⇒ MALARIA (PLOSMODIUM)

Aquí comienza el bloque del **paludismo**, que es, sin exagerar, una de las enfermedades parasitarias más importantes de la historia humana; ha matado a más personas que las guerras desde hace miles de años.



◈ Concepto biológico

La malaria es una enfermedad de los glóbulos rojos. El mosquito solo es el vector.

La malaria no es solo una infección:

→ es una **interacción compleja entre parásito, mosquito y ser humano**.

◈ Elementos esenciales:

- **Agente**: *Plasmodium spp*.
- **Vector**: mosquito hembra del género *Anopheles*
- **Órgano diana principal**: sangre (glóbulos rojos)

⇒ CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PLASMODIUM

1. Parásito heteroxeno (ciclo con dos hospedadores)

- **HI (humano)** → reproducción asexual
- **HD (mosquito)** → reproducción sexual

Esto es fundamental:

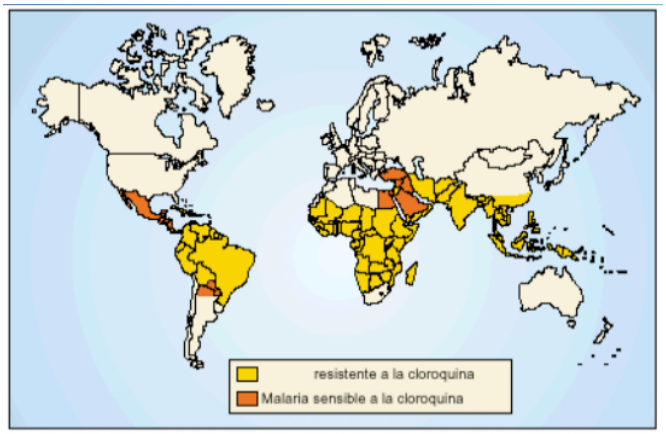
→ El humano no es el hospedador definitivo.

2. Ciclo biológico indirecto (CBI)

Necesita:

- mosquito
- humano

→ Esto explica por qué la enfermedad depende del clima y del vector.



3. Formas importantes

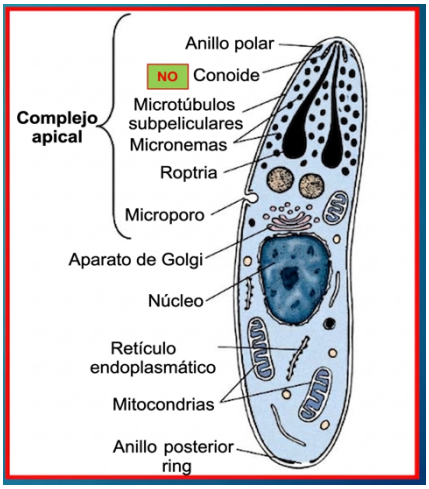
- **Ooquineto** → zigoto de forma móvil en mosquito
- **Esporozoitos** → libres en ooquiste, sin pared esporoquística, de forma infectante para el humano

4. Importancia sanitaria

- ~300 millones de infectados

Esto no es anecdótico:

→ es una enfermedad estructural en muchas regiones del mundo.



Principales especies de plasmodium:

ESPECIE	CARACTERÍSTICA
P. vivax	frecuente, recaídas
P. ovale	similar a vivax
P. malariae	forma crónica
P. falciparum	la más grave

Idea clave

No todas las malarias son iguales.
La gravedad depende de la especie, especialmente este parásito:
→ **P. falciparum = malaria grave**

⇒ CICLO COMPLETO (visión global)

El esquema del CDC muestra algo esencial: **se producen dos ciclos simultáneos**:

1. En el humano

- Fase hepática
- Fase sanguínea

2. En el mosquito

- Fase sexual

- El ciclo no es lineal, sino **cíclico y cerrado** entre:
- humano ↔ mosquito

⇒ CICLO EN EL MOSQUITO

IDEA GENERAL

Cuando el mosquito pica a una persona infectada, **no se lleva "cualquier forma" del parásito**, sino formas específicas:
→ **los gametocitos (formas sexuales)**

Esto es clave. Todo lo demás (trofozoitos, esquizontes…) no continúan el ciclo en el mosquito.

PASO A PASO CLARO

1. El mosquito se infecta

La hembra de *Anopheles* pica a un humano infectado y:

- ingiere sangre con **gametocitos** (micro y macrogametocitos)

👉 No interesan los merozoitos aquí para el ciclo sexual.

