



# **Malaria**

Epidemiología, Profilaxis, Patogenia y Diagnóstico

Prof. Dra. María Elisa Solana

Departamento de Microbiología, Parasitología e Inmunología  
Facultad de Medicina – Universidad de Buenos Aires



# Objetivos

- Interpretar las causas de la amplia distribución mundial de la malaria.
- Razonar las medidas profilácticas posibles a partir del conocimiento del ciclo biológico del parásito y sus formas de transmisión.
- Interpretar la patología que se desarrolla durante el curso de la infección en función de los mecanismos patogénicos.
- Reconocer las distintas alternativas diagnósticas, sus alcances y limitaciones.
- Reconocer la malaria como un problema de salud de magnitud mundial.



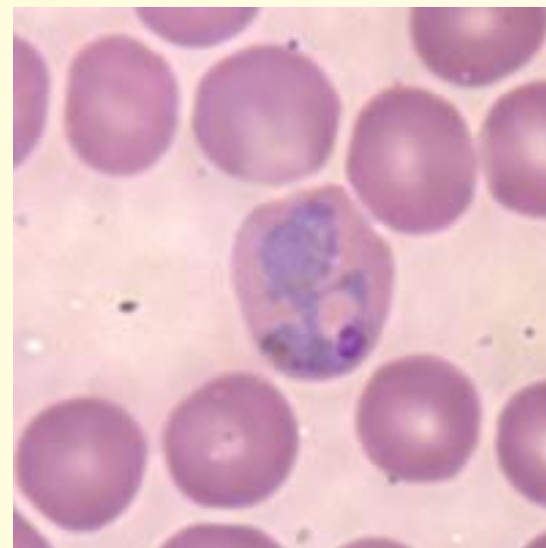
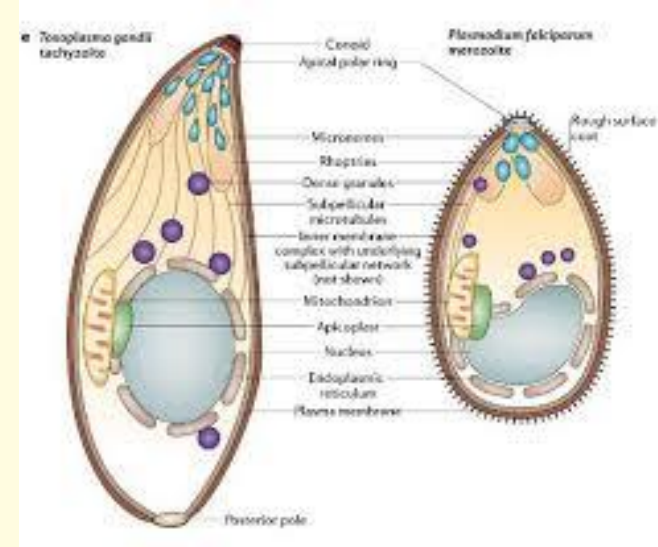
# Contenidos

- Distribución mundial de las especies de *Plasmodium* y sus vectores.
- Métodos de profilaxis ambiental e individual.
- Desarrollo de anemia y complicaciones de la malaria.
- Métodos de diagnóstico de rutina y métodos rápidos.
- Situación de la malaria en América y el resto del mundo.



# Agente causal

- Phylum Apicomplexa
- Subclase Coccidiida
- Orden Haemosporida
- Familia Plasmodiidae
- Género *Plasmodium*
- Species: ***P. vivax***, ***P. falciparum***, ***P. malariae***, ***P. ovale***, ***P. knowlesi***



# Aspectos epidemiológicos (año 2017)

- Se produjeron 219 millones de casos en 90 países
- 92% casos y 93% muertes por paludismo en Africa
- La mitad de los casos en Nigeria, R D Congo, Mozambique, India y Uganda
- Produjo la muerte 435 mil personas (61% niños menores de 5 años)
- La financiación total del control y la eliminación del paludismo alcanzó en 2017 una cifra estimada de US\$ 3100 millones

**Especies humanas:** *Plasmodium vivax*, *P falciparum*, *P. ovale*, *P malariae* y *P knowlesi* (zoonosis de simios).

Distribución geográfica asociada a la de su vector biológico (mosquitos *Anopheles* spp)

Factores ambientales: Altura y regimen pluvial



# Grupos en riesgo

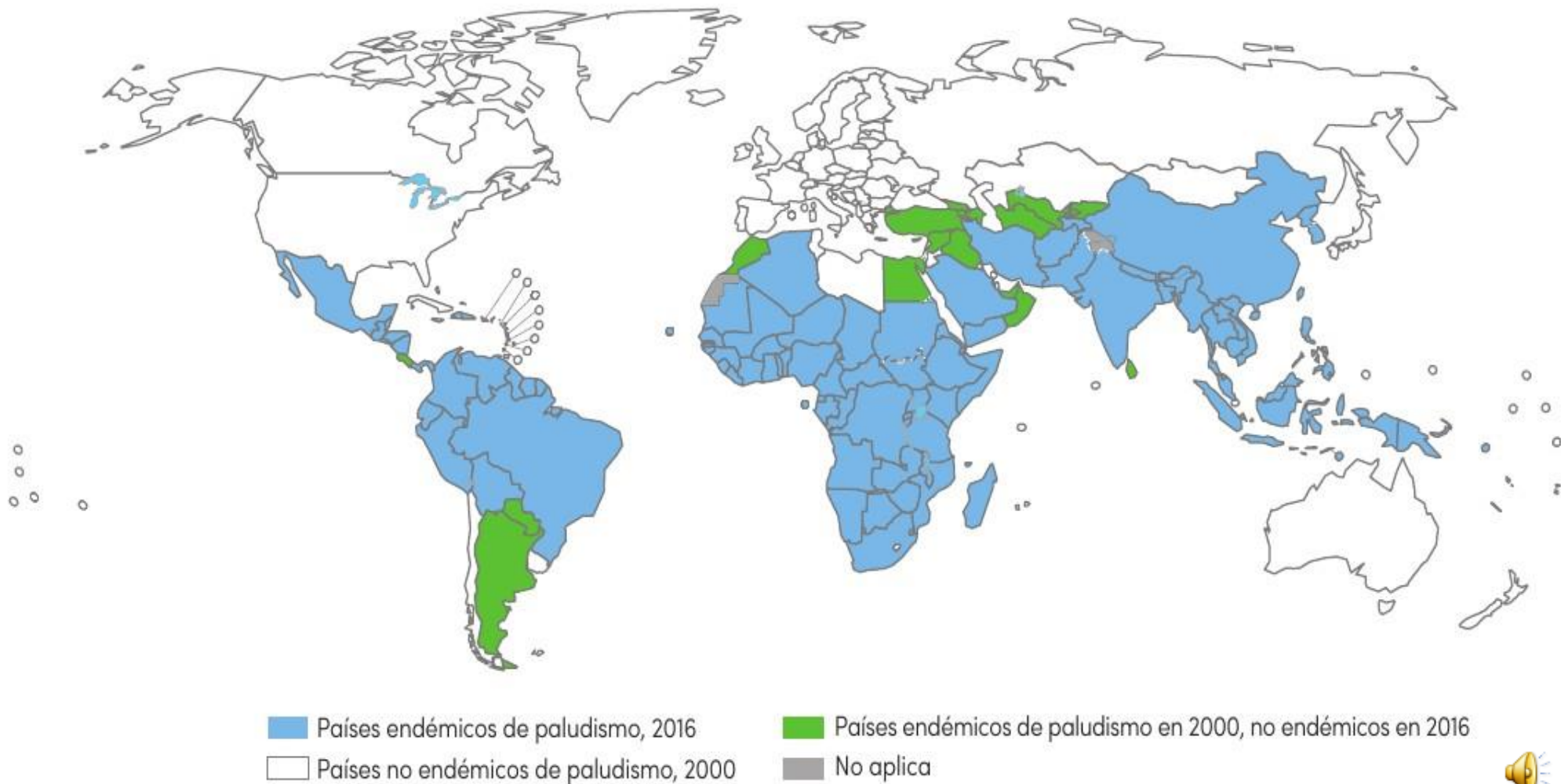
- ❖ Niños pequeños en áreas de transmisión estable sin inmunidad protectora contra las formas severas de la enfermedad.
- ❖ Gestantes no inmunes.
- ❖ Gestantes semi-inmunes en áreas de alta transmisión (1ra y 2da gestación).
- ❖ Gestantes semi-inmunes HIV+ en áreas de transmisión estable.
- ❖ Gestantes con infección placentaria (aumento del riesgo de transmisión de HIV).
- ❖ Individuos con HIV/SIDA.
- ❖ Viajeros de áreas no endémicas (malaria del viajero):
- ❖ Inmigrantes que visitan su país de origen con transmisión estable.



# Aspectos epidemiológicos

## Areas endémicas

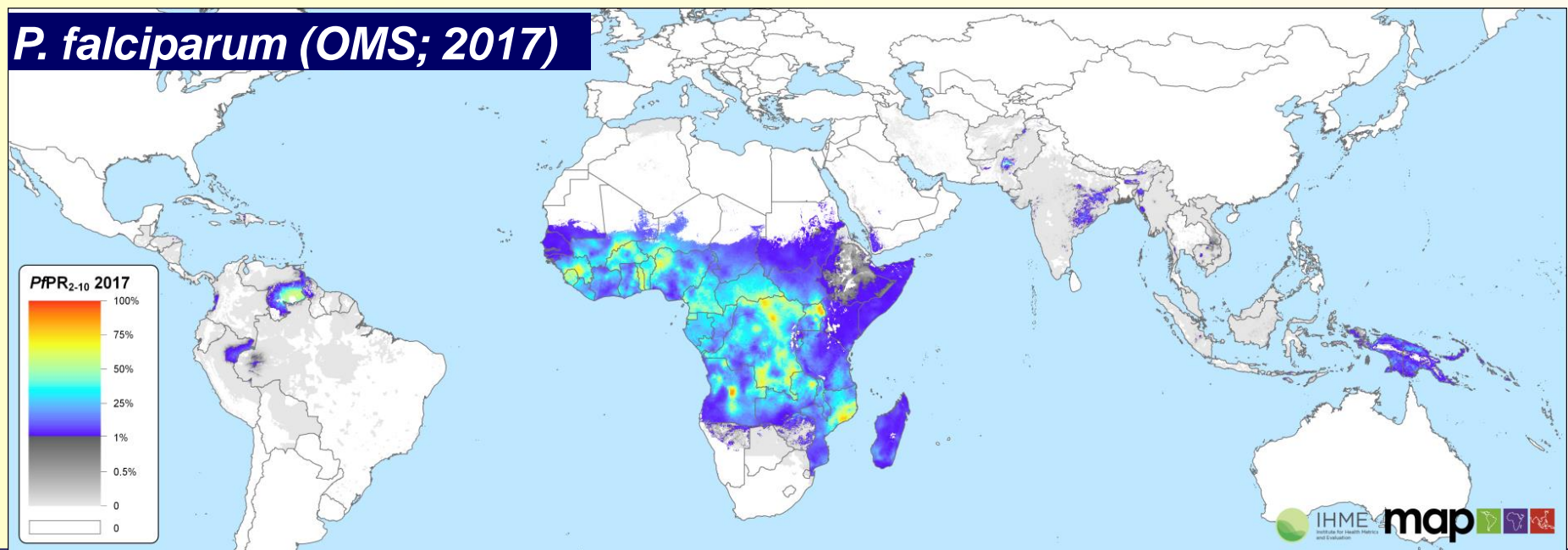
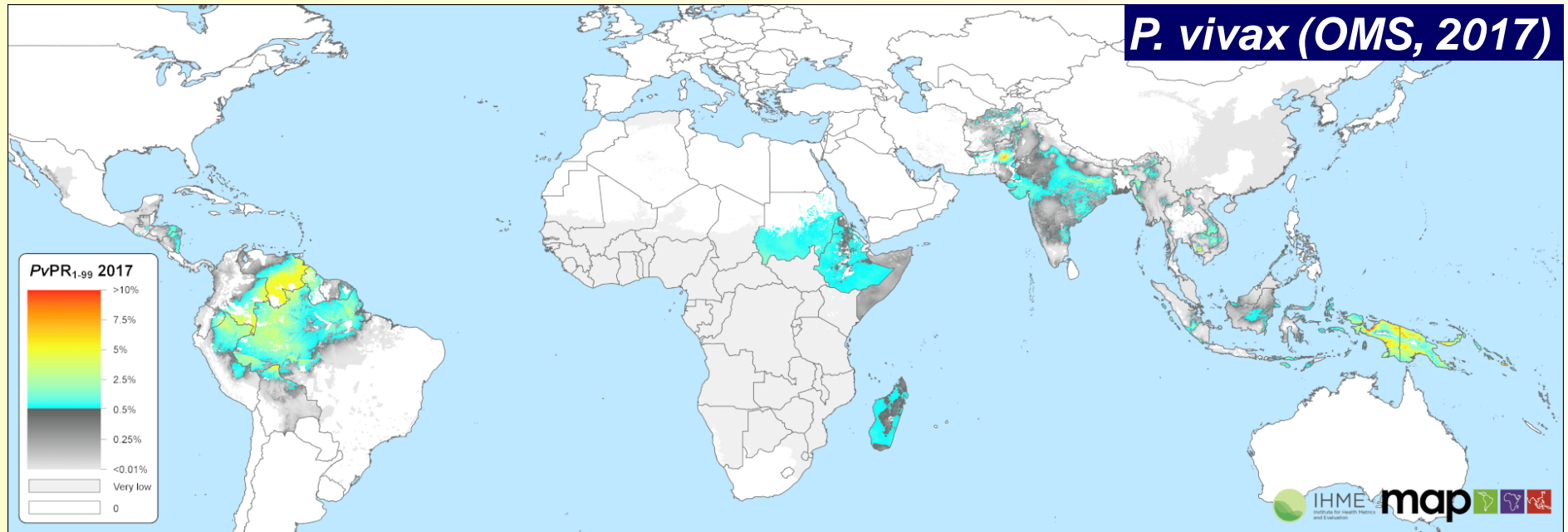
Países endémicos de paludismo en 2000 y 2016





