

Plasmodium spp.

Sinónimos

Diferentes especies del género: *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae*, *P. knowlesi* y *Plasmodium spp.* (humano y símico).

Tipo

Parásito.

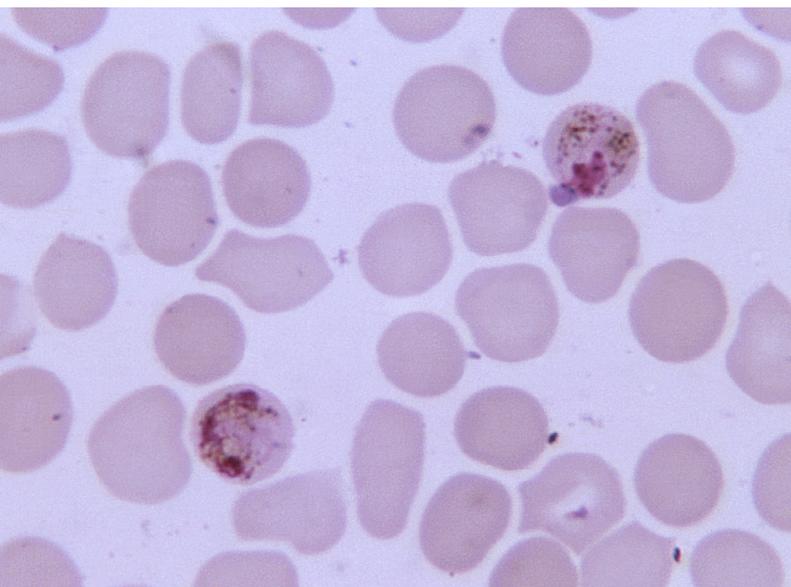
Características

Plasmodium es un protozoo perteneciente al filo Apicomplexa y familia Plasmodiidae.

Su ciclo de vida implica a dos hospedadores: el mosquito hembra del género *Anopheles* y el hombre u otros primates. En el mosquito se realiza la reproducción sexual del parásito y es, por tanto, el hospedador definitivo; en el hombre se realiza la multiplicación asexual, siendo el hospedador intermediario.

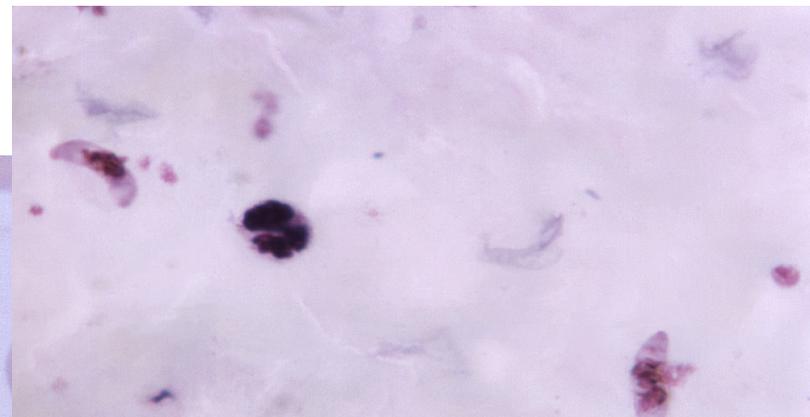
El ciclo comienza cuando el mosquito hembra infectado pica o muerde al hombre para alimentarse, inoculándole en el torrente sanguíneo, junto con la saliva, el estado esporozoíto del parásito o estado infectante para humanos. Por vía sanguínea los esporozoítos llegan al hígado. En las células hepáticas, los esporozoítos se desarrollan y multiplican (esquizogonia exo-eritrocítica primaria o esquizogonia preeritrocítica) transformándose en el estado esquizonte que, tras su rotura, libera miles de merozoítos.

En el caso de las especies *P. vivax* y *P. ovale* los esporozoítos puede estar en las células hepáticas durante un tiempo sin evolucionar, denominándose hipnozoítos. Pasado un tiempo de meses a años, los hipnozoí-



[Esquizonte de *P. malariae*.](#)

CDC Public Health Image Library (PHIL).



