

EPIDEMIOLOGÍA DE LA MALARIA

CICLO BIOLÓGICO DEL PLASMODIUM

Trinidad Sabalet Moya
Fundación IO
Centro de Enfermedades Infecciosas
y Salud Internacional
Granada



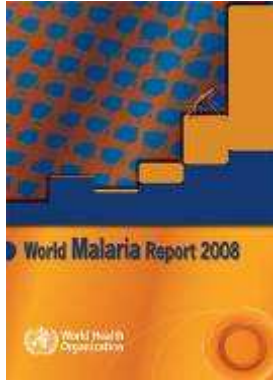
**PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA MUNDIAL
ENFERMEDAD ENDÉMICA EN 108 PAÍSES**

ES LA INFECCIÓN PARASITARIA MÁS IMPORTANTE DEL MUNDO

2ª CAUSA DE MUERTE EN ÁFRICA

5ª CAUSA DE MUERTE POR ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN EL MUNDO

Disease	Deaths	Causative agent(s)
Acute respiratory infections ^{a, b}	3,963,000	Bacteria, viruses, fungi
Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS)	2,777,000	Virus
Diarrheal diseases	1,798,000	Bacteria, viruses
Tuberculosis ^a	1,566,000	Bacterium
Malaria	1,272,000	Protist
Measles ^a	611,000	Virus
Pertussis (whooping cough) ^a	294,000	Bacterium
Tetanus ^a	214,000	Bacterium
Meningitis, bacterial ^a	173,000	Bacterium
Hepatitis (all types) ^{a, b, c}	157,000	Viruses



AÑO 2006

247 MILLONES DE CASOS

(86% ÁFRICA)

881.000 MUERTES

91% ÁFRICA

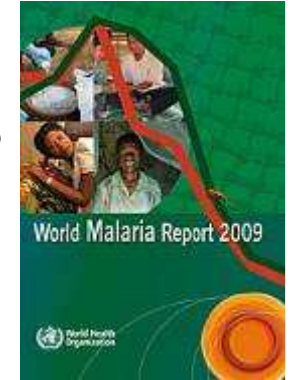
AÑO 2008

243 MILLONES DE CASOS

(85% ÁFRICA)

863.000 MUERTES

89% ÁFRICA

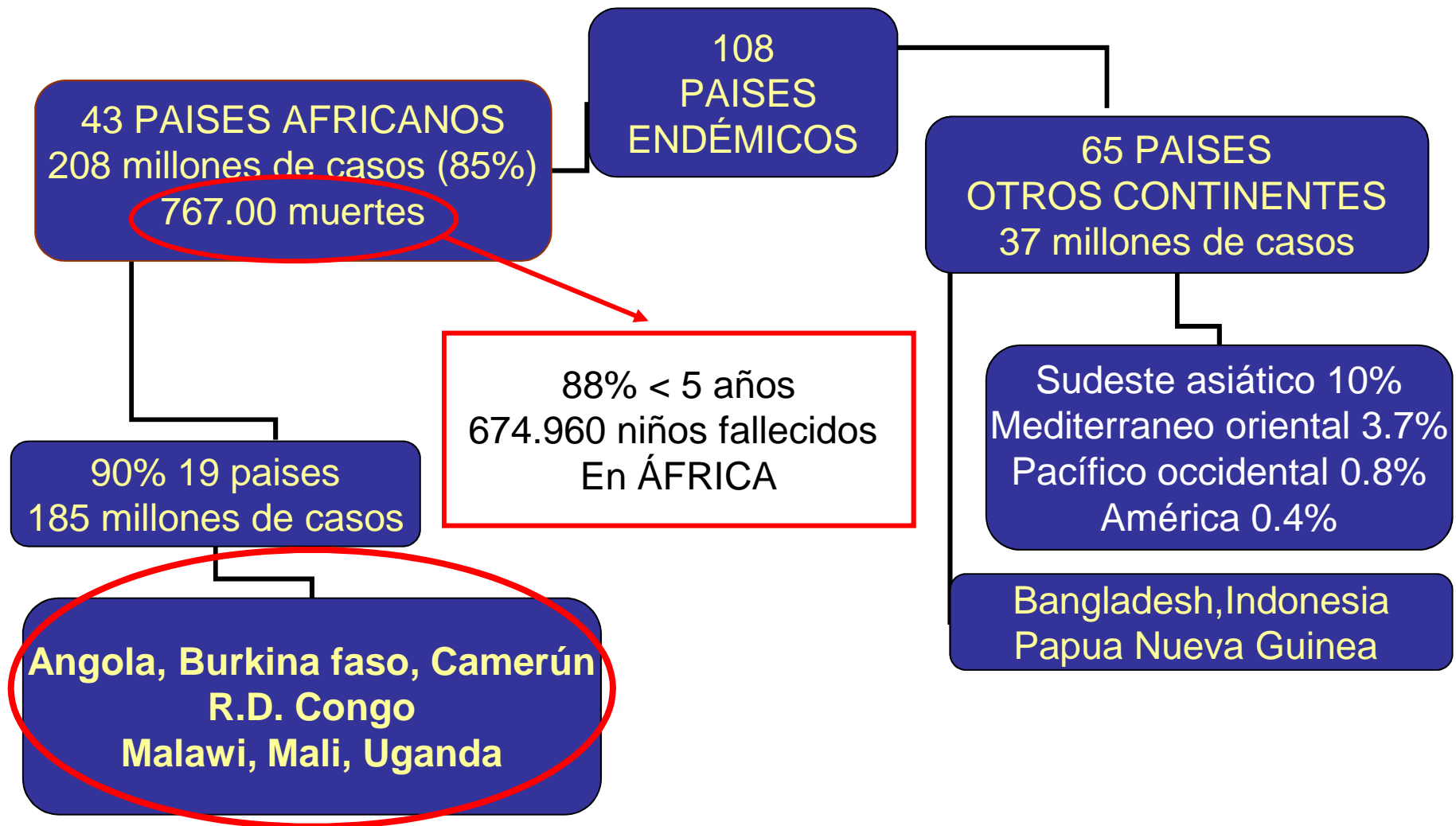


Periodo 2000-2008



50% de los casos en 9 países africanos y
29 fuera de África

34.000 muertes en África



Tasa de mortalidad en África: 104 casos/100.000 hab/año

Malaria importada

Países de la Unión europea

TOTAL 125.000 CASOS

ESPAÑA 3793 CASOS

Malaria - Imported malaria cases										
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Austria	60	74	65	74	54	54	60	33	58	
Belgium	337	327	113	235	212	258	191	183	181	
Bulgaria	15	15	15	12	10	12	13	4	0	
Croatia	8	8	7	8	8	7	5	7	4	
Cyprus					1	2	1	1	0	1
Czech	23	26	21	25	14	16	16	22	20	
Denmark	202	154	125	100	100	67	101	80	81	
Estonia	4	1	3	3	2	0	8	5	0	
Finland	38	38	31	22	26	25	30	21	40	
France	6058	7370	6648	6302	6107	5300	6267	4403		
Germany	732	1040	681	619	708	1025	568	540	547	
Greece	29	30	25	43						
Hungary	14	21	14	7	7	6	15	7	5	
Ireland	18	11	20	20	25	44	65	71	82	
Italy	565	654	736	672	661	637	633	573		
Lithuania	4	5	8	7	5	3	0	4	3	
Luxembourg	4	4	1	9	3	3	4	4	2	
Malta	7	7	7	0	0	2	1	3	3	1
Netherlands	691	566	395	366	307	296	263	214	206	
Poland	24	27	22	17	30	20	15	11	22	
Portugal	80	80	90	50	53	47	45	43	41	
Slovakia	6	5	9	4	4	1	10	6	2	
Slovenia	10	7	6	9	7	8	4	9	3	
Spain	333	348	341	358	351	307	377	318	295	
Sweden	132	143	132	80	102	112	83	85	80	
United	2059	2050	1945	1722	1660	1754	1754	1545	1370	

Malaria importada

Muertes en países de la unión europea

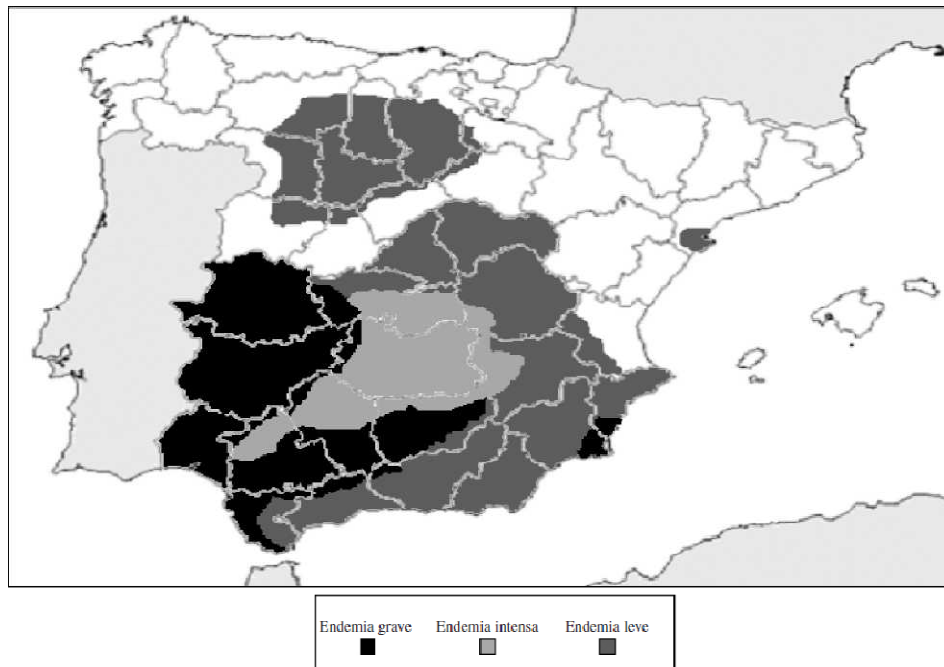
TOTAL > DE 500

ESPAÑA 27

Malaria - Deaths due to malaria										
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Austria		3	2	3	1	0	0	0	1	
Belgium		0	0	0	0	0	0	0	0	
Bulgaria	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
Croatia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Cyprus					0	0	0	0	0	
Czech	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Denmark			0	0	1	0	0	0	1	
Estonia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Finland		0	0	0	0	0	0	0	0	
France	20	25	25	27	11	5	4	6		
Germany	5	6	3	5	2	5	4	1	2	
Greece	2	0	0	1						
Hungary	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
Ireland		0	0	0	0	1	0	0	0	
Italy	4	1	4	4	2	1	3	3		
Lithuania		1	0	0	0	0	0	1	0	
Luxembourg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Malta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Netherlands	1		4	3	0	1	0	2	1	
Poland	1	0	2	1	1	0	1	1	1	
Portugal	0	0	5	3	1	0	1	0	1	
Slovakia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Slovenia		0	0	0	0	0	0	0	0	
Spain	3	4	5	2	2	1	0	4	6	
Sweden			0	0	0	0	0	0	0	
United	18	9	9	10	5	11	5	5	6	