# Aspectos epidemiológicos

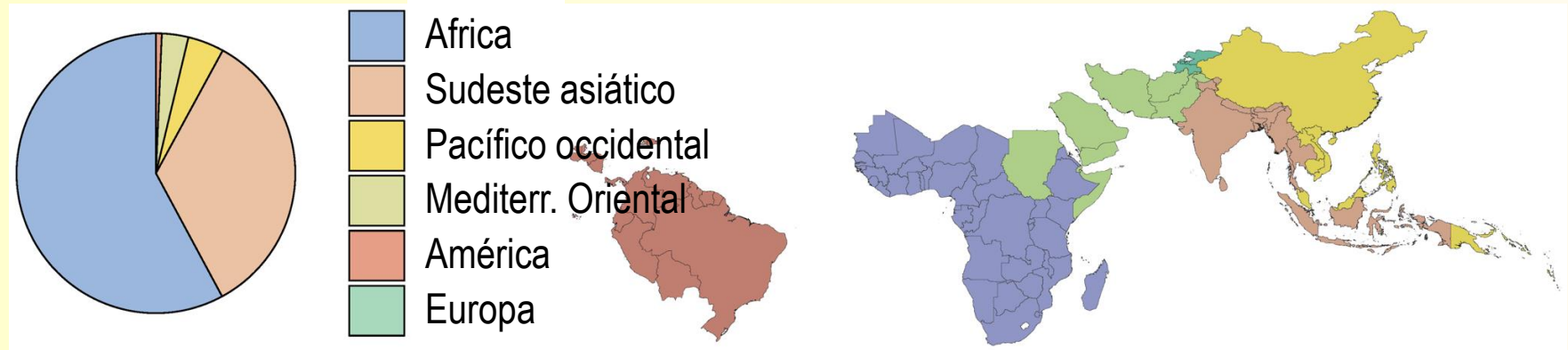
## Distribución mundial de especies de *Plasmodium*



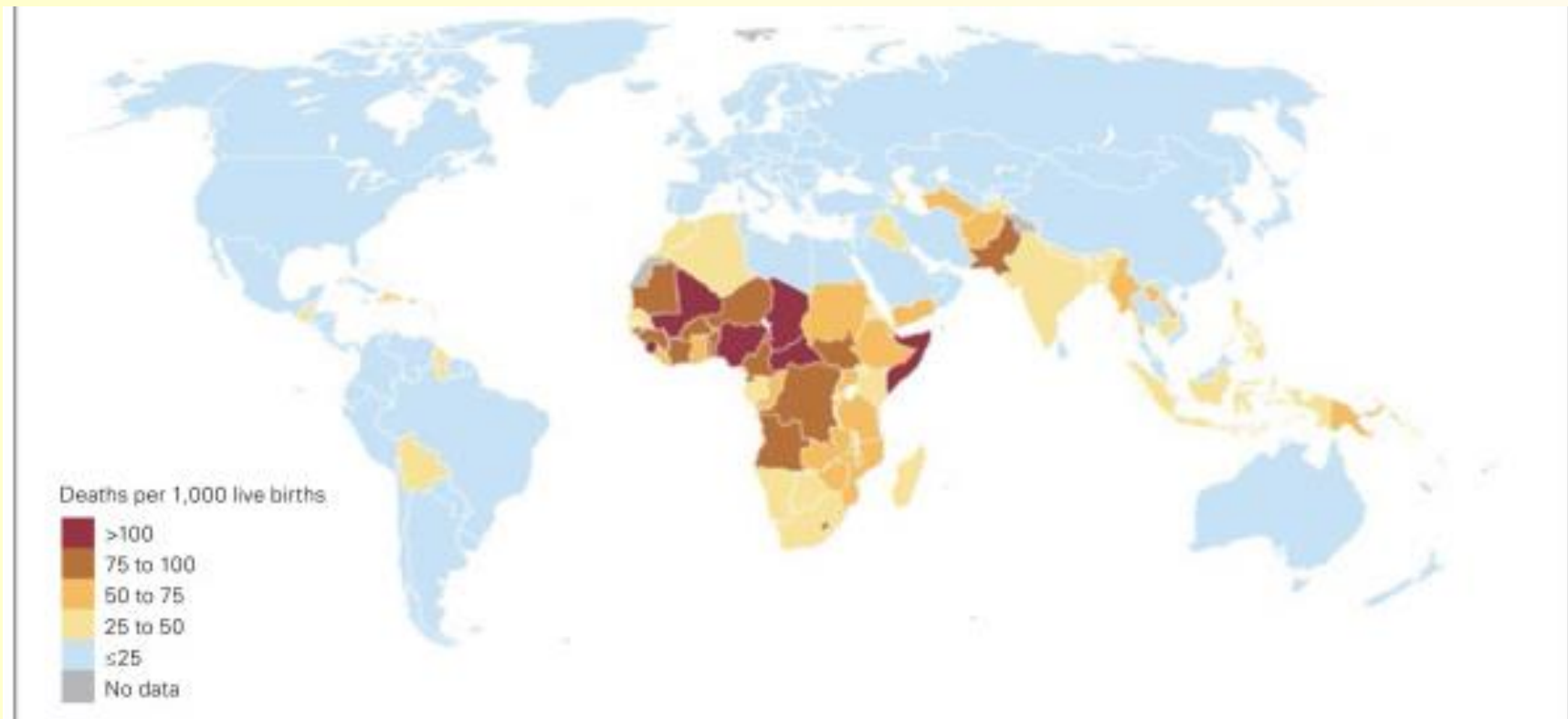


# Aspectos epidemiológicos

Estimación de carga clínica por *P. falciparum* por región sobre el total de 451 millones de casos (2007)



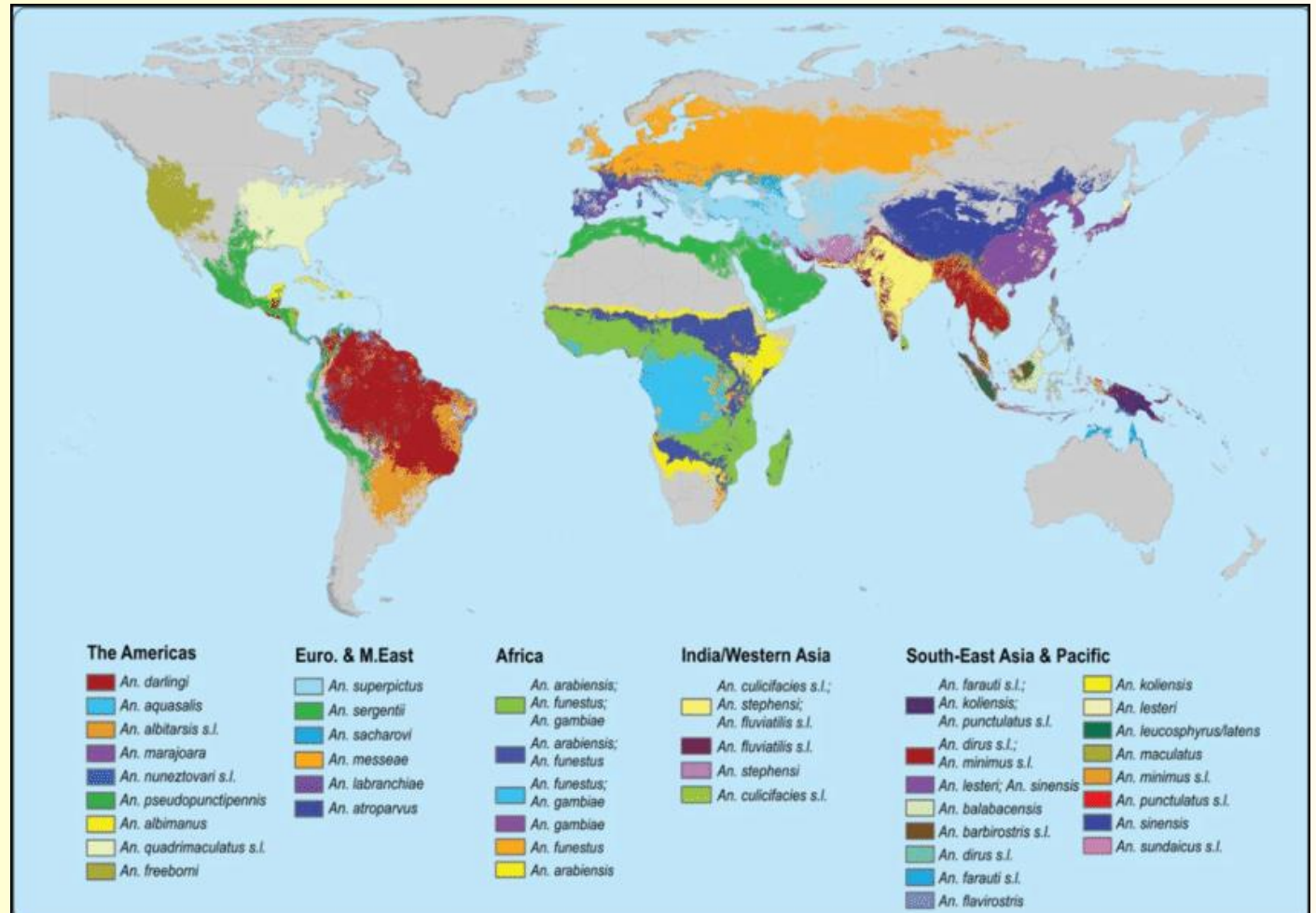
Tasa de mortalidad de niños de edad < 5 años / 1000 nacimientos por país, 2016



# Aspectos epidemiológicos

- Phylum Arthropoda
- Clase Insecta
- Orden Diptera
- Familia Culicidae
- Tribu Anophelini
- Género: *Anopheles*

- Gran variedad de especies (más de 35)
- Altitud: 0-3500 m snm (en los trópicos).
- Latitud: Mackay, Queensland, Australia (22°30' S) a Kostany, Kazajistán(61,30° N).
- La transmisión variable (depende de tasa de picaduras, tasa de supervivencia y período de incubación extrínseco).