[Gametocitos de *Plasmodium falciparum*.](#)

CDC Public Health Image Library (PHIL).

tos pueden volver a activarse y multiplicarse (esquizogonia exo-eritrocítica secundaria). Los merozoítos liberados en el torrente sanguíneo penetran en el interior de los glóbulos rojos (eritrocitos) donde maduran y se dividen (esquizogonia eritrocítica) dando lugar a un número variable de merozoítos,

que salen al torrente sanguíneo e invaden nuevos eritrocitos (en esta fase se produce la manifestación de la enfermedad en humanos). Después de 2-3 esquizogonias eritrocíticas algunos merozoítos inician un proceso de gamogonia transformándose en gametocitos (masculinos o microgametocitos y femeninos o macrogametocitos).

Cuando el mosquito vector pica o se alimenta de un humano infectado ingiere los eritrocitos con los gametocitos. En el estómago del insecto los gametocitos quedan libres y se forman los verdaderos gametos masculinos y femeninos. Tras producirse la fecundación, el cigoto formado evoluciona a oocineto, que penetra en el epitelio estomacal y se transforma en ooquiste que, tras varias divisiones mitóticas y una meiosis, libera miles de esporozoítos, que migran a las glándulas salivales del mosquito, de forma que el mosquito infectado al picar a un nuevo humano comienza de nuevo el ciclo ([Link](#)) ([Link](#)).

Viabilidad, propagación y transmisión

Reservorio

Humanos y artrópodos (mosquito del género *Anopheles*): *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malariae*.

Primates no humanos (macacos) y artrópodos (mosquito del género *Anopheles*): *P. knowlesi*.

Hospedadores

Humanos, artrópodos (mosquito del género *Anopheles*) y primates no humanos (macacos).

Dosis infectiva mínima (DIM)

Se desconoce en la actualidad.

Supervivencia ambiental

Los parásitos se mantienen vivos en la sangre almacenada entre 4°C y 6°C durante periodos de hasta 10 a 14 días, aunque la mayoría de las infecciones ocurren con sangre almacenada menos de 5 días.

Formas de resistencia

No presenta formas de resistencia.

Mecanismo de propagación y transmisión

La transmisión se produce principalmente por la picadura de la hembra del mosquito del género *Anopheles*. La mayoría de los casos de infección en humanos se debe a las especies *P. falciparum* y *P. vivax*.

La hembra del mosquito cría en el agua (acumulaciones de agua dulce superficial, humedales, ríos, piscinas y charcos) donde pone los huevos y se alimenta de sangre, por lo que pica a humanos, normalmente al anochecer y al amanecer. La temperatura ambiente, la humedad y la lluvia determinarán sus posibilidades de sobrevivir y, por tanto, la posibilidad de transmisión de la enfermedad. El ciclo de vida del parásito en la hembra del mosquito infectada varía en función de la temperatura: cuanto más cálido es el ambiente más corto es el ciclo, aumentado así las posibilidades de transmisión. El ciclo suele durar entre 9-21 días a temperatura de 25°C; y a temperatura de 15°C para *P. vivax* o de 20°C para *P. falciparum* el ciclo no se puede completar y, por tanto, la infección no se puede transmitir.

La transmisión de persona a persona es muy rara, aunque se puede dar a través de transfusiones de sangre, por trasplante de órganos y por el uso compartido de agujas o jeringas contaminadas con sangre infectada. También puede darse la transmisión vertical de la madre al hijo.

La transmisión de animal al hombre (paludismo "zoonótico") se ha descrito para la

especie *P. knowlesi*. El parásito infecta de forma natural a macacos del sudeste asiático y por la picadura del mosquito vector infectado se puede transmitir a humanos.

Teniendo en cuenta lo anterior, los casos de infección diagnosticados en Europa Occidental son viajeros o inmigrantes que proceden de zonas endémicas.

Vías de entrada

Parenteral.