Situación en España

Distribución del paludismo en España en 1933



Año	España
2000	342
2001	466
2002	452
2003	439
2004	383
2005	328
2006	400
2007	323

Casos de Malaria declarados por la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica

Potencial Malariaogénico

RESURGIMIENTO

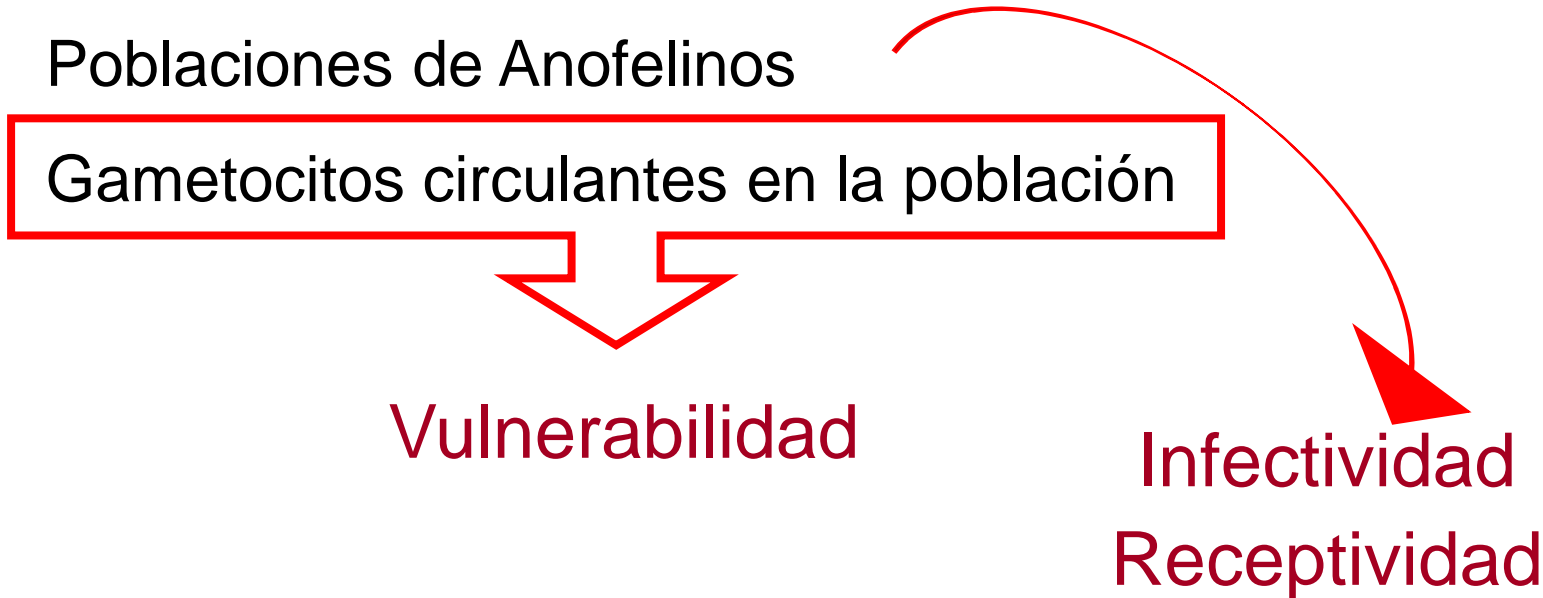
Nivel socioeconómico

Poblaciones de Anofelinos

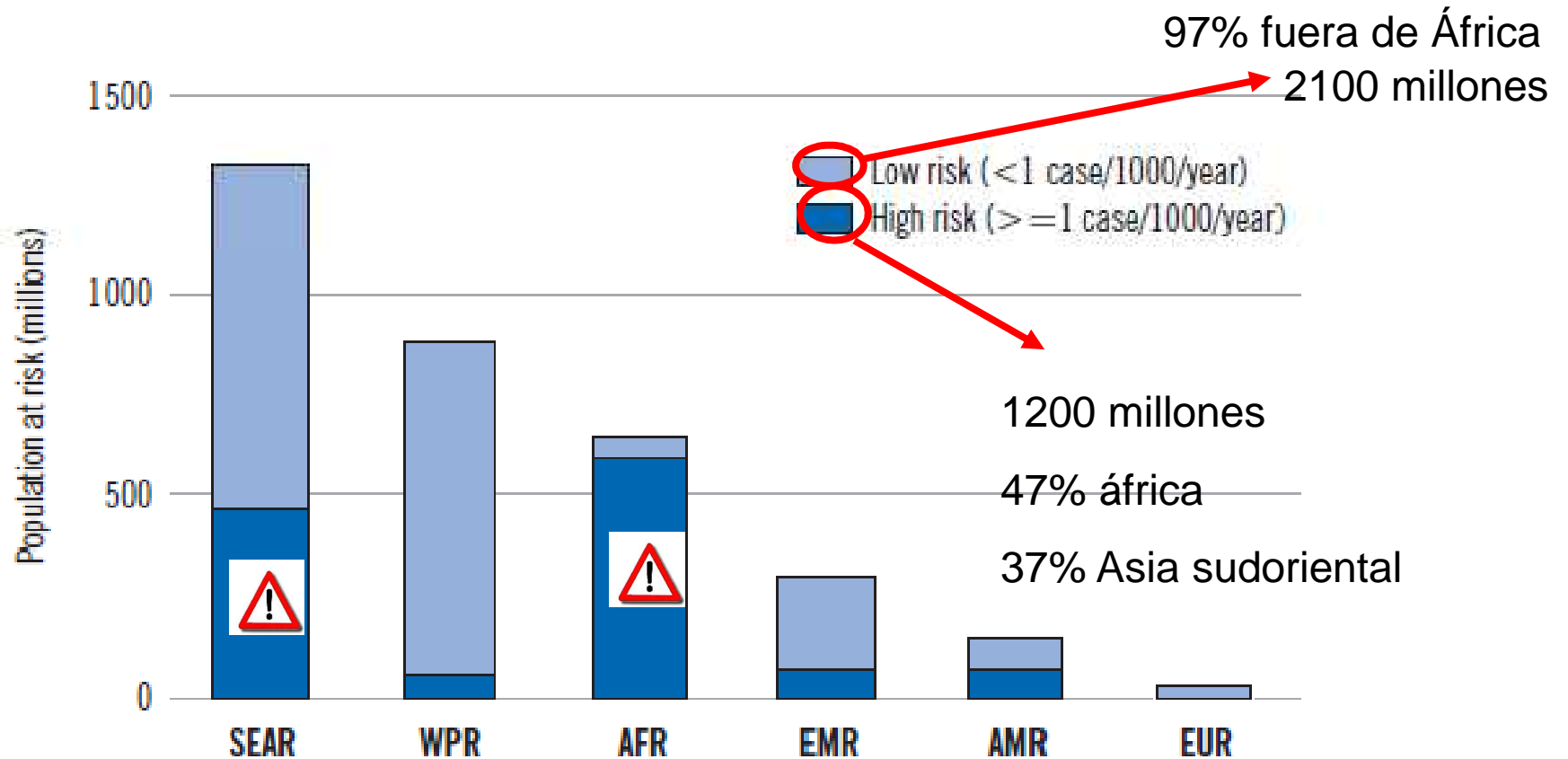
Gametocitos circulantes en la población

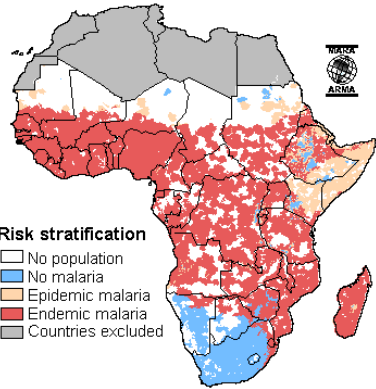
Vulnerabilidad

Infectividad
Receptividad



3300 millones de personas en riesgo

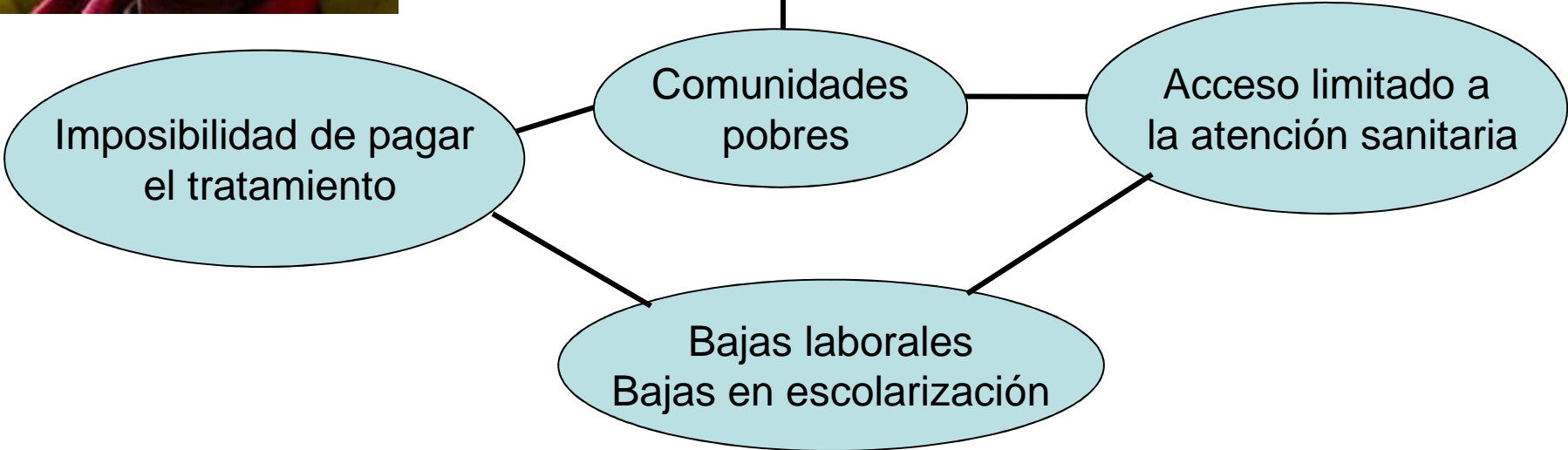




ÁFRICA
POBREZA
NIÑOS



1.3% del crecimiento económico anual en los países con transmisión alta



Otros grupos de riesgo

- ✓ Niños, ancianos, embarazadas, inmunodeprimidos, viajeros a zonas palúdicas
- ✓ Raza blanca

Factores protectores



- ✓ Ausencia del gen del Ag Duffy protege frente a P. vivax
- ✓ Rasgo falciforme: protección porque los parásitos no son capaces de crecer en los hematíes falciformes.

Tratamiento de los datos