Adaptado de Sinka y col,  
2012

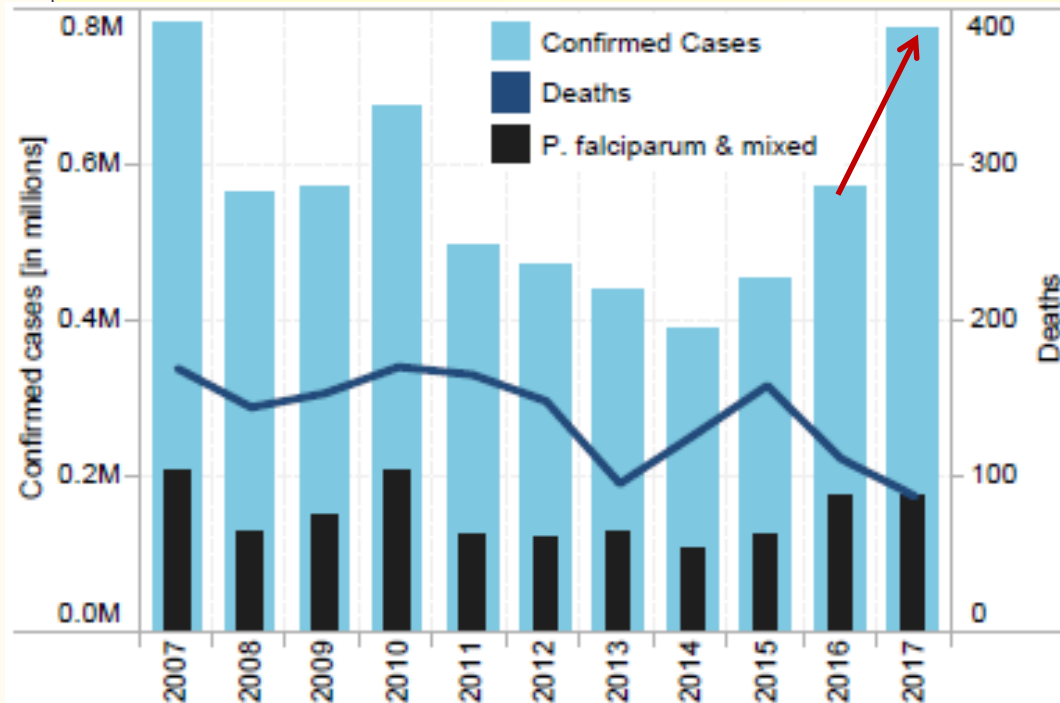


# Aspectos epidemiológicos

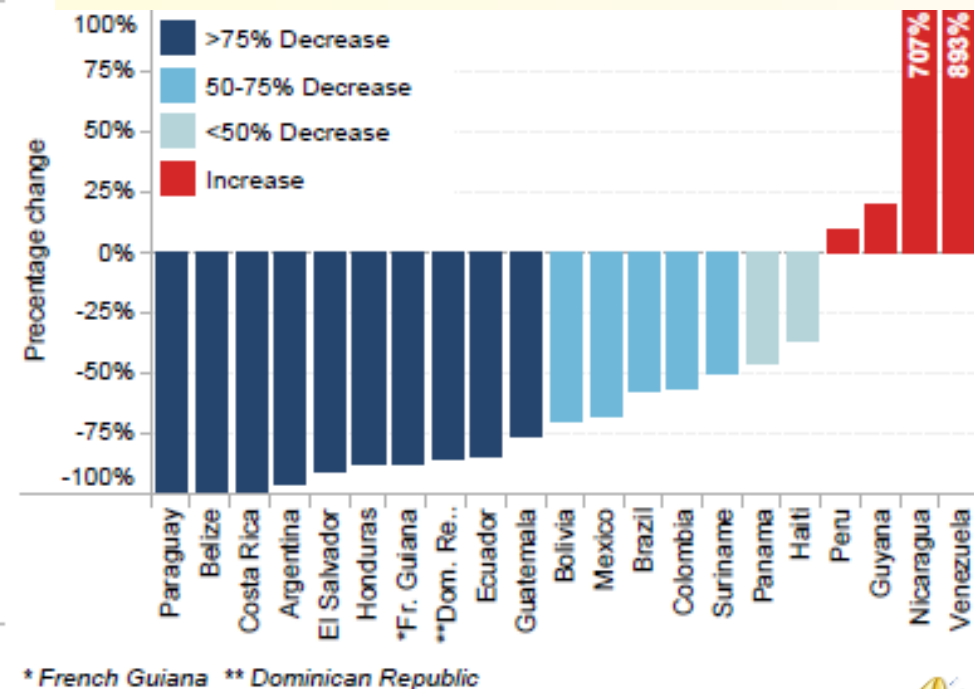
## América Latina y el Caribe

- ✓ *P. vivax*: 75%. Muerte: evento raro.
- ✓ *P. falciparum*: 20%. Muerte: evento más frecuente.
- ✓ Año 2017: 776444 casos. Muertes: 88 *Fuente: OMS, 2017*

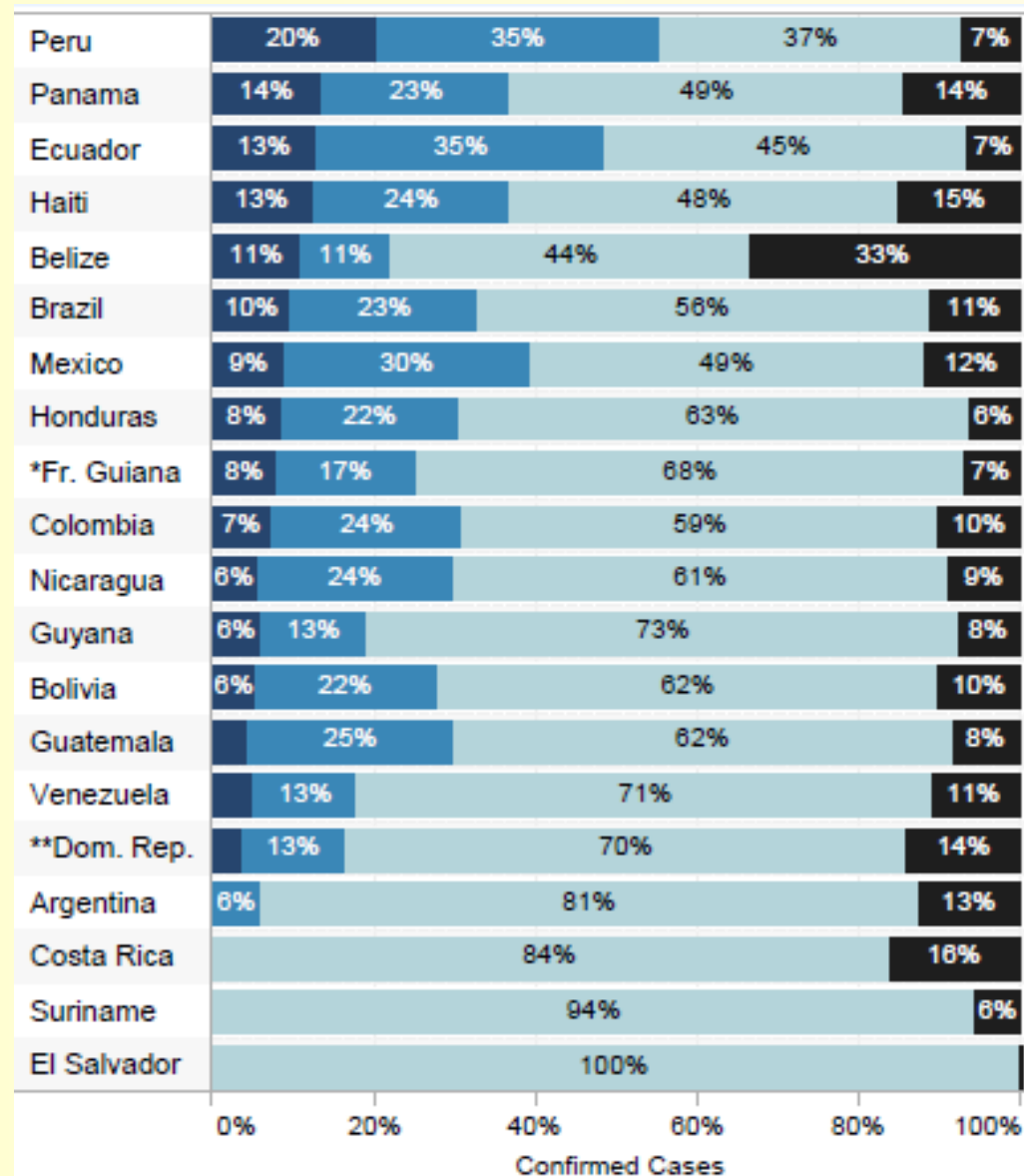
### Morbimortalidad por malaria en América (2007-2017)



### Disminución en morbilidad por país (2007-2017)



## Casos de malaria por grupo de edad en cada país en América, 2017



\*French Guiana \*\*Dominican Republic

### Age Group

- Less than 5 years
- 5 to 14 years
- 15 to 49 years
- 50 and above



# Aspectos epidemiológicos

## Programas de control

- OMS (OPS) TDR
- Roll-Back Malaria (“Hagamos retroceder la malaria”)

### OBJETIVOS

- ✓ 2010: Lograr cobertura universal (poblaciones en riesgo).
- ✓ 2010: Reducir los casos a un 50% de los detectados en 2000 (Al 25% para 2015).
- ✓ 2010: Reducir las muertes a un 50% de las denunciadas en 2000 (Al 25% para 2015).
- ✓ 2015: Eliminar malaria en 8-10 países. Luego en los países en fase actual de pre-eliminación.





## Para alcanzar el objetivo la **Estrategia Técnica Mundial contra la Malaria (2016-2030)**:

1. Reducir la tasa de mortalidad en todo el mundo respecto 2015.
2. Reducir incidencia de malaria en todo el mundo respecto 2015.
3. Eliminar la malaria en los países donde siga habiendo transmisión en 2015
4. Evitar el reestablecimiento de la malaria en todos los países exentos de la enfermedad.

- i. Lograr el acceso universal a la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la malaria.
- ii. Acelerar los esfuerzos para lograr la eliminación y alcanzar el estado exento de malaria.
- iii. Transformar la vigilancia malárica en una intervención básica.

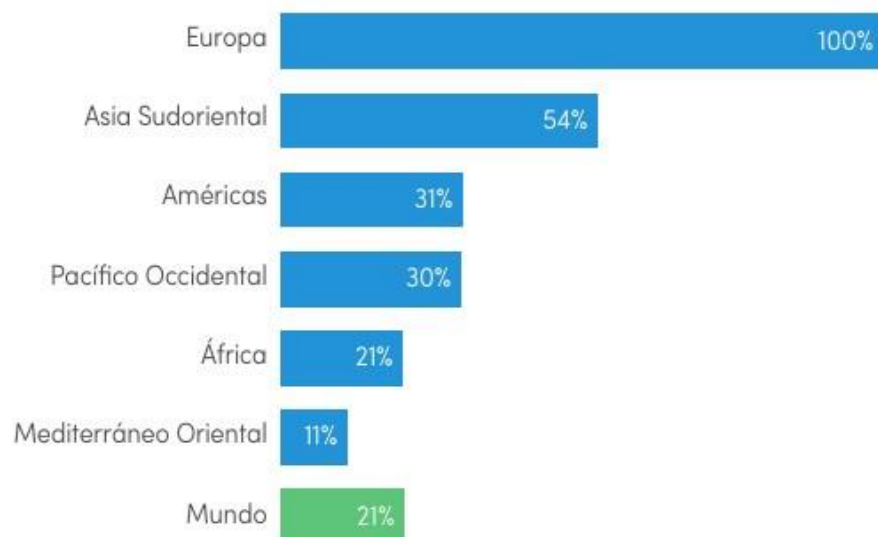




# Reducción de la malaria

## Incidencia

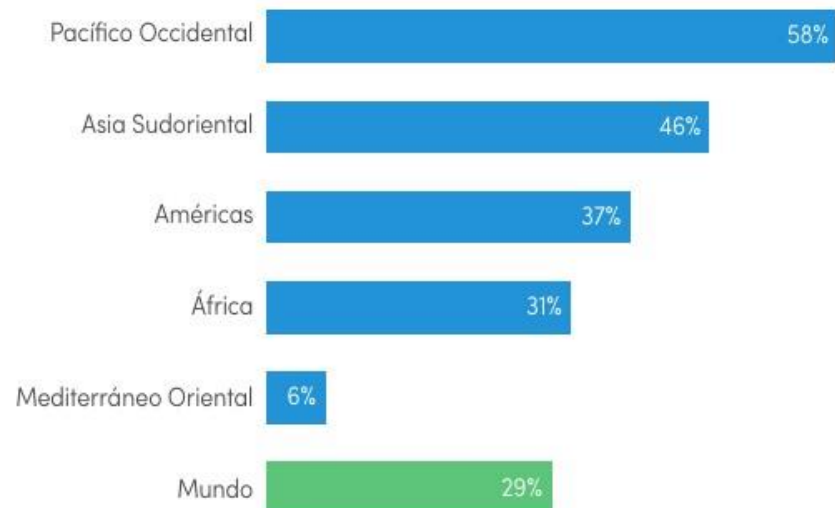
Reducción en la incidencia del paludismo, por región de la OMS, 2010-2015



**Fuente:** Estimaciones de la OMS.

## Mortalidad

Reducción en la tasa de mortalidad por paludismo, por región de la OMS, 2010-2015

