

12. Oomicetos y mohos mucosos

Los organismos estudiados por los micólogos incluyen también a miembros de los reinos *Chromista* y *Protozoa*. Dentro del primero se encuentran los oomicetos junto con las diatomeas, algas pardas y otras (1).

Cuadro 12-1. Clasificación a nivel orden de tres divisiones del reino *Chromista* anteriormente consideradas entre los hongos (1)

✓	<i>Hyphochytriomycota</i>
◦	<i>Hyphochytriales</i>
✓	<i>Labyrinthulomycota</i>
◦	<i>Labyrinthulales</i>
◦	<i>Thraustochytrium</i>
✓	<i>Oomycota</i>
◦	<i>Leptomitales</i>
◦	<i>Myzocytiosporales</i>
◦	<i>Olpidiopsidales</i>
◦	<i>Pythiales</i>
◦	<i>Rhipidiales</i>
◦	<i>Salilagenidiales</i>
◦	<i>Sclerosporales</i>
◦	<i>Anisopidiales</i>
◦	<i>Lagenismatales</i>
◦	<i>Rozellopsidales</i>
◦	<i>Haptoglossales</i>

Oomicetos

Los *Oomycota* producen zoosporas biflageladas. La fase sexual está claramente diferenciada en oogonio y anteridio (figura 12-1). Dentro del oogonio ocurre la meiosis y se producen una a varias oosferas, según la especie, con un núcleo haploide. También ocurre la meiosis en el anteridio, el cual crece hacia el oogonio y forma los tubos de fertilización que penetran en las oosferas transfiriendo los núcleos haploides, dando luego la oospora con un solo núcleo diploide. Cuando ésta germina origina un micelio diploide en contraste con el micelio haploide de la mayoría de los hongos.

Otra característica de los oomicetos, que los distingue de los hongos, es la presencia de zoosporas biflageladas que tiene un flagelo como látigo, enteramente liso, y el otro como pincel, recubierto por

pelos tubulares de 1-2 μm de largo. Las zoosporas de los hongos quitridiales sólo presentan un flagelo liso. *Achlya*, *Pythium*, *Phytophthora* y *Saprolegnia* son géneros típicos de los oomicetos (figuras 12-2 a 12-5) (2).

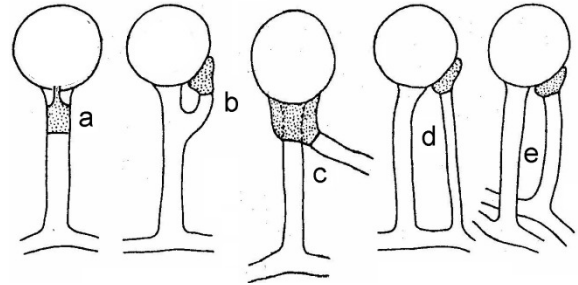


Figura 12-1. Posiciones del anteridio respecto al oogonio: a, hipogino; b, paragino; c, anfigino; d, monoclino; e, diclino (3).

La temperatura influye sobre el destino del zoosporangio en el fitopatógeno *Phytophthora infestans*, por debajo de 15°C forma zoosporas pero por sobre los 20°C genera un tubo germinativo. Por lo tanto, en la solución fría del suelo las zoosporas nadan para encontrar un nuevo hospedante y en la tibieza de la luz solar el esporangio infecta a la planta (1).

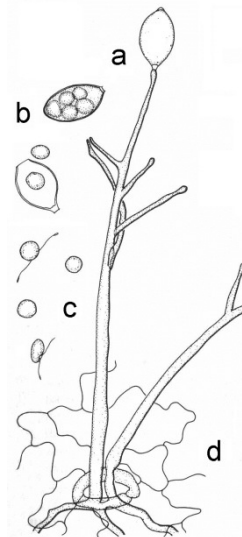


Figura 12-2. *Phytophthora* sp. a, zoosporangio; b, zoosporangio maduro; c, zoosporas; d, hoja infectada (4)

Después de liberados, las zoosporas suelen nadar por varias horas. Las de *Phytophthora megasperma* demoran 11 seg en recorrer 1 mm. Las zoosporas muestran un movimiento ameboidal cuando están en contacto con un sustrato sólido, disminuyendo la velocidad cuando alcanzan al objetivo.

Las zoosporas muestran tactismo que es un movimiento hacia o desde un estímulo (tropismo es el crecimiento hacia o desde un estímulo).

Las zoosporas de *Phytophthora palmivora* presentan geotactismo negativo pues nadan hacia arriba atraídos por los brotes y hojas recientemente formados del hospedante. Las zoosporas de *Pythium aphanidermatum* tienen quimiotactismo hacia las raíces.