SNV no facilita suficientes datos fiables

ESTUDIOS DE CAMPO



TASAS AJUSTADAS

Medidas de control
notificadas por el Gobierno
Encuestas en hogares

Datos de las condiciones climatológicas recogidos por satélite

HUMEDAD

CALOR



Transmisión

Riesgo de transmisión de Malaria

ALTO >1 caso/1000 hab/año

BAJO <1 caso /1000 hab/año

SIN RIESGO No hay transmisión

Países con sistemas de vigilancia adecuados

Nº casos confirmados
por laboratorio

+

Nº casos sospechosos
X
Tasap de resultados positivos

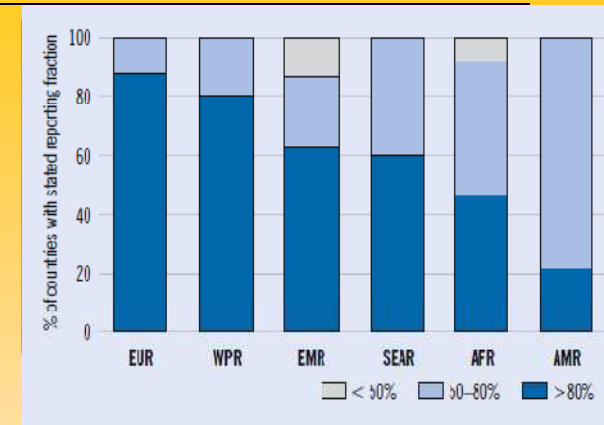
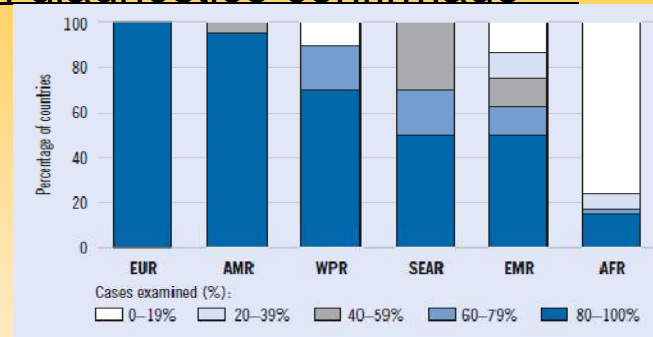
Ajuste al alza



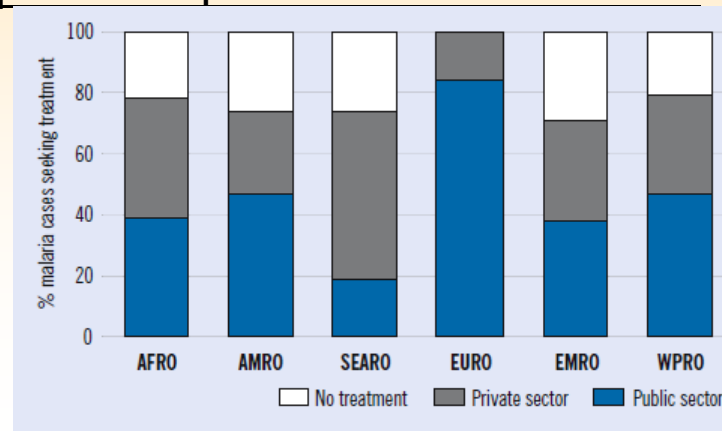
ESTIMACIÓN DE CASOS

Exhaustividad de los informes en los sistemas de vigilancia de rutina

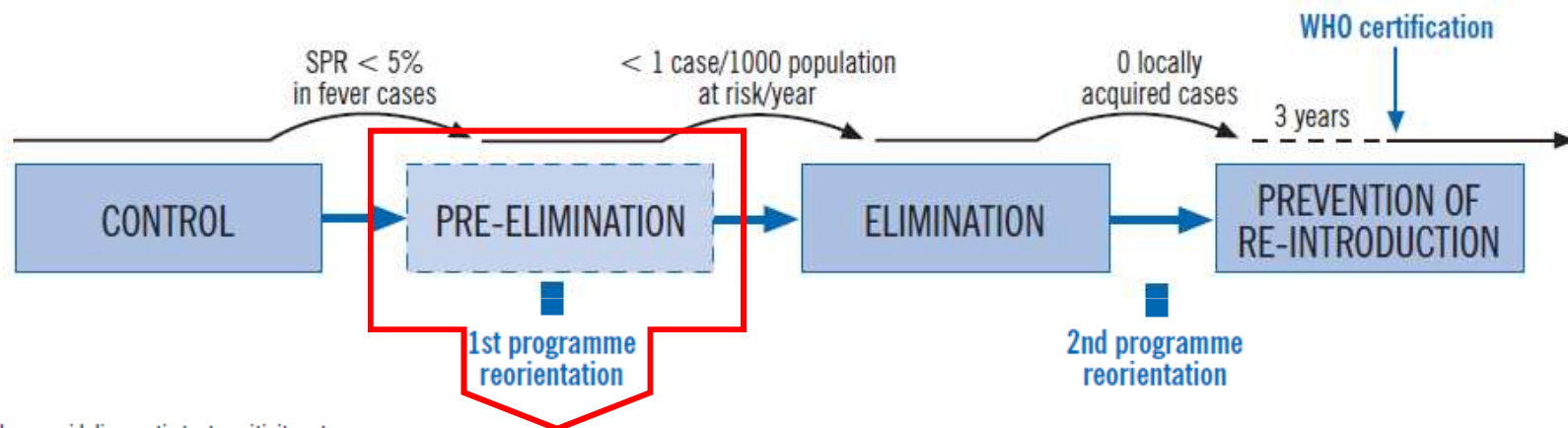
Proporción de casos con diagnóstico confirmado



Proporción de pacientes con uso público o privado de los sistemas de salud



Fases en el proceso de eliminación del paludismo

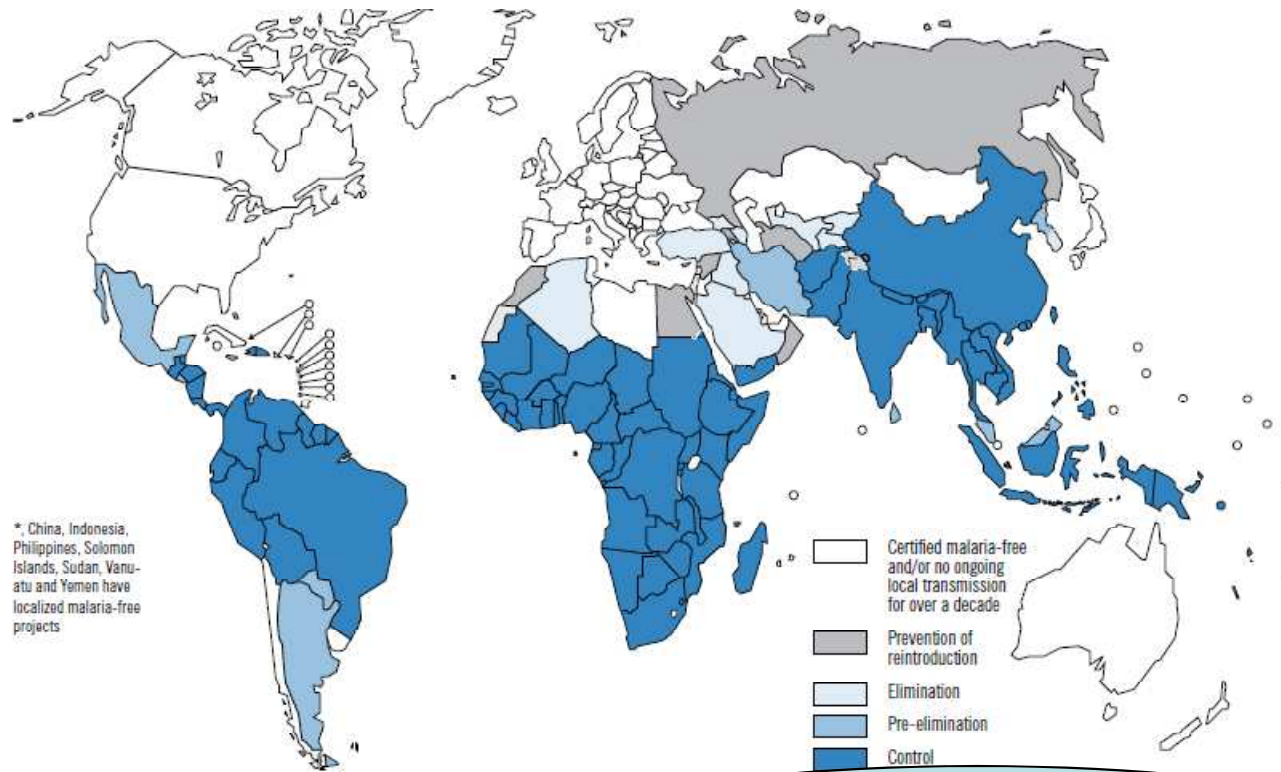


SPR: slide or rapid diagnostic test positivity rate.

