

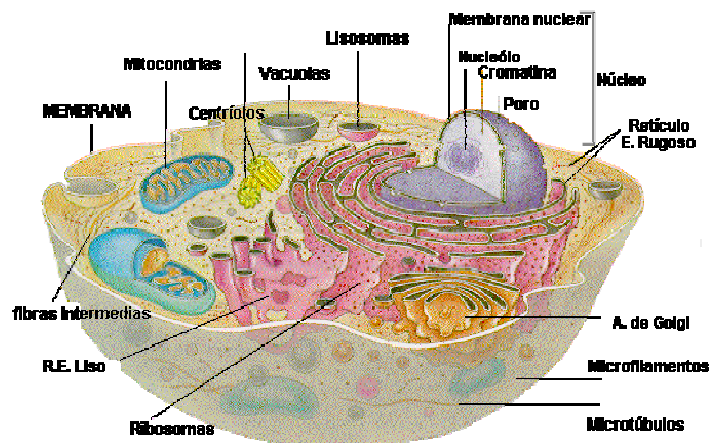
PROTOZOOS PARÁSITOS DEL HOMBRE

Etimológicamente el término protozoo procede del griego *prōto* (πρῶτος): “primero” o “previo” + *zō* (ζῷον): “ser vivo”, “animal”.

Los **protozoos** son seres vivos **unicelulares**, **microscópicos** (su tamaño oscila entre 3-100 μm), con **estructura celular eucariota** (a diferencia de las bacterias), **móviles** (en contraposición a los hongos), **no fotosintéticos** (a diferencia de las algas), **heterótrofos** y **sin pared celular rígida** (a diferencia de los hongos).

Estructuralmente, presentan un **citoplasma** rodeado por una membrana celular que interviene en el transporte de nutrientes y en la osmorregulación. En él se pueden diferenciar dos partes: **ectoplasma**, situado inmediatamente por debajo de la membrana celular y **endoplasma** ubicado hacia el centro de la célula. En este último se encuentran la mayoría de los orgánulos: túbulos, filamentos, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, ribosomas, mitocondrias –ausentes en *Trichomonas*, *Giardia*, *Entamoeba* y microsporidios- y vacuolas contráctiles, secretoras, fagocíticas y de reserva. En algunos de los que carecen de mitocondrias pueden observarse **hidrogenosomas**. También en el citoplasma se observa el **núcleo** rodeado por una membrana nuclear. Puede ser único pero en algunos protozoos se observan 2 o más núcleos idénticos e incluso diferentes (macronúcleo, micronúcleo). Además, algunos poseen órganos de locomoción (flagelos, cilios) con estructuras características de las células eucariotas (Figuras 1, 2, 3 y 4).

Figura 1: estructura de la célula eucariota



http://www.biologia.edu.ar/cel_euca/celula1.htm

Figura 2: ameba

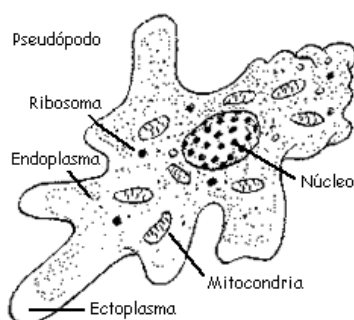


Figura 3: ciliado

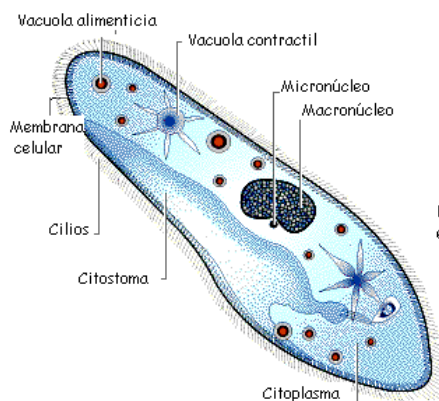
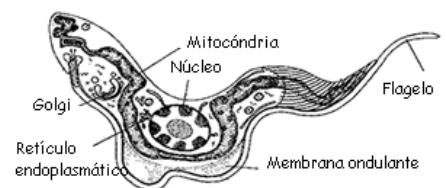


Figura 4: tripanosoma



Se **reproducen asexualmente**, por fisión binaria longitudinal o fisión múltiple (esquizogonia) o “gemación”, que en algunos grupos alterna con **fases de reproducción sexual** (fusión de gametos, conjugación).

