



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

“IMPORTANCIA DE LA MALARIA EN MEXICO”

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

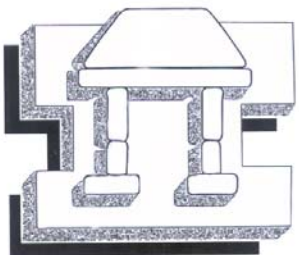
BIOLOGA

PRESENTA

MONICA BELINDA NUÑEZ CRUZ

DIRECTORA: M. EN C. MARIA DE LOS ANGELES

SANABRIA ESPINOZA.



IZTACALA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AGRADECIMIENTOS:

A MIS PADRES MARIA GUADALUPE Y GONZALO RUBEN

A MIS ABUELOS PTERNOS

A LA UNAM, POR HABERME DADO UNA FORMACION

A TODOS Y CADA UNOS DE MIS PROFESORES, EN ESPECIAL LOS

UNIVERSITARIOS.

A MI TUTORA, M. EN C. MARIA DE LOS ANGELES SANABRIA ESPINOZA

A DIOS

A LA VIDA

AL IMSS



DEDICATORIA:

A MIS PADRES

A MI PAREJA JUAN JESÚS CRUZ ALDRETE.

A NUESTROS AMADOS HIJOS DAVID Y KAREN

A MIS HERMANOS VARINIA Y RUBÉN

A MIS ABUELOS PTERNOS

A MIS TÍOS, PRIMOS Y SOBRINOS.

A MIS AMIGAS WENCES, FABI, NORMA, LILIANA, ALEJANDRA E ISABEL.

Y A MIS DEMÁS FAMILIA QUE SABEN QUE CONTRIBUYERON A MI

FORMACIÓN, COMO SER

HUMANO Y COMO PROFESIONISTA.



INDICE

INTRODUCCION.	5
ANTECEDENTES	10
RESULTADOS	15
La malaria en México	15
Colaboración institucional	15
Cómo se expande la malaria	16
“Importancia del SIG“. Es una forma de sistematizar la investigación	17
Control localizado	17
Acción comunitaria	18
El éxito de las intervenciones.	19
Prohibiendo el DDT, una historia de dos premios	19
Enfoques ecosistémicos en salud humana	20
OBJETIVOS	20
OBJETIVOS GENERALES	20
OBJETIVOS PARTICULARES	20
METODOLOGIA.	21
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFIA	22

Palabras clave: malaria; transmisión; determinantes; SIG; México

INTRODUCCION

La malaria es una enfermedad infecciosa transmitida por un mosquito y ocasionada por cualquiera de cuatro diversos parásitos de la sangre, protozoarios del género *Plasmodium*. En la forma aguda de la enfermedad los paroxismos de cefalea, fiebre, anemia y escalofríos son importantes.

Es la infección parasitaria tropical de mayor importancia en el mundo y la enfermedad contagiosa que más muerte causa a excepción de la tuberculosis. Su nombre quiere decir “aire malo” o “mal de los pantanos”.

Se trata de una enfermedad adquirida en forma natural mediante la picadura de diferentes mosquitos hembra *Anopheles* (figura 1), que son hematófagos, pues necesitan sangre para tener los elementos nutritivos necesarios para la maduración de sus huevos. El mosquito es un díptero que presenta una metamorfosis completa: huevo larva, pupa y adulto. El tiempo de vida de los anofelinos adultos no suele ser mayor por de 45 días.

El nicho ecológico de los anofelinos es una ambiente que presente depósitos de agua, de preferencia, tranquilos, temperatura ambiental favorable de 25 a 27 °C y altitud sobre el nivel del mar hasta los 2.800 m sobre el nivel del mar apropiados a cada especie vectora.