Refuerzo de la cobertura de

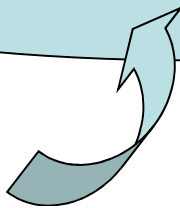
- ✓ diagnóstico de laboratorio
- ✓ Servicios clínicos
- ✓ Vigilancia
- ✓ Información

Fases en el proceso de eliminación del paludismo



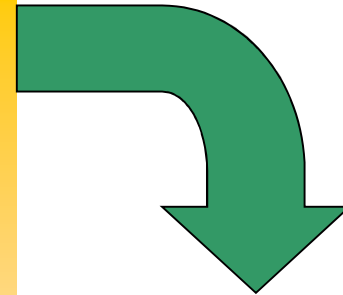
Armenia, Bahamas, Egipto, Rusia, Jamaica, Marruecos, Omán, Siria y Turkmenistan

- Control: 81
- Preeliminación: 8
- Eliminación: 10
- Prevención de la reintroducción: 9



Intervenciones para el control de la Malaria

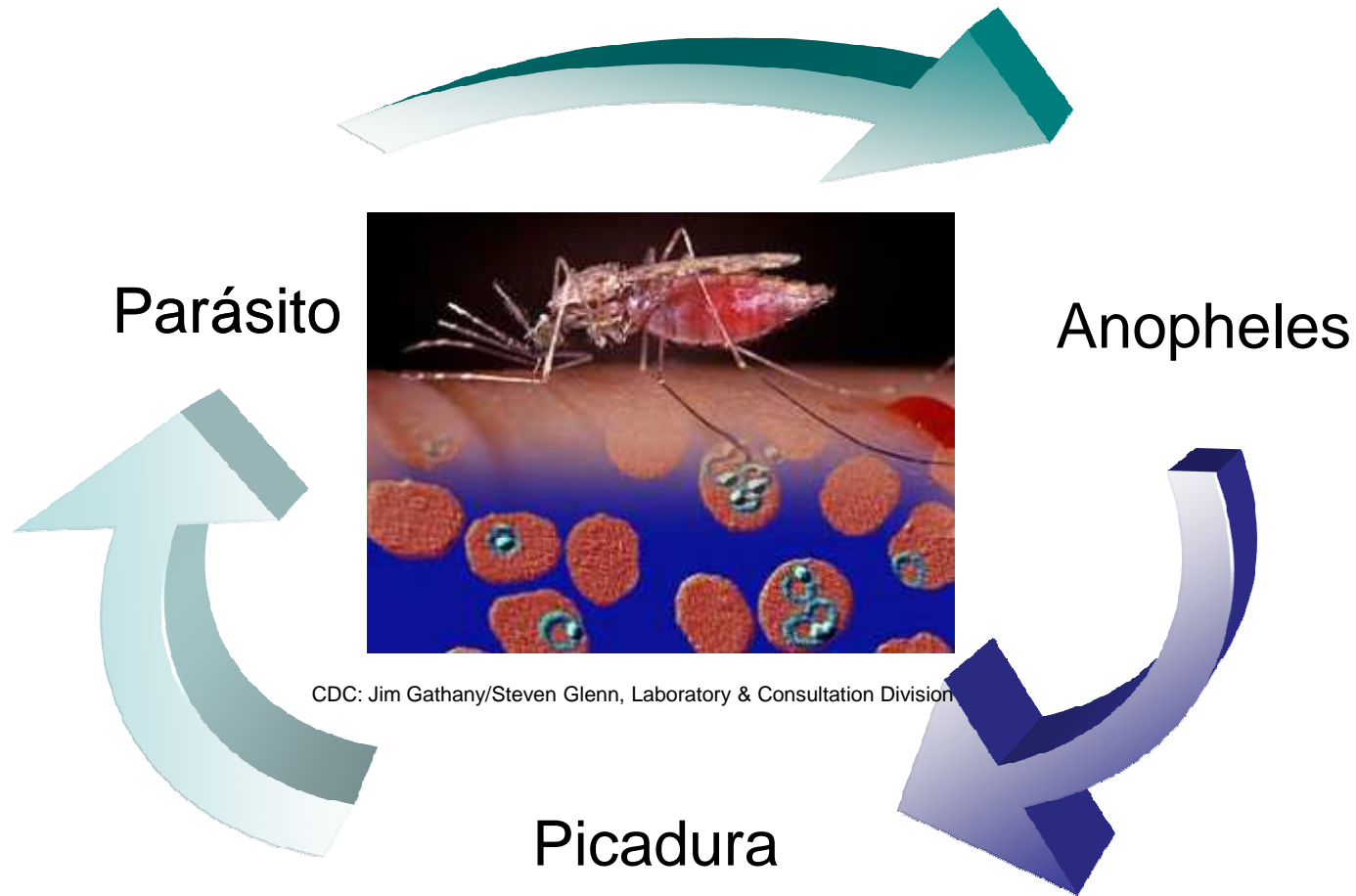
- ✓ Mosquiteros tratados con insecticidas
- ✓ Medicamentos antimaláricos
- ✓ Rociamiento de interiores con insecticidas de acción residual
- ✓ Tratamiento preventivo intermitente durante el embarazo



2000-2010
Reducción de 50% de casos

2005-2015
Reducción del 75% de casos

Factores que determinan la presencia de Malaria



CDC: Jim Gathany/Steven Glenn, Laboratory & Consultation Division

Excepciones

Malaria congénita
Trasplantes de órganos

Transfusiones
Agujas compartidas

ANOPHELES



430 especies de las que 30-40 transmiten el paludismo.

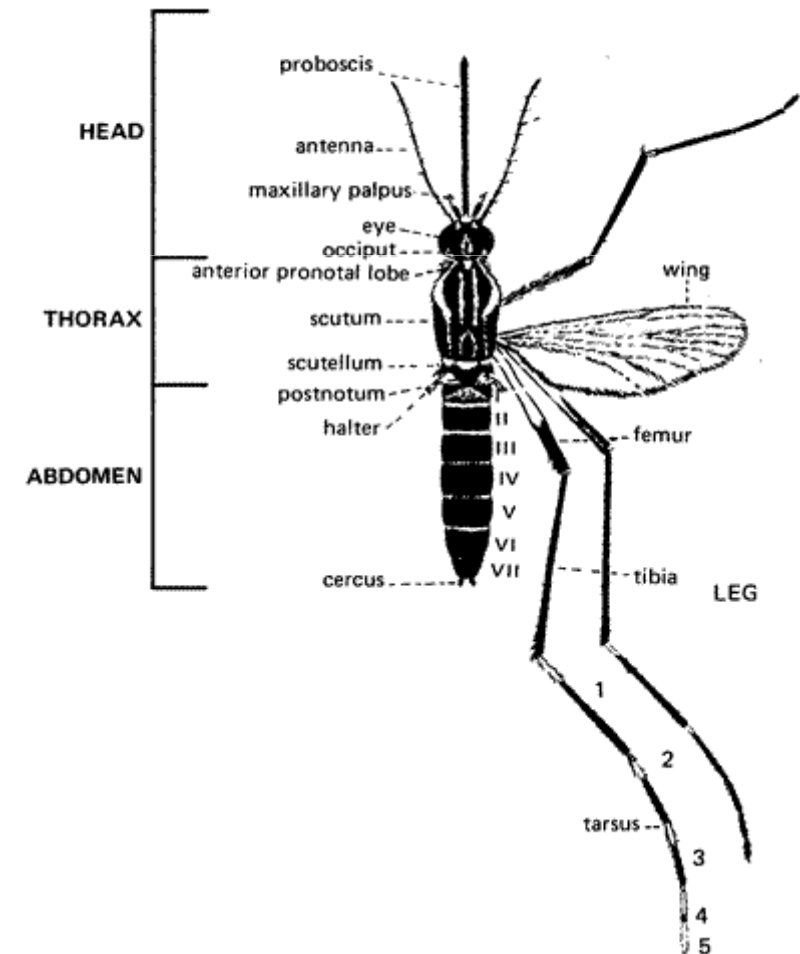
Antropofílico: pican a seres humanos

Zoofílicos: pican animales

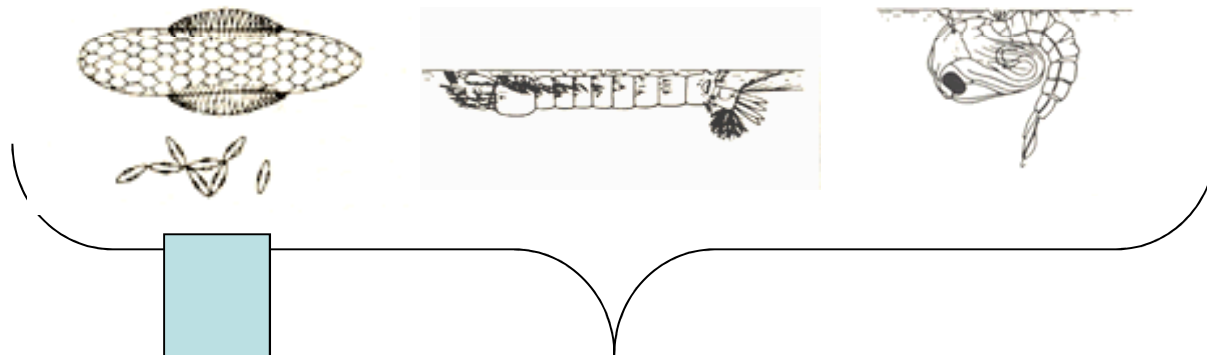
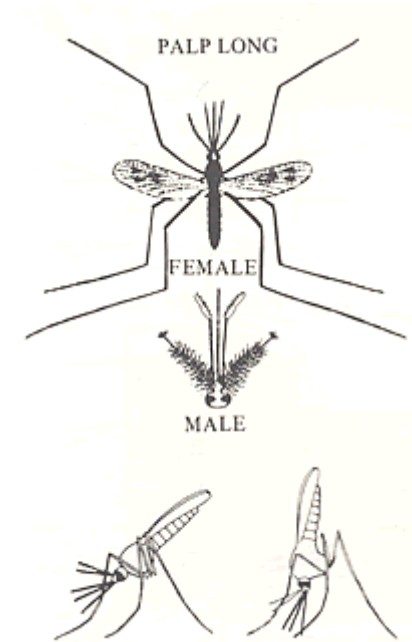
Endofágico: pican en el interior