2. En el estómago del mosquito

Dentro del mosquito ocurre algo equivalente a una "fecundación":

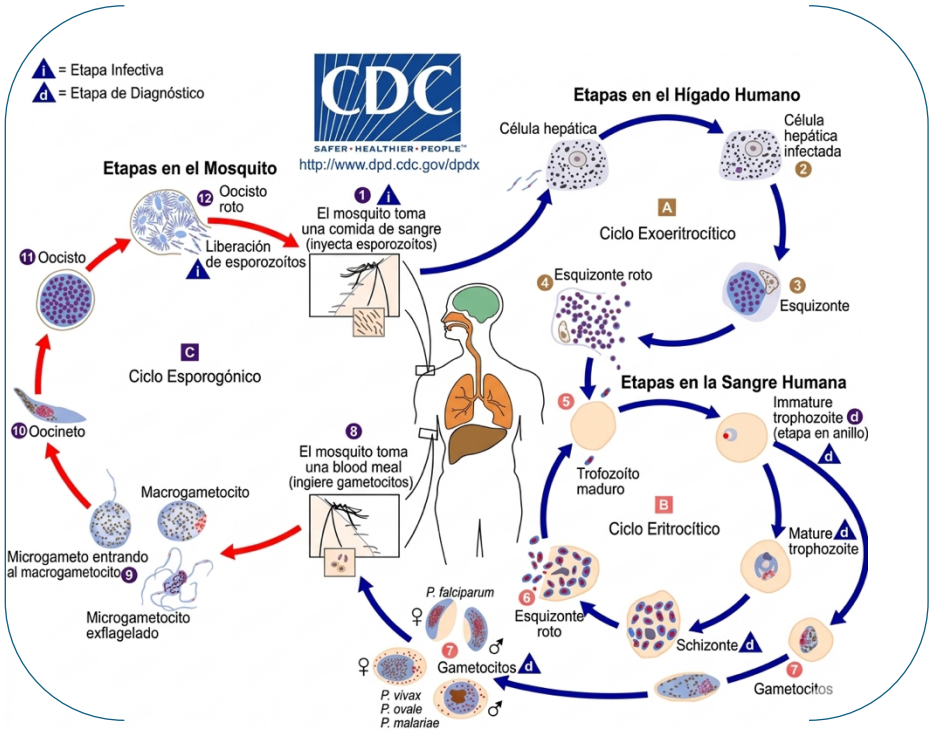
- microgametocito → gameto masculino
- macrogametocito → gameto femenino

→ se unen → forman un **cigoto**

3. Formación del ooquineto

El cigoto se transforma en:

→ **ooquineto (forma móvil)**.



¿Qué hace?

- atraviesa la pared del intestino del mosquito
- pasa hacia el interior del cuerpo del mosquito

👉 Este paso es fundamental: **el parásito invade al mosquito**

4. Formación del ooquiste

Una vez atravesada la pared:
→ el **ooquineto** se transforma en **ooquiste**

- se fija en la pared intestinal (por fuera)
- empieza a crecer

5. Esporogonia (multiplicación masiva)

Dentro del **ooquiste** ocurre:
→ **esporogonia = producción de miles de esporozoitos**

👉 Aquí el parásito se multiplica enormemente

6. Liberación de esporozoitos

El **ooquiste** se rompe y:
→ libera **esporozoitos**

Estos:

- quedan libres en el cuerpo del mosquito

7. Migración a glándulas salivares

Los **esporozoitos**:

- viajan por el mosquito
- llegan a las **glándulas salivares**

👉 Aquí es donde se vuelven infectivos para el humano

8. Preparados para el siguiente ciclo

Cuando el mosquito vuelve a picar:
→ inocula los esporozoitos en la sangre humana

Y empieza todo otra vez.

🔷 **RESUMEN**

1. El mosquito ingiere **gametocitos**
2. Se forma un cigoto
3. Se convierte en **ooquineto (móvil)**
4. Atraviesa intestino
5. Forma **ooquiste**
6. Produce muchos **esporozoitos**
7. Van a glándulas salivares
8. Se transmiten al humano

👉 **IDEA FINAL:** El mosquito no es un simple vector pasivo. Es: → **el lugar donde el parásito se reproduce sexualmente**