Las especies que muestran afinidad por alimentarse sobre el hombre se llaman antropofilas; en cambio los que lo hacen sobre animales se llaman zoofilias. Las primeras son más peligrosas sobre la transmisión de la malaria. Algunas especies se acercan a la vivienda en busca de personas o animales para alimentarse y se llaman endofilas, por contraste las exofilas pican a campo abierto



Figura 1. Mosquito *Anopheles*



Cuatro especies de parásito pertenecientes al género *Plasmodium* pueden afectar al hombre: (ver figura 2)

- *Plasmodium falciparum*
- *Plasmodium vivax*
- *Plasmodium malariae*
- *Plasmodium ovale*

La clasificación taxonómica al que pertenece el género *Plasmodium*, es el siguiente: Phylum *Apicomplexa* Levine, 1970; Clase *Sporozoea* Leuckart, 1879; Subclase 2 *Coccidia* Leuckart, 1879; Orden 3 *Eucoccidiida* Léger y Duboscq, 1910; Suborden 3 *Haemosporina*, Danilewsky, 1885; Genero *Plasmodium*.

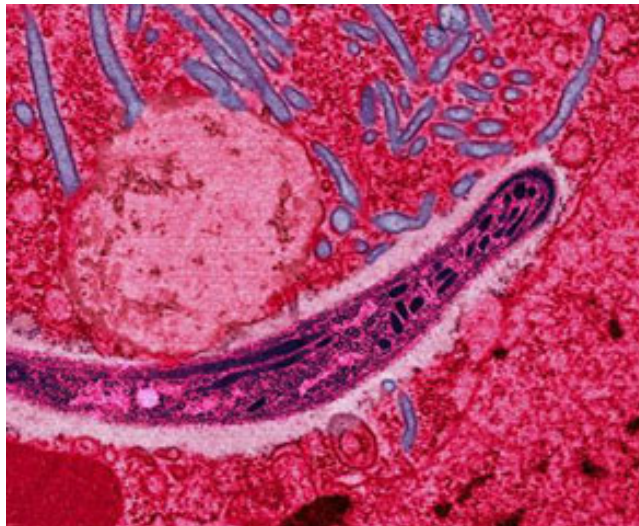
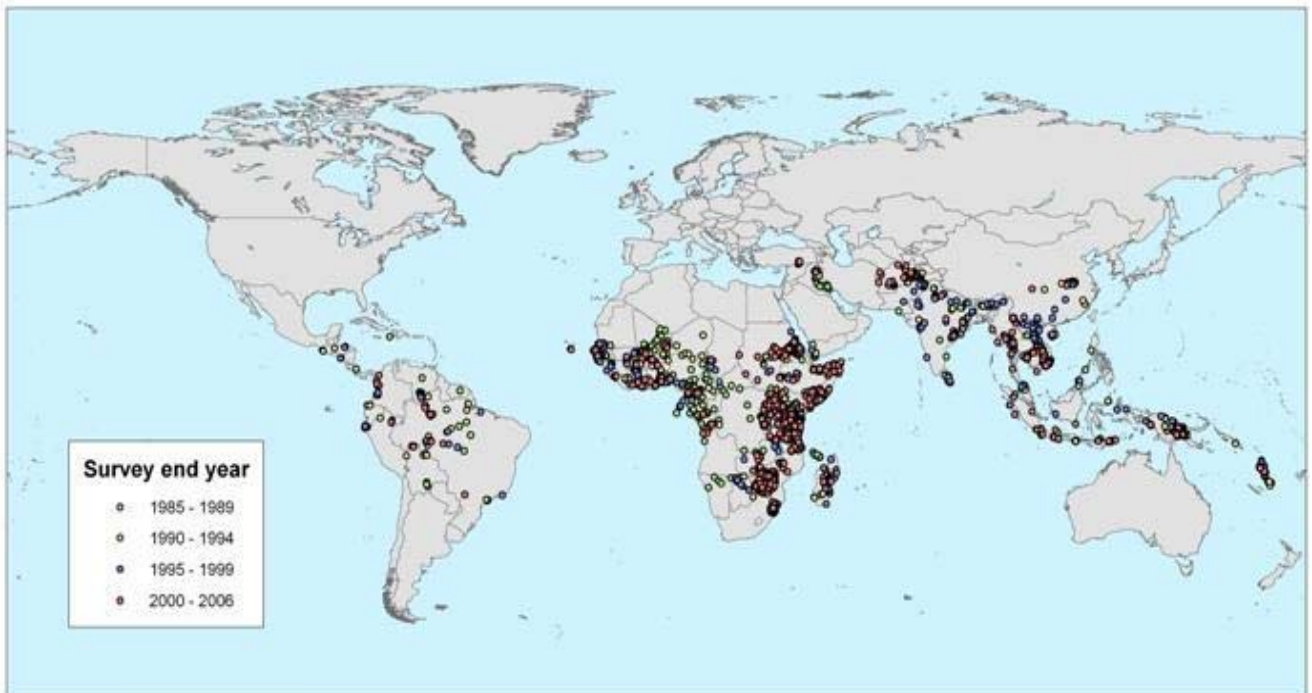


Figura 2. *Plasmodium* parásito transmisor de la malaria.