Exofágico: pican en el exterior

Vectores más eficaces



CICLO DE VIDA DEL MOSQUITO



Clima
2-3 días a 2-3 semanas

Acuáticas
(5-14 días)

Vector (1-2 semanas)



huellas de neumáticos



campos de arroz

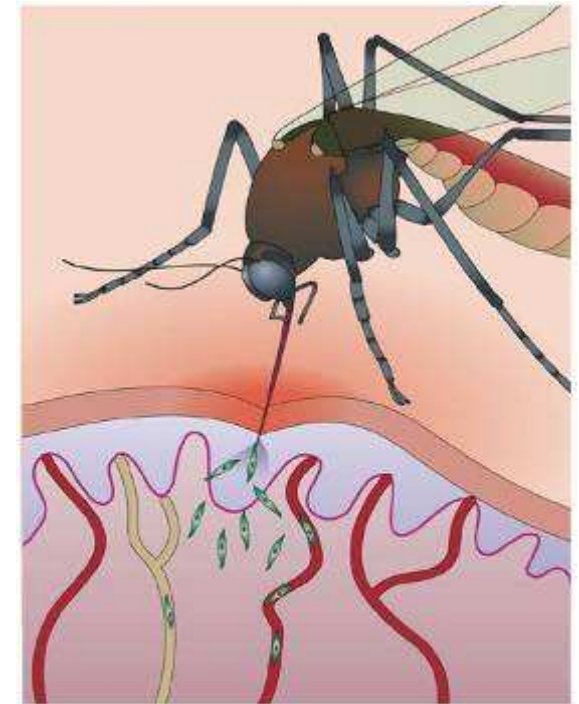
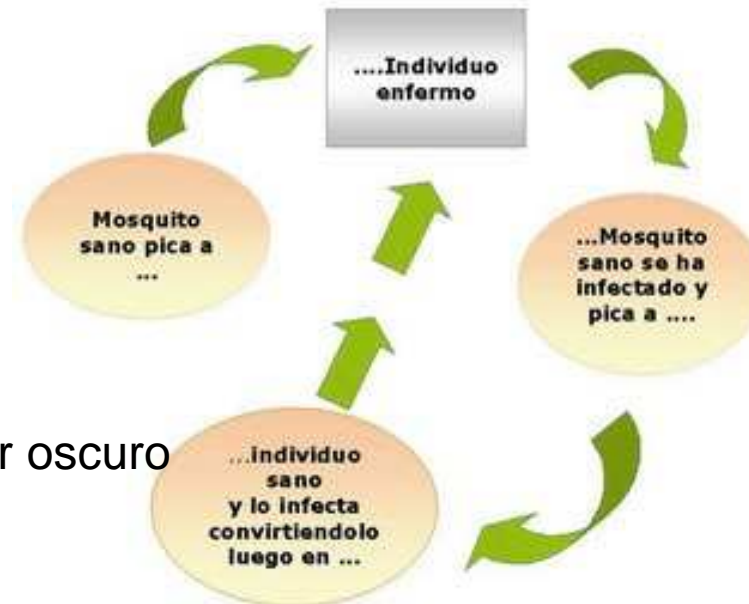


agua de riego

Factores que determinan la supervivencia

- ✓ Temperatura: 20^o-25^o (*P. falciparum*) 15^o (*P. vivax*)
- ✓ Humedad > 52%
- ✓ Lluvias
- ✓ Altitud-Tamaño de la población-Estaciones

PICADURA



Copyright © 2006 Nature Publishing Group
Nature Reviews | Microbiology

ANOCHECER

LARGA DISTANCIA: color oscuro
y emisión de CO₂

CORTA DISTANCIA: humedad y temperatura

Factores comportamentales:

- Pobreza en poblaciones rurales.
- Creencias culturales y falta de conocimiento.
- Actividades humanas (trabajo agrícola).
- Guerra, migración, turismo.



Welcome Images

FORMAS DE TRANSMISIÓN DE LA MALARIA

MOSQUITO: autóctono, introducida, malaria del aeropuerto

INDUCIDA: transfusión, pinchazos, diálisis, reservorios de heparina, trasplantes, ADVP, experimental, Malarioterapia.

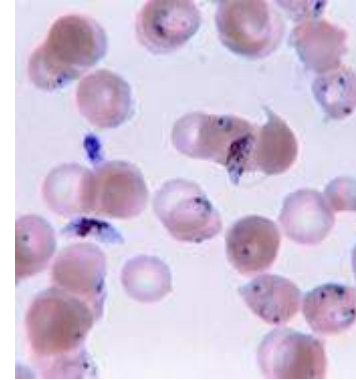
CONGÉNITA: vía transplacentaria



MEDICIÓN DE LA ENDEMICIDAD PALÚDICA



□ TASA ESPLÉNICA:
% niños 2-9 años con
esplenomegalia palpable



□ TASA PARASITARIA:
% población con
Plasmodium en sangre

HIPOENDEMIAS: TE < 10% TP < 10%

MESOENDEMIAS: TE 10-50% TP 11-50%

HIPERENDEMIAS: TE 50-75% TP > 50%

HOLOENDEMIAS: TE > 75% TP > 50%

MEDICIÓN DE LA ENDEMICIDAD PALÚDICA

TASA DE INOCULACIÓN ENTOMOLÓGICA

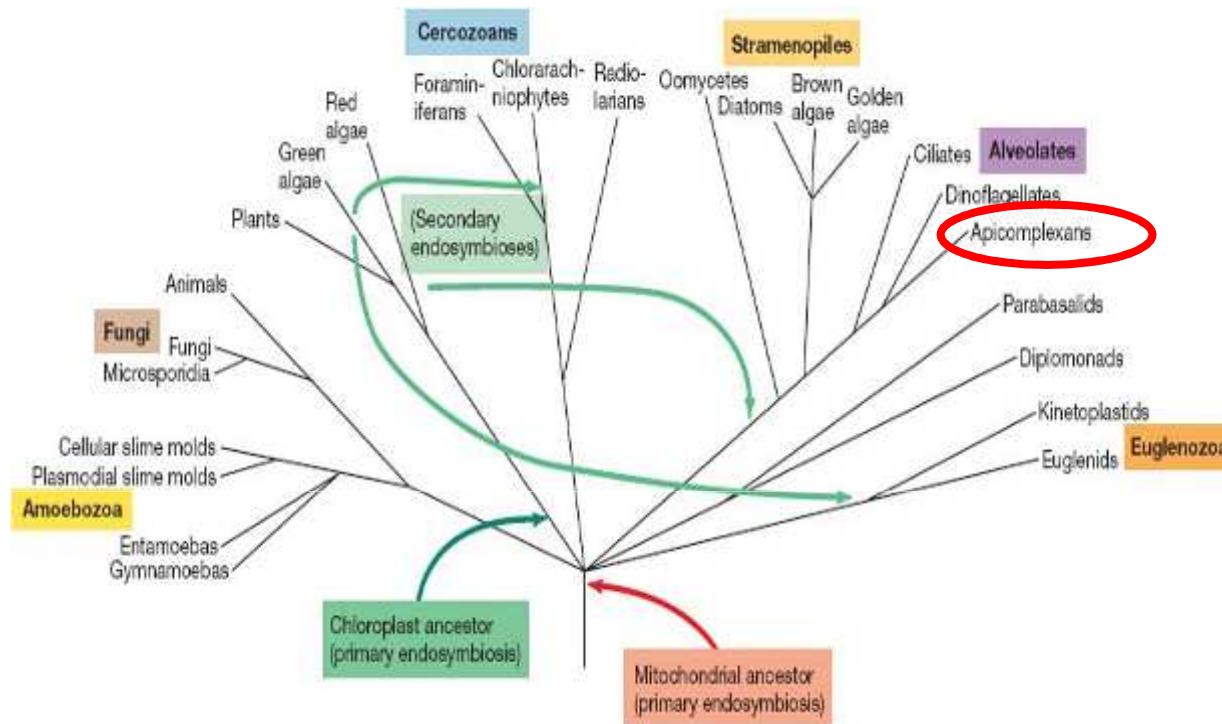
Índice esporozoítico x voracidad vectorial (nº de picaduras/unidad de tiempo)

ÍNDICE ESPOROZOÍTICO: proporción de Anopheles hembras infectados.
África tropical: 2-5%

Niveles de endemicidad

1. ≥ 100 casos/1000 hab/año
2. ≥ 1 caso/1000 hab/año
3. < 1 caso/1000 hab/año
4. 0 casos registrados