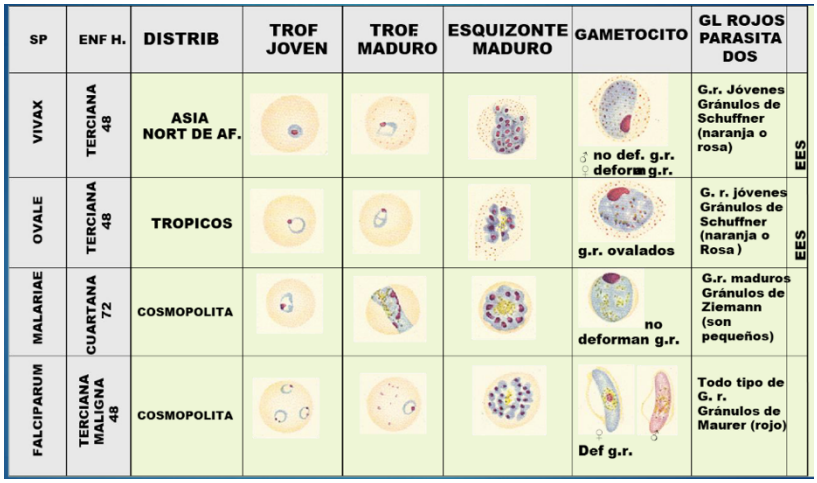
⇒ DIFERENCIAS ENTRE ESPECIES (TABLA)

Esta tabla resume:

- tipo de fiebre
- morfología en sangre
- tipo de glóbulo rojo afectado

Ejemplo clave:

- **P. vivax** → eritrocitos jóvenes
- **P. falciparum** → todos los eritrocitos



👉 Esto explica su gravedad:
→ falciparum puede infectar más células → más daño

⇒ PATOGENIA (NÚCLEO DEL PROBLEMA)

🔹 Explicación profunda (muy importante)

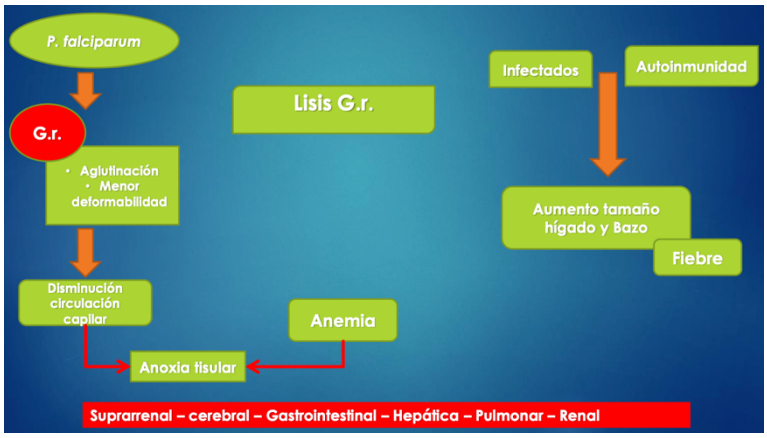
1. Destrucción de glóbulos rojos

- Lisis → anemia

2. Alteración de los eritrocitos

- Menor deformabilidad
- Se adhieren entre sí (aglutinación)

3. Consecuencia crítica
→ **obstrucción de capilares**



4. Resultado final

- ↓ circulación
- ↓ oxígeno

→ **anoxia tisular**

5. Órganos afectados

- Cerebro → malaria cerebral
- Riñón → fallo renal
- Hígado → hepatomegalia
- Pulmón, intestino, etc.

👉 **Idea clave**

La malaria grave no mata por el parásito directamente, sino por:
→ **bloqueo microvascular + falta de oxígeno**

⇒ CUADRO CLÍNICO (CRISIS PALÚDICA)

1. Incubación

- 1–2 semanas
- Síntomas iniciales:
  - cefalea
  - náuseas
  - malestar general

2. Paroxismo (crisis típica)
Se produce por la ruptura sincronizada de eritrocitos:

Fases:
1. **Escalofríos** → subida brusca de temperatura
2. **Fiebre alta (40–42 ºC)**
3. **Sudoración intensa**

👉 **Idea clave**
La fiebre es **cíclica**, porque:
→ el parásito se multiplica de forma sincronizada

⇒ COMPLICACIONES (P. FALCIPARUM)

Aquí tenemos a la malaria grave.