Las hifas de *Oomycota* tienen también quimiotropismo positivo (no las hifas de hongos verdaderos, aunque muestran otros tropismos) (1).

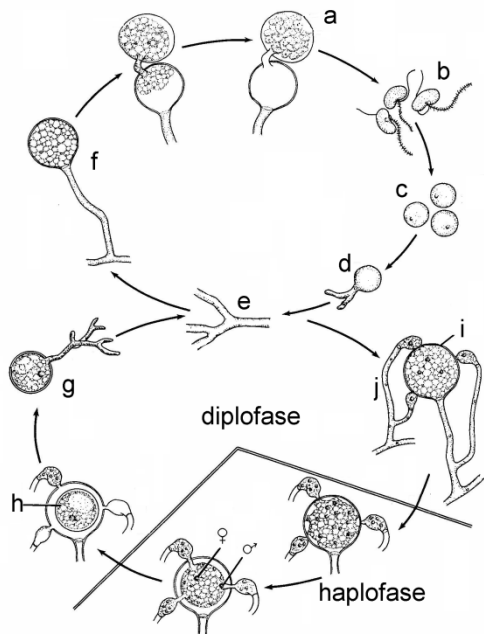


Figura 12-3. *Pythium* sp. a, vesícula; b, zoosporas; c, zoosporas enquistadas; d, germinación; e, hifas; f, zoosporangio; g, germinación de la oospora; h, oosfera; i, oogonio; j, anteridio (5)

Las especies de *Saprolegnia* son parásitas de huevos y peces de agua dulce, causando daños económicos en las granjas ictícolas. La reproducción es principalmente asexual, aunque el ciclo de vida incluye también el sexual (figura 12-4).

Las ramas hifales se modifican formando largos zoosporangios separados de la hifa por un septo. Las zoosporas biflageladas liberadas del mismo nadan por un tiempo y luego se enquistan. Eventualmente dan origen a una zoospora secundaria, la cual también se enquista y después germina

para producir un nuevo micelio. Para la reproducción sexual, se desarrollan oogonios y anteridios en el mismo micelio diploide. La meiosis ocurre dentro de estos gametangios. Para la conjugación, el anteridio forma un tubo de fertilización que penetra en el oogonio, a través del cual se desplazan los núcleos para fusionarse con los del oogonio (cariogramia). Luego se forma un cigoto de paredes gruesas, conocido como oospora. Ésta germina dando una hifa, donde luego se origina el zoosporangio (1).

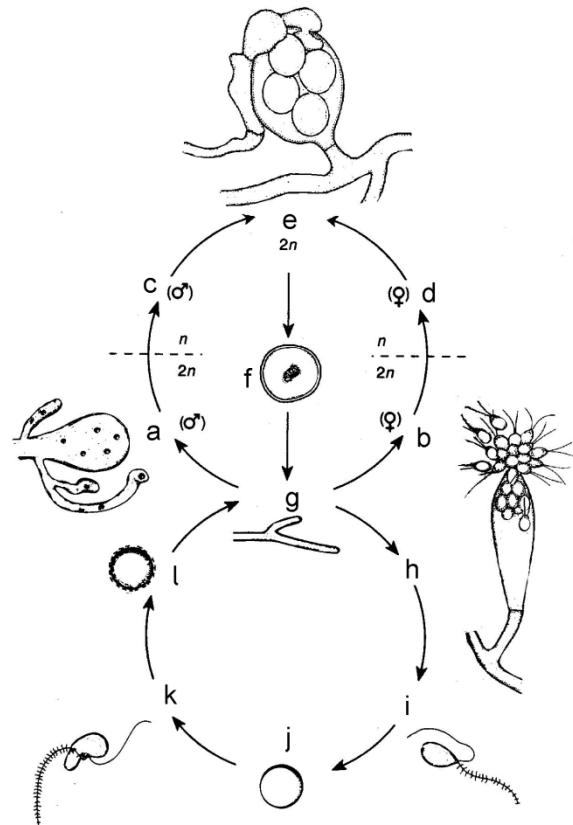


Figura 12-4. Ciclo de *Saprolegnia* sp. a, anteridio; b, oogonio; c, tricogino; d, oosfera; e, fertilización; f, oospora; g, micelio; h, esporangio; i, zoospora primaria; j, quiste primario; k, zoospora secundaria; l, quiste secundario (2)

Achlya bisexualis es heterotálico y unos esteroides están implicados el mecanismo hormonal de regulación sexual como en los animales (figura 12-5). El oogoniol induce la producción de oogonios. El anteridiol induce la formación de las ramas anteridiales y las atrae (quimio-tropismo). El anteridio crece alrededor del oogonio, produciendo tubos de fertilización (plasmogamia) y habilita la cariogamia

la cual resulta en la formación de la oospora (1).