La malaria (paludismo) ha ocasionado un gran número de víctimas humanas, además de sufrimiento. Las epidemias han devastado grandes poblaciones, con niños y lactantes que tienen que padecer esta dura enfermedad.

Dadas las condiciones de alta humedad y poca altura sobre el nivel del mar (menos de 1500 m) que requieren los mosquitos transmisores para vivir y multiplicarse, la enfermedad se localiza casi siempre en la franja tropical y subtropical. (ver mapa 1)



Mapa1. Países en el mundo donde esta presente la malaria por año.

El *Plasmodium falciparum* predomina en el continente africano, mientras que el *Plasmodium vivax* es más frecuente en Asia y América Latina.

El *Plasmodium ovale* por su parte predomina en el Africa subsahariana.

El *Plasmodium falciparum* y el *Plasmodium vivax* generan casi el 90% del total de los casos que se presenta en el mundo.

Historia de la malaria.

El parásito de la malaria ha estado con nosotros desde el principio de la historia, fósiles de mosquitos que datan de 30 millones de años atrás, muestran que el vector transmisor ya estaba presente antes de la aparición del hombre.

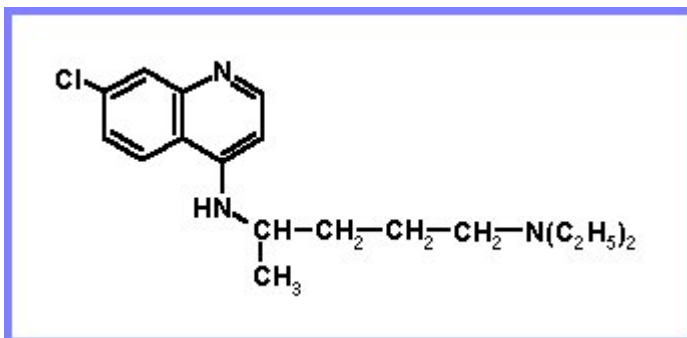
La descripción de "Fiebres Mortíferas" (posiblemente malaria) se encuentra desde los comienzos del lenguaje escrito (6000 A.C.) y referencias más exactas, aparecen en los Escritos Vedas hacia el 1600 A.C. en la India.

El carácter intermitente de las fiebres maláricas ha sido el indicador que ha permitido el seguimiento retrospectivo de la enfermedad, se piensa que la malaria ocurría en los habitantes del antiguo Egipto, hace 3600 años. En épocas posteriores encuentran relaciones escritas muy sugestivas de su presencia en la cultura China, Indú y Persa. La relación histórica confiable se inicia con Hipócrates, quien fuera