Distribución geográfica

África, Asia (India, Sureste Asiático y Oriente Medio), Centro y Sur de América y Oceanía.

En muchas zonas templadas, como Europa Occidental y Estados Unidos, se ha logrado eliminar la malaria. Sin embargo, en la mayoría de estas zonas hay mosquitos *Anopheles* que pueden transmitirla; por tanto, la reintroducción de la enfermedad es un riesgo constante, que se ve incrementado por el cambio climático. En España están presentes algunos de estos mosquitos ([Link](#)).

Actividades laborales con riesgo

Agricultura, pesca, silvicultura, explotación forestal y jardinería. Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y limpieza urbana. Construcción. Industrias extractivas. Actividades sanitarias y laboratorios. Actividades de orden público, seguridad y servicios sociales (personal militar, misioneros y de emergencias). Estética, tatuaje y *piercing*. Pompas fúnebres y actividades relacionadas.

Efectos en la salud

Grupo de riesgo

3(*) *Plasmodium falciparum* ([Anexo II RD 664/97](#)).

2 *Plasmodium spp.* (humano y símico) ([Anexo II RD 664/97](#)).

Sin clasificar: *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* y *P. knowlesi* ([Anexo II RD 664/97](#)).

Infeción

Malaria o paludismo: las manifestaciones clínicas dependen de la especie, del número de parásitos y del estado inmunitario del huésped. No obstante, los síntomas habituales son parecidos a los de la gripe; normalmente aparecen después de un período de incubación de 1 a 4 semanas, aunque también se han observado períodos de incubación de varios meses. Los primeros síntomas o síntomas premonitorios comprenden: fiebre, dolor de cabeza, dolores musculares, cansancio, náuseas, vómitos y diarrea. Después se produce el ataque agudo con los síntomas característicos o paroxismos palúdicos, que constan de tres etapas sucesivas: escalofrío, fiebre y sudoración (diaforesis). Estos se repiten cada 48 horas aproximadamente en el caso de infección por *P. vivax*, *P. ovale* y *P. falciparum* (fiebres tercianas), o cada 72 horas aproximadamente en caso de *P. malariae* (fiebres cuartanas). También se produce esplenomegalia y, como consecuencia de la pérdida de glóbulos rojos, puede aparecer anemia e ictericia (coloración amarilla de la piel y los ojos).

P. falciparum es la especie que produce las infecciones más graves; si no se trata rápidamente (en las primeras 24 horas), la infección puede llegar a causar insuficiencia renal, convulsiones, confusión mental, coma y muerte. En el caso de las especies de *P. vivax* y *P. ovale*, la infección puede ser recurrente, debido a que los parásitos pueden permanecer latentes en el hígado y después de un tiempo reactivarse e invadir los glóbulos rojos, manifestándose de nuevo la enfermedad (recaída), al cabo de

varios meses o hasta aproximadamente 4 años después de que la persona fue infectada.

En las zonas donde el paludismo es endémico, las personas pueden adquirir una inmunidad parcial, lo que posibilita la aparición de infecciones asintomáticas.

Efectos alérgicos

Desconocidos.

Efectos tóxicos

Desconocidos.

Efectos cancerígenos

C ([IARC](#)).

Grupo 2A.

La asociación entre la malaria debida a la infección por *P. falciparum* y el cáncer tiene una evidencia limitada, siendo un probable cancerígeno humano en áreas holoendémicas.

Se ha observado una asociación positiva entre la infección con *P. falciparum* y el linfoma de Burkitt endémico. Existe una fuerte evidencia de que la infección con *P. falciparum* reactiva el virus Epstein Barr (EBV), el cual causa el linfoma de Burkitt ([Link](#)).

Efectos en la maternidad

M.

Las mujeres embarazadas son más vulnerables a la infección, principalmente por *P. falciparum*, pudiendo darse paludismo severo, parto prematuro, aborto, bajo peso al nacer, muerte fetal y malaria congénita.

La transmisión al feto se produce por vía transplacentaria y durante el parto (transmisión perinatal) ([Link](#)) ([Link](#)) ([Link](#)).