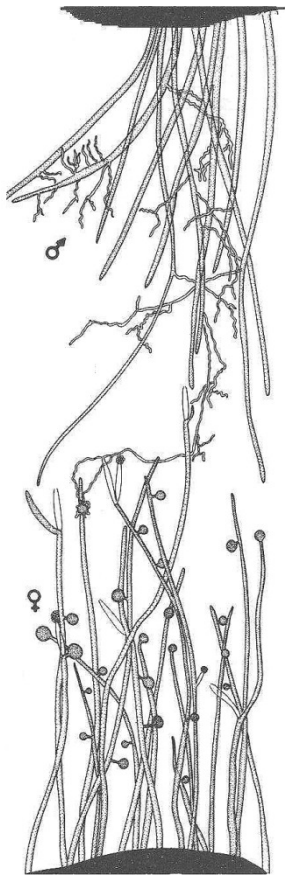


Figura 12-5. *Achlya* sp: oogonios, anteridios y tubos de fertilización (4)

Otras divisiones

Otros miembros del reino *Chromista* son los organismos microscópicos de la división *Hyphochytriomycota*. Forman un talo pequeño que presenta con frecuencia rizoides ramificados y eventualmente se convierte en una estructura reproductiva. Las zoosporas tienen un solo flagelo anterior como pincel. Son saprobios o parásitos de algas y hongos, en suelo y agua dulce. Contiene un solo orden y varios géneros, e.g. *Hyphochytrium* y *Rhizidiomyces* (4).

La división *Labyrinthulomycota* tiene un estado somático formado por una red ectoplásmica mucosa y células esféricas o con forma de huso que se mueven dentro de la misma, deslizándose una sobre otra (figura 12-6). Se encuentran tanto en agua dulce como salada, en asociación con algas y otros cromistas. Las zoosporas tienen dos flagelos, uno como látigo y el otro como pincel. Posee

dos órdenes: *Labyrinthulales* (e.g. *Labyrinthula*) y *Thraustochytriales* (e.g. *Thraustochytrium*) (4).

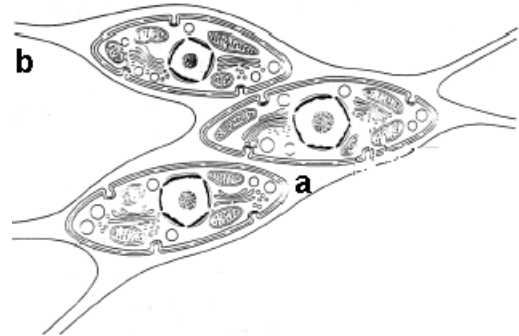


Figura 12-6. *Labyrinthula*: fragmento de la red ectoplásmica (b) con células (a) (4)

Mohos mucosos

El reino *Protozoa* contiene a los mohos mucosos. Éstos no forman hifas, carecen generalmente de pared celular, son capaces de ingerir partículas por fagocitosis y forman cuerpos fructíferos visibles.

Cuadro 12-2. Clasificación de las divisiones o 'phylum' a nivel orden (1)

❖	<i>Plamodiophoromycota</i>
➤	<i>Plasmodiophoromycetes</i>
	○ <i>Plasmodiophorales</i>
➤	<i>Dictyosteliomycetes</i>
	○ <i>Dictyosteliales</i>
➤	<i>Myxomycetes</i>
	○ <i>Echinosteliales</i>
	○ <i>Liceales</i>
	○ <i>Physariales</i>
	○ <i>Stemonitales</i>
	○ <i>Trichiales</i>
➤	<i>Protosteliomycetes</i>
	○ <i>Protosteliales</i>
❖	<i>Acrasiomycota</i>
➤	<i>Acrasiomycetes</i>
	○ <i>Acrasiales</i>
❖	<i>Choanozoa</i>
➤	<i>Mesomycetozoa</i>
	○ <i>Amoebidiales</i>
	○ <i>Eccriniales</i>

La clase *Myxomycetes* (figuras 12-7 y 12-8) comprende a los mohos mucosos ameboido-plasmodiales o unicelulares de vida libre, entre los cuales se puede citar a *Dictyostelium*, *Didymium*, *Physarum*, *Fuligo* y *Stemonitis* (4).

