

## Manual de laboratorio de Parasitología

### 1. Introducción a los Protozoos

**Ignacio García Más. Benito Muñoz Araújo. Amaya Aguirre Inchaurre.  
Ignacio Polo Roldán. Ana García Moreno. Pablo Refoyo Román.**

Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas.  
Universidad Complutense de Madrid. c/ José Antonio Novais, 2. 28040 Madrid.

[igarmas@bio.ucm.es](mailto:igarmas@bio.ucm.es) [titomu@bio.ucm.es](mailto:titomu@bio.ucm.es) [aaguirre@bio.ucm.es](mailto:aaguirre@bio.ucm.es)  
[ipolorol@bio.ucm.es](mailto:ipolorol@bio.ucm.es) [agmoreno@bio.ucm.es](mailto:agmoreno@bio.ucm.es) [pablorefoyo@teleline.es](mailto:pablorefoyo@teleline.es)

**Resumen:** Los Protozoos son organismos eucariotas, esencialmente unicelulares, de pequeñas dimensiones —entre 1 y 500  $\mu\text{m}$ , normalmente— que se encuentran ampliamente distribuidos en todos los medios naturales. Se han descrito más de 70.000 especies de Protozoos, de los cuales la mitad son fósiles y unas 15.000 son parásitas.

**Palabras clave:** Protozoos.

#### MORFOLOGÍA

Un Protozoo es esencialmente una célula única, y, como tal, es autónoma, realizando todas aquellas funciones que en los organismos pluricelulares (Metazoos) son realizadas por aparatos o sistemas diferentes constituidos por células diferenciadas.

El cuerpo de un Protozoo está formado esencialmente por el protoplasma, diferenciado en citoplasma y núcleo o núcleos. Las diversas funciones son realizadas por o con la ayuda de diferentes orgánulos. Así, la locomoción es realizada con la ayuda de pseudópodos, cilios o flagelos, la digestión mediante la formación de vacuolas digestivas, la excreción y osmorregulación con el auxilio de vacuolas contráctiles, etc.

El cuerpo del Protozoo está limitado por la película, que en el caso más sencillo (amebas) está restringida al plasmalema o membrana unitaria, pero en otros puede poseer elementos fibrilares de refuerzo. Muchos Protozoos forman, en determinados momentos de su ciclo vital o como respuesta a determinadas condiciones ambientales, quistes o esporas resistentes. La formación de quistes es particularmente común entre los Protozoos de vida libre que se encuentran en aguas temporales que se secan o en otras condiciones difíciles y entre los parásitos que deben sobrevivir para pasar a nuevos hospedadores.

Todos los Protozoos poseen, al menos, un núcleo; en muchas especies puede haber varios e incluso muchos núcleos. El denominado núcleo vesicular se caracteriza

por la presencia, en el nucleoplasma, de una masa más o menos central llamada nucléolo (que desaparece durante la mitosis) o endosoma –o cariosoma, término preferido por los Protozoólogos- (que no desaparece durante la mitosis); este tipo de núcleo se encuentra principalmente en los Sarcomastigóforos y Apicomplejos. El núcleo compacto, por el contrario, presenta numerosos grumos de cromatina repartidos por el nucleoplasma y es característico de los Cilióforos (macronúcleo).

Los Cilióforos poseen dos tipos de núcleos, que coexisten en un mismo individuo y que tienen funciones diferentes; uno de ellos, el llamado micronúcleo, es relativamente pequeño y controla la reproducción del organismo, el otro, más voluminoso, es el macronúcleo y regula las funciones vegetativas.

### **MOVIMIENTO**

El movimiento de los Protozoos se debe a estructuras u orgánulos que bien pueden ser transitorias, como los pseudópodos (en Amebas), o permanentes, como los flagelos (en Flagelados) y cilios (en Cilióforos). Algunos Protozoos (Esporozoos) se desplazan por deslizamiento.

### **NUTRICIÓN**

El ingreso de material alimentario en el cuerpo del Protozoo está en relación con la capacidad de síntesis del organismo. En la toma de alimento intervienen orgánulos y estructuras que también están al servicio del movimiento. La nutrición puede ser holofítica, y en este caso los carbohidratos son sintetizados por los cloroplastos de la célula. La nutrición holozoica es típica de muchos Protozoos parásitos, que se nutren al ingerir organismos enteros o partículas de ellos mediante procesos de fagocitosis y/o pinocitosis. En algunos grupos de Protozoos (Cilióforos y algunos Flagelados) existen diferenciaciones plasmáticas para la adquisición de alimento, situadas en un lugar determinado del cuerpo celular que reciben el nombre de citostoma o boca celular. En la nutrición saprozoica los alimentos son ingresados por permeabilidad; este proceso implica un papel activo de la película o membrana, que lleva a cabo un intercambio selectivo de sustancias disueltas (moléculas e iones).