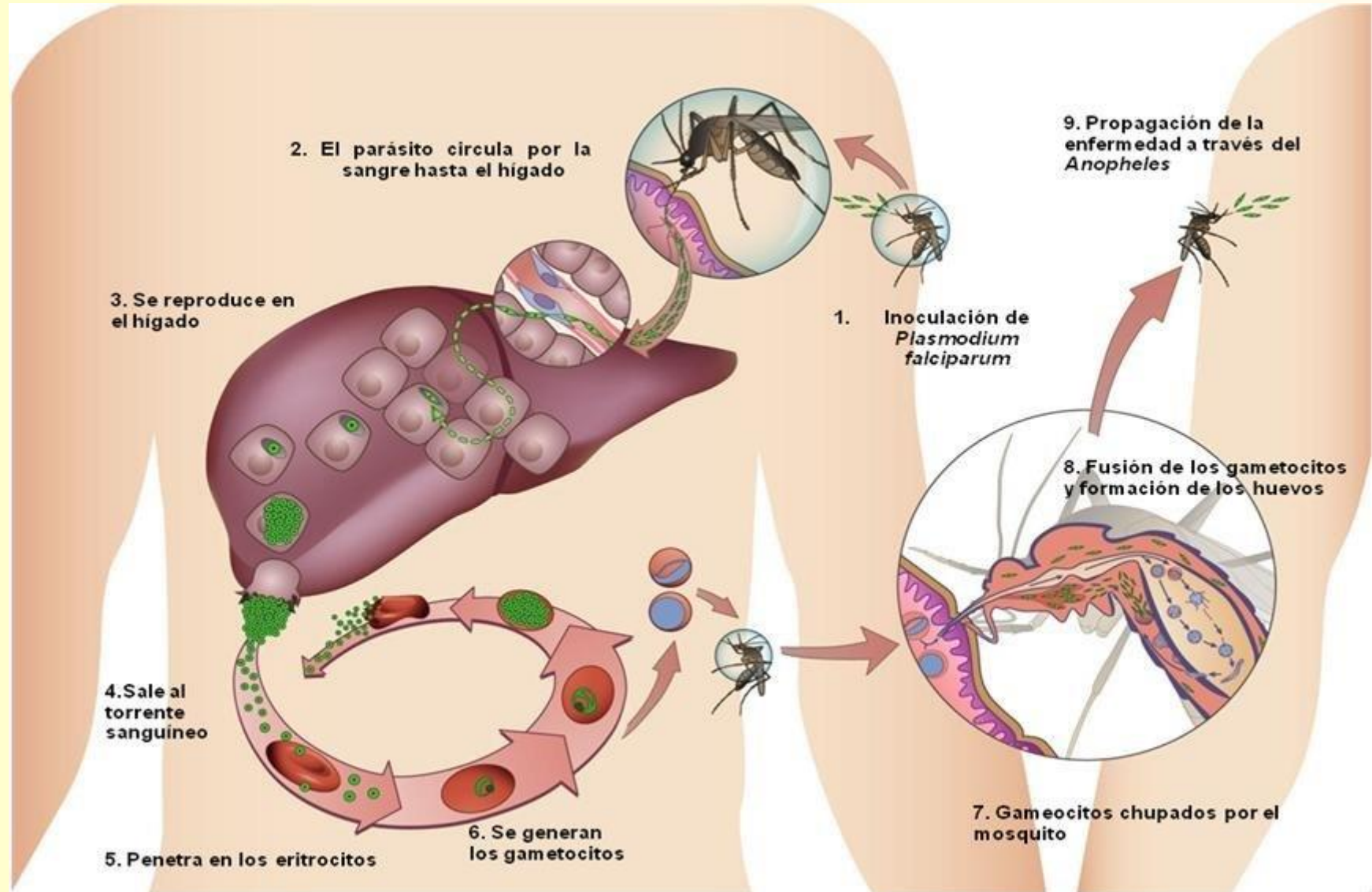


No se registraron muertes por paludismo autóctono en la Región de Europa de la OMS de 2010 a 2015.

**Fuente:** Estimaciones de la OMS.



# Ciclo biológico de *Plasmodium* sp



# Malaria

## Formas de transmisión

- Vectorial
- Transfusional
- Connatal
- Uso de drogas endovenosas



# Profilaxis de la Malaria

Abordajes según grupo en riesgo

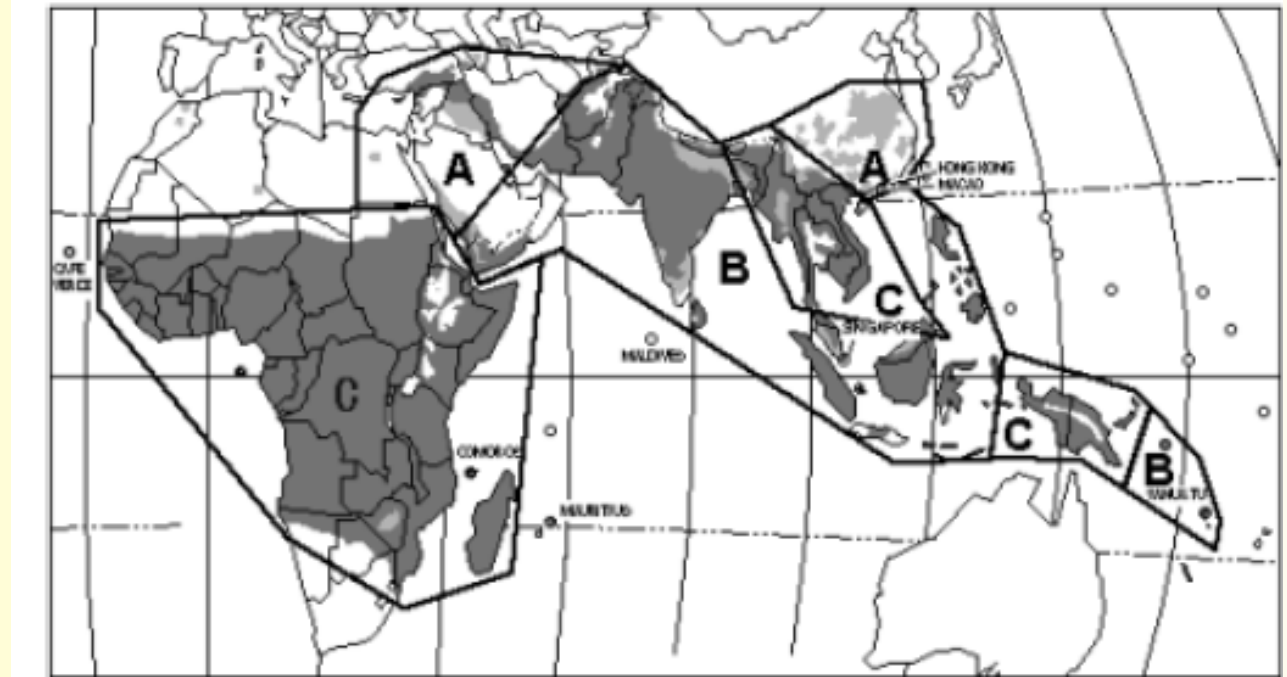
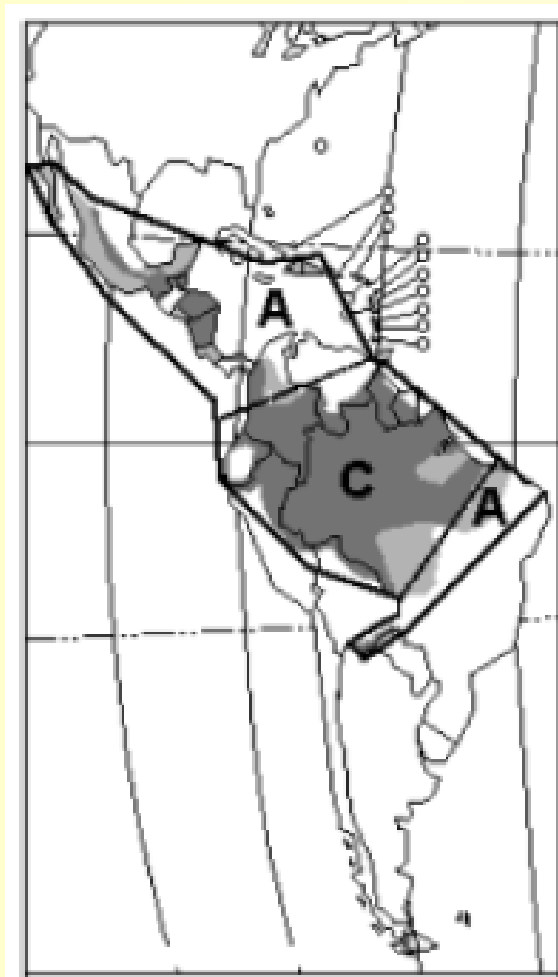
♣ **Residentes:** Física, química, biológica o farmacológica (gestantes).

♣ **Viajero:** Farmacológica.



# Aspectos epidemiológicos

## Distribución global de la resistencia a anti-maláricos



Zona **A**: Áreas palúdicas sensibles a la cloroquina

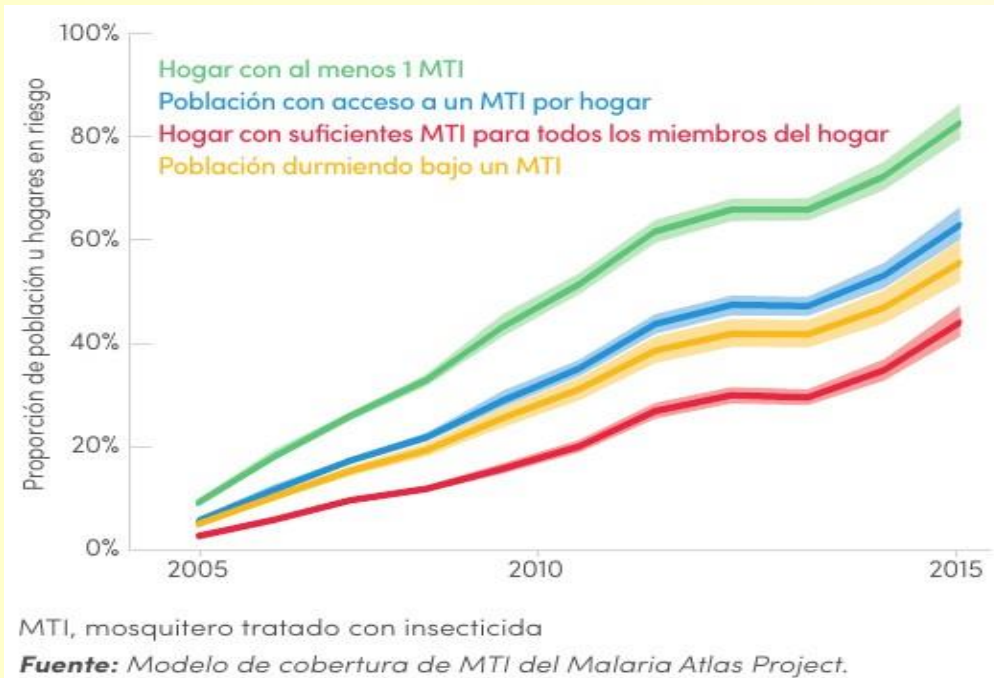
Zona **B**: Áreas palúdicas **resistentes** a la cloroquina