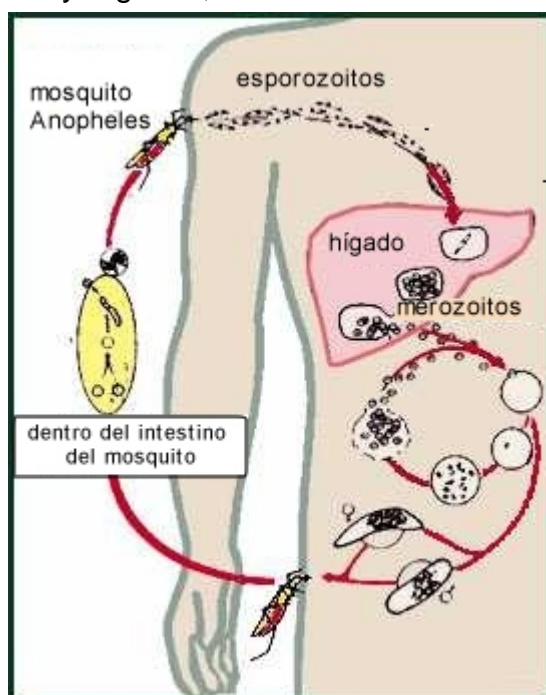
alumno de médicos egipcios. Clasifico a las fiebres intermitentes por el tiempo que tardaban en repetirse. Correlacionó el surgimiento de estas fiebres con las estaciones del año, y con las condiciones insalubres de los sitios de procedencia de sus pacientes y adjudicó a las bilis el carácter de agente causal. Estos conocimientos se mantuvieron sin cambio desde el año 500 antes de nuestra era, hasta principios del siglo XVII, cuando se descubre la acción antimalárica de la corteza de un árbol del Perú, que los indígenas usaban como antifebril. Los polvos de la corteza de ese árbol, que localmente era llamado quinaquina, constituyeron el primer remedio efectivo contra la malaria. Es de notar, que en las culturas americanas antiguas que alcanzaron mayor desarrollo (Mayas y Aztecas) y dejaron como parte de su legado evidencia escrita, no hay referencia alguna a enfermedad similar, lo cual ha hecho pensar que la malaria llegó al continente americano con la conquista española.

Figura 3: representación de la molécula de cloroquinina



Dos siglos después, en 1820, los químicos franceses Pelletier y Coventou, extrajeron de los polvos el principio activo antimalárico que denominaron quinina (ver figura 3). Corresponde a Francia nuevamente en 1880, con Alfonso Laveran, el descubrimiento de los

parásitos agentes causales de la malaria, y a Inglaterra e Italia, con Ronald Ross y Grassi y Bignami, el descubrimiento del ciclo sexual de desarrollo de los parásitos en



mosquitos y su papel en la transmisión. Una vez que se reconoció a los esporozoitos, inoculados por los mosquitos, como las formas infectantes, surgió la idea sobre la probable existencia de otro ciclo de desarrollo del parásito. En 1946 Shortt y Garnham dieron punto final a esa predicción, con el descubrimiento del desarrollo exoeritrocítico del parásito (ver figura 4).

Figura 4. Ciclo de vida de la malaria

La malaria es una enfermedad parasitaria que se transmite de un humano a otro por la picadura de



mosquitos, específicamente del tipo anopheles. En los humanos, los parásitos (llamados esporozoitos) migran hacia el hígado, donde maduran y se convierten en merozoítos, los cuales penetran el torrente sanguíneo e infectan los glóbulos rojos.

Los parásitos se multiplican dentro de los glóbulos que, al cabo de 48 a 72 horas, se rompen e infectan más glóbulos rojos. Los primeros síntomas se presentan por lo general de 10 días a 4 semanas después de la infección, aunque en ocasiones se pueden presentar en un lapso de 8 días hasta 1 año después. Los síntomas de la enfermedad ocurren en ciclos de 48 a 72 horas. La mayoría de los síntomas se originan por la liberación masiva de merozoítos, (ver figura 5) en el torrente sanguíneo, por la anemia causada por la destrucción de glóbulos rojos y por los problemas debidos a las grandes cantidades de hemoglobina libre que invaden el torrente sanguíneo luego de la ruptura de los glóbulos rojos.



Figura 5. Liberación masiva de merozoítos en la sangre

La transmisión de la malaria también puede ser de forma congénita (de la madre al feto durante el embarazo) y por transfusiones sanguíneas. La malaria se puede transmitir por intermedio de los mosquitos en zonas de clima templado, pero el mosquito desaparece cuando llega el invierno. (ver figura 6)