EL PARÁSITO



Dominio *Eukarya*

Reino *Protista*

Phylum *Alveolata*

Subphylum
Apicomplexa

Clase *Aconoidasida*

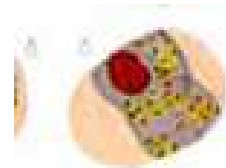
Orden *Haemosporida*

Género *Plasmodium*

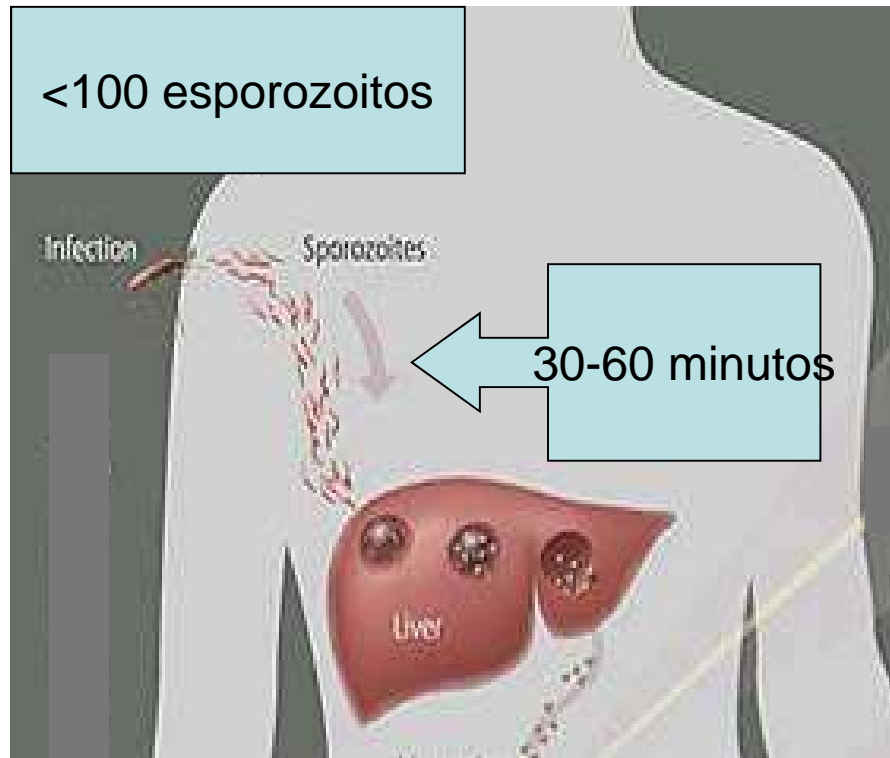
ESPECIES DE *PLASMODIUM*

P. Falciparum

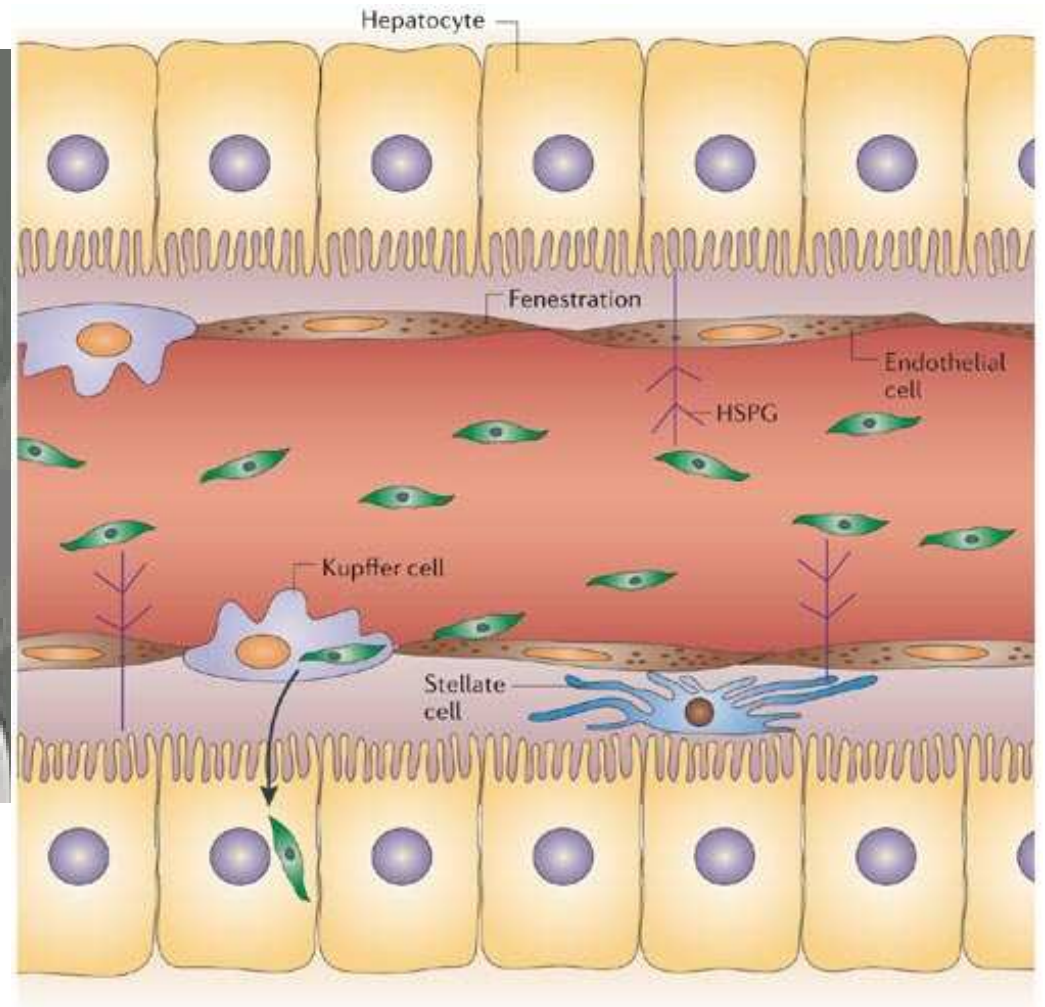
P. vivax *P. malariae* *P. ovale*

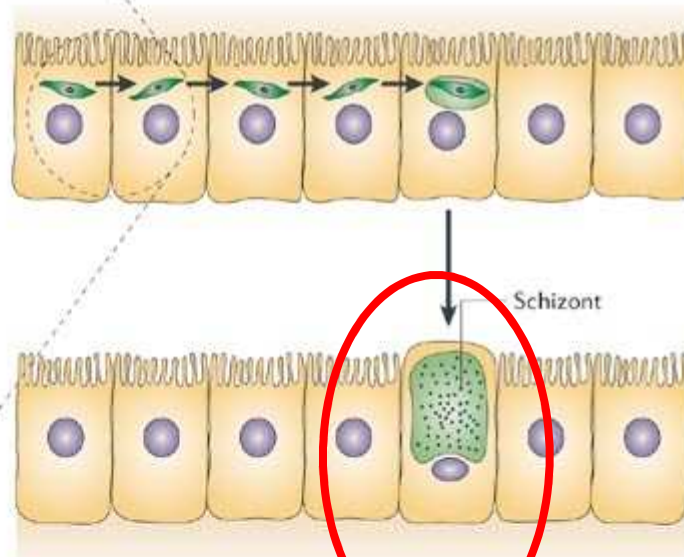
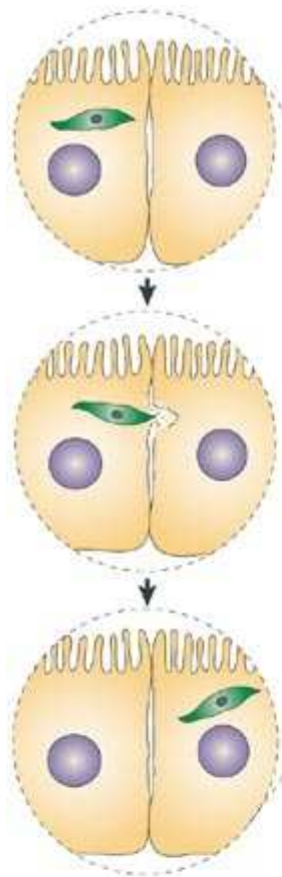


Ciclo esquizogónico

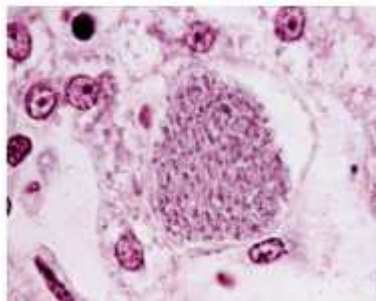
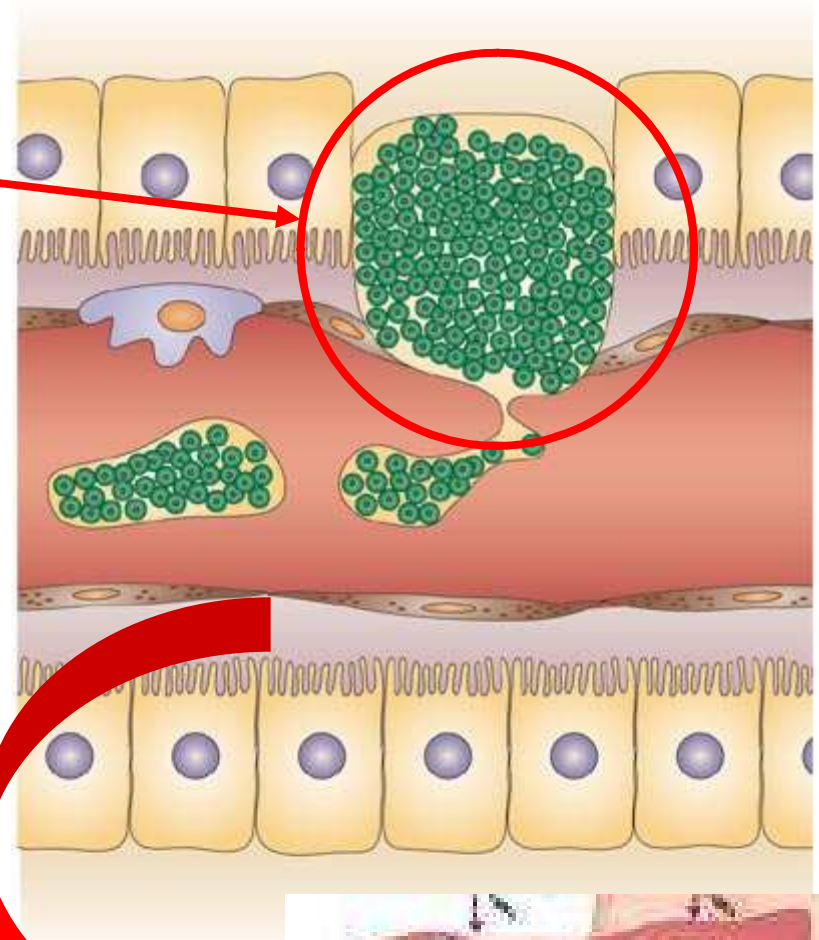


C. exoeritrocítico

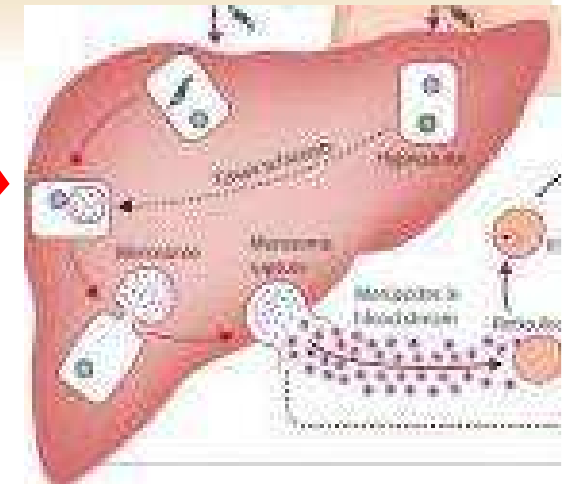




Esquizonte



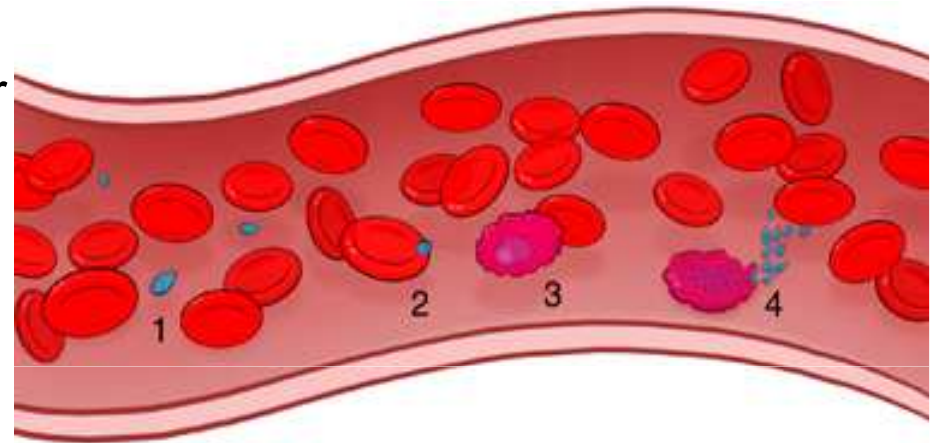
Copyright © 2005 Nature Publishing Group
Nature Reviews | Microbiology



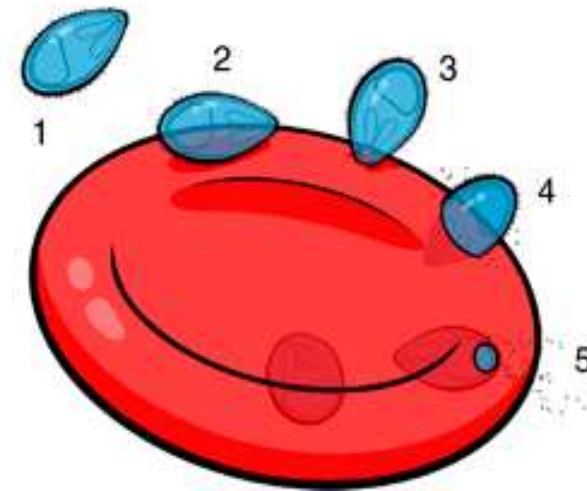
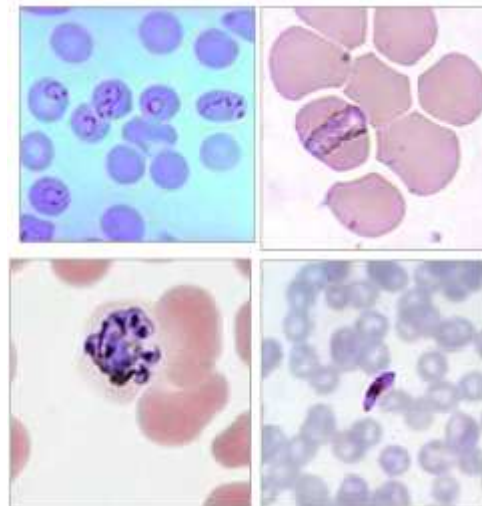
P. vivax y *P. ovale*: **hipnozoitos** Recidivas
meses o años más tarde

Ciclo eritrocítico

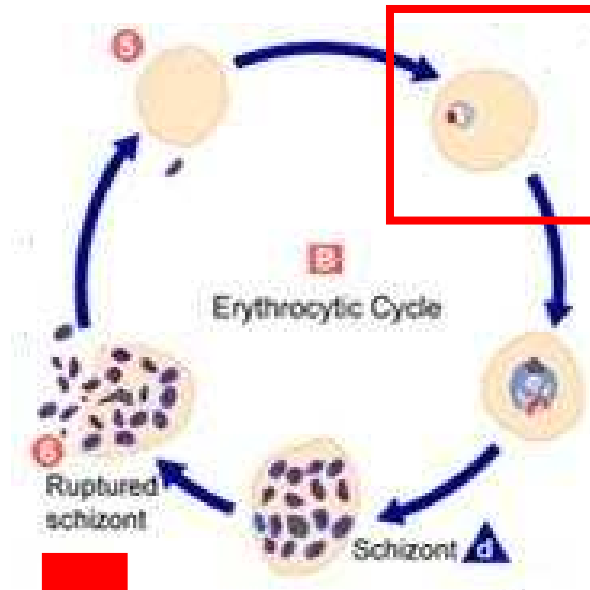
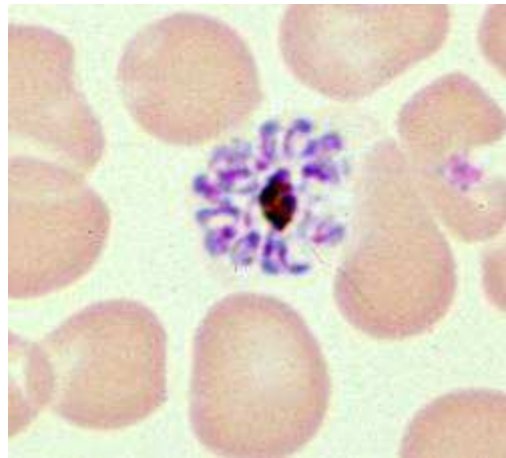
1. Merozoitos en el espacio intravascular
2. Unión a la superficie del eritrocito
3. Reorientación del extremo apical
4. Entrada en el eritrocito
5. Excisión de las proteínas de la superficie exterior



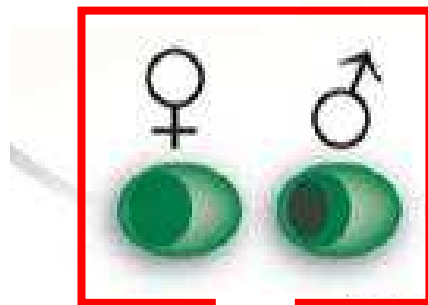
Estadios eritrocíticos



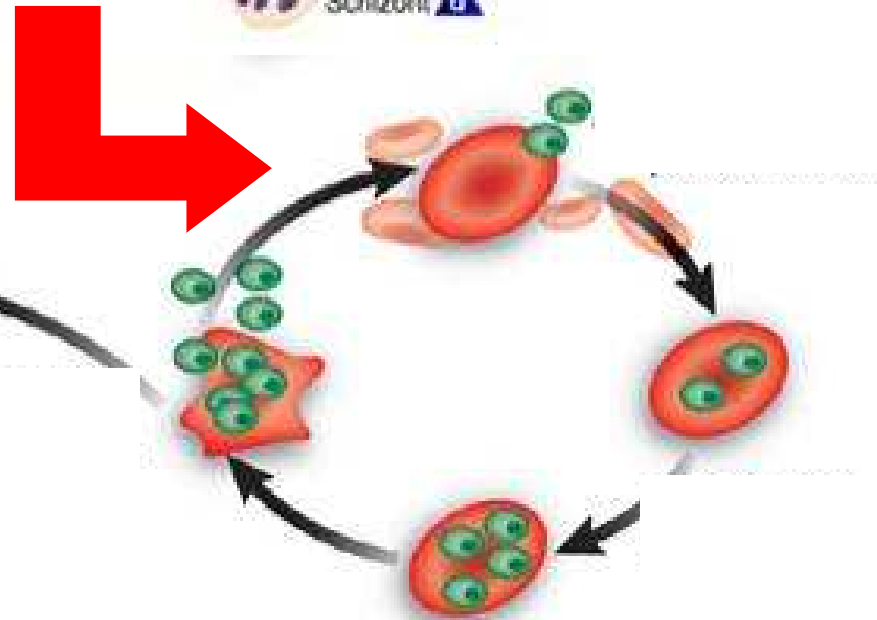
Maduración intracelular



Trofozoito



Gametocitos



Fase Intraeritrocitaria



Crecimiento intracelular

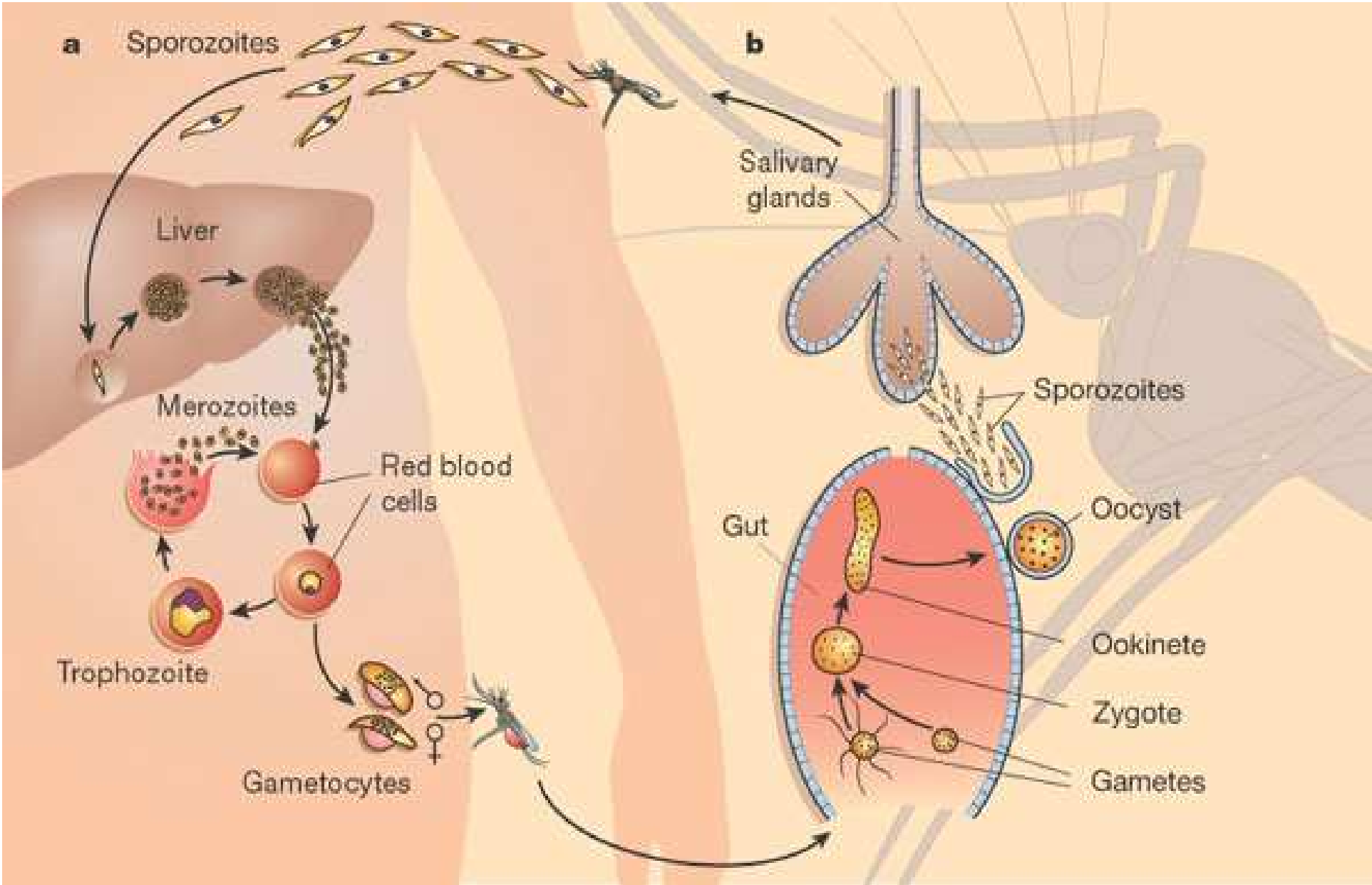
2 días
P. Falciparum
fiebre terciana maligna

P. vivax y P. ovale
fiebre terciana benigna



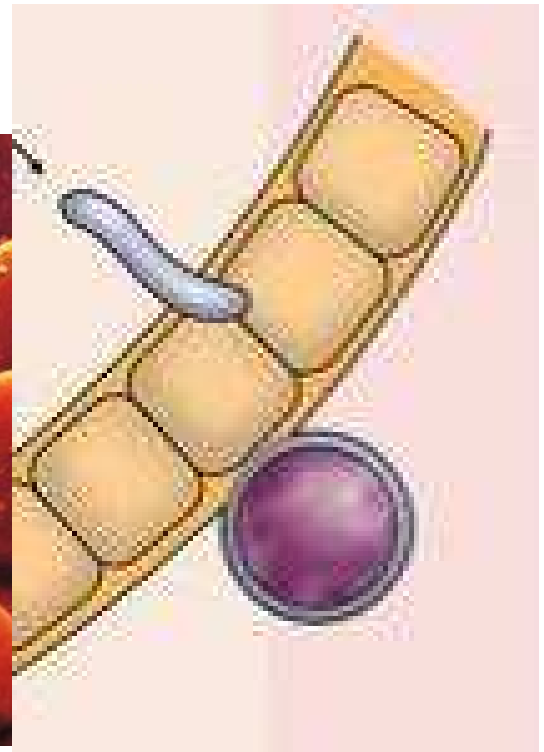
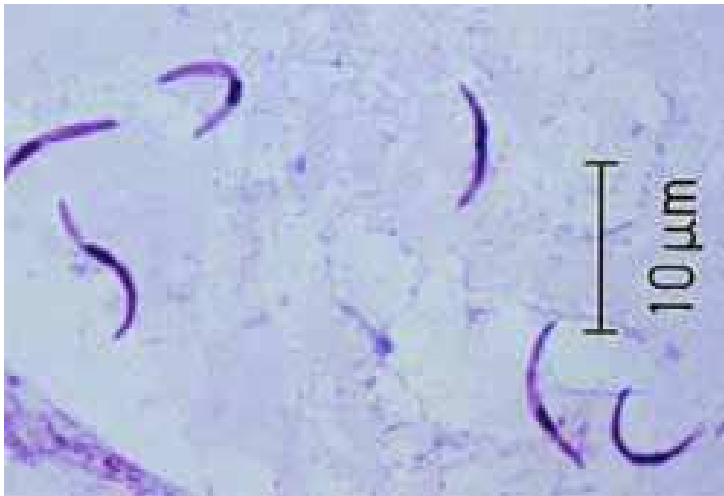
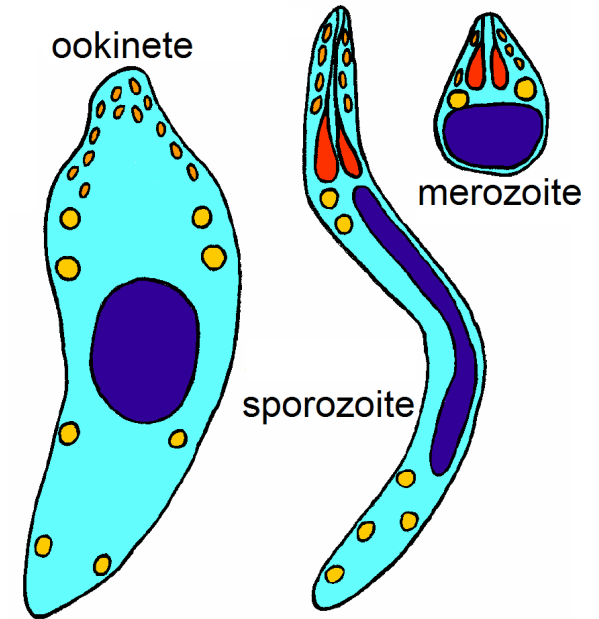
3 días
P. Malariae
fiebre quartana benigna

Ciclo esporogónico



Estadios invasivos

- Esporozoito: gl. Salivares (mosquito) y hepatocitos (ser humano)
- Merozoitos: eritrocitos (ser humano)
- Ooquineto: epitelio (mosquito)



Variaciones en el ciclo en las distintas especies

	<i>P. falciparum</i>	<i>P. vivax</i>	<i>P. ovale</i>	<i>P. malariae</i>
Periodo de incubación	13	13,4	14,1	34,7
Periodo prepatente (días)	11	12,2	12	32,7
Tiempo de circulación de esporozoitos en sangre	30 minutos	60 minutos	?	?
Etapa en hígado (días)	5,5-7	6-8	9	14-16
Hipnozoitos		+	+	
Nº merozoitos/esquizonte (E. hepática)	30000	10000	15000	2000
Eritrocito infectado	Joven	Reticulocitos	Reticulocitos	Viejos
Duración de la etapa asexual eritrocitaria (horas)	43-52	48	48	72
Ciclo en mosquito	9-13	8-10	12-14	14-16

Prevención: romper el ciclo

- ✓ Evitar la picadura
- ✓ Reducir la población del vector
- ✓ Reservorio humano



Factores que influyen en el control

- ✓ Inestabilidad climática
- ✓ Calentamiento global
- ✓ Guerras
- ✓ Viajes
- ✓ VIH
- ✓ Resistencia a fármacos
- ✓ Resistencia a insecticidas

[Regresar al Inicio](#) / [Nacionales](#) / [Reportan 5 mil casos de malaria en La Mosquitia](#)

Reportan 5 mil casos de malaria en La Mosquitia

 Nacionales 27 Octubre, 2009 [Para Comentar](#) 

TEGUCIGALPA.- Las autoridades sanitarias informaron ayer que cerca de cinco mil personas han sido contagiadas con malaria en el sector de La Mosquitia, en los últimos meses, como consecuencia de las lluvias y el débil saneamiento.



El mosquito *Plasmodium Falciparum*, trasmisor de esta mortal enfermedad, encontró su hábitat en la zona del departamento de Gracias a Dios y comunidades de Lempira, en donde se reportan 4,670 personas afectadas.

El director general de Promoción de Salud de la Secretaría de Salud, Manuel Ordóñez, manifestó que se ha desatado una epidemia de malaria en el sector de La Mosquitia, por lo que tomarán acciones en las próximas horas.

Tras una visita de trabajo al sector de La

MALARIA

Enfermedad prevenible y curable

Fundación IO: intencionalidad de acción