Los *Acrasiomycetes* son generalmente mohos mucosos, ameboides y saprobios,

hallados en un amplio rango de material vegetal en descomposición (e.g. *Acrasis*, *Copromyxa*) (1).

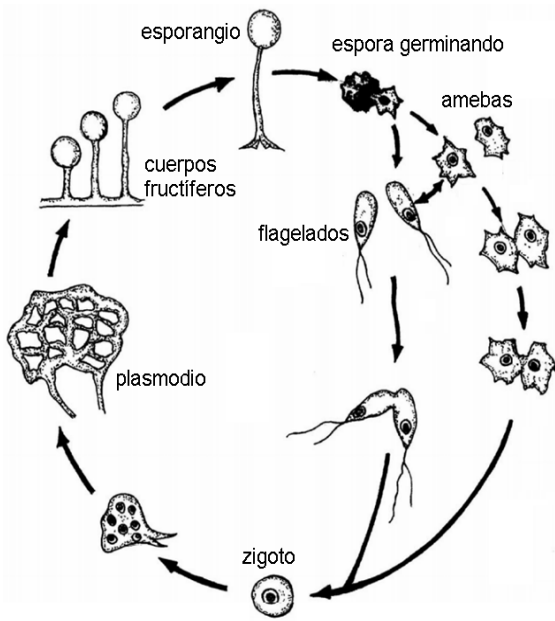


Figura 12-7. Ciclo de vida de un mixomiceto (5)

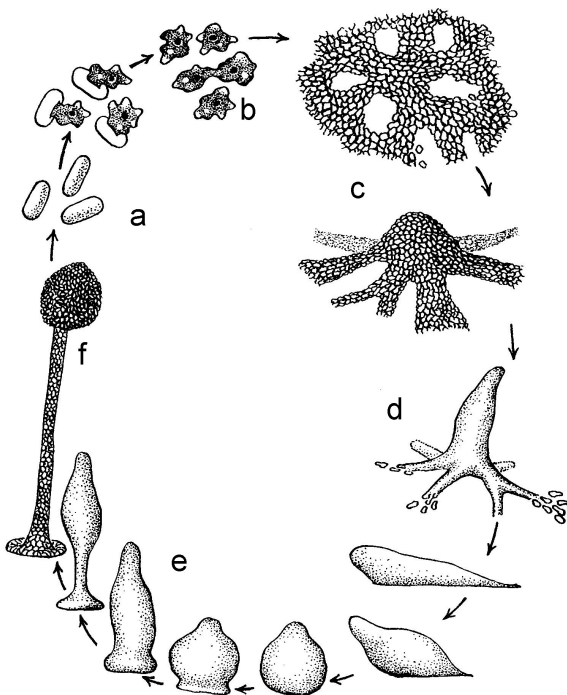


Figura 12-8. *Dictyostelium* A, esporas; B, mixameba; C, agregación; D-F, formación del soro (4)

La *Plasmodiophoromycota* contiene a simbioses intracelulares o parásitos de plantas, algas o células fúngicas que viven en suelo o agua dulce. Tienen un plasmodio sin pared, multinucleado. *Plasmodiophora* y *Spongospora* (*Plasmodiophorales*) causan graves enfermedades de las plantas (4).

En *Mesomycetozoa* están reubicados los *Amoebidiales* (figura 12-9) y *Eccrinales* intimamente asociados con artrópodos, insectos, milpies y crustáceos. Tienen un talo cenocítico adherido al hospedante mediante una célula basal (1).

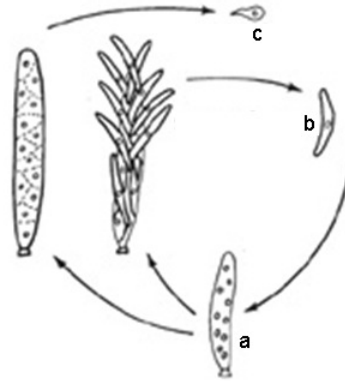


Figura 12-9. *Amoebidiales*: a, talo; b, espora; c, ameba (4)

Referencias

1. Moore D, Robson GD, Trinci APJ. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. University Press, Cambridge, cap. 3.
2. Carlile MJ, Watkinson SC, Gooday GW. 2001. The Fungi. 2 ed. Academic Press, San Diego, cap. 2
3. Kirk et al. 2001 Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi, 9^a ed. CAB International, Wallingford, Oxon
4. Webster J, Weber RWS. 2007. Introduction to Fungi. 3^o ed. Cambridge, University Press, cap. 2-5.
5. Stephenson, S. L. and H. Stempen. 1994. Myxomycetes. A Handbook of Slime Molds. Portland, Timber Press.