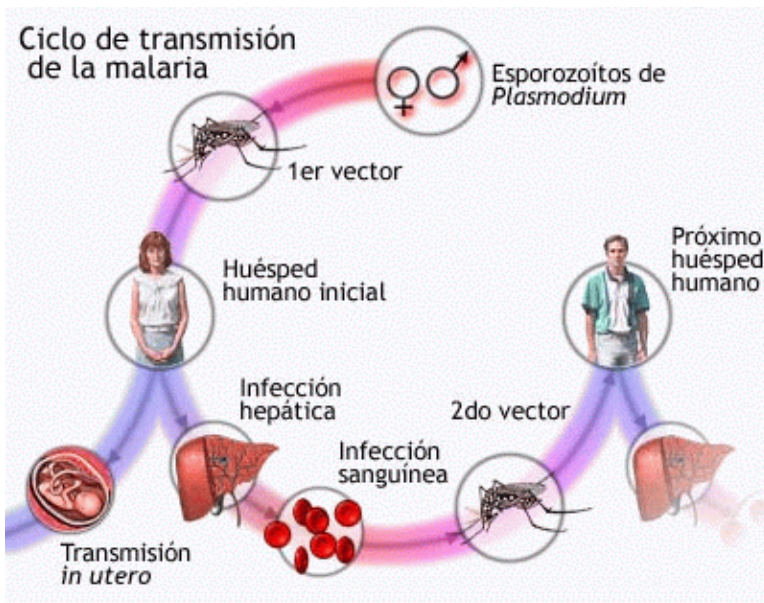


Figura 6. Ciclo de vida de la malaria



ANTECEDENTES

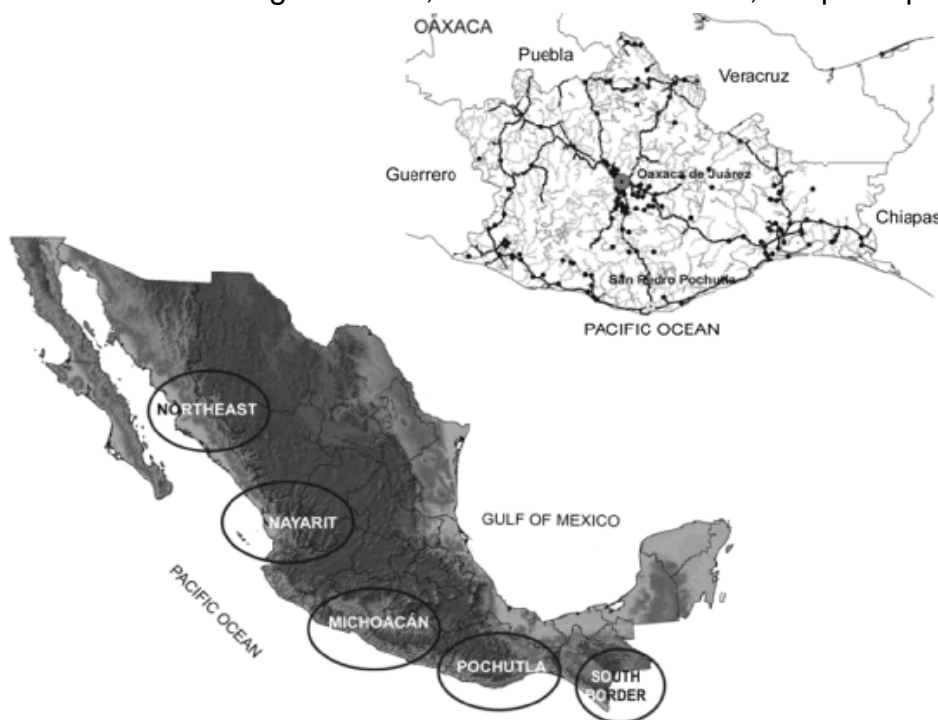
En 2006 los investigadores el Dr. Rodríguez, Director del Centro de Investigación de Enfermedades Infecciosas del INSP, y el M. C. Hernández, Director de Informática del Instituto, reportan que en México en las décadas de 1940 y 1950, la malaria produjo una media de 24.000 muertes por año y atormentó a 2,4 millones de personas.