Zona **C**: Áreas palúdicas **multirresistentes** a los antipalúdicos

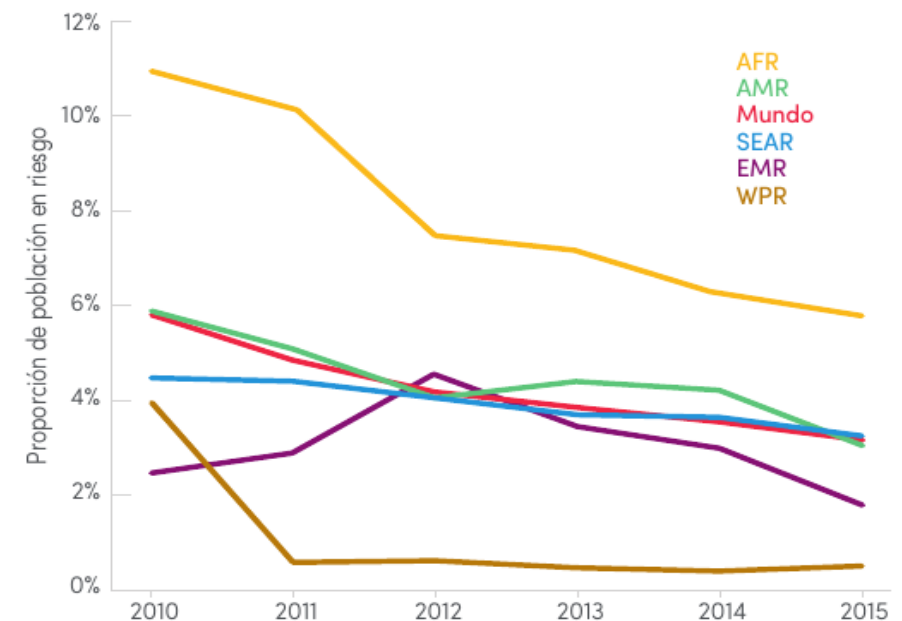


# Profilaxis de la Malaria

## Uso de tules y rociado residual



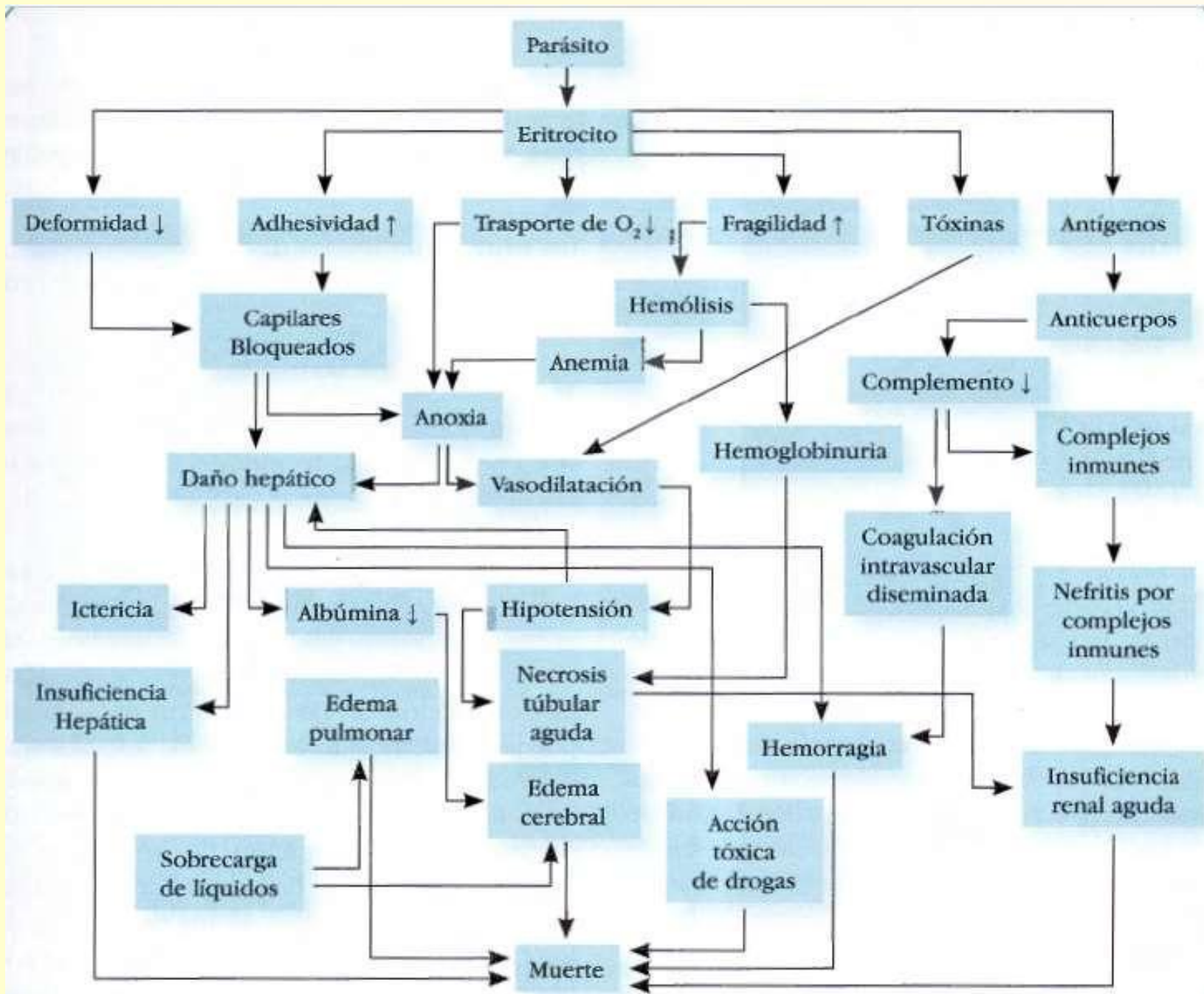
Proporción de población protegida por el RRI, por cada región de la OMS, 2010-2015



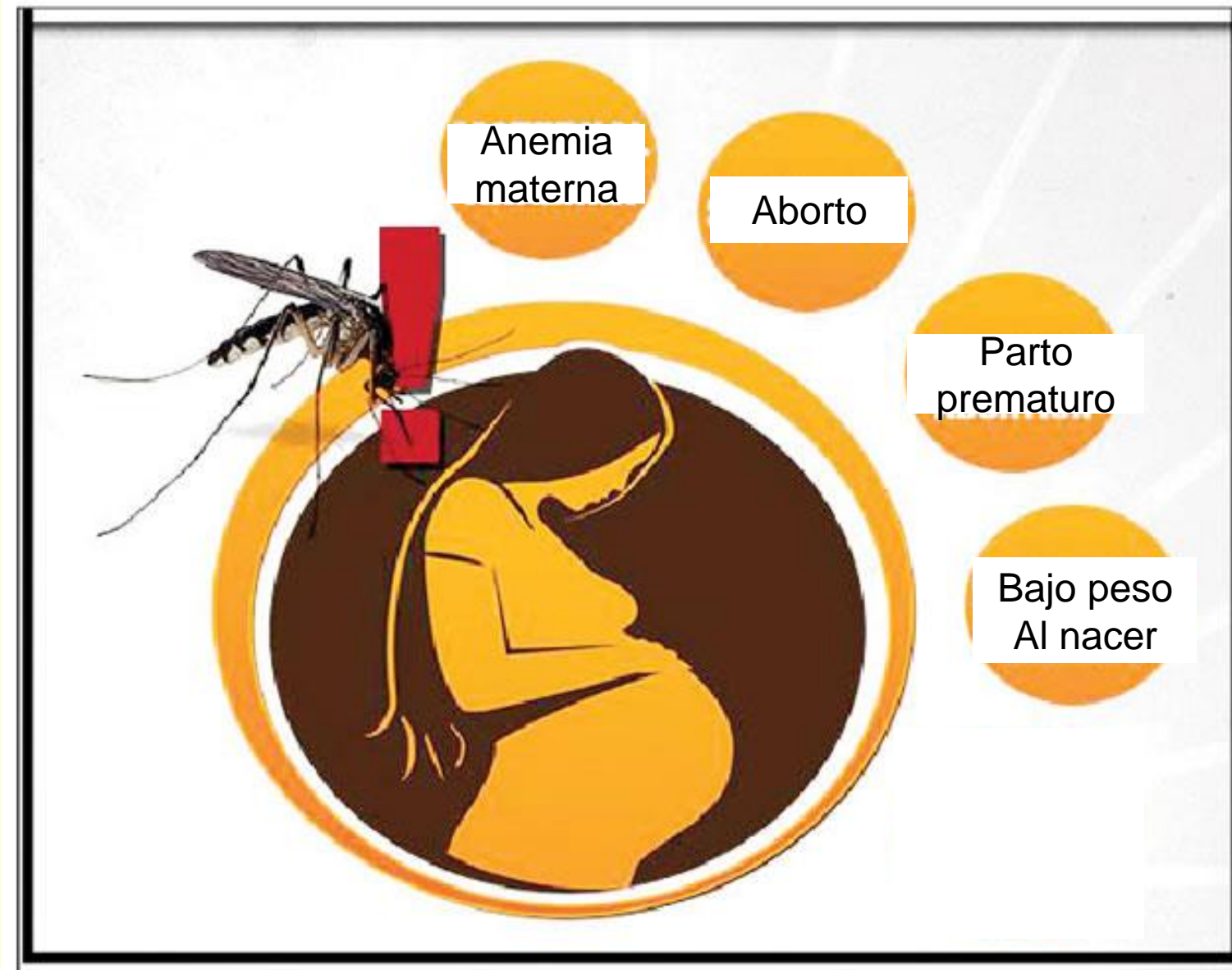
AFR, Región Africana; AMR, Región de las Américas; EMR, Región del Mediterráneo Oriental; EUR, Región Europea; RRI, rociado residual intradomiciliario; SEAR, Región de Asia Sudoriental; WPR, Región del





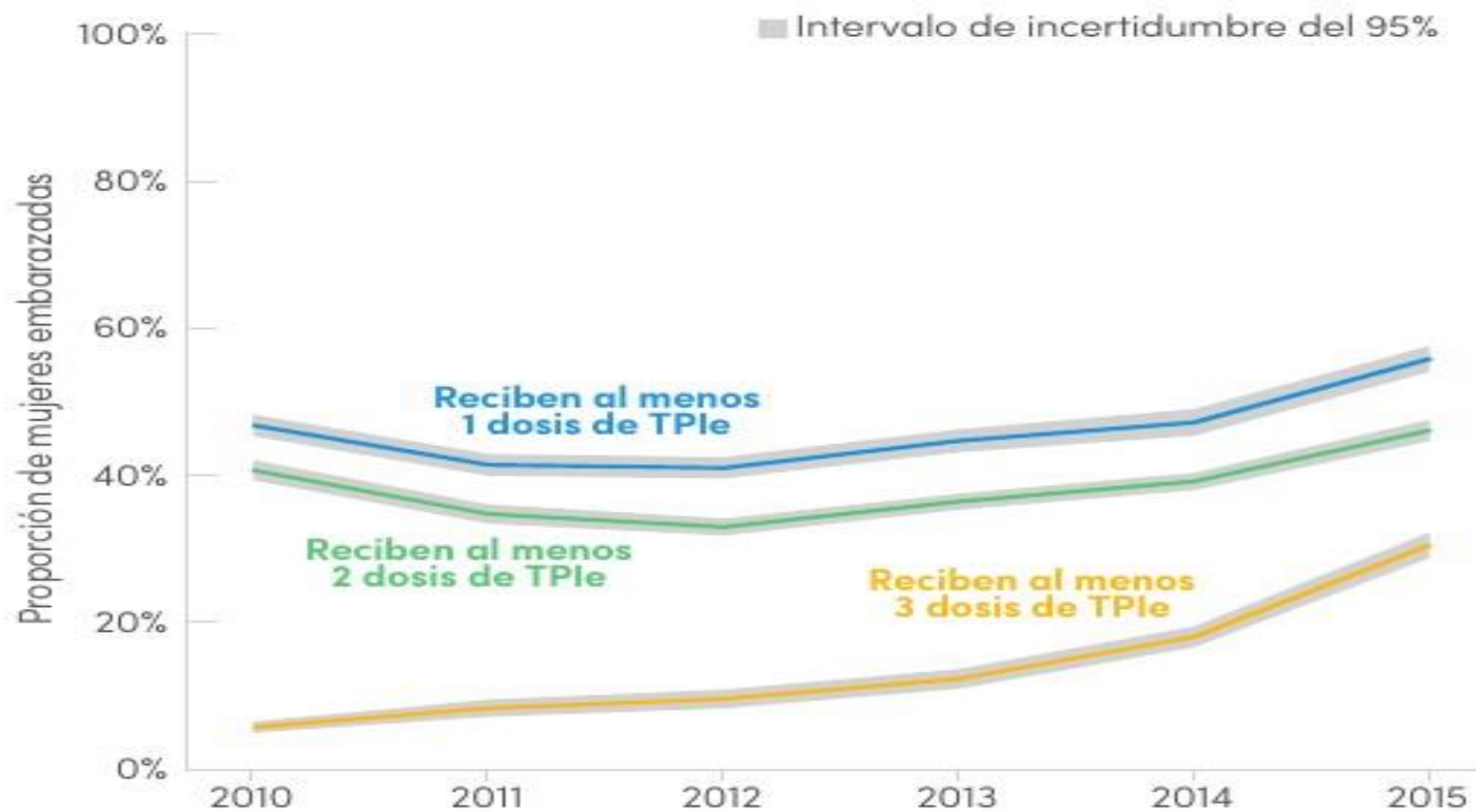


# MALARIA Y EMBARAZO



# Tratamiento profiláctico en gestantes

Proporción de mujeres embarazadas que recibieron el TPIe, por dosis, África subsahariana, 2010-2015