Se **nutren** por fagocitosis (**nutrición holozoica**) a través de un citostoma (“boca celular”) o mediante la emisión de pseudópodos o por absorción (**nutrición saprozoica** u osmótrofa) bien por difusión o por transporte activo.

La mayoría de los protozoos son de vida libre. Otros establecen relaciones **simbióticas** con otros seres vivos, incluido el hombre. Esta adaptación al hospedador tiene como consecuencia la aparición de modificaciones fisiológicas, estructurales y morfológicas en relación a sus homólogos de vida libre. Algunos requieren varios hospedadores (**heteroxenos**) para completar su ciclo vital pudiendo presentar en cada uno de ellos una morfología, metabolismo y mecanismo de reproducción diferentes. Si sólo requieren un huésped se denominan **monoxenos**. Cuando el ciclo se desarrolla en varios huéspedes se denomina **huésped definitivo** a aquel en el que tiene lugar la reproducción sexual e **intermediario** en el que se produce la reproducción asexual.

La **transmisión** desde el reservorio al huésped susceptible puede ser: 1) directa (ej. *Trichomonas vaginalis*); 2) indirecta por ingestión (Ej. *Entamoeba histolytica* a través del agua o alimentos contaminados), contacto (Ej. *Naegleria*) o a través de vectores activos (Ej. *Plasmodium*) o pasivos (Ej. *Giardia intestinalis* a través de alimentos contaminados por moscas)

Para asegurar su supervivencia en condiciones desfavorables muchos protozoos se transforman en un **quiste** que no es más que una fase de resistencia. Es una estructura rodeada de una pared gruesa que protege al microorganismo del ambiente externo hostil. Esta fase **facilita la transmisión** desde un huésped a otro a través del ambiente (Figura 5). En aquellos protozoos que no existe fase quística la transmisión suele ser directa.

Figura 5: protozoos. Ciclo vital típico



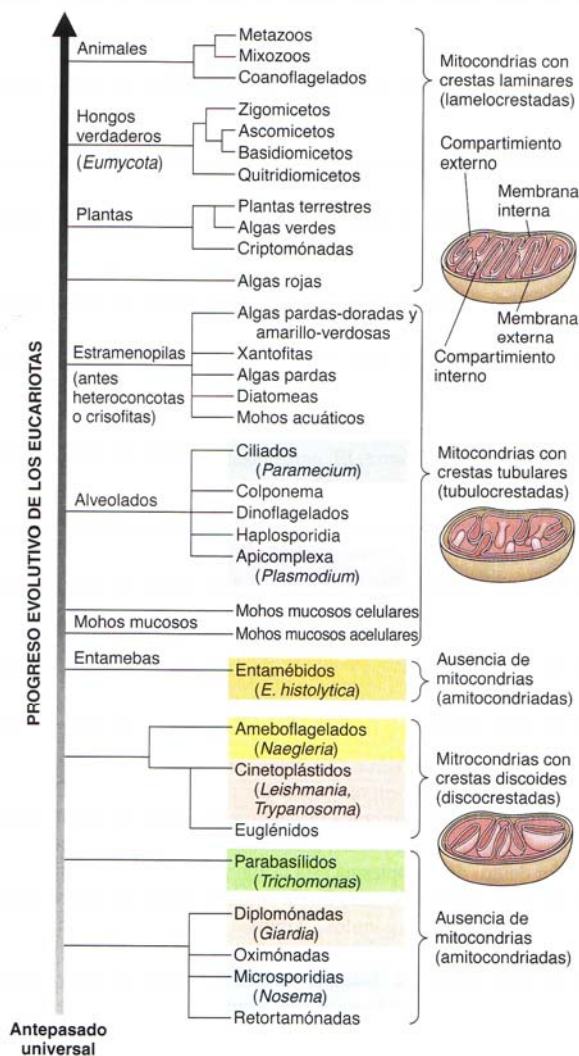
CLASIFICACIÓN

La clasificación y ubicación taxonómica de los protozoos ha cambiado mucho a lo largo de la Historia. Las clasificaciones más recientes los sitúan en:

Dominio:	<i>Eukaryota (Eukarya)</i>		
Reino	<i>Protozoa</i>		
Subreino	<i>Sarcomastigota*</i>	<i>Biciliata</i>	
Infrareino	<i>Excavata*</i>	<i>Alveolata*</i>	

*Subreino	<i>Sarcomastigota</i>		
Filos	<i>Amebozoa</i>		
Subfilos	<i>Lobosa</i>		<i>Conosa</i>
Clase	<i>Amoba</i>		<i>Entamoeba</i>
*Infrareino	<i>Excavata</i>		
Filos	<i>Metamonada</i>	<i>Euglenozoa</i>	<i>Percolozoa</i>
Subfilos	<i>Trichozoa</i>	<i>Saccostoma</i>	
Superclase	<i>Parabasal</i>	<i>Eopharyngia</i>	
Clase		<i>Kinetoplastea</i>	<i>Heterolobosea</i>
*Infrareino	<i>Alveolata</i>		
Filos	<i>Myxozoa</i>	<i>Ciliophora</i>	
Subfilos	<i>Apicomplexa</i>		

Figura 6: Diagrama filogenético provisional



LM Prescott 1999

En los esquemas de clasificación recientes (genéticos basados en el ARNr 16S y 18S) no existen los protozoos como taxón independiente sino que se encuentran en todos los niveles evolutivos. El término protozoo puede seguir utilizándose pero asumiendo que son un grupo de eucariotas polifilético y no emparentado, que comparte características morfológicas, ecológicas, reproductoras y bioquímicas (Figura 6).

Clásicamente y por cuestiones pedagógicas los protozoos se han agrupado de acuerdo a su morfología y en particular a los órganos implicados en la movilidad. De acuerdo a esta clasificación, reflejada aun en muchos libros y tratados los protozoos se clasifican en 4 filos:

1.- El Filo *Sarcomastigophora* lo integran dos Subfilos, *Sarcodina*, donde se encuentran situados los protozoos móviles mediante pseudópodos (amebas) (Figura 7) y *Mastigophora* que aglutina a los flagelados (Figura 8)

2.- El Filo *Ciliophora* es el más numeroso aunque en patología humana sólo está implicada una especie, *Ballantidium coli*. Lo integran protozoos ciliados (Figura 9).

3.- En el Filo *Apicomplexa* se encuentran protozoos que carecen de órganos de locomoción (movimiento por deslizamiento) y que son parásitos celulares obligados que clásicamente se han denominado esporozoos. En su extremo apical poseen una estructura adaptada a la penetración celular que da nombre al grupo.

4.- El Filo *Microsporidia* está formado por parásitos celulares obligados. Actualmente se consideran más emparentados con los hongos

Figura 7: Ameba

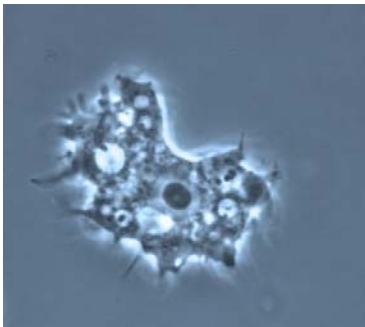
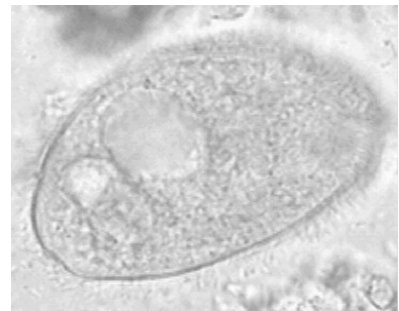


Figura 8: Flagelado



Figura 9: Ciliado



REFERENCIAS

Garcia. L.S., Bruckner D.A. Diagnostic Medical Parasitology. 1996. ASM Press; 3rd edition.