Aseguran que en el 2001 se logró reducir drásticamente la transmisión de la enfermedad. En 2001 hubo exactamente 4.996 casos, contra 15.121 en 1998. Significativamente, esta reducción se produjo sin una gota de DDT. (ver gráfica 1)

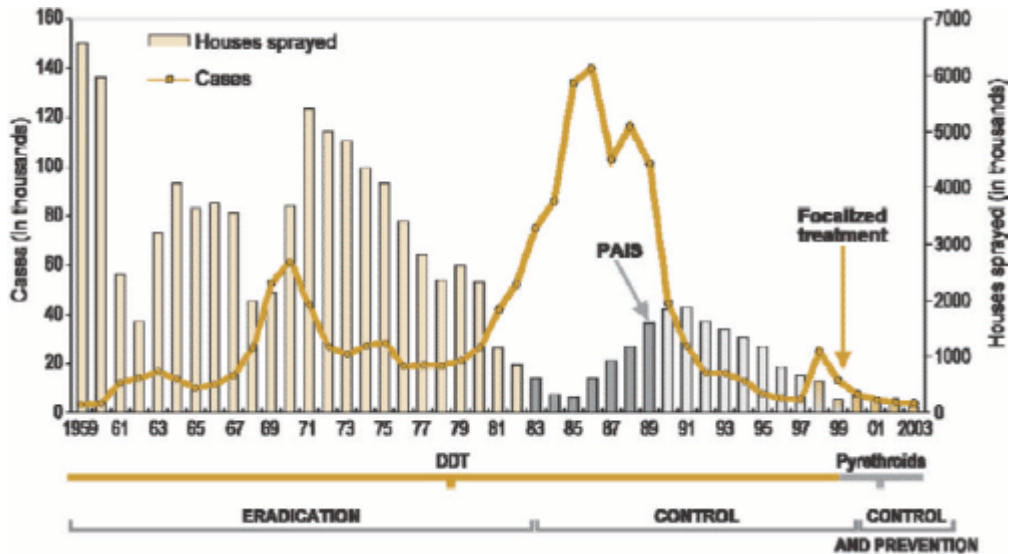
Encuentran que el estado de Oaxaca es, una zona de México en donde la enfermedad es particularmente persistente (Ver mapa 2).

Por otra parte la Organización Panamericana de la Salud (OPS), reporta que en 2004 sólo se registraron 3,406 casos en México, lo que representa una caída del

77% desde 1998. Además, la OPS indica que desde 1998 el gobierno mexicano ha incrementado en 49% su presupuesto para eliminar los estragos de la enfermedad hasta llegar a casi 21 millones de dólares.