Prevención y control

Desinfectantes

Inactivación física

Antimicrobianos

Cloroquina, amodiaquina, primaquina, sulfadoxina-pirimetamina, mefloquina, atovaquona-proguanil, quinina, doxiciclina, artemisinina, dehidroartemisina-piperaquina, artemeter–lumefantrina, artesunato.

Vacunación

NO.

Medidas preventivas generales

Los trabajadores que tengan que viajar a zonas afectadas deben seguir las recomendaciones de Sanidad Exterior ([Link](#)).

Evitar la acumulación de agua y suciedad (materia orgánica); desinsectación de los locales de trabajo y zonas anexas (establos, jardinerías, etc.) con insecticidas de efecto residual, y uso de mosquiteros tratados con insecticidas piretroides.

Evitar las zonas donde hay mosquitos en las horas de máxima actividad de los mismos, normalmente al atardecer y al amanecer; usar ropa de trabajo y calzado que cubra la mayor parte del cuerpo y de colores claros; usar repelentes que contenga dietiltoluamida (DEET), IR3535 o Icaridin y aplicarlos siguiendo las indicaciones del fabricante o rociando las partes del cuerpo expuestas y la ropa.

Adecuadas prácticas de higiene y aseo personal en el trabajo como: evitar el contacto de heridas abiertas con material contaminado (cubriéndolas con apósitos estériles e impermeables); lavado de manos al finalizar la jornada laboral, después de quitarse los guantes y tras el contacto con elementos contaminados; utilizar ropa de trabajo y equipos de protección individual.

En el ámbito sanitario, se deberán adoptar las Precauciones Estándar.

EPI

Protección de las manos: guantes de protección frente a microorganismos en caso de contacto con materiales potencialmente infecciosos.

Protección ocular: gafa de protección de montura universal en caso de riesgo de contacto accidental mano/guante contaminado-ojo, o pantalla de protección facial (símbolo de marcado en montura: 3) en caso de riesgo de exposición a salpicaduras.

Seguridad en laboratorio

Nivel de contención 2.

El principal riesgo es debido a la inoculación accidental del estado infectante del parásito, bien con material cortante o punzante contaminado, bien a través de lesiones en la piel. También la picadura de la hembra del mosquito infectada en trabajos con artrópodos.

Los especímenes o muestras más peligrosas son la sangre, los cultivos celulares y los artrópodos infectados.

Se requieren las prácticas y la contención de un nivel 2 de bioseguridad, de manera que se evite la inoculación accidental. Esto incluye trabajar dentro de una cabina de seguridad biológica en el caso de operaciones que generen bioaerosoles o cuando se trabaje con grandes volúmenes de material potencialmente infeccioso; evitar o reducir el material cortante o punzante y utilizar ropa de trabajo y guantes de protección frente a microorganismos.

En trabajos con mosquitos infectados, la caja o contenedor primario de los mismos, así como el diseño y la construcción del local, deben impedir su fuga o liberación accidental.

Bibliografía/Documentación

1. Llop. Hernández, A. [Microbiología y Parasitología Médicas](#). Tomo III. Bvscuba. 2004.
2. Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC). Monographs Database on carcinogenic Risks to Human. [Malaria and Some Polyomaviruses \(SV40, BK, JC, and Merkel Cell Viruses\)](#). Volume 104B. 2013.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). [Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories](#). 5th. edition. 2009.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). [Malaria](#). 2016.
5. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). [Factsheet for health professionals](#). 2005-2017.
6. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). [Mosquitoes](#).
7. Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). BAsé d'OBservation des Agents Biologiques. [Plasmodium](#). 2015.
8. Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). [Paludisme](#). 2014.
9. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [Consejos Sanitarios para el Viajero Internacional](#).
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). Guide Eficatt. [Paludismo](#). Nota descriptiva. 2016.
11. Servicio Riojano de Salud. [Precauciones de aislamiento en centros sanitarios](#). 2008.
12. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [PALUDISMO o MALARIA](#). 2016.

Actualizado a 15 de febrero de 2017