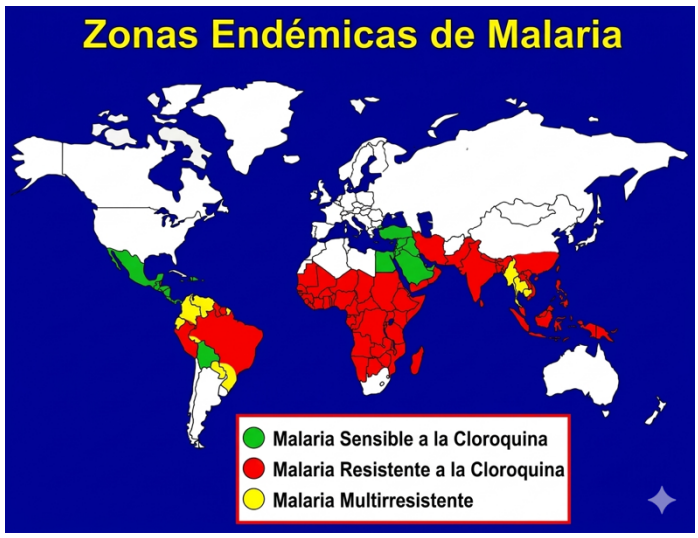
Complicaciones principales:

Complicación	Órgano
Paludismo cerebral	cerebro
Hemoglobinuria	riñón
Paludismo álgido	suprarrenales
Hiperpirexia	sistema nervioso
Fiebre biliosa	hígado
Disentería palúdica	intestino

🔷 **Punto crítico**
- Temperaturas de 40–42 ºC
- Puede evolucionar a:
→ coma
→ muerte

👉 **Idea clave**
***P. falciparum* es letal porque afecta a la microcirculación cerebral.**

⇒ TRATAMIENTO



1. Cloroquina
- Actúa en sangre (eritrocitos)

2. Primaquina
- Actúa en hígado
→ elimina formas latentes

3. Resistencias
- Problema actual serio
→ uso de **mefloquina**

4. Recomendación OMS
- Terapias combinadas (TCA)
- Artemisinina

👉 **Idea clave**
No basta un solo fármaco:
→ hay que atacar **distintas fases del ciclo**

⇒ **DIAGNÓSTICO**

1. Frotis sanguíneo

- Método clásico
- Permite ver el parásito

2. PCR

- Alta precisión
- Detecta ADN del parásito

3. Test rápidos (Dipstick)

- Diagnóstico rápido
- Útil en campo

👉 **Idea clave**

El diagnóstico es **hematológico**, porque el parásito está en la sangre.

⇒ **CONCLUSIÓN DEL BLOQUE (MUY IMPORTANTE)**

Lo esencial que se debe entender:

- El problema central de la malaria es:
  → **destrucción de eritrocitos + obstrucción capilar**
- La clínica se explica por:
  → ciclos de ruptura celular
- La gravedad depende de:
  → especie (**falciparum**)
- El tratamiento debe:
  → atacar varias fases del ciclo

- Está habiendo un avance extraordinario en salud pública que está cambiando el problema del **paludismo (malaria)** en África. Gracias a la ciencia y a la cooperación global se está contribuyendo directamente en la salud infantil y la prevención de enfermedades transmitidas por *Plasmodium*.

Desde 2016, **dos vacunas contra la malaria han comenzado a convertirse en herramientas de uso rutinario en los calendarios de inmunización infantil en numerosos países africanos**, gracias a la coordinación técnica y financiera de **la OMS, alianza para la vacunación Gavi, UNICEF y otros socios**.

Ambas vacunas han demostrado ser **seguras y efectivas para prevenir la malaria en niños**, reduciendo los casos clínicos en más del 50 % durante el primer año tras las dosis iniciales y ofreciendo protección ampliada con dosis adicionales.

- **RTS, S (Mosquirix)** fue la primera vacuna contra la malaria recomendada por la OMS y ha sido integrada en los programas nacionales desde 2019 en varios países y ampliada en muchos más desde 2023.
- **R21/Matrix-M**, recomendada también por la OMS, sigue el mismo modelo de aplicación y se está incorporando rápidamente en nuevas introducciones en países como Mozambique y Nigeria.

Hasta finales de enero de 2026, **25 países africanos** han añadido estas vacunas a sus programas de inmunización rutinaria, y se han entregado **más de 39 millones de dosis** con apoyo de **Gavi**, lo que respalda esfuerzos coordinados para ampliar la protección.

Este impulso global —combinado con estrategias tradicionales como mosquiteros tratados con insecticida y tratamientos antiparasitarios— está empezando a traducirse en **reducciones tangibles de enfermedad grave y mortalidad entre niños pequeños**, ofreciendo material de actualidad perfecto para explicar el impacto real de la biomedicina en la salud pública.