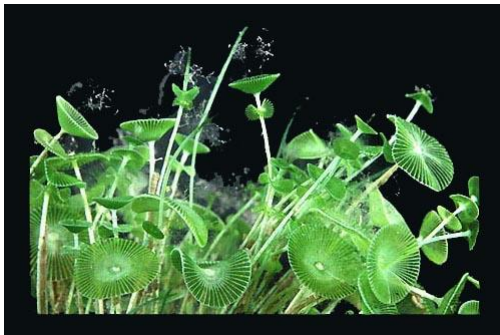
[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)



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



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



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



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

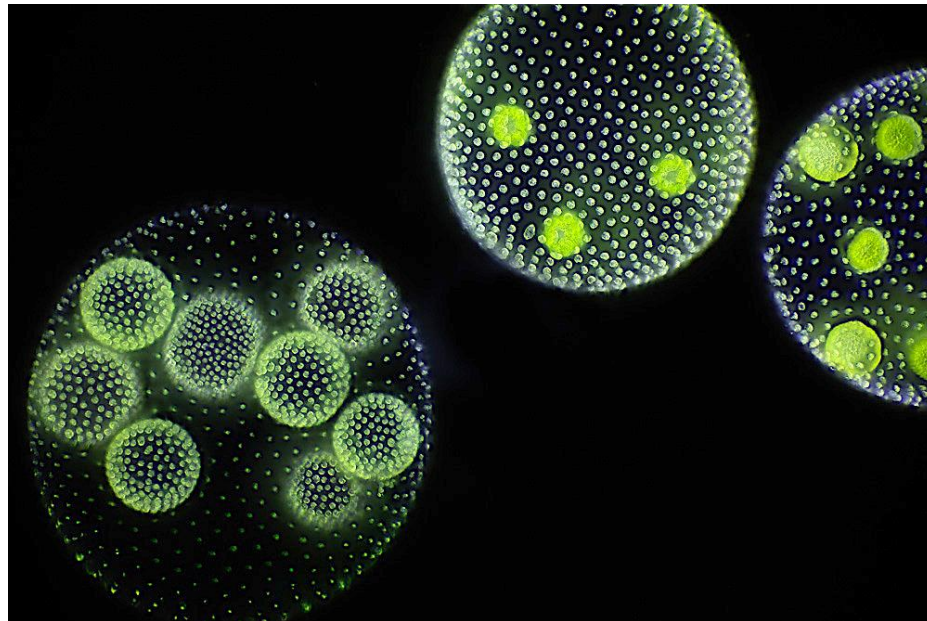


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC](#)

## La importancia evolutiva de pasar de organismos unicelulares a coloniales y a tener organismos multicelulares:

- [https://www.youtube.com/watch?v=txJTUVpVCT4&list=PLf3BfsFyWWMGYCZdbEfp2\\_w0RSCj0gV7X&index=10](https://www.youtube.com/watch?v=txJTUVpVCT4&list=PLf3BfsFyWWMGYCZdbEfp2_w0RSCj0gV7X&index=10)

- *Volvox*



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