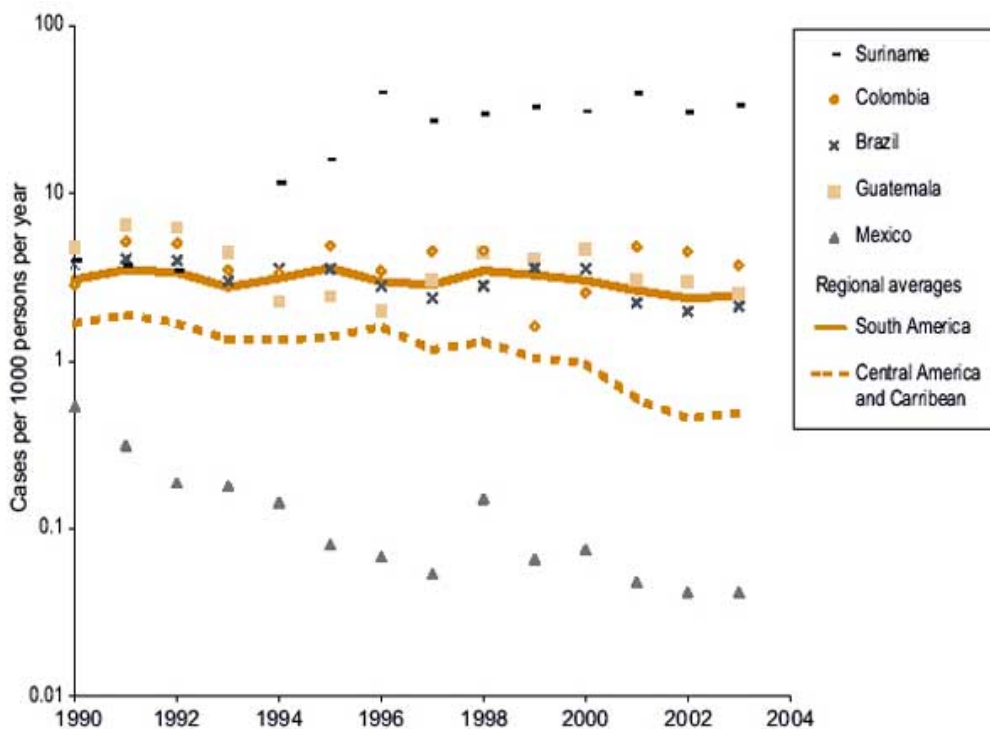


Mapa 2. Estados de la República mexicana donde persiste la malaria, 2004



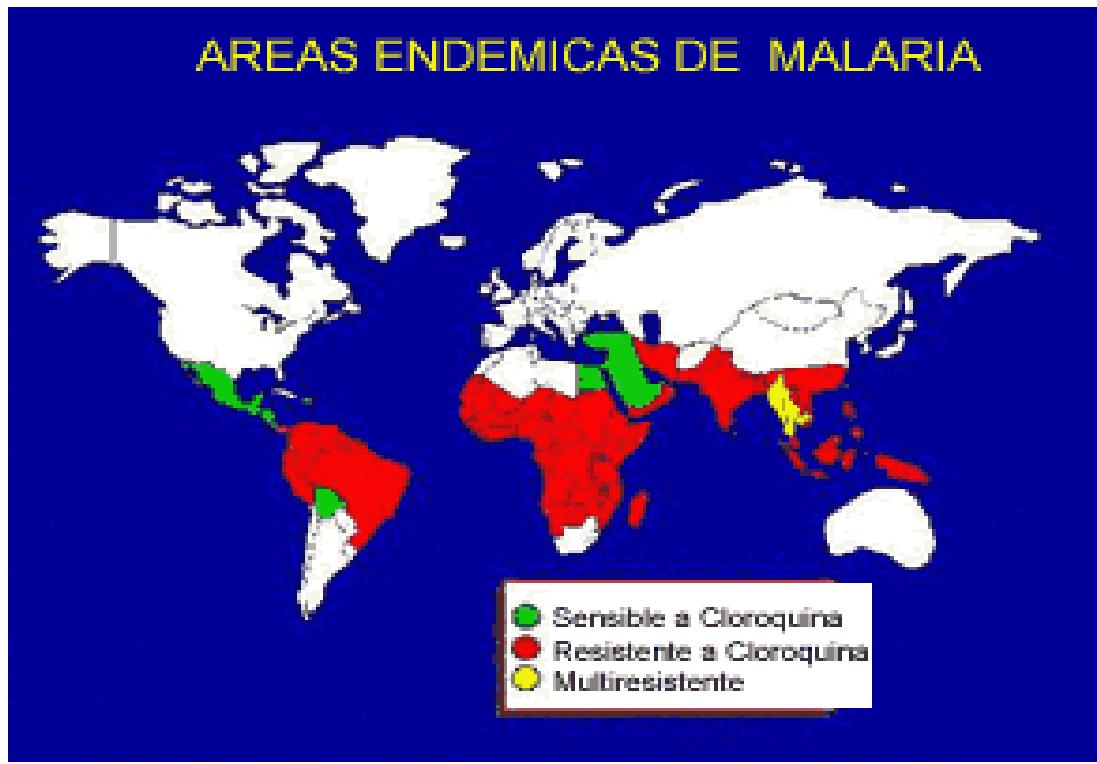
Gráfica 1. Número de casas rociadas con DDT y pipetrín vs. número de personas contagiadas de malaria por año, en México

En 2008 la Dra. Teresa Uribarren Berruela del departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. Reporta que en latinoamérica, la malaria persiste como un importante problema de salud pública, con unos 870 000 casos reportados en 2004 (PAHO, 2005). Es endémico en 9 países que comparten la selva amazónica, y en 7 países de América Central y el Caribe y México. (ver gráfica 2) En varias zonas de Centro y Sudamérica se han reportado farmacorresistencias (ver mapa 3). Los vectores prevalentes son *Anopheles albimanus* y *Anopheles pseudopunctipennis*



Gráfica 2. Casos de paludismo en zonas endémicas de América 1990 - 2003

OMS, UNICEF, Roll Back Malaria. WORLD MALARIA REPORT 2005



Mapa 3. Resistencia de la malaria a Cloroquinina

Las tasas de morbilidad de la malaria en México han seguido un patrón cíclico, con períodos de control alternados con períodos de reactivación y brotes epidémicos. la mayor parte de los casos reportados son causados por *Plasmodium vivax* y una minoría corresponden a *P. falciparum*. (Tabla 1).

Casos acumulados 2004	Casos acumulados 2006
3,171 por <i>Plasmodium vivax</i>	2,399 por <i>Plasmodium vivax</i>
1 096 - Chiapas	1 335 - Chiapas
1 065 - Oaxaca	575 - Oaxaca
513 - Sinaloa	98 - Sinaloa
182 - Chihuahua	122 - Chihuahua
123 - Tabasco	86 - Tabasco
45 por <i>Plasmodium falciparum</i>	15 por <i>Plasmodium falciparum</i>
25 - Chiapas	14 - Chiapas
20 - Tabasco	1 - Tabasco

Tabla 1. Casos reportados de malaria de tres especies de mosquitos en 2004 y 2006



México reportó logros mediante un programa de “tratamiento focalizado”, que consiste en un tratamiento más eficaz y rociamiento de acción residual racional en determinadas zonas, lo que ha logrado interrumpir la transmisión en gran parte del país, aunque existen focos de transmisión persistentes en el noreste del país, Nayarit, Michoacán, Oaxaca y en la frontera sur, del lado del Pacífico.

En 2008, la Secretaria de Salud reporta las áreas de la República Mexicana con riesgo de transmisión de Malaria, en 15 estados (datos del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades)



Mapa 4. Estados de la república mexicana con riesgo de transmisión de la malaria en 2008

En el año 2008 el Sistema único para la vigilancia nacional epidemiológica, reportaron los casos por entidad federativa de enfermedades transmisibles por vector, (hasta la semana 52).
(Ver tabla 2)



Vigilancia Epidemiológica Semana 52, 2008

Tabla 2. Estados de la república mexicana donde se reportan casos de malaria.
por *P. falciparum* hasta la semana epidemiológica 52; Paludismo por *P. vivax* hasta la 51 del 2008

ENTIDAD FEDERATIVA	Paludismo por <i>P. falciparum</i> ce-10ª Rev. B50			Paludismo por <i>P. vivax</i> ce-10ª Rev. B51		
	2008		2007	2008		2007
	Sem.	Acum.	Acum.	Sem.	Acum.	Acum.
Aguascalientes	-	-	-	-	-	-
Baja California	-	-	-	-	-	-
Baja California Sur	-	-	-	-	-	-
Campeche	-	-	-	-	-	-
Coahuila	-	-	-	-	-	-
Colima	-	-	-	-	-	-
Chiapas	-	-	2	-	1 095	-
Chihuahua	-	-	-	-	173	-
Distrito Federal	-	-	-	-	-	-
Durango	-	-	-	-	37	-
Guanajuato	-	-	-	-	-	-
Guerrero	-	-	-	-	-	-
Hidalgo	-	-	-	-	-	-
Jalisco	-	-	-	-	11	-
México	-	-	-	-	-	-
Michoacán	-	-	-	-	-	-
Morelos	-	-	-	-	-	-
Nayarit	-	-	-	-	58	-
Nuevo León	-	-	-	-	-	-
Oaxaca	-	-	-	12	755	-
Puebla	-	-	-	-	-	-
Querétaro	-	-	-	-	-	-
Quintana Roo	-	-	-	-	14	-
San Luis Potosí	-	-	-	-	-	-
Sinaloa	-	-	-	-	71	-
Sonora	-	-	-	-	10	-
Tabasco	-	-	-	-	20	-
Tamaulipas	-	-	-	-	-	-
Tlaxcala	-	-	-	-	-	-
Veracruz	-	-	-	-	-	-
Yucatán	-	-	-	-	-	-
Zacatecas	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	2	12	2 244	-

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica. Información preliminar. Procesó: DGE.



RESULTADOS

La malaria en México

La malaria es un problema de salud pública en América Latina con 870 000 casos en 2004. En México se logró reducir drásticamente la transmisión de la enfermedad. En 2001 hubo exactamente 4.996 casos, contra 15.121 en 1998. Significativamente, esta reