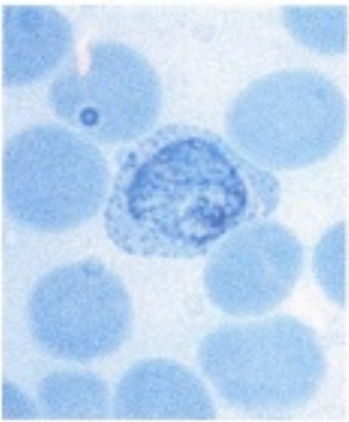
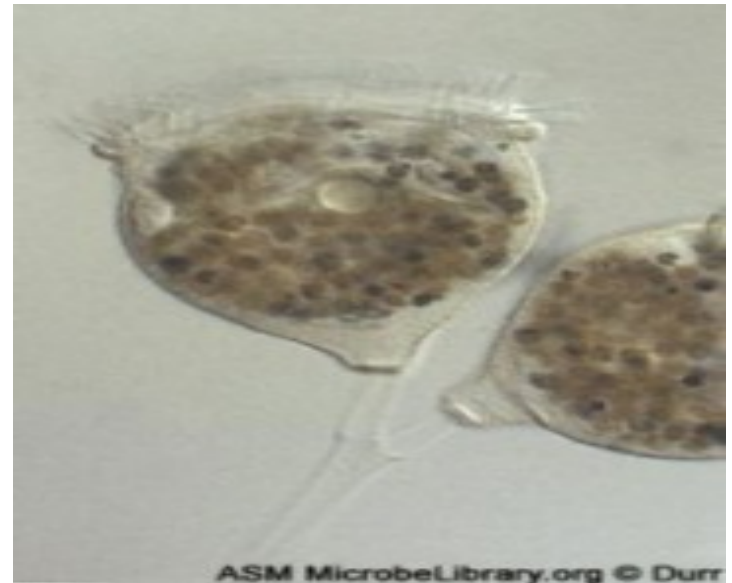
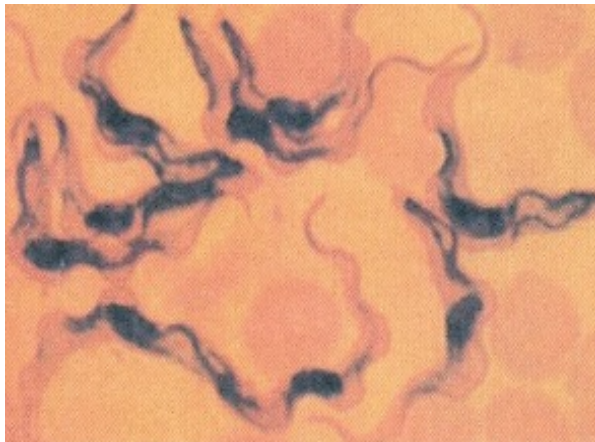




# PROTOZOARIOS



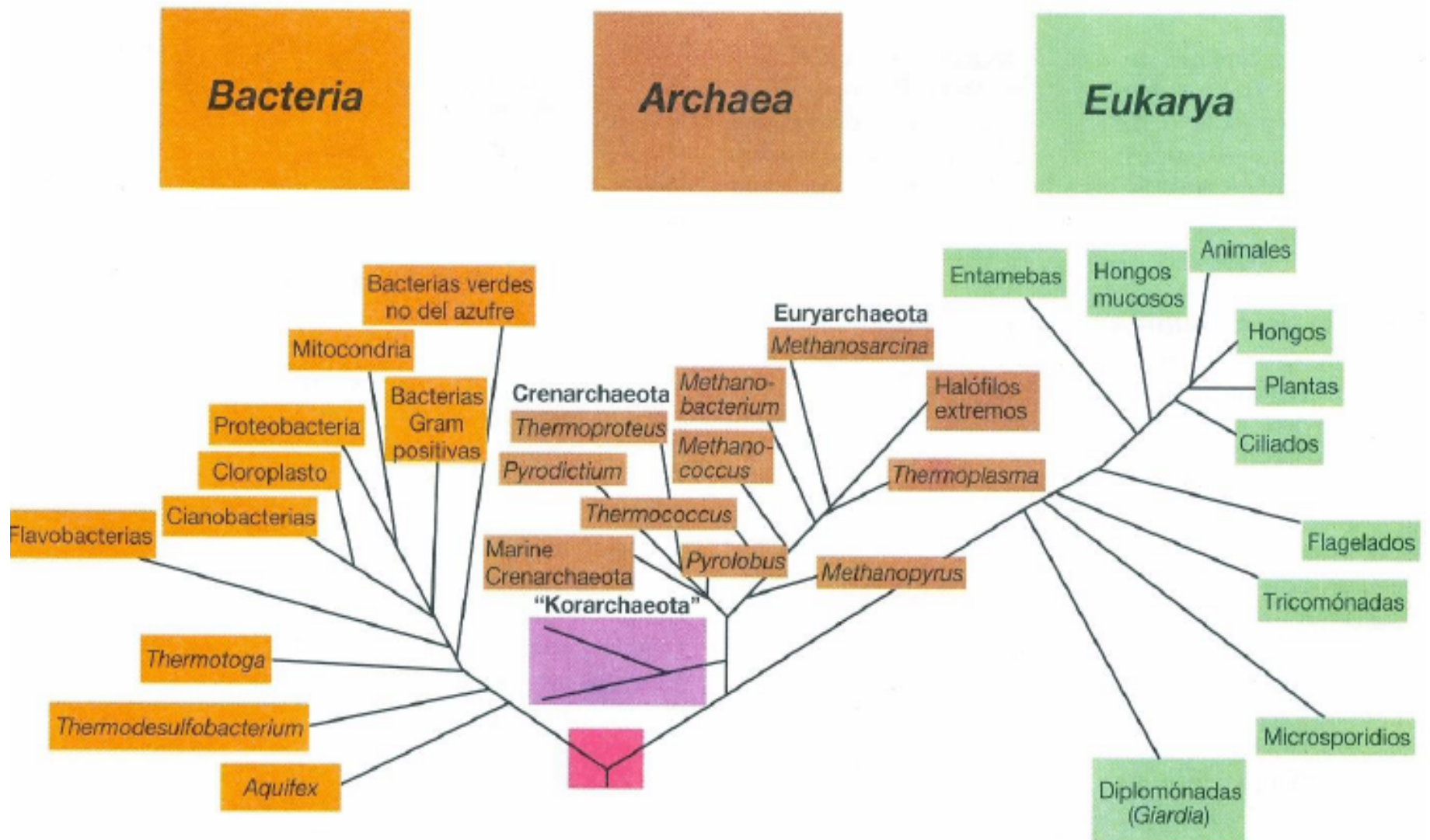
Dr. Mae Mollen, CDC Public Health Image Library, PHIL



ASM MicrobeLibrary.org © Durr

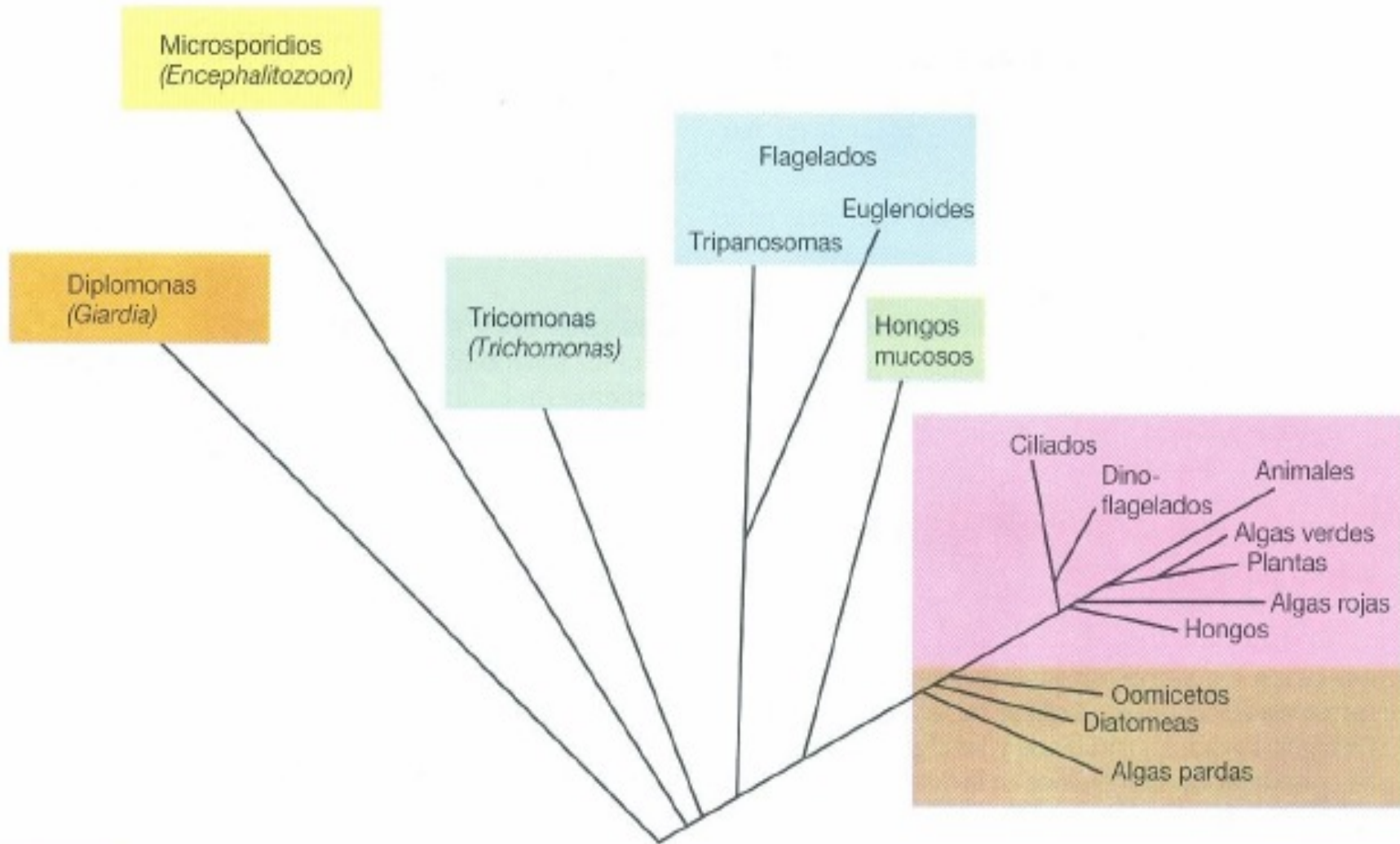
# EUCARIONTES

	HONGOS	ALGAS	PROTOZOARIOS	HELMINTOS
<b>DOMINIO</b>	EUKARIA	EUKARIA	EUKARIA	EUKARIA
<b>TIPO DE NUTRICION</b>	Quimioheterótrofo	Fotoautótrofo	Quimioheterótrofo	Quimioheterótrofo
<b>PLURI CELULARES</b>	Todos, excepto las Levaduras	Algunos	Ninguno	Todos
<b>DISTRIBUCION CELULAR</b>	Unicelulares, Filamentosos, Consistencia firme	Unicelulares, Filamentosas	Unicelulares	Tejidos y Órganos
<b>ADQUISICION DE NUTRIENTES</b>	Absorción	Absorción	Fagocitosis; citostoma; en pocos casos absorción	Ingestión a través de una boca; absorción
<b>RASGOS CARACTERISTICOS</b>	Esporas sexuales y asexuales	Pigmentos fotosintéticos	Presentan movimiento y algunos forman quistes	Ciclos de vida complejos, que incluye la formación de huevecillos, larvas y gusanos adultos.



**Figura 11.13** Árbol filogenético universal determinado por comparación de secuencias del RNA ribosómico. Dentro de cada dominio, sólo se muestran algunos organismos clave de cada linaje. Un estudio detallado de los dominios del árbol se muestra en las Figuras 12.1, 13.1 y 14.11. De los tres dominios, dos (*Bacteria* y *Archaea*) contienen sólo representantes procarióticos. La localización sombreada en rojo es la raíz hipotética del árbol y representa la posición del antecesor común de todas las células.

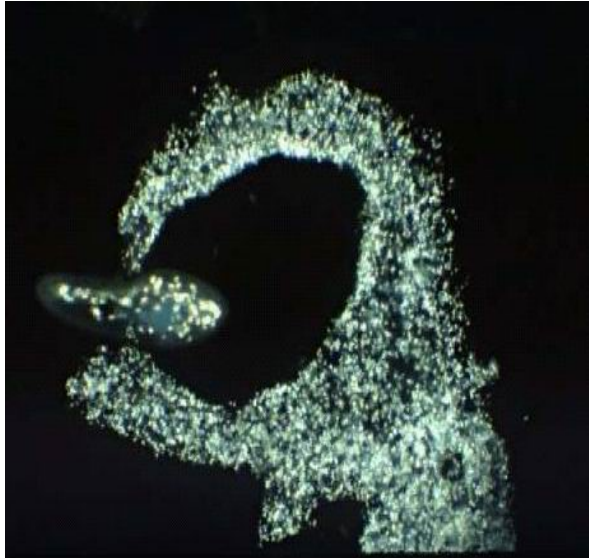
# ÁRBOL FILOGENÉTICO DE *EUKARYA*



**Figura 14.11** Árbol filogenético de *Eukarya* basado en secuencias de 18S rRNA. La Figura 11.13 compara este árbol detallado con el universal. La posición filogenética de los microsporidios tal como *Encephalitozoon* es incierta.



## PROTOZOARIOS



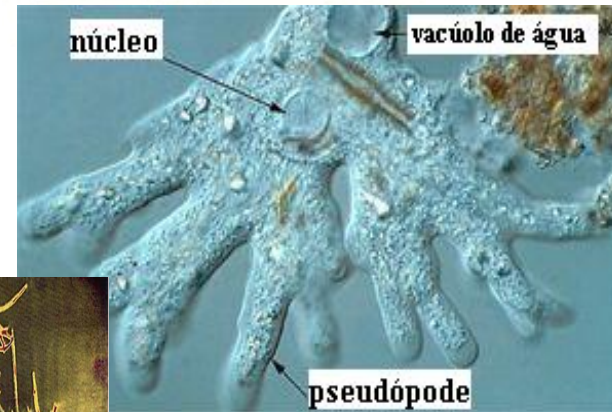
- Eucariontes
- Unicelulares
- Carecen de pared celular,
- Quimioheterótrofos
- En general no poseen color
- Móviles
- Se alimentan por fagocitosis, algunos poseen citostoma, en pocos casos lo hacen por absorción
- Poseen diferentes estadios en su ciclo biológico
- Los hay de vida libre y parasitaria

La clasificación más utilizada de los protozoarios los divide según sus órganos de motricidad en los Phylum:

**MASTIGOPHORA: Flagelos**



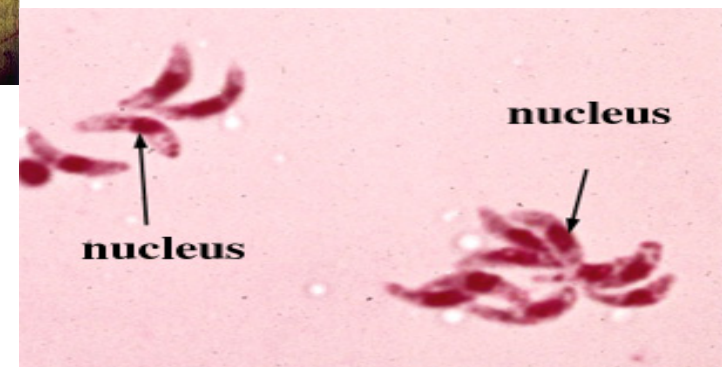
**SARCODINA: Pseudópodos**

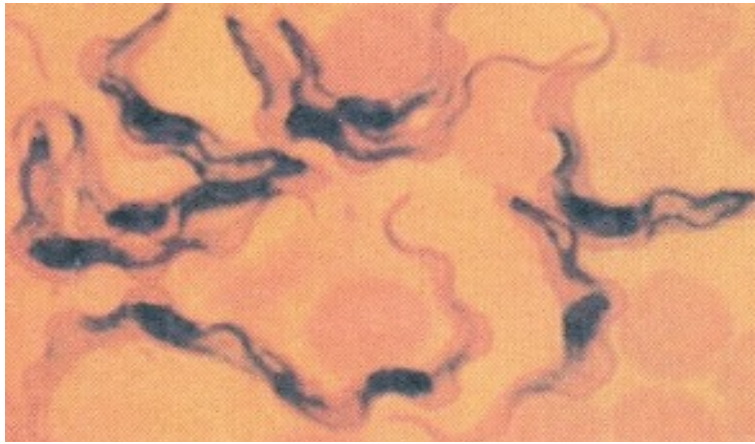


**CILLIOPHORA: Cilos**

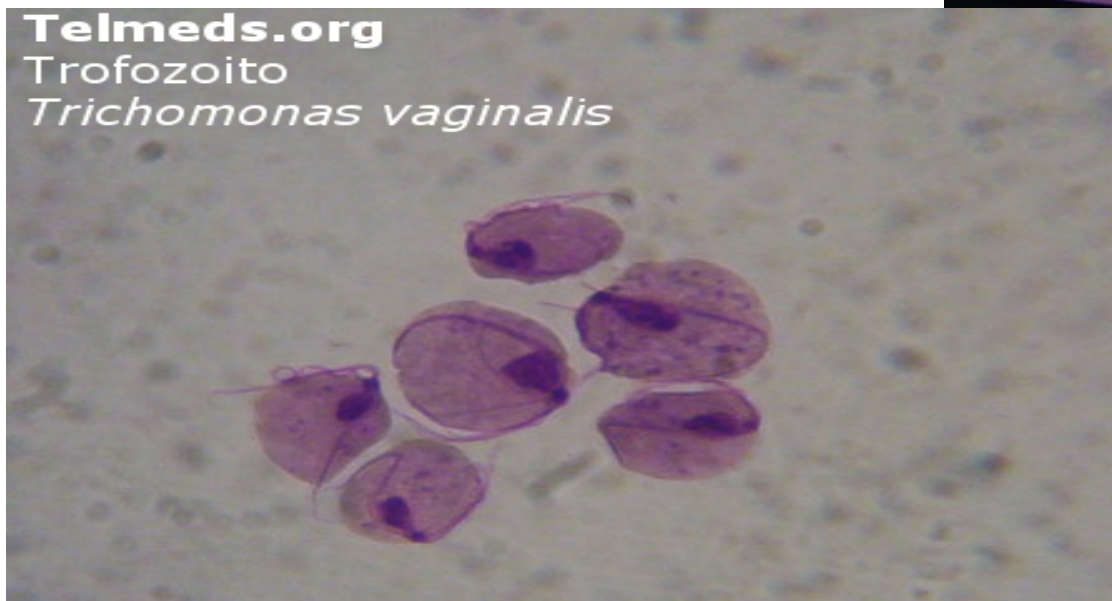


**APICOMPLEXA: Sin movimiento**





## Mastigophora

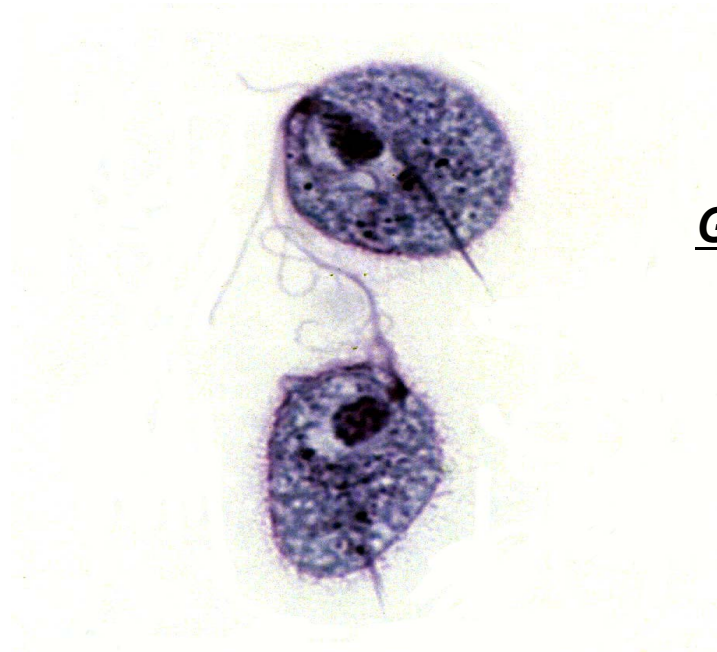
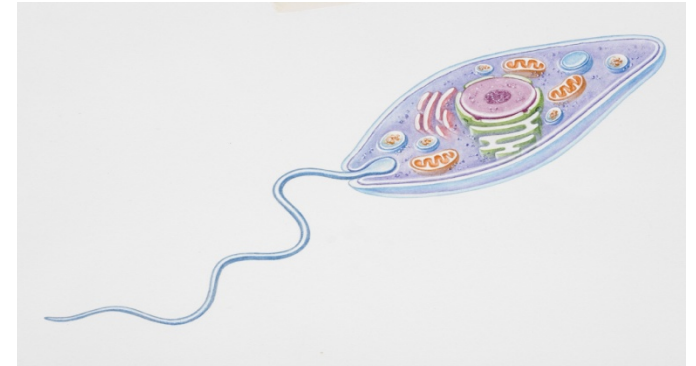


## Mastigophora

Núcleo típico y sencillo

Locomoción por flagelos

Géneros representativos: *Trypanosoma*,  
*Trichomonas*, *Leishmania*, *Naegleria*,  
*Giardia*

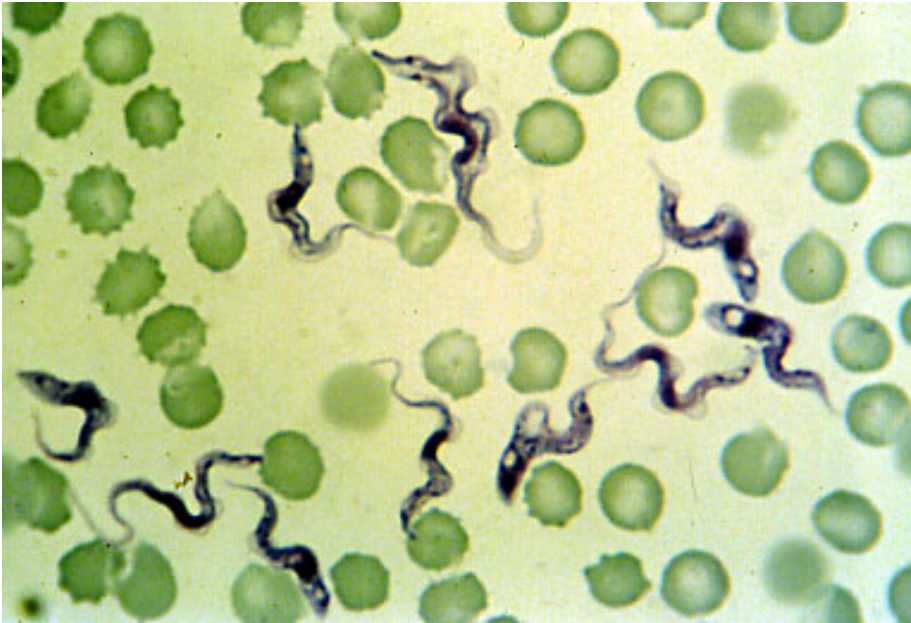


*Giardia sp.*



## Grupo Mastigophora: Flagelados

### Trypanosoma

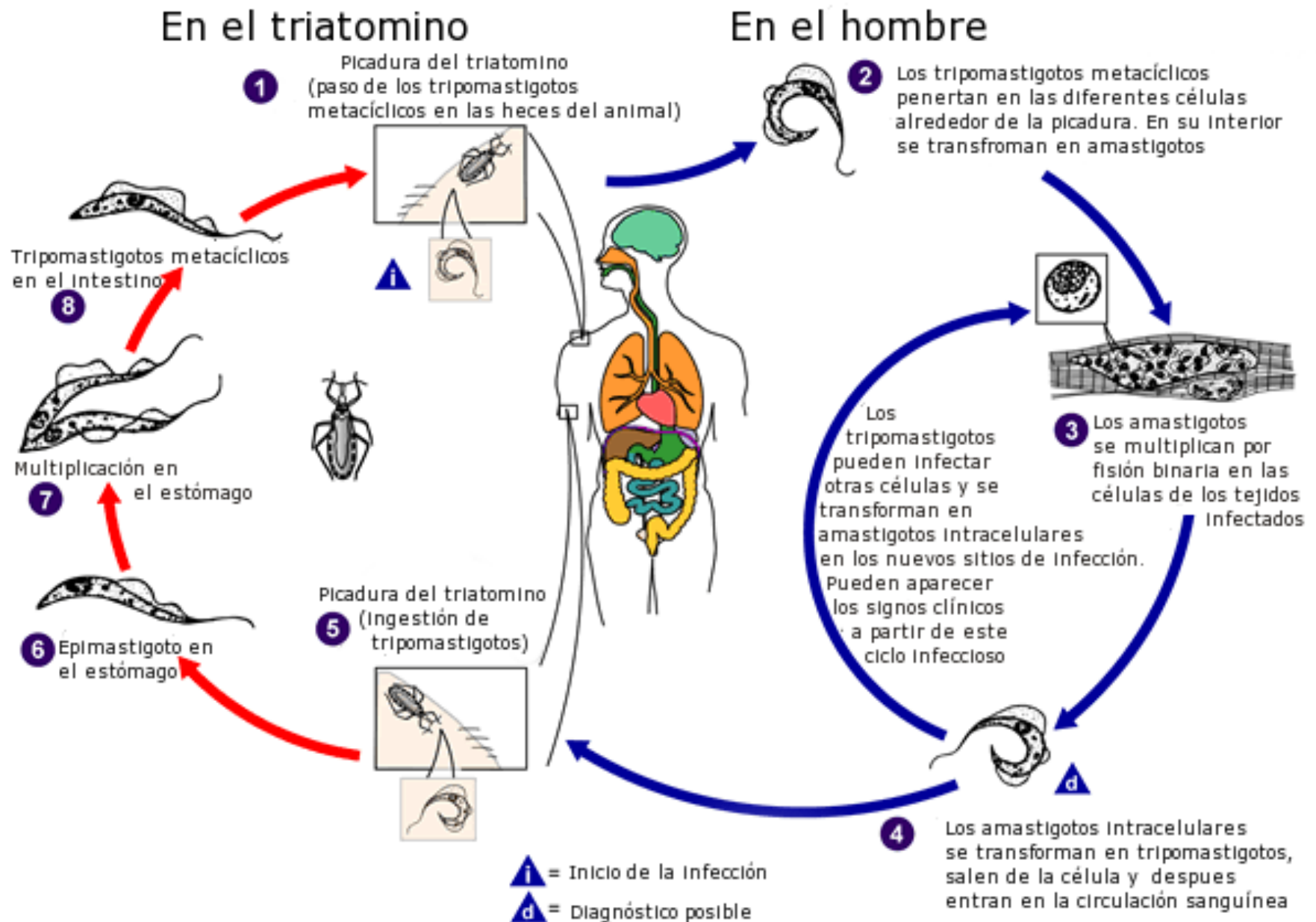


Los tripanosomas son parásitos sanguíneos y tisulares, alargados y fusiformes de aprox. 25 micras de largo, pasan diferentes estadios durante su ciclo biológico (Amastigotes, premastigote epimastigote y tripomastigote)

*T. cruzi* Causante de la enfermedad de Chagas, endémica en América, el parásito tiene como reservorio como ratas de campo, armadillos, tlacuaches y perros, sus agentes transmisores son los insectos pertenecientes al género *Triatoma*. En México el transmisor más frecuente es la chinche besucona.

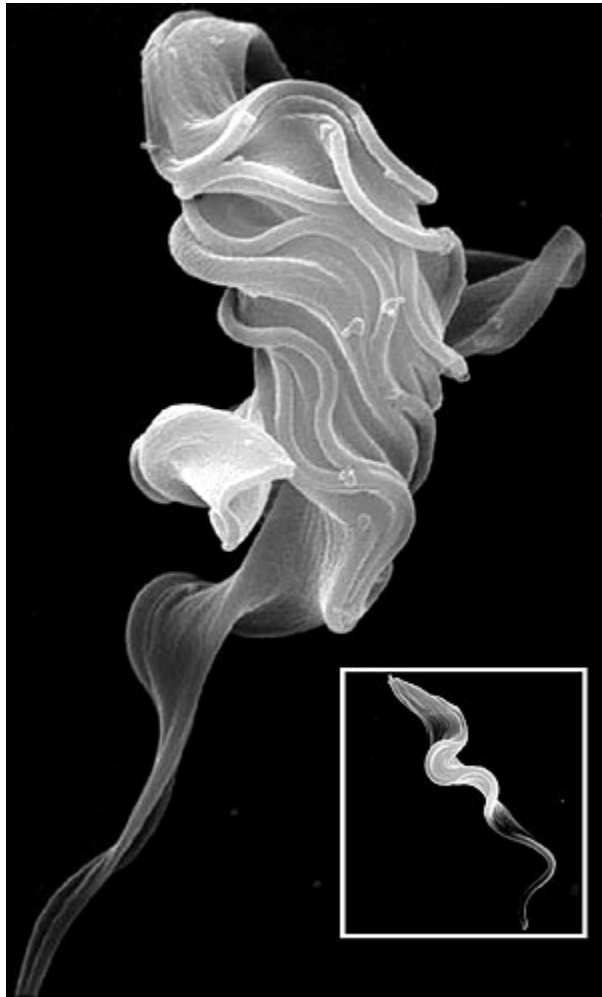


# ENFERMEDAD DE CHAGAS. *Trypanosoma cruzi*



## Grupo Mastigophora: Flagelados

### *Trypanosoma gambiense*



En la enfermedad del sueño el parásito vive y se multiplica en el torrente sanguíneo invade el sistema nervioso central causando una inflamación en el cerebro y de la espina dorsal responsable de los síntomas característicos de la enfermedad que es crónica y mortal. El parásito lo transmite la mosca Tse-Tse.

## Grupo Mastigophora: Flagelados

### Trichomonas

Telmeds.org

Trofozoito

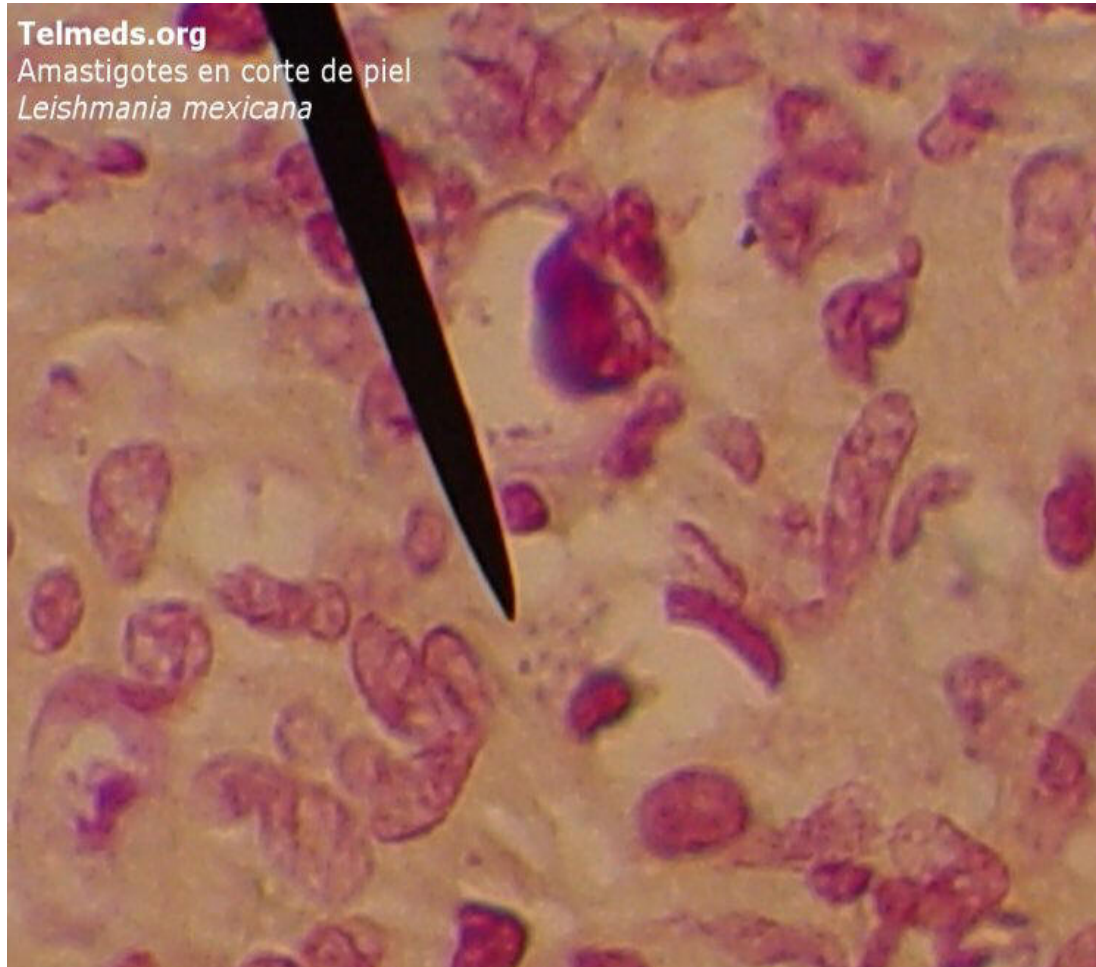
*Trichomonas vaginalis*



*T. vaginalis* tiene su hábitat natural en la vagina de la mujer donde causa vaginitis con, prurito, sensación de ardor. Se transmite por contacto sexual y fomites ya que los trofozoitos son muy resistentes en el agua.

# Grupo Mastigophora: Flagelados

## Leishmania



Los parásitos del género *Leishmania* causantes de la leishmaniasis, son parásitos intracelulares que se presentan en dos estadios, amastigote y premastigote.

*Leishmania mexicana* es el agente etiológico de la leishmaniasis mexicana ó úlcera de los chicleros.

# Leishmaniasis



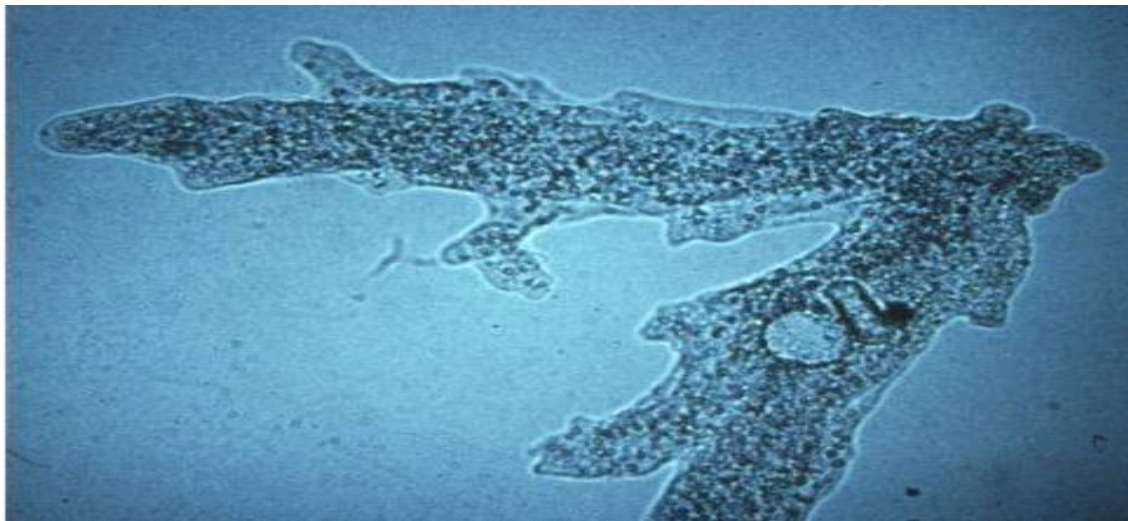
## Leishmaniasis



La forma infectante del parásito es el premastigote transmitido por mosquitos del grupo *Phlebotomus*

***Phlebotomus* (Género *Lutzomya*)**

# SARCODINA





## **SARCODINA**

**Núcleo típico y sencillo**

**Motilidad por pseudópodos**

**Reproducción asexual por fisión binaria simple**

**Obtención de nutrientes por fagocitosis**

**Presentan diferentes estadios en su ciclo biológico**

**Los hay de vida libre y parásitos**

# SARCODINA

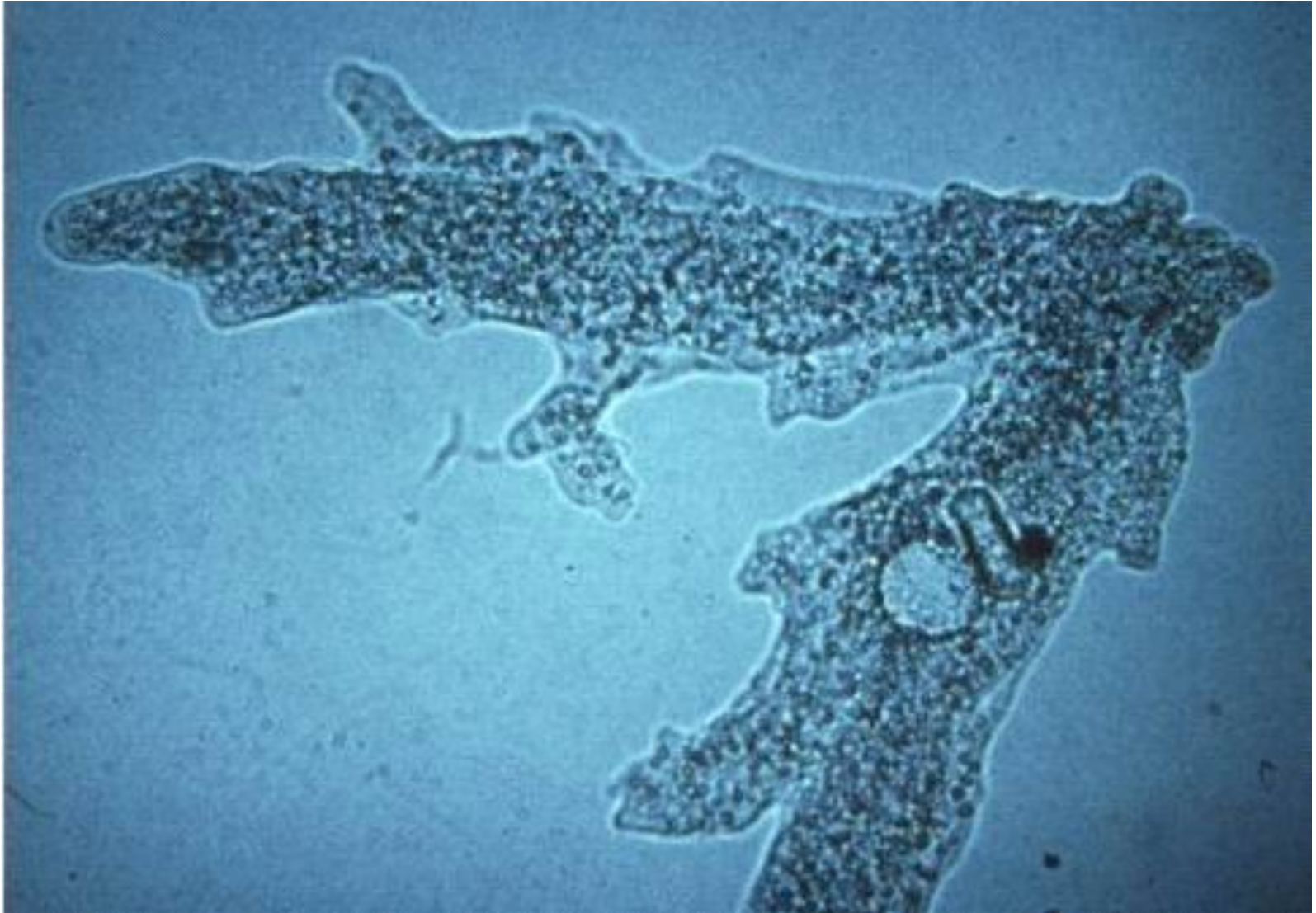
## Amoebas



Las amoebas se encuentran en el suelo, aguas dulces y saladas así como parasitando animales, se mueven por pseudópodos.

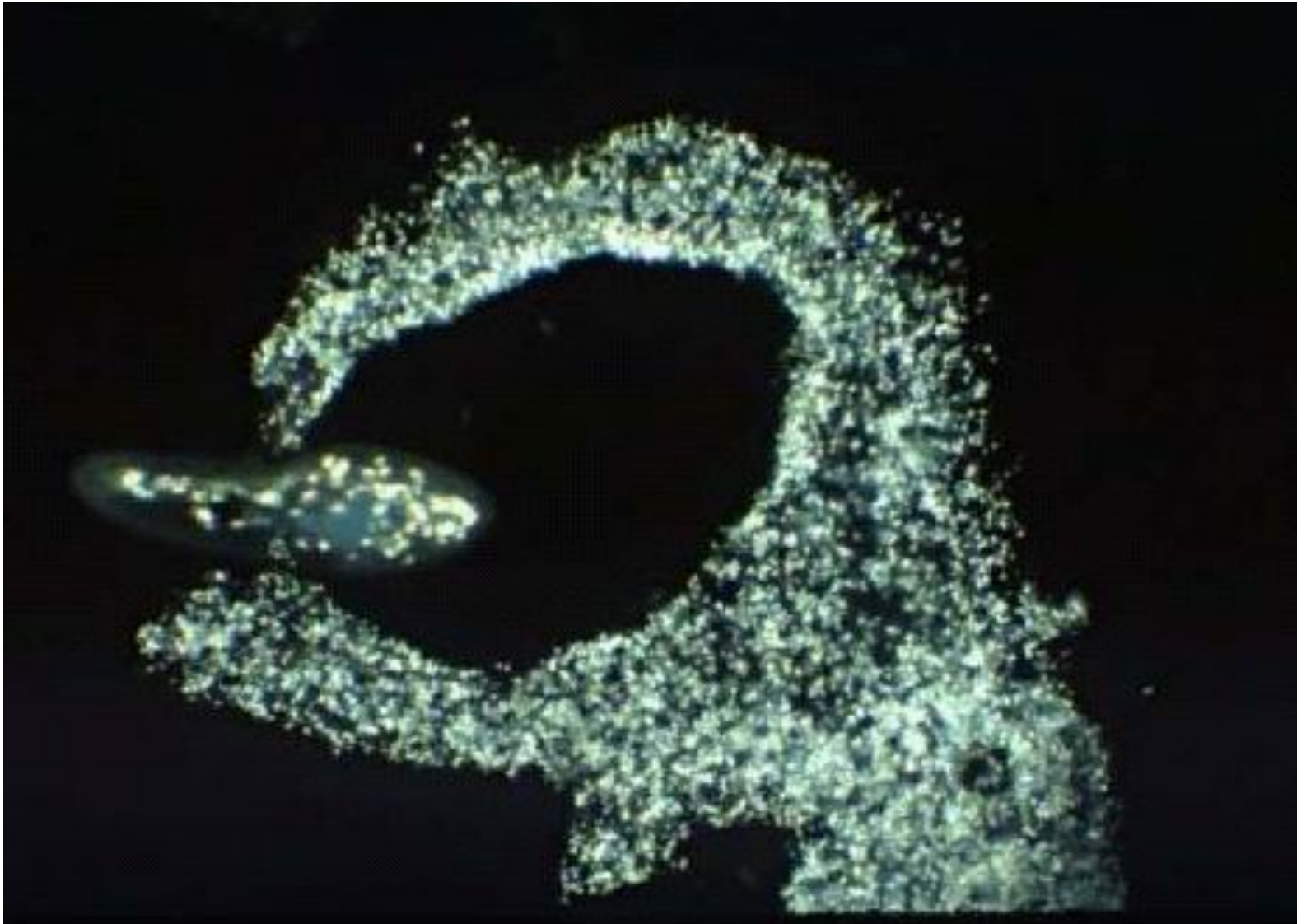
Presentan tres estadíos principales: Trofozoito (móvil), Prequiste y Quiste.

## SARCODINA: Amoebas



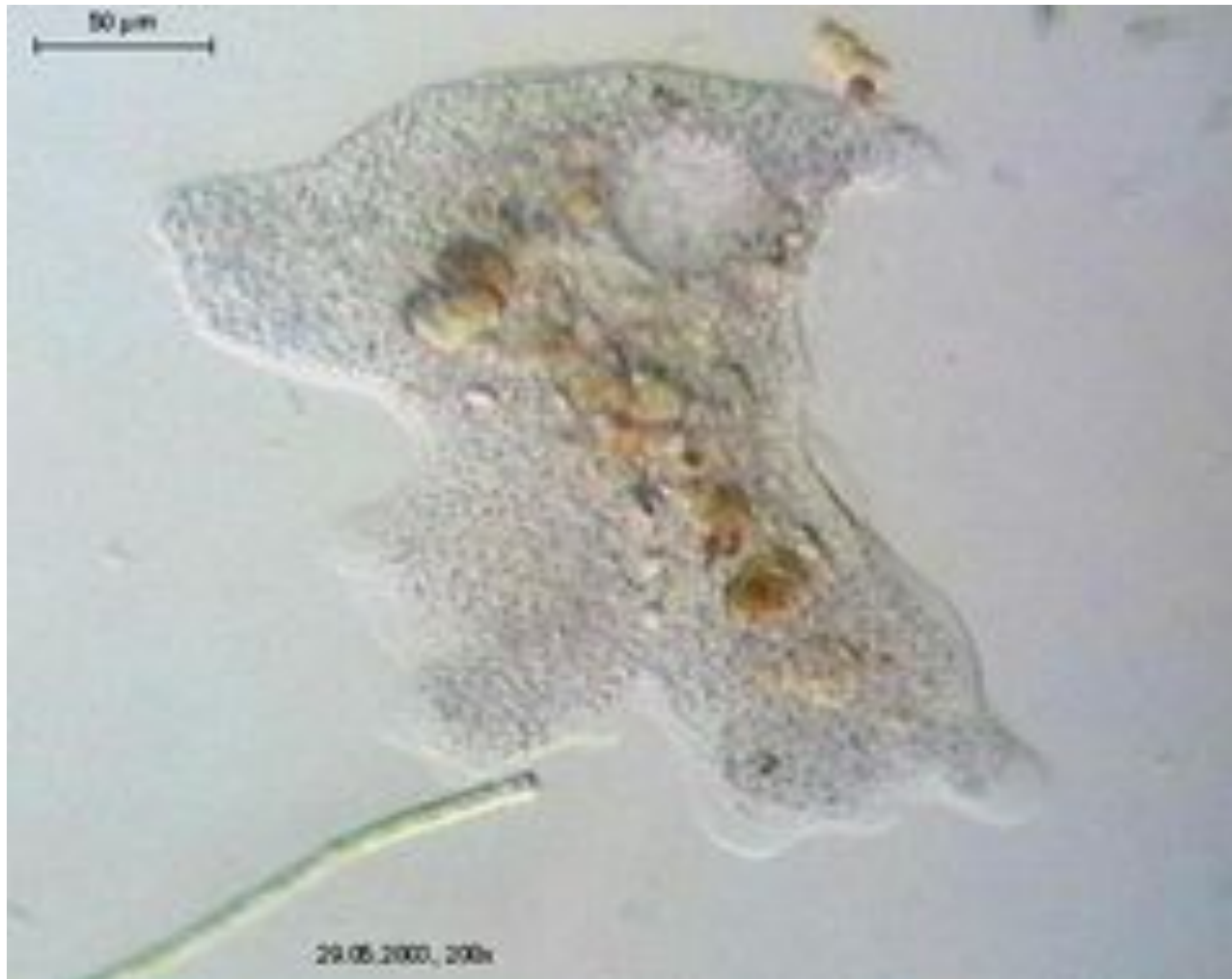
**Reproducción asexual** por fisión binaria simple

## SARCODINA: Amoebas



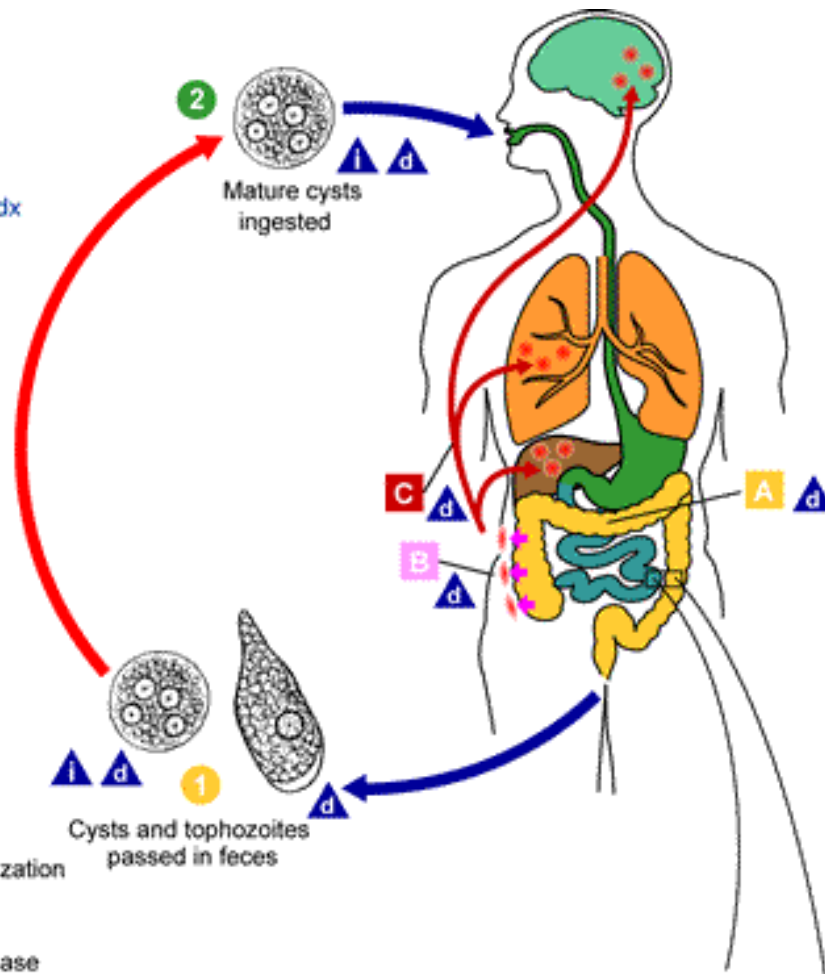
Obtención de nutrientes por FAGOCITOSIS

## SARCODINA: Amoebas



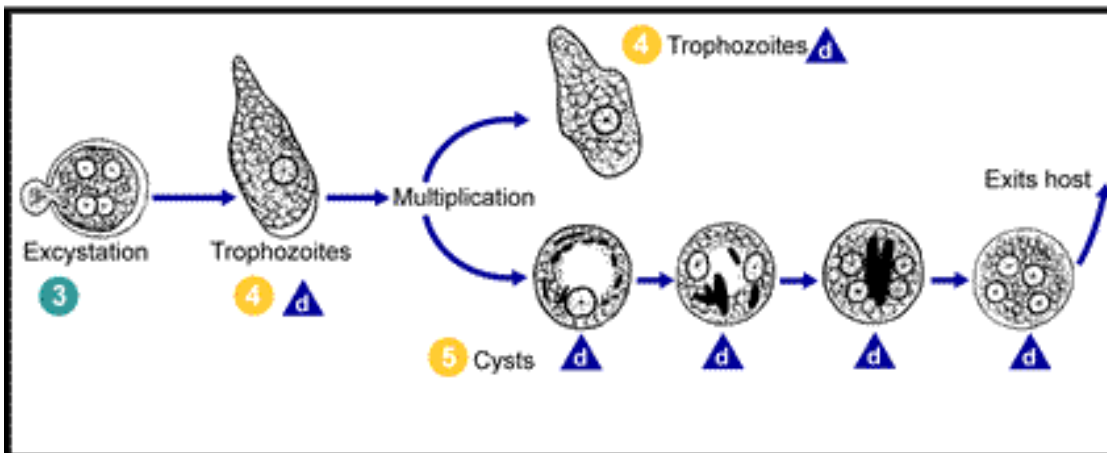
En su fase vegetativa las amoebas se encuentran “desnudas” (sin cubiertas)

*Amoeba proteus*



**i** = Infective Stage  
**d** = Diagnostic Stage

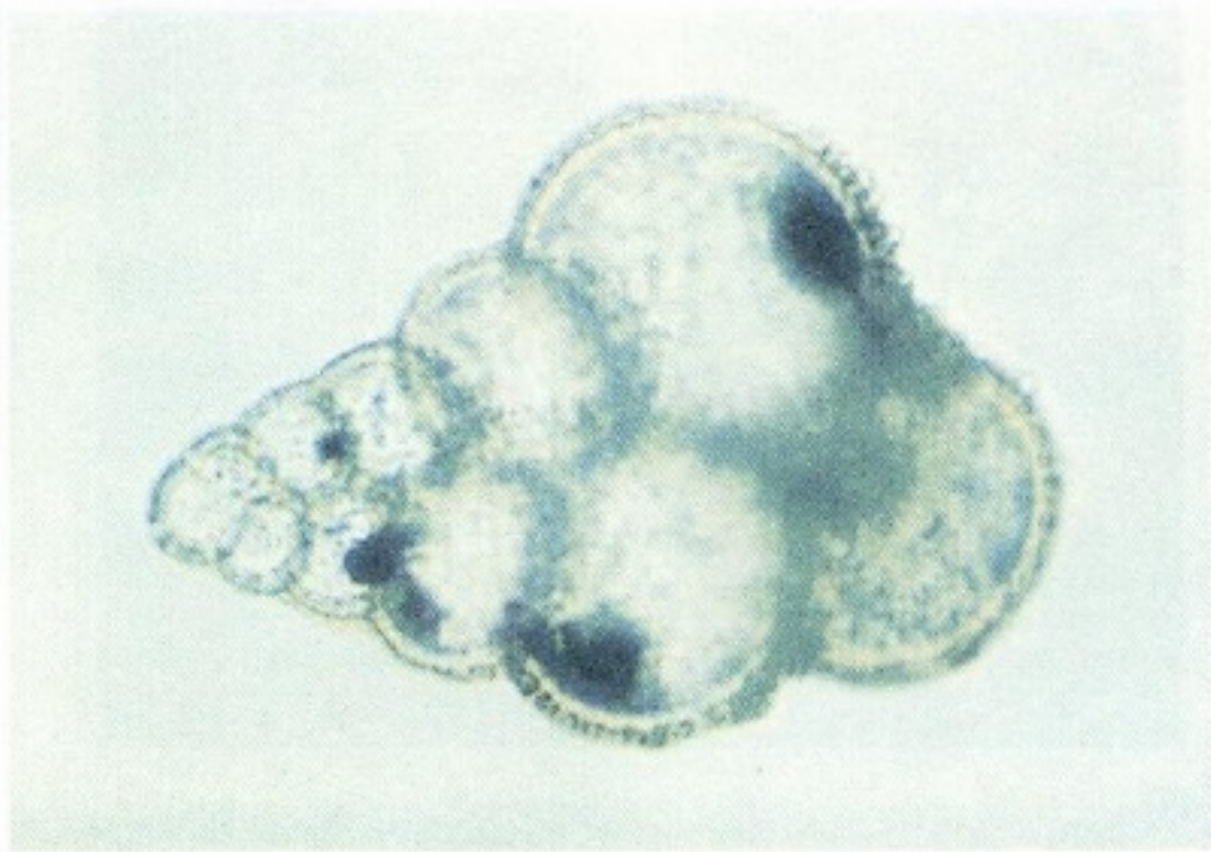
**A** = Noninvasive Colonization  
**B** = Intestinal Disease  
**C** = Extraintestinal Disease



## CICLO DE VIDA DE *Entamoeba histolytica*

Formación de quistes:  
 En condiciones adversas de humedad, alimentación, oxígeno o presencia de sustancias tóxicas. Son formas de resistencia.

## SARCODINA: Amoebas



Carolina Biological Supply Co.

**Figura 14.14** Amebas con concha: foraminíferos. Nótese la concha multilobulada.

Los foraminíferos son otros miembros de este grupo que secretan una especie de concha durante su crecimiento llamadas testas de  $\text{CaCO}_3$  viven en zonas próximas a las costas, debido a su peso se hunden al fondo marino donde se alimentan de bacterias y detritus.

# CILIOPHORA



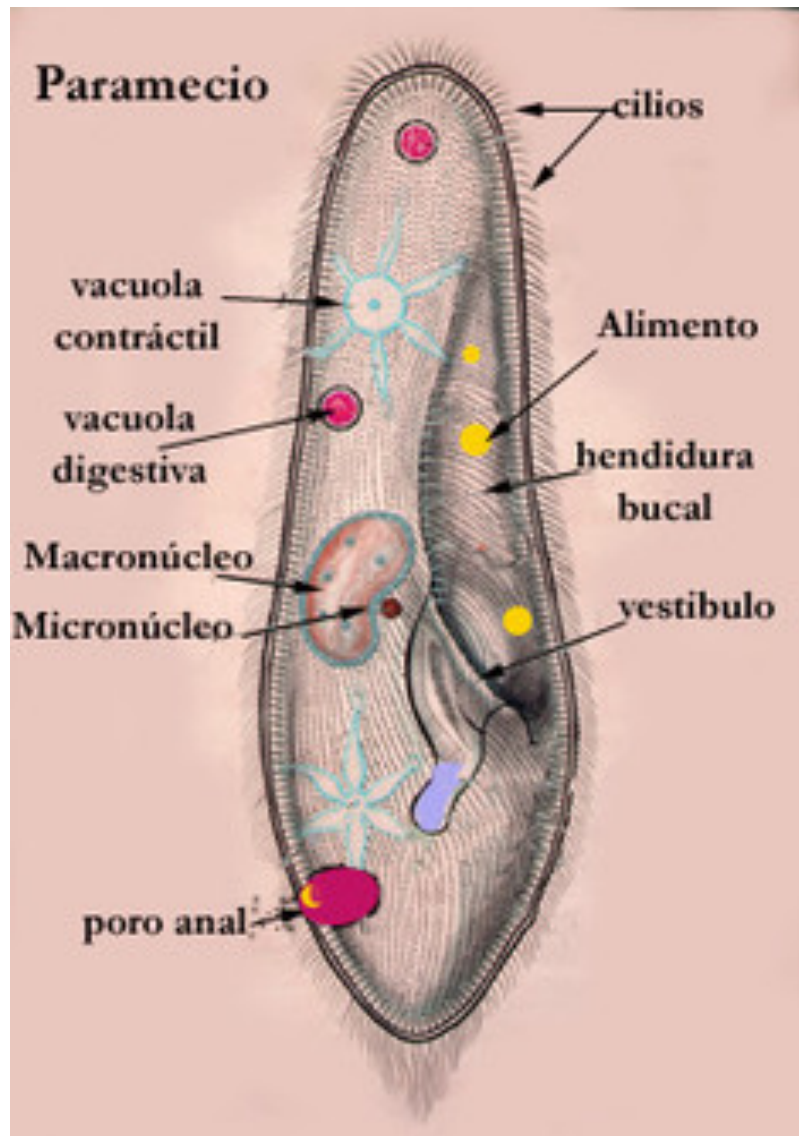
*Paramecium* (Contraste de fases)



# CILIOPHORA

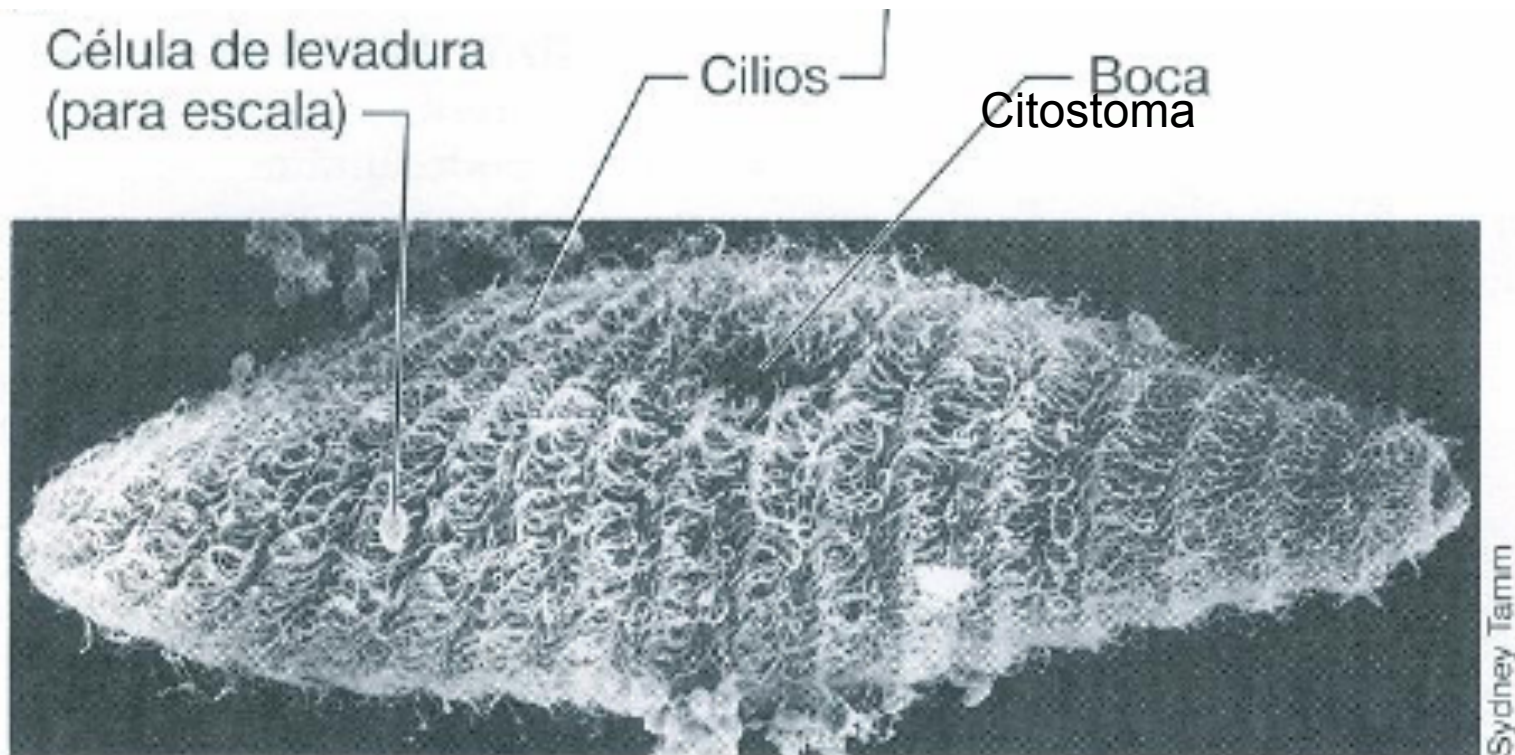
- **Dos tipos de núcleos.** Macro y micronúcleo
- **Obtienen su alimento ingiriéndolo a través de una boca o citostoma**
- **Cilios presentes por lo menos en una etapa del ciclo de vida**
- **Reproducción asexual por fisión binaria transversa, gemación y fisión múltiple**
- **Reproducción sexual por conjugación, citogamia y autogamia**
- **Géneros representativos:**  
**Paramecium, Balantidium y Trichodina**
- **Los hay de vida libre y muy pocos parásitos**

## CILIOPHORA: Paramecium



Dos núcleos: el micronúcleo implicado en la herencia y reproducción sexual y el macronúcleo implicado en la formación de diversos mRNA y demás funciones celulares

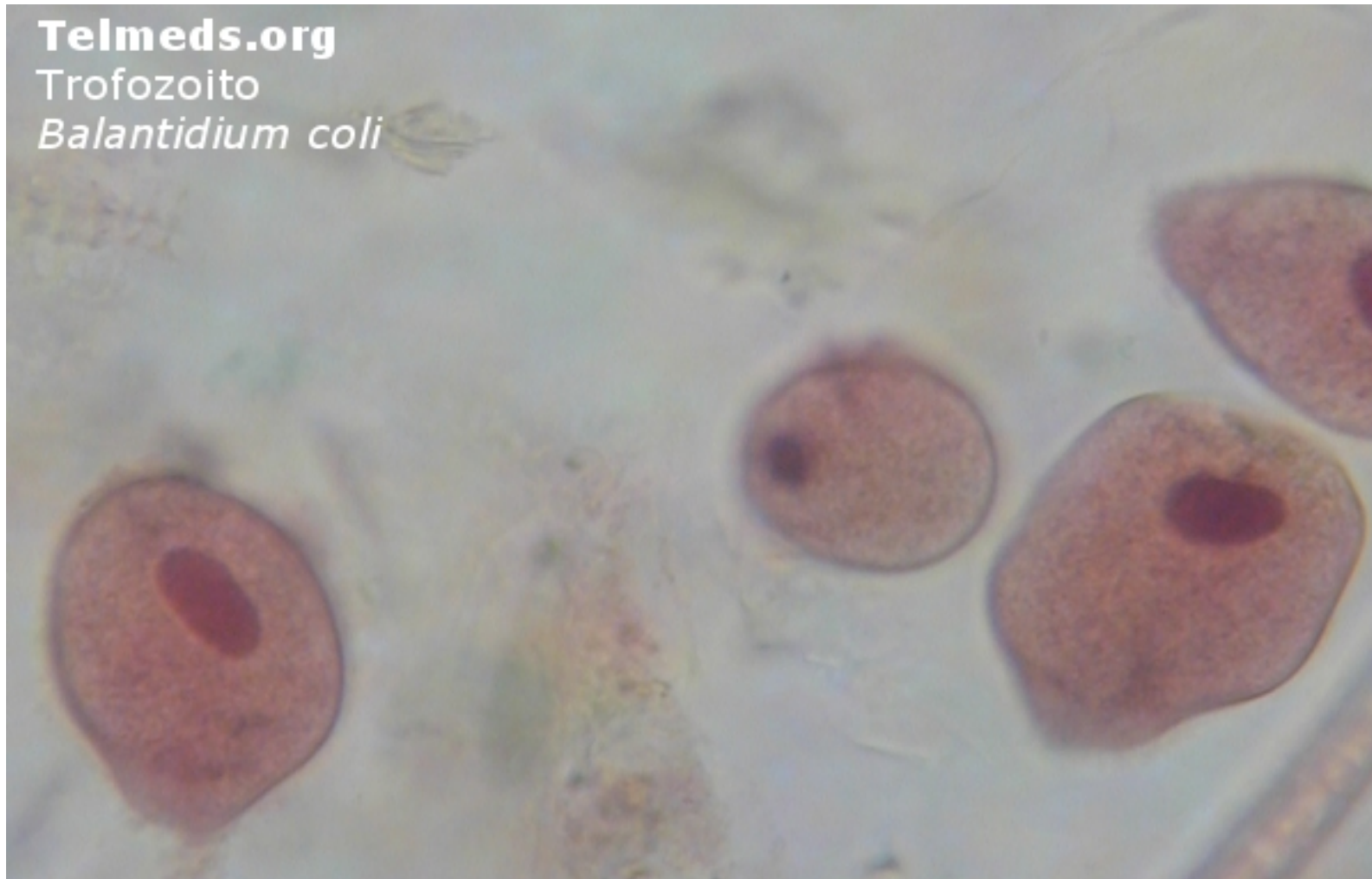
## CILIOPHORA: Ciliados



(b)

**Figura 14.16** *Paramecium*, un protozoo ciliado. (a) Micrografía de contraste de fases. (b) Micrografía de barrido. Nótese los cilios en ambas fotografías. El diámetro es aproximadamente de 60  $\mu\text{m}$ .

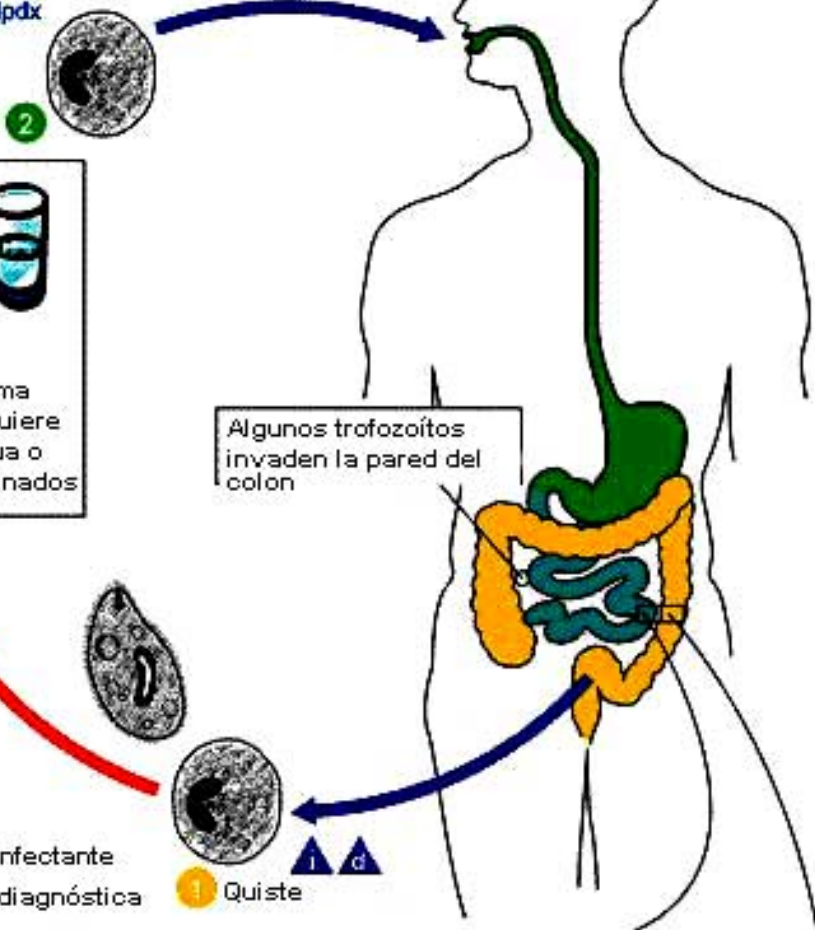
## **CILIOPHORA: Ciliados**



**Balantidium coli**, es un ciliado parásito de animales domésticos, aunque en ocasiones infecta al humano causando cuadros disentéricos parecidos a los causados por **E. histolytica**.

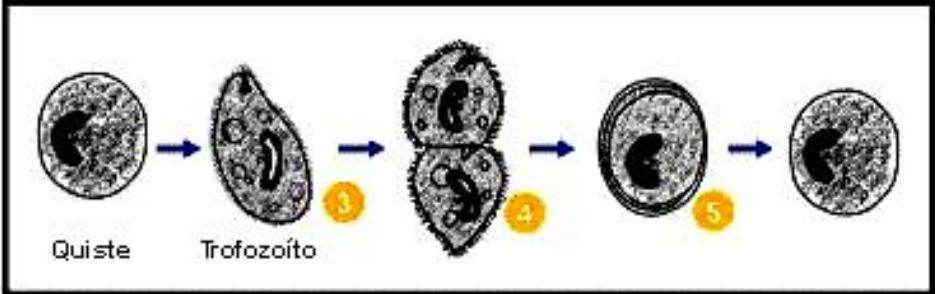


SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™  
<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>



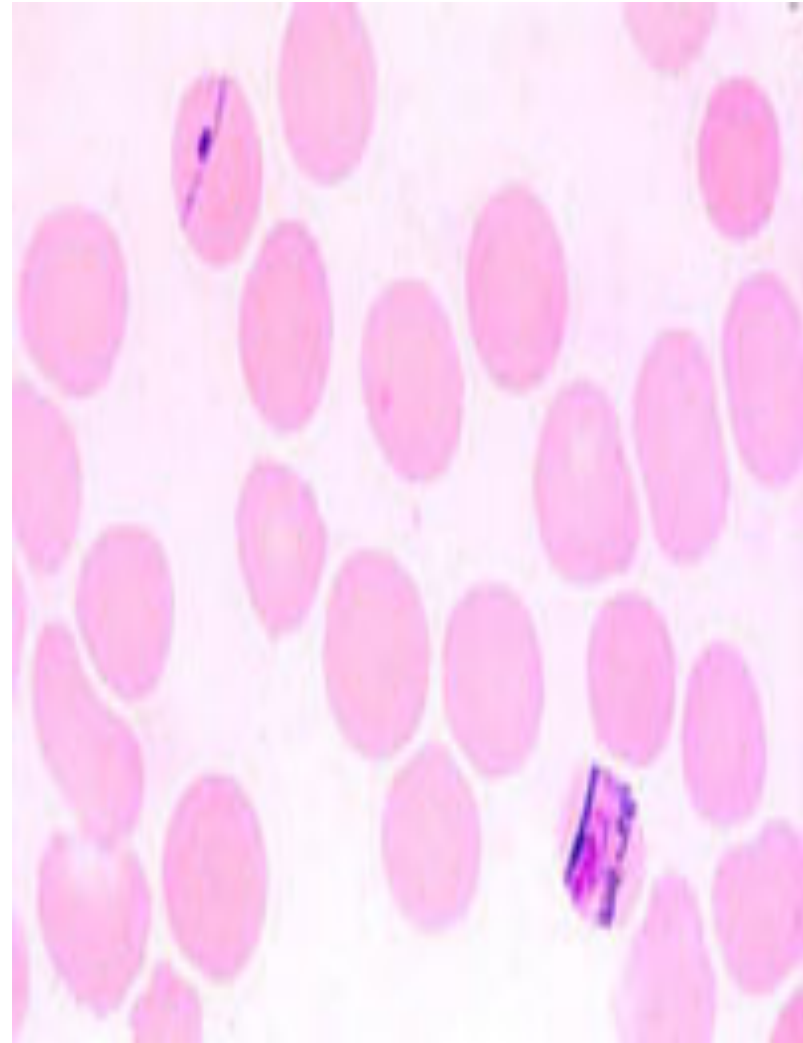
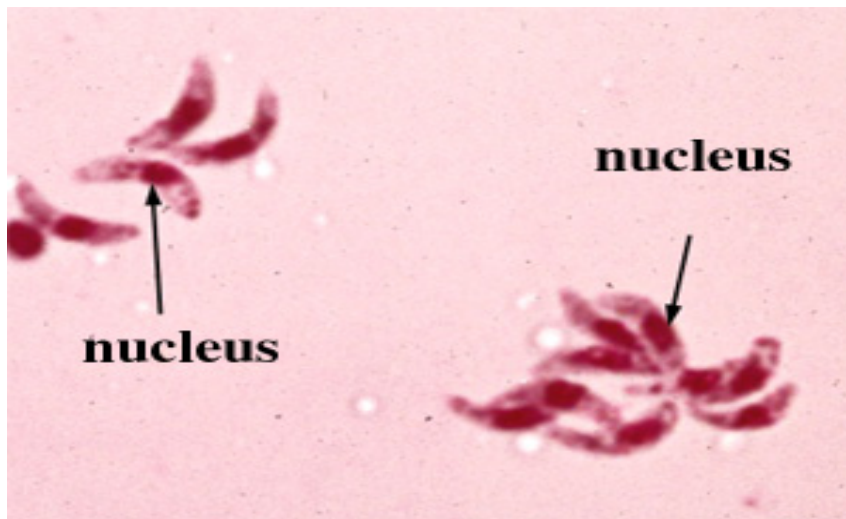
Algunos trofozoitos invaden la pared del colon

▲ = Forma infectante  
▲ = Forma diagnóstica  
1 Quiste



# Ciclo de vida de *Balantidium coli*

# APICOMPLEXA (Esporozoos)

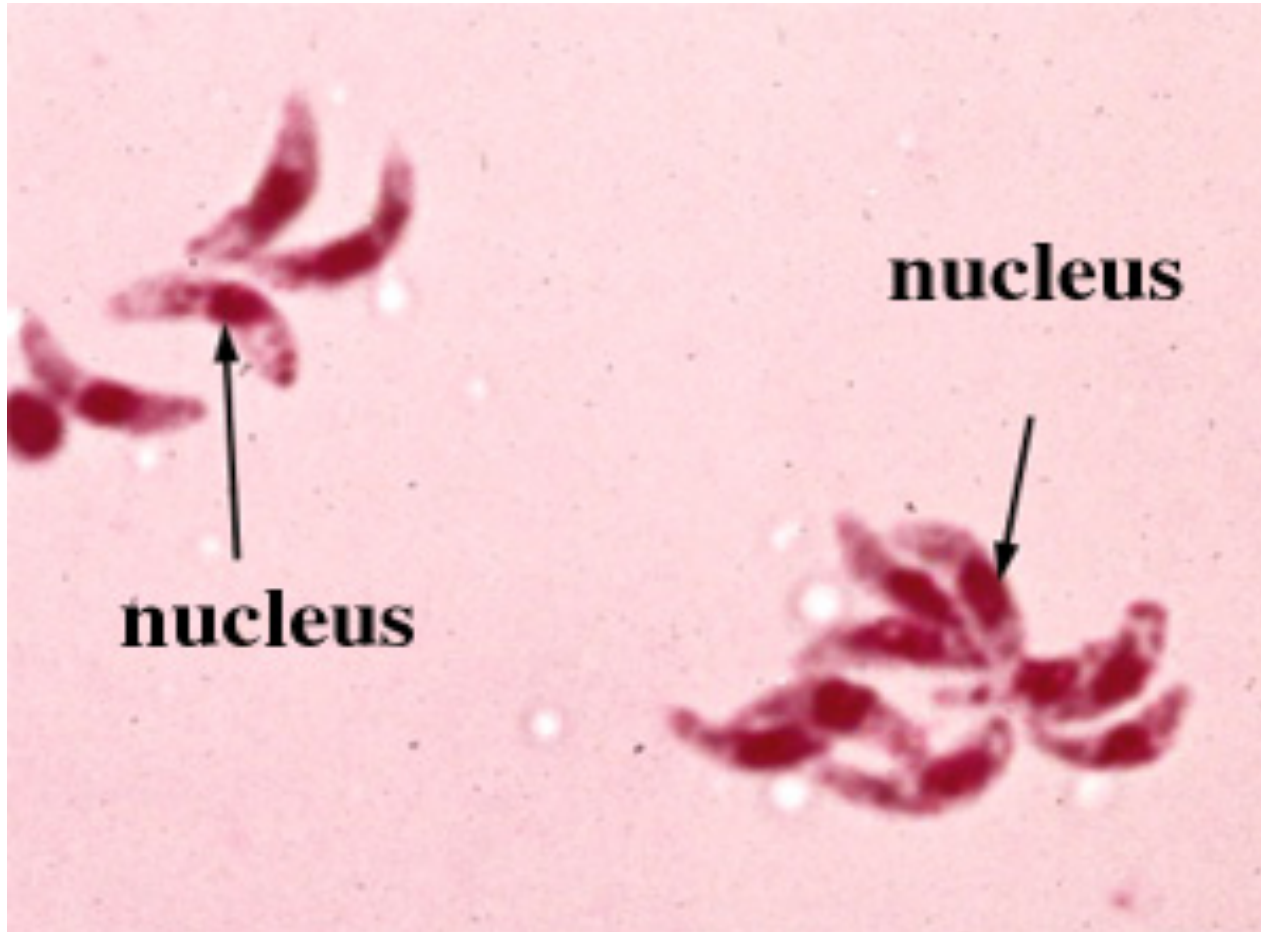


## APICOMPLEXA

- Inmóviles
- Parásitos obligados
- Sus alimentos los toman disueltos en fase acuosa tal como lo hacen hongos y procariontes
- Reproducción sexual por singamia
- Géneros representativos:  
Criptosporidium, Plasmodium y Toxoplasma

## APICOMPLEXA: Esporozoos

# TOXOPLASMOSIS

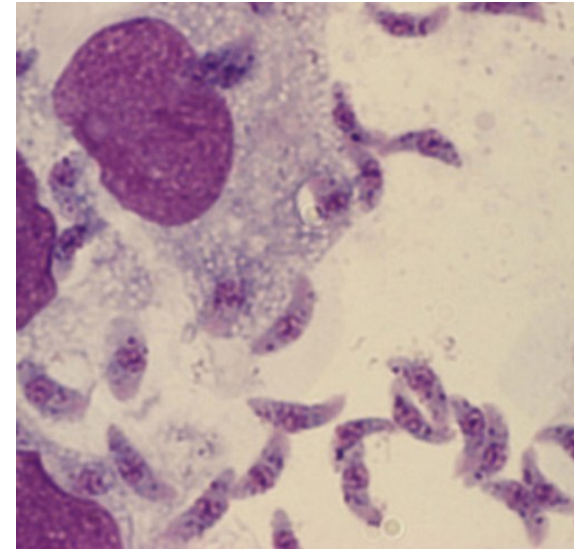
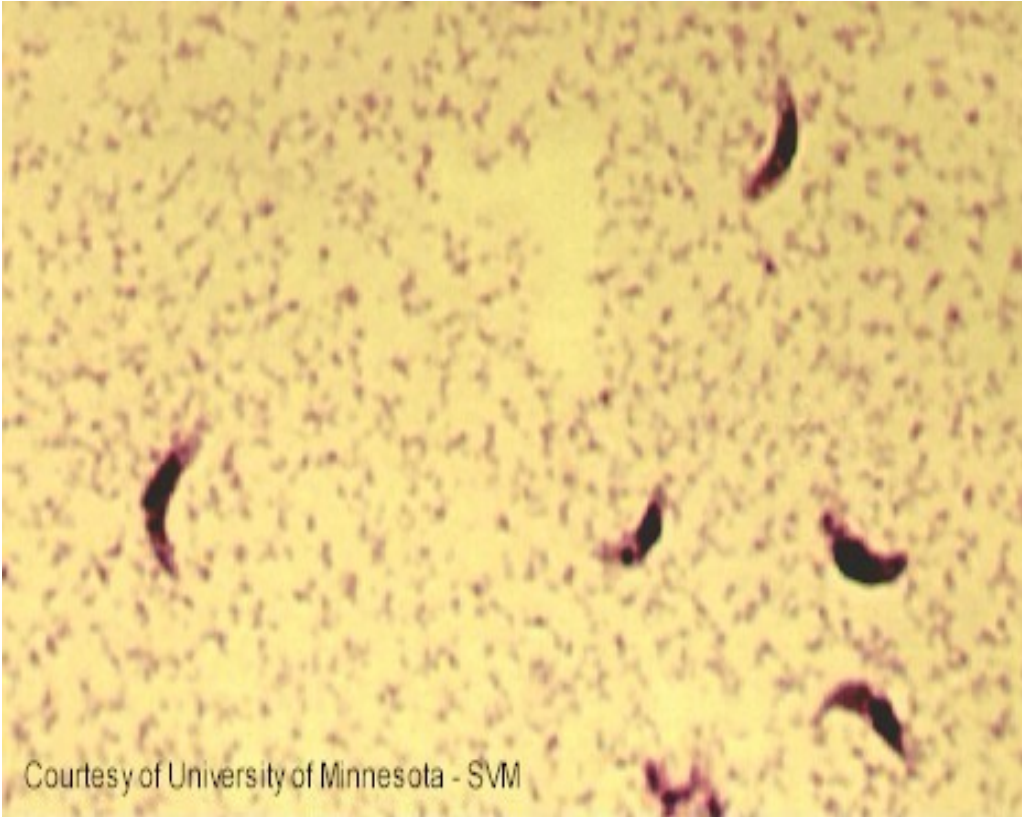


*T.gondii* es el agente causal de la toxoplasmosis.

Esta enfermedad se transmite por carne mal cocida ó cruda, manipulación de carnes y vísceras y por ingesta de alimentos contaminados con heces de gato (huésped definitivo), cerdos, vacas y conejos.

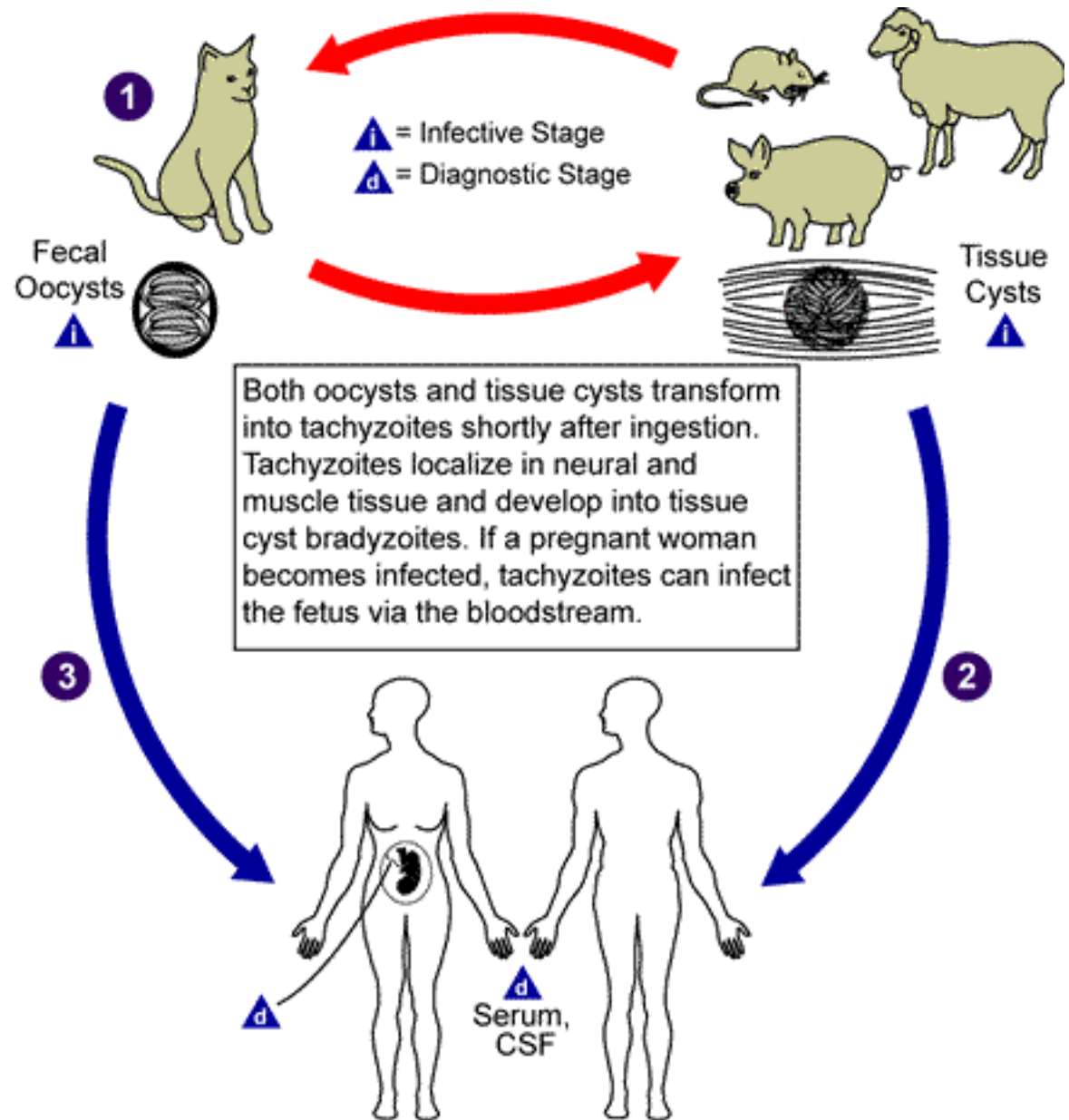
*Toxoplasma gondii*





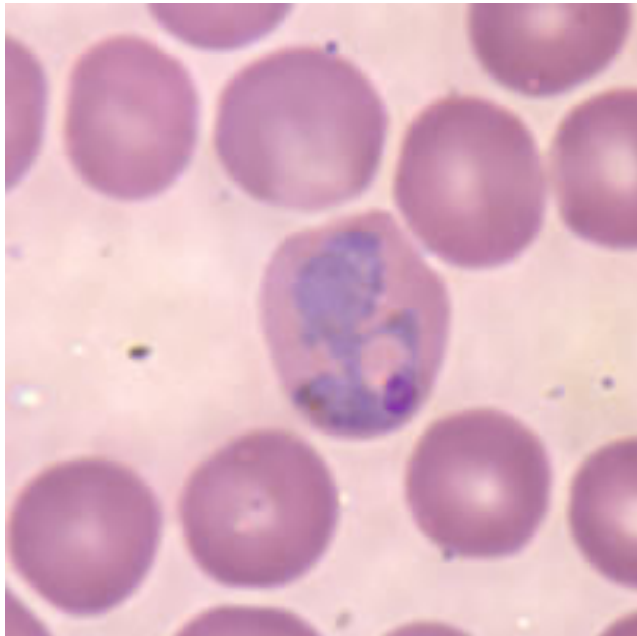
***Toxoplasma gondii***

En el hombre la fuente de transmisión es transplacentaria generalmente los más afectados son niños recién nacidos y en edad preescolar, donde produce: Hidrocefalia, convulsiones estrabismo, microftalmia, atrofia óptica, adenopatías múltiples, epilepsia, calcificaciones cerebrales y ceguera. En adultos la enfermedad es asintomática.



## APICOMPLEXA: Esporozoos

### MALARIA O PALUDISMO



El paludismo ó malaria es causado por:

*Plasmodium vivax,*

*P. malariae,*

*P.falciparum y P.ovale.*

Son parásitos intraeritrocitarios; el hombre actúa como reservorio y huésped intermediario.

# *P. vivax*



ring form



mature ring form



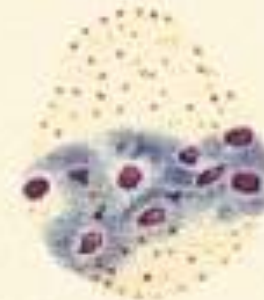
trophozoite



trophozoite



early schizont



schizont



mature schizont



developing gametocyte



female gametocyte



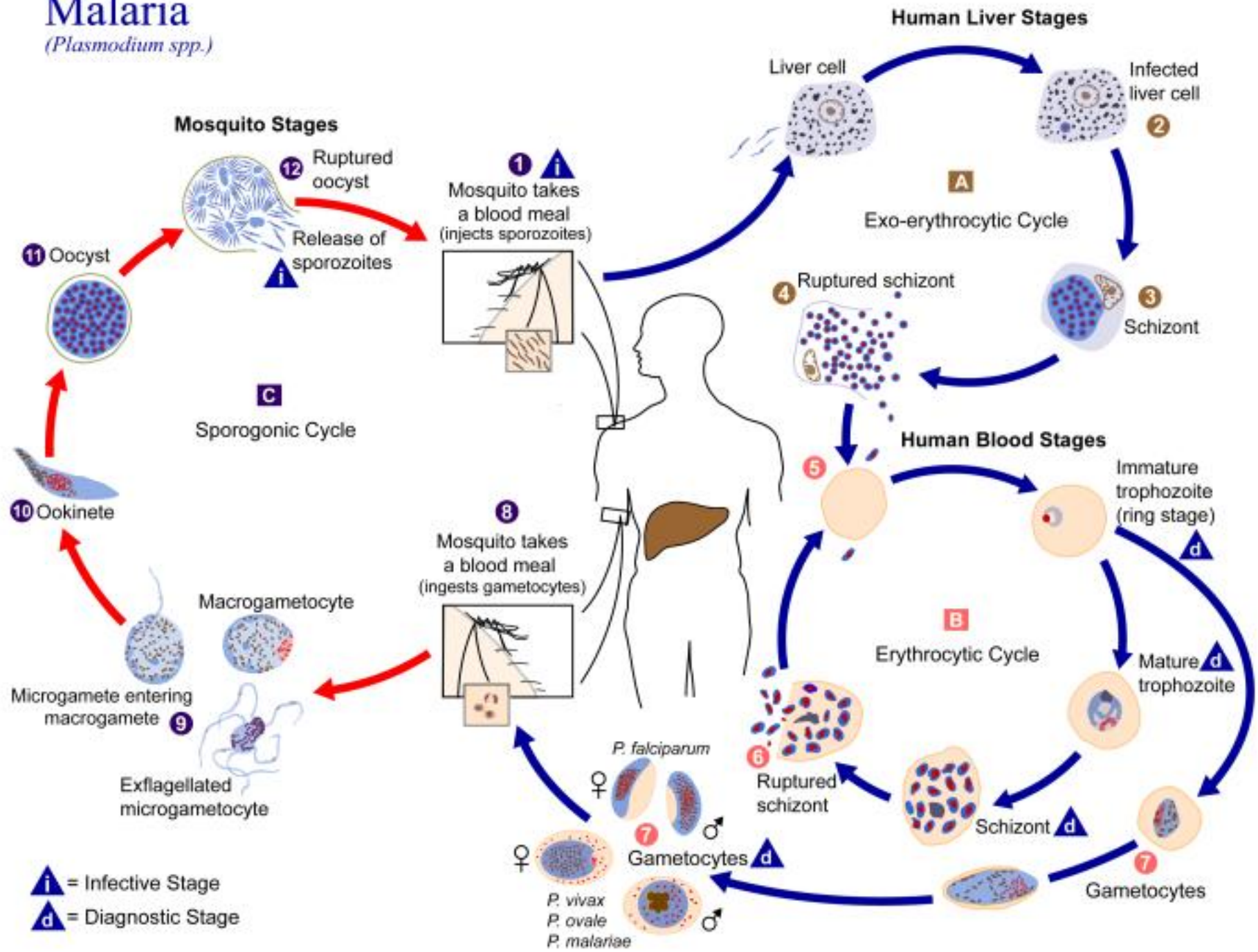
male gametocyte



**El paludismo es transmitido por las hembras del mosquitos del género *Anopheles*, huésped definitivo del parásito.**

# Malaria

(*Plasmodium* spp.)



# Reproducción en protozoarios

**Asexual**

- **Fisión binaria**
- **Gemación**

**Sexual**

- **Isogámica** (Fusión de gametos)  
Mastigophora, Sarcodina y Apicomplexa
- **Autogamia**: Ciliophora
- **Citogamia**: Ciliophora



## REPRODUCCIÓN SEXUAL ISOGÁMICA

En este tipo de reproducción existe singamia, es decir formación de gametos. Se observa en algunas algas, hongos inferiores y protozoos. Los gametos tienen el mismo tamaño, idéntica forma externa y la misma fisiología. Por ello no es posible denominarlos gameto masculino y femenino, por lo que se emplean los símbolos + y - en función de su comportamiento.

## AUTOGAMIA

En este proceso el micronúcleo se divide en 2 partes y luego se reúnen para formar un cigoto. El protozoario se divide para dar lugar a 2 células, cada una con las estructuras nucleares completas.



## CITOGAMIA O PEDOGAMIA (Conjugación)

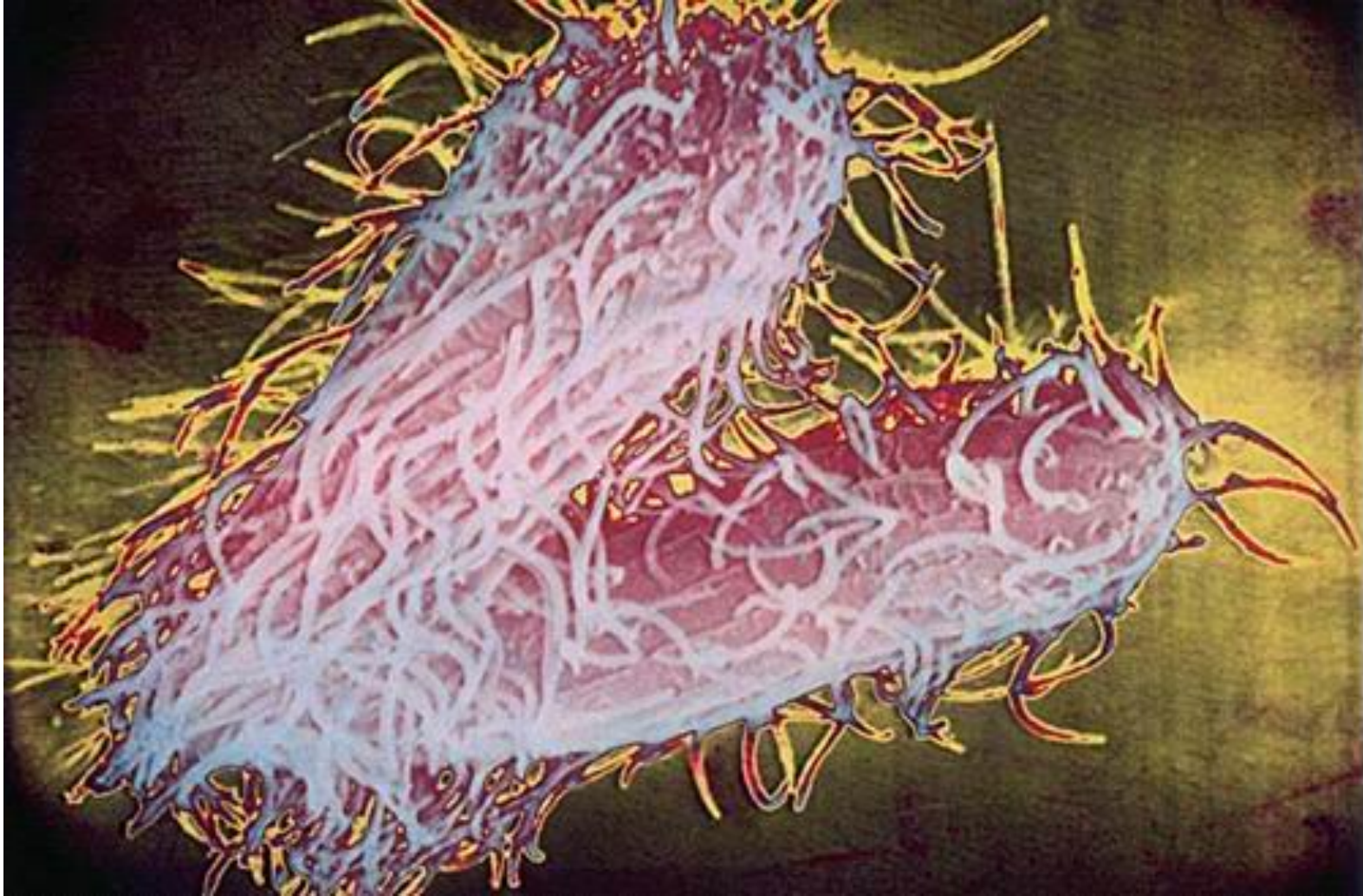
Reproducción sexual que consiste en el intercambio de un par de micronúcleos haploides de dos células distintas.

Es característico de algunos miembros del *Phylum Cilliophora*.



*Paramecium*

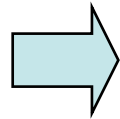
## CITOGAMIA: Conjugación en ciliados



# CULTIVO DE PROTOZOOS

## PROTOZOOS CON:

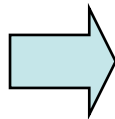
PSEUDÓPODOS  
CILIOS  
FLAGELOS



CULTIVO EN EL LABORATORIO EN  
MEDIOS DE CULTIVO ESPECIALES

- Luz moderada
- Temperatura 15 a 21°C
- pH de neutral a un poco alcalino
- Medio artificial: puede contener arroz, granos de trigo, leche descremada y lechuga.
- Medio específico: glucosa, proteínas, minerales y extracto de levaduras.
- Algunos necesitan microorganismos como alimentos.

EL RESTO DE LOS PROTOZOOS



**IN VIVO**  
En cultivos de tejidos  
o animales

**TABLA 14.1** Características de los principales grupos de protozoos

Grupo	Nombre común	Representantes típicos	Hábitat	Enfermedades
Mastigophora	Flagelados	<i>Trypanosoma</i> , <i>Giardia</i> , <i>Leishmania</i> , <i>Trichomonas</i>	Agua dulce; parásitos de animales	Enfermedad del sueño; giardiasis, leismaniasis
Euglenoides <sup>d</sup>	Flagelados fototrópicos	<i>Euglena</i>	Agua dulce; algunos marinos	Ninguna conocida
Sarcodina	Amebas	<i>Amoeba</i> , <i>Entamoeba</i>	Aguas dulces y saladas; parásitos de animales	Disentería amebiana (amebiasis)
Ciliophora	Ciliados	<i>Balantidium</i> , <i>Paramecium</i>	Agua dulce y marina; parásitos de animales; rumen	Disentería
Apicomplexa	Esporozoos	<i>Plasmodium</i> , <i>Toxoplasma</i>	Parásitos de animales; insectos (vectores)	Malaria, toxoplasmosis

<sup>d</sup> Este grupo es considerado también como algas (véanse Sección 14.11 y Tabla 14.3).

# Importancia ecológica

- Mantienen regulada la población de bacterias.
- Forman parte de diversos ciclos biológicos.
- Se encuentran asociados a microbiotas complejas como la del rúmen de los bóvidos, en los que un grupo de ciliados pertenecientes a la Familia ***Ophryoscolecidae*** ayudan a estos animales a convertir la celulosa en sustancias aprovechables por éstos.