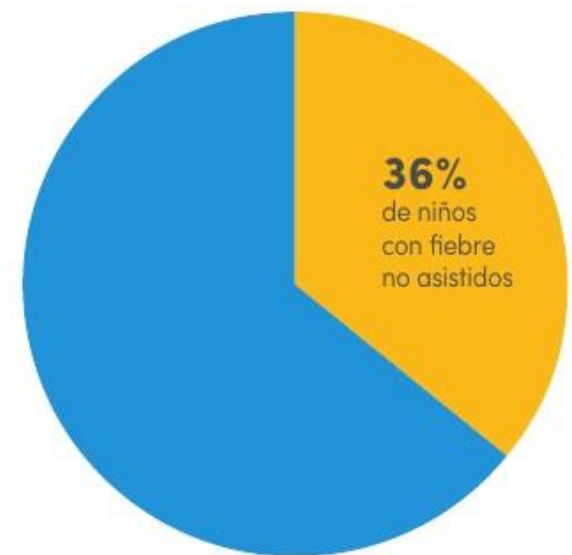
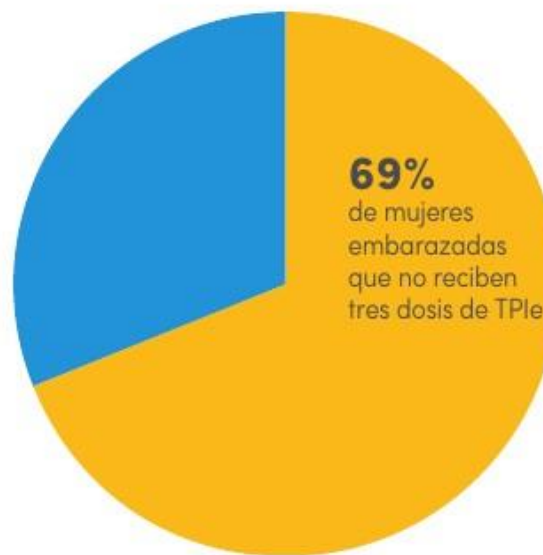
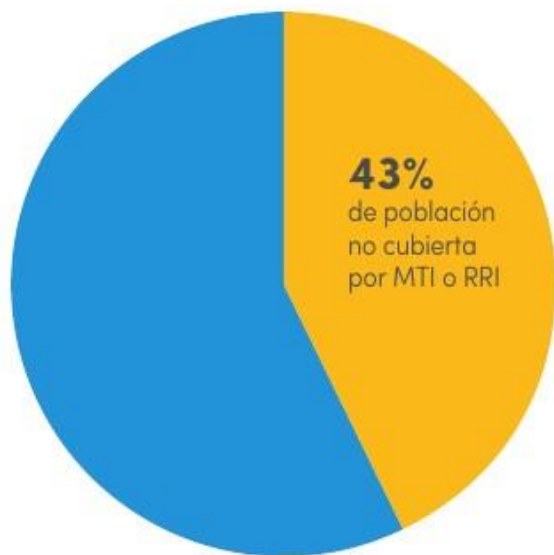
TPIe, tratamiento preventivo intermitente durante el embarazo.

**Fuente:** Informes de los programas nacionales de control del paludismo y estimaciones de la población de las Naciones Unidas.



# Brechas en la profilaxis antimalárica: 2015

Proporción de población no cubierta por MTI o RRI, proporción de mujeres embarazadas que no reciben tres dosis de TPle y proporción de niños con fiebre no asistidos, África subsahariana, 2015



MTI, mosquitero tratado con insecticida; RRI, rociado residual intradomiciliario; TPle: tratamiento preventivo intermitente durante el embarazo.

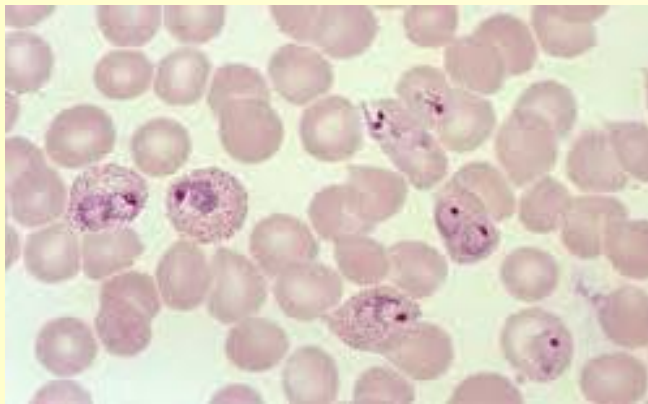
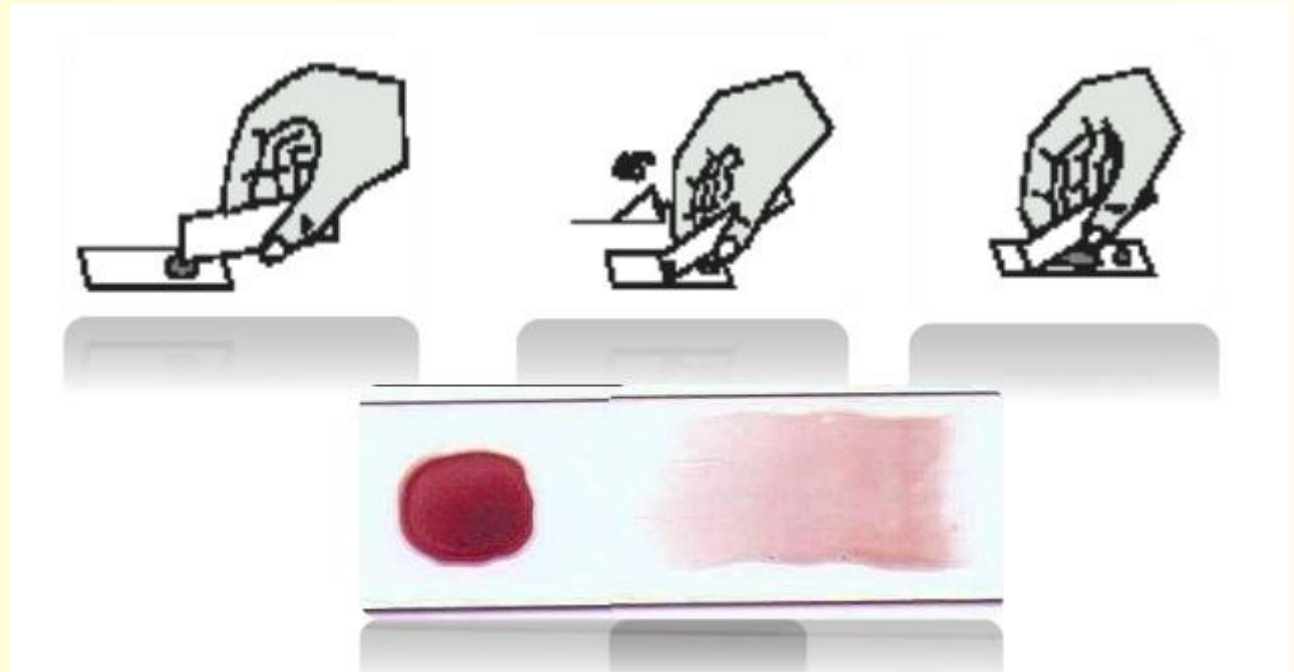
**Fuente:** Datos de encuestas hechas en hogares representativos, de encuestas demográficas y de salud, y encuestas de indicadores de paludismo.



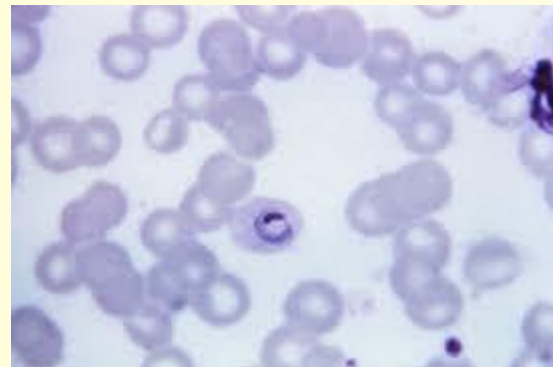


# Diagnóstico de Malaria

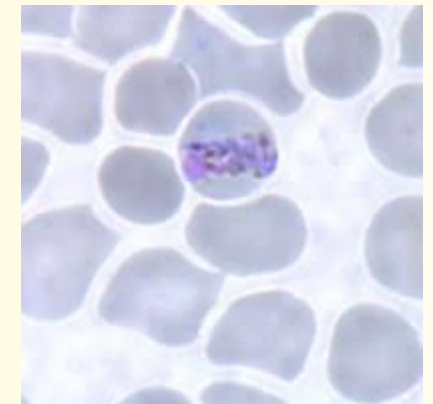
## Métodos convencionales: gota gruesa y frotis



*P. vivax*



*P. falciparum*

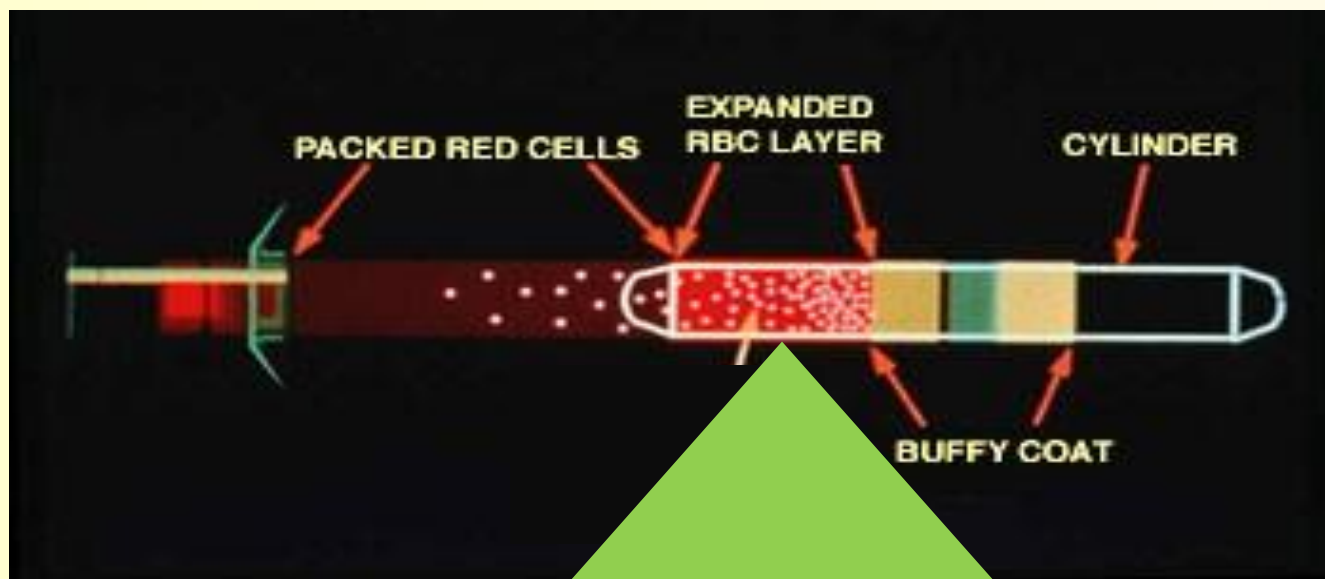


*P. malariae*

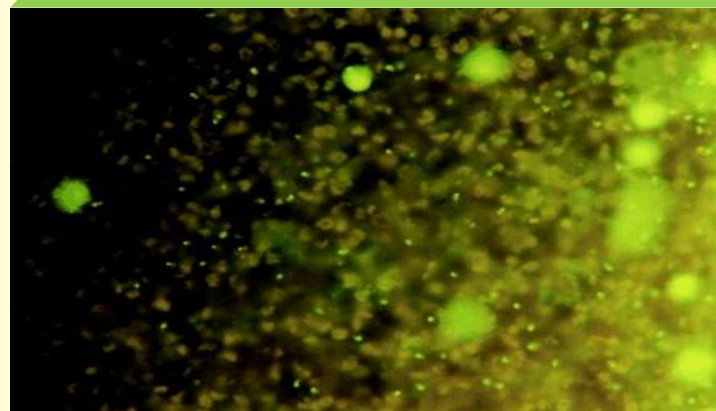


# Diagnóstico de Malaria

## Métodos de fluorescencia: QBC



Naranja de acridina  
Benzotíocarboxipurina  
Rodamina-1,2,3



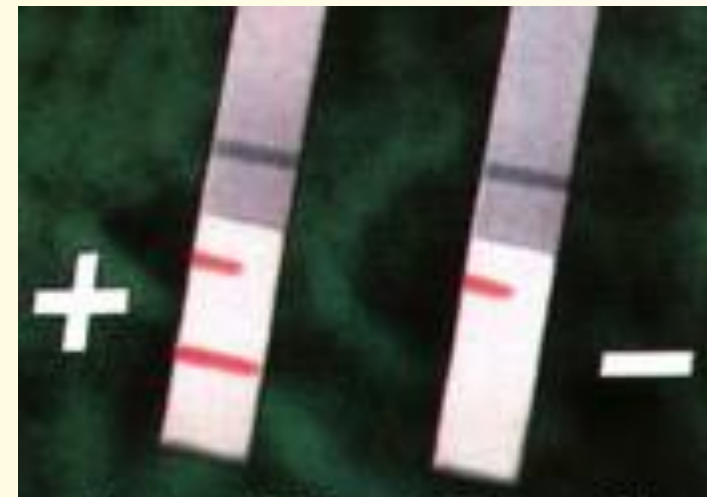
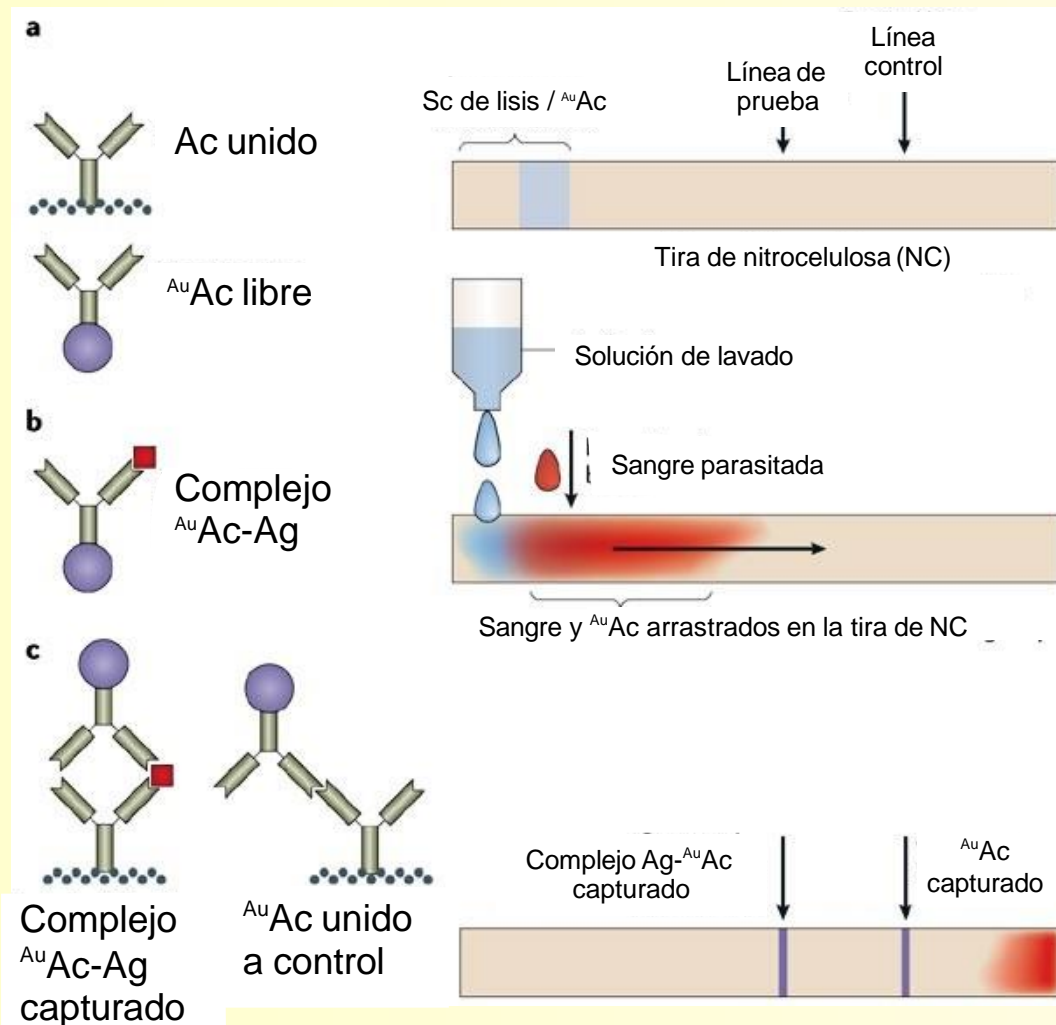
**NO DISTINGUE ESPECIE**





# Diagnóstico de Malaria

## Métodos rápidos: inmunocromatografía

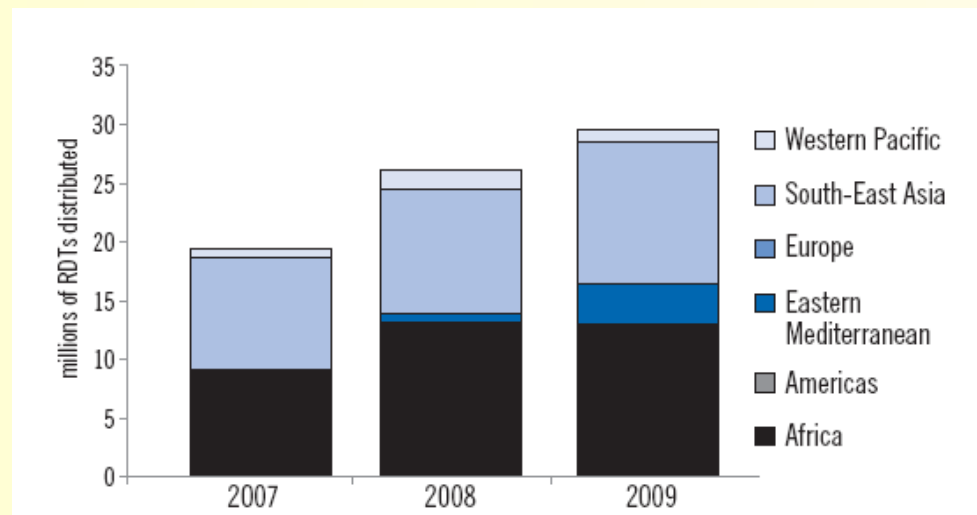
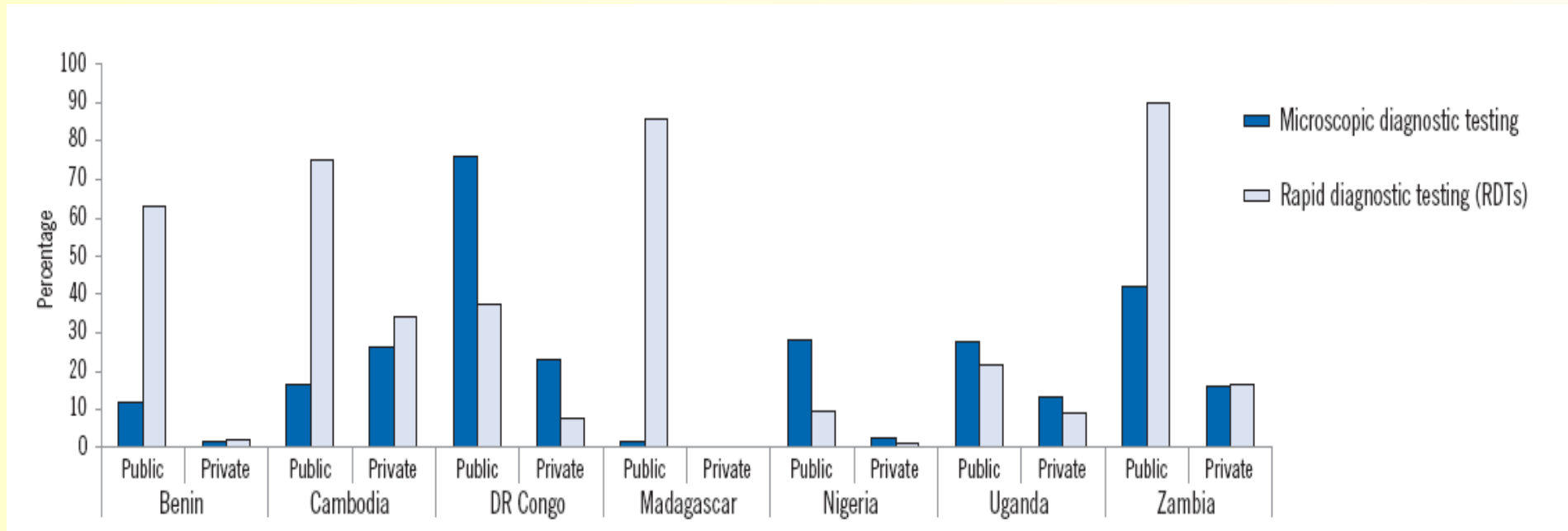


	Tipo de técnica	Ventajas	Inconvenientes	Técnica comercial
Frotis/Gota	Tinción	Fácil realización Barata Diferenciación de las especies Cuantitativa	Personal experto No detecta parasitemias bajas Difícil detección de parasitemias mixtas	
QBC	Centrifugación-Tinción con naranja de acridina	Fácil realización No requiere personal especializado Útil cuando microscopía negativa y alta sospecha clínica de malaria	Precisa de equipo adecuado  Precisa sangre fresca  No incrementa la sensibilidad  No diferencia las especies	QBC (Quantitative Buffy Coat System; Becton Dickinson)
Detección de HRP-2	<i>Dipstick</i> de <i>P.falciparum</i>  ICT Malaria ( <i>P. falciparum</i> o <i>P. falciparum</i> + <i>P. Vivax</i> ) por inmunocromatografía	Fácil realización  No requiere personal especializado.  Útil cuando la microscopía es negativa y existe una alta sospecha clínica de malaria	Baja sensibilidad con bajas parasitemias  Falsos positivos con factor reumatoide  No es cuantitativa  Persiste positiva post-tratamiento	ParaSight-F (Becton Dickinson)  PaluQuick (ICT Diagnostics)  PaluQuick-Kombi (AMRAD-ICT)  MalaQuick (Standby Diagnostics)  PATH Falciparum malaria IC Strip
Detección de LDH	Inmunocromatografía	Id que HRP-2	Baja sensibilidad con bajas parasitemias	OptiMal (Flow Inc)
PCR	Detección genómica por PCR múltiple	Detección de parasitemias bajas e infecciones mixtas.  Control del tratamiento	Precisa de equipo adecuado y personal especializado	No comercial



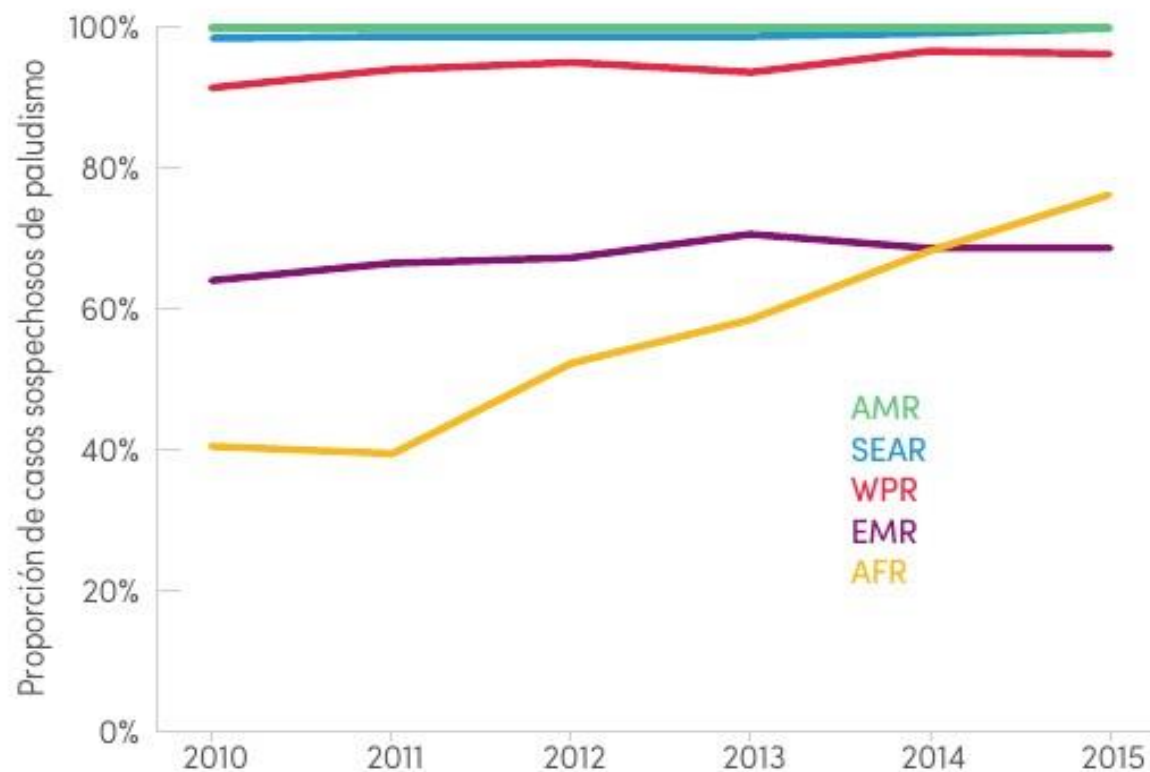
# Diagnóstico de Malaria

## Comparación en el uso de métodos



# Empleo de pruebas rápidas de diagnóstico

Proporción de casos sospechosos de paludismo que asisten a centros de salud públicos y que reciben una prueba de diagnóstico rápido, por región de la OMS, 2010-2015



AFR, Región Africana; AMR, Región de las Américas; EMR, Región del Mediterráneo Oriental; SEAR, Región de Asia Sudoriental; WPR, Región del Pacífico Occidental.