Tan pronto llega el alimento al citoplasma del Protozoo, queda encerrado en una vacuola digestiva donde se inicia la digestión enzimática; los restos no digeridos en la vacuola digestiva son expulsados al exterior mediante el vaciado de la vacuola (exocitosis). En algunos Protozoos (Amebas y otros), la expulsión de los residuos puede realizarse por cualquier parte de la superficie celular, pero en otros (muchos Cilióforos) el lugar de expulsión es determinado y se denomina citopigio (ano celular).

Cuando hay abundante suministro de alimento, muchos Protozoos almacenan en su citoplasma sustancias de reserva que pueden ser utilizadas en momentos de escasez; el alimento almacenado se manifiesta, principalmente, como glucógeno.

## **EXCRECIÓN**

La excreción en los Protozoos puede realizarse directamente a través de la pared celular mediante la ayuda de vacuolas contráctiles. Las vacuolas contráctiles juegan un papel importante al mantener el equilibrio osmótico mediante la expulsión del exceso de agua en el citoplasma hacia el exterior; se encuentran típicamente en los Protozoos dulceacuícolas y faltan en la mayoría de los Protozoos marinos y en los parásitos.

## **REPRODUCCIÓN**

La reproducción de los Protozoos puede ser sexual o asexual y en algunas especies alternan los dos tipos en sus ciclos biológicos.

Los Protozoos se multiplican primordialmente por un proceso de reproducción asexual. La fisión o escisión binaria es la forma de reproducción asexual más extendida. A partir de una célula (célula madre) se forman dos células hijas; primero se dividen el núcleo y varios orgánulos y después el citoplasma. El plano de división es transversal en los Cilióforos y longitudinal en el resto de los Protozoos. En la fisión múltiple o esquizogonia (también llamada merogonia) el núcleo de la célula madre se divide varias veces y cada núcleo se rodea posteriormente de una porción de citoplasma, dando lugar a las células hijas.

La gemación es otro tipo de reproducción asexual que se realiza en algunos Protozoos; el proceso es una simple mitosis con desigual división celular. La endodigenia es una forma de multiplicación asexual (gemación interna), propia de ciertos Esporozoos, por la que se forman dos células hijas dentro de la célula madre; cuando son varias las células hijas formadas, el proceso se conoce como endopoligenia.

La reproducción sexual puede realizarse de varios modos. Cuando dos células se unen e intercambian material nuclear, el proceso es conocido como conjugación (propio de Cilióforos). En aquellos Protozoos que forman gametos, la reproducción sexual se realiza por la fusión de aquellos (singamia). En muchos casos el gameto masculino es similar, en apariencia, al gameto femenino, conociéndose ambos como isogametos. En otras circunstancias los gametos son diferentes (anisogametos), llamándose macrogameto (femenino) al de mayor tamaño y microgameto al más pequeño (masculino).

## **CLASIFICACIÓN**

Las clasificaciones más actualizadas consideran a los Protozoos como un conjunto de troncos o filos incluidos en el Reino Protista Haeckel, 1866. La clasificación, esencialmente práctica, que seguimos aquí está basada en la propuesta

por el Comité de Sistemática y Evolución de la Sociedad de Protozoólogos (Levine y col. 1980).

En la figura 1 se incluyen aquellos grupos cuyos representantes son interesantes desde el punto de vista biosanitario.

