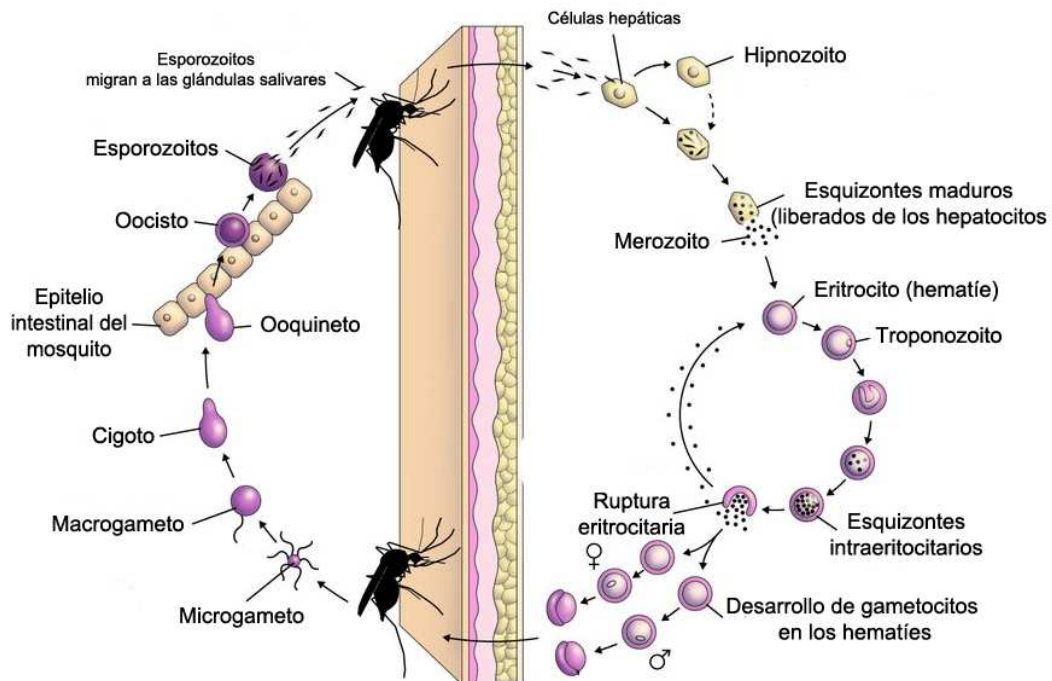


CICLO VITAL DEL PARÁSITO DE LA MALARIA



El ciclo vital del plasmodio se desarrolla en dos hospedadores: los mosquitos hembras de diversos géneros (*Anopheles*, *Aedes* y *Culex*), que actúan como hospedadores definitivos, pues en sus organismos se lleva a cabo la fase sexual de su ciclo vital; y los humanos (hospedadores intermediarios), en donde llevan a cabo la reproducción asexual.

Fase del ciclo vital en el invertebrado.-

Cuando los microgametos (♂) y los macrogametos (♀) entran en el estómago del invertebrado desde la sangre de un humano infectado, por la picadura de las hembras de los mosquitos vectores, maduran con rapidez a gametos.

Los microgametos maduran por exflagelación, proceso en el que desarrollan flagelos rodeados de membranas externas, que terminan por desprenderse. La maduración de los microgametocitos hasta microgametos tarda de 10 minutos a 12 minutos.

En los macrogametos, el núcleo se desplaza hacia la superficie formando una proyección.

Uno de los microgametos (flagelos) penetra en el núcleo externalizado del macrogameto, fecundándolo, de resultas de lo cual se forma el cigoto.

Apenas 20 minutos más tarde, el cigoto se desparrama en pseudópodos por los que fluye el citoplasma, adquiriendo un aspecto fusiforme denominado

ooquineto (estadio móvil del huevo), tal como describió por primera vez T. A. Freyvogel en el año 1966 (*Acta Trop.*, **23**: 201-22).

A medida que el ooquineto crece, los núcleos ♂ y ♀ se funden, atravesando una célula epitelial del estómago del mosquito. Una vez en el lado opuesto del gastrocito del mosquito, el ooquineto desarrolla una fina pared, adquiere forma esférica y pierde movilidad propia, convirtiéndose en un ooquiste (oocisto). Su diámetro es $\geq 50\mu\text{m}$. Se extiende hacia la cavidad celómica del insecto.

El núcleo del ooquiste (oocisto) se divide, asociándose cada núcleo con una porción de citoplasma, y formándose miles de microorganismos independientes, esporozoitos. El ooquiste se rompe, y los miles de esporozoitos se dispersan en el hemocele del insecto, logrando algunos alcanzar las glándulas salivares. Y desde esta localización, penetran en el hombre cuando un insecto (siempre una hembra) pica para alimentarse de sangre, transmitiendo la infección al contaminar la herida con saliva cargada de esporozoitos.

Toda la fase del ciclo vital en el insecto dura entre 4 días y 15 días, dependiendo de la temperatura ambiente.

La forma del esporozoito varía según la especie de plasmodio: estrecha y ligeramente curva (*Plasmodium vivax*); gruesa (*P. malariae*); o en forma de media luna (*P. falciparum*). Los esporozoitos tienen mitocondrias, pero no pigmentos; y su tamaño está entre los 10 μm y los 14 μm .

Fase del ciclo vital en el vertebrado.-

Tras la picadura del mosquito hembra, la sangre de la persona infectada queda libre de esporozoitos circulantes en aproximadamente 1 hora. Una serie de trabajos, ya clásicos en parasitología (*Shortt H. E., Garnham P. C. C., 1948; The Pre-erythrocytic Development of Plasmodium cynomolgy and Plasmodium vivax. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg. 41: 785-95; //Shortt, H. E. Fairley, N. H., Covell, G., Shute, P. G., and Garnham P. C. C. The Pre-erythrocytic Stage of Plasmodium falciparum. Brit. Med. J., 1949; ii, 1006-1008*), demostraron en estudios en primates, que los esporozoitos penetran en las células del parénquima hepático, donde tiene lugar la siguiente fase de desarrollo del parásito, denominada esquizogonia exoeritrocitaria primaria (o: esquizogonia pre-eritrocítica).

Los esporozoitos se convierten en esquizontes exoeritrocíticos ovalados o redondos, a la vez que su núcleo se divide repetidamente. El tamaño de los esquizontes de las especies de plasmodio que infectan al hombre varía entre 24 μm y 60 μm .

El esquizonte maduro se fragmenta liberando un gran número de merozoitos exoeritrocíticos.

La esquizogonia exoeritrocítica concluye cuando los merozoitos invaden los hematíes, si bien las dos o tres primeras generaciones de merozoitos pueden re-invadir las células del parénquima hepático.

Invasión sanguínea.-

Los merozoitos exoeritrocíticos penetran en eritrocitos y reticulocitos, desarrollándose a expensas de la célula hospedadora. En el interior del glóbulo rojo, el merozoito tiene forma de vacuola ameboide uninucleada. En esta forma se le denomina trofozoito, hasta que su núcleo comienza a dividirse. El trofozoito se nutre de hemoglobina, metabolizándola de manera incompleta, dejando residuos de globina y hematina-ferroporfirina; denominándose este último "pigmento palúdico". Los trabajos clásicos de microscopía que permitieron conocer todos estos aspectos de los estadios de merozoito y trofozoito son: *Rudzinska, M. A., Bray, R. S., and Trager, W. Intracellular Phagotrophy in Plasmodium falciparum and Plasmodium gonderi. J. Protozool. 1960; 7(suppl.): 24-25* || *Rudzinska, M. A., Bray, R. S., and Trager, W. Pinocytotic Uptake and the Digestion of Hemoglobin in Malaria Parasites. J. Protozool., 1962; 12: 563-576.*

Los trofozoitos crecen hasta convertirse en esquizontes maduros: esquizogonia eritrocitaria, en la que se forman merozoitos eritrocitarios. Cuando el eritrocito experimenta lisis, los merozoitos salen al torrente sanguíneo, invadiendo nuevos eritrocitos.

Tras 2 ó 3 esquizogonias eritrocíticas, algunos merozoitos, en lugar de convertirse en trofozoitos, se desarrollan en microgametocitos y macrogametocitos. Cuando un mosquito transmisor chupa sangre de una persona con gametocitos, éstos entrarán en la sangre del vector transmisor, perpetuándose el ciclo vital del parásito.

Zaragoza, 6 de febrero de 2012

Dr. José Manuel López Tricas
Farmacéutico especialista Farmacia Hospitalaria
Zaragoza