Garcia L.S. Practical Guide to Diagnostic Parasitology. 1999. ASM Press

LECTURAS ON LINE RECOMENDADAS

http://www.cdfound.to.it/HTML/at_ind_b.htm#b

http://www.ut.edu/co/fcs/1002/cursos/si_1/digestivo/dabd/ilp/

<http://www-biol.paisley.ac.uk/courses/Tatner/biomedica/units/prot1.htm>

<http://www.practicalscience.com/contents.html>

<http://homepages.lshtm.ac.uk/entamoeba/index.htm>

<http://www.tulane.edu/~wiser/protozoology/>

AUTOEVALUACIÓN

PUNTUALICE Y REPASE CONCEPTOS

- 1.- ¿Qué característica de los protozoos permite diferenciarlos de las bacterias?
- 2.- Los protozoos son unicelulares o pluricelulares
- 3.- ¿Qué características generales de los protozoos los diferencian de los hongos?
- 4.- Repase las diferencias entre las células eucariotas y las procariotas
- 5.- Cite los tipos de movimiento posibles de un protozoo.
- 6.- Verdadero o falso. Razone la respuesta: Los protozoos se reproducen asexualmente
- 7.- Describa un protozoo típico

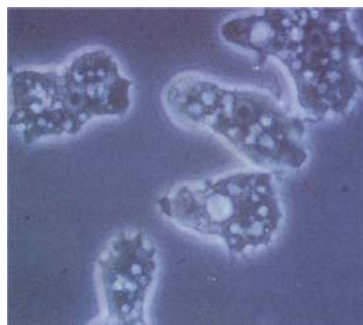
- 8.- ¿Todos los protozoos poseen mitocondrias?
- 9.- ¿Qué funciones poseen los quistes?
- 10.- Verdadero o falso: todos los protozoos poseen fase quística en su ciclo vital
- 11.- ¿Qué criterios pueden utilizarse para clasificar a los protozoos?
- 12.- La nutrición por fagocitosis también recibe el nombre de
- 13.- Los protozoos que sólo requieren un huésped para completar su ciclo vital se denominan
- 14.- ¿Qué partes pueden diferenciarse en el citoplasma de un protozoo?
- 15.- Verdadero o falso: La mayoría de los protozoos son patógenos para el hombre
- 16.- ¿Qué es un hidrogenosoma?
- 17.- Verdadero o falso. Razone la respuesta. Los protozoos se transmiten fundamentalmente a través del agua

PUNTUALICE Y REPASE IMÁGENES

- 1.- Observe la imagen ¿Es un protozoo? ¿Por qué?



- 2.- Observe la imagen ¿Es una ameba? ¿Por qué?



- 3.- ¿Qué tipo de movimiento exhibe el protozoo mostrado en la fotografía?



PREGUNTAS DE RESPUESTA MÚLTIPLE

Los protozoos son:

- a) Procariotas
- b) Eucariotas
- c) Inmóviles
- d) Macroscópicos
- e) Fotosintéticos

14.- En el subfilo Sarcodina se encuentran situados los protozoos

- a) Móviles por flagelos
- b) Móviles por cilios
- c) Móviles por emisión de pseudópodos
- d) Móviles por deslizamiento
- e) Inmóviles

15.- Los protozoos pueden transmitirse al hombre:

- a) Por inhalación
- b) Por ingestión
- c) Por contacto
- d) A través de vectores
- e) Todos las anteriores