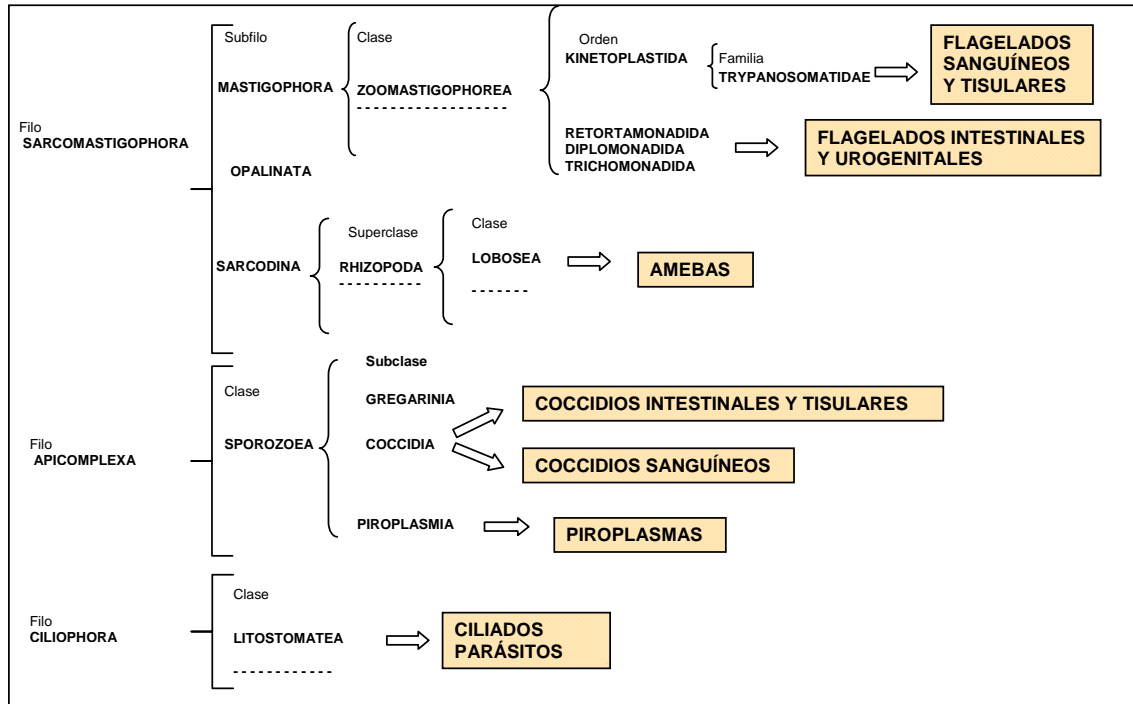
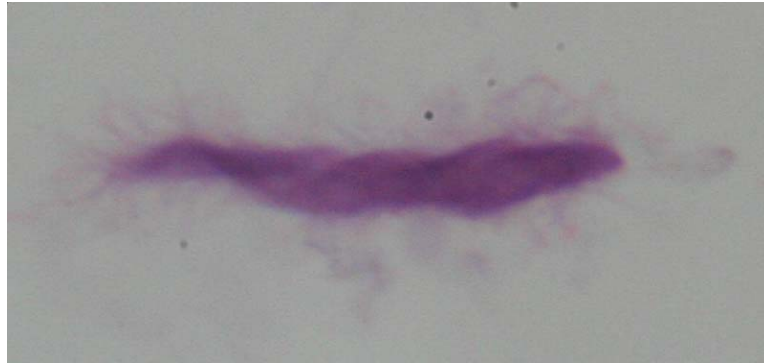


Figura 1. Grupos de Protozoos interesantes desde el punto de vista biosanitario.

### Filo Sarcomastigophora

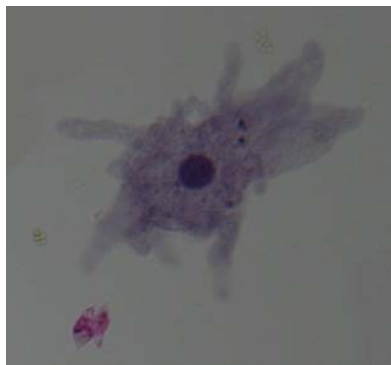
El filo Sarcomastigophora (Sarcomastigóforos) está formado por Protozoos que se caracterizan, según los grupos, por poseer flagelos, pseudópodos o ambos tipos de orgánulos.

El subfilo Mastigophora (Mastigóforos), también conocido como Flagelados, contiene aquellos Protozoos cuyos trofozoítos poseen uno o más flagelos (Fig. 1). El subfilo Opalinata (Opalinas) incluye Protozoos caracterizados por tener la superficie del cuerpo enteramente cubierta por flagelos cortos (similares a cilios) dispuestos en hileras oblicuas.



**Figura 1. Fotografía de flagelado.**

Subfilo Sarcodina (Sarcodinos) está formado por individuos cuyos trofozoítos emiten pseudópodos (Fig. 2).



**Figura 2. Fotografía de sarcodino.**

### **Filo Apicomplexa**

El filo Apicomplexa (Apicomplejos) está constituido por organismos caracterizados por poseer, en alguno de sus estadios, un conjunto de estructuras u orgánulos, denominado “complejo apical”, cuya función es la de facilitar la entrada del parásito en su hospedador (Fig. 3). Además, los Apicomplejos carecen de flagelos, pseudópodos o cilios (a excepción de los gametos masculinos, que son flagelados).



**Figura 3. Fotografía de apicomplejo.**

## Filo Ciliophora

El filo Ciliophora (Cilióforos o Ciliados) está formado por organismos cuya característica más notable es la de poseer cilios en su superficie corporal, al menos en algún estadio de su ciclo vital (Fig. 4). Además, tienen dos tipos de núcleos: el macronúcleo, relacionado con las funciones vegetativas del individuo, y el micronúcleo, involucrado en los procesos reproductores.



Figura 4. Fotografía de ciliado.

## BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Ash, L. R. y Oriol, T. C. 1980. Atlas of Human Parasitology. ASCP Press, Chicago.
- Ash, L. R. y Oriol, T. C. 1987. Parasites: A Guide to Laboratory Procedures and Identification. ASCP Press, Chicago.
- Peters, W. y Gilles, H. M. 1989. A Colour Atlas of Tropical Medicine and Parasitology. Wolfe Medical Publications, London.

## RECURSOS ELECTRÓNICOS

- Museo virtual de Parasitología. Facultad de Cc. Biológicas. UCM. Madrid, España.  
<http://www.ucm.es/centros/webs/fbio/index.php?tp=Museo%20Virtual%20de%20Parasitología&a=servicios&d=16028.php>