**Fuente:** Informes de los programas nacionales de control del paludismo.



# VACUNA ANTIMALARICA



La vacuna RTS,S/AS01 (RTS,S) ofrece una protección parcial contra el paludismo en niños pequeños. Actúa contra *P. falciparum*

Entre los niños que recibieron cuatro dosis en ensayos clínicos a gran escala, la vacuna evitó aproximadamente 4 de cada 10 casos de paludismo durante un período de 4 años.

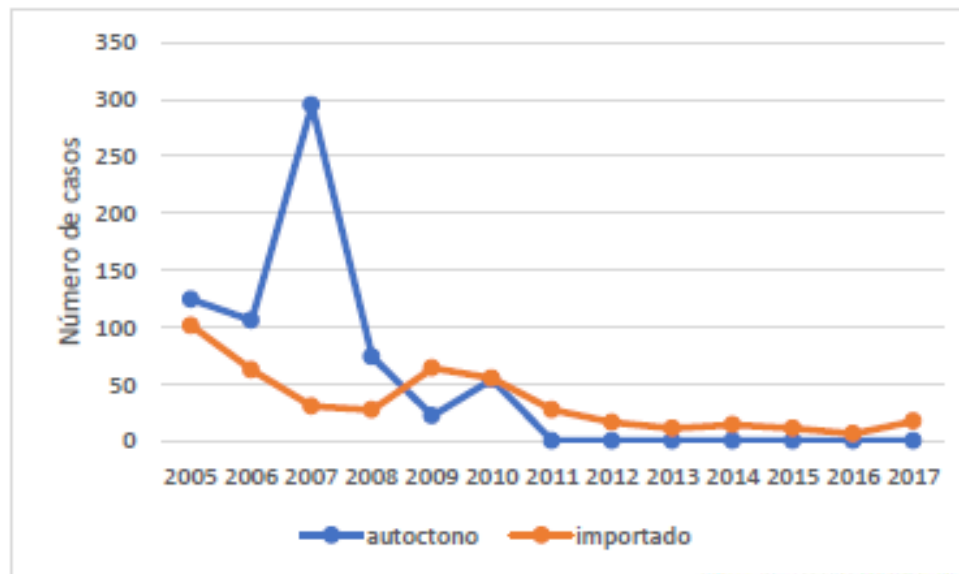
En vista de su potencial para la salud pública, la OMS ha recomendado la introducción gradual de la vacuna en determinadas zonas del África subsahariana (Ghana, Kenia y Malawi) en 2019





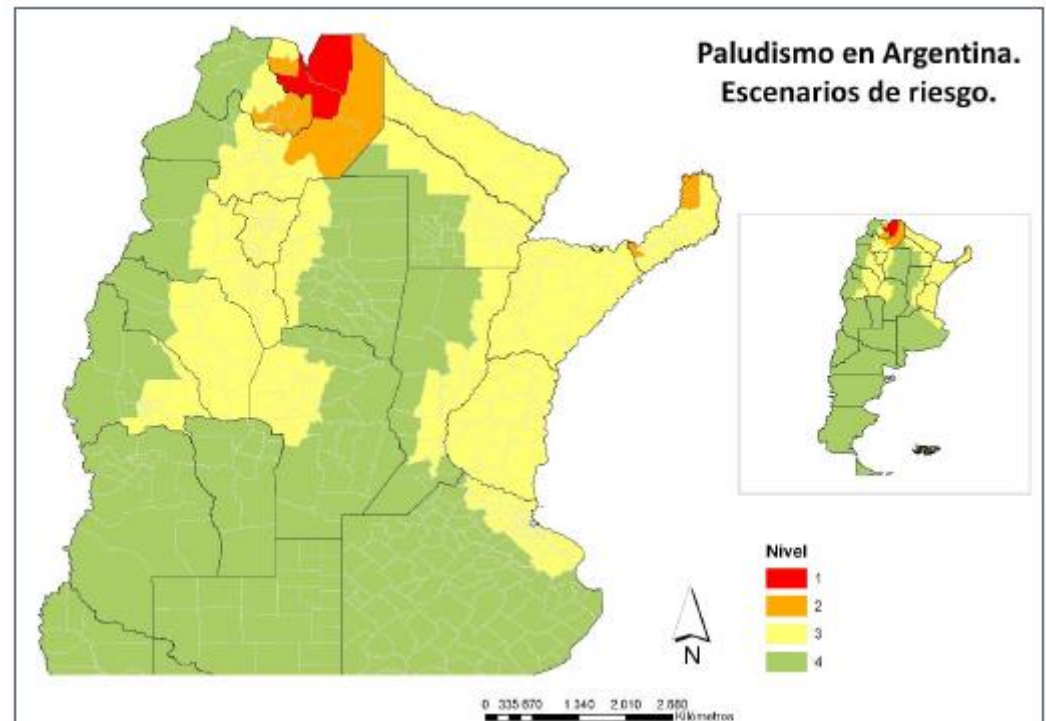
# Situación en Argentina

Figura 1: Casos de paludismo clasificados por origen de la infección en Argentina 2005-2017



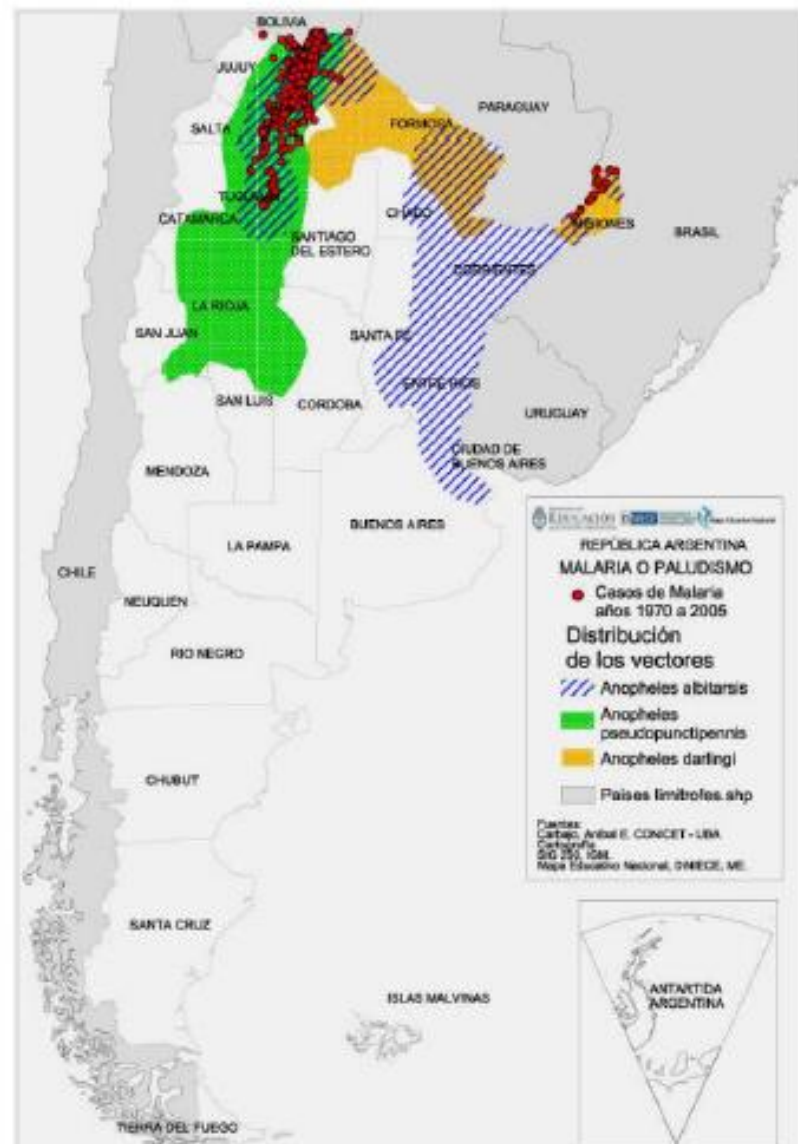
Fuente: Elaboración propia de la Dirección Nacion

Mapa 1: Distribución de escenarios de riesgo de paludismo.



# Distribución de vectores

Mapa 2: Paludismo. Distribución de casos confirmados y de vectores asociados a la transmisión. Argentina. Periodo 1970-2005.





## Condiciones de vigilancia epidemiológica luego de la eliminación:

- Todos los casos sospechosos de paludismo deben estar debidamente notificados al Sistema Nacional de Vigilancia.
- Todos los casos deben contar con diagnóstico a través de una prueba parasitológica.
- Las pruebas de diagnóstico deben estar sujetas a control de calidad.
- Todos los casos y focos deben ser investigados completamente.
- Los informes deben ser inmediatos y completos.
- Deben mantenerse registros de todas las pruebas e investigaciones para guiar la implementación del programa, para futuras referencias, y para construir la base de pruebas para la eventual certificación del estado de eliminación del paludismo.



## **ALERTA** ➔ **PALUDISMO**

# **Argentina es un país libre de paludismo/malaria**

**UNA ENFERMEDAD QUE SE TRANSMITE POR LA PICADURA DE UN MOSQUITO**

***Si viajás a una zona con  
circulación de esta enfermedad  
(algunos países de América,  
África y Asia):***



**APLÍCATSE  
REPELENTE**

**UTILIZÁ MANGAS Y  
PANTALONES LARGOS**



***Antes de viajar consultá con tu médico por tratamientos preventivos.***

***Si al regresar tenés alguno de estos síntomas:***



**Fiebre**



**Malestar  
general**



**Escalofríos**



**Sudoración**

***No te automediques y acudí al centro de salud más cercano.***



**Argentina.gob.ar/salud  
0800-222-0651**



**Secretaría  
de Gobierno  
de Salud**



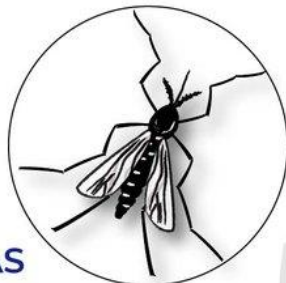
**Ministerio de Salud  
y Desarrollo Social  
Presidencia  
de la Nación**





# 25 de abril Día Mundial del **PALUDISMO**

El paludismo o malaria, es una enfermedad potencialmente mortal causada por parásitos que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra infectados.



## CAUSAS

Parásitos del género *anopheles*, los llamados vectores del paludismo.



## TRANSMISIÓN

Exclusivamente por la picadura de mosquitos infectados.

## SÍNTOMAS

Suelen aparecer entre los 10 y 15 días después de la picadura del mosquito.



Fiebre



Dolor de cabeza



Escalofríos



Vómito



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud



@SaludSPPS





# Malaria

## Resumen y conclusiones

- La malaria es causada por parásitos del género *Plasmodium*.
- Es una endemia asociada a la distribución de su vector biológico, distintas especies de mosquito *Anopheles*.
- Afecta a la población mundial, predominantemente a niños y particularmente en el África subsahariana.
- El signo cardinal de la malaria es la anemia, relacionada con la invasión de eritrocitos. *P. falciparum*, además, puede afectar el SNC como consecuencia de la trombosis que causa en sus capilares.
- La profilaxis se orienta a evitar el contacto entre el vector y el hospedero susceptible o a su tratamiento, dependiendo del contexto.
- El diagnóstico es esencialmente directo.
- Las estrategias de control apuntan a la reducción de los ambientes de cría del vector, a la profilaxis de la población susceptible y al tratamiento de los individuos infectados.
- Sólo el sostenimiento en el tiempo de estas actividades permitirá eliminar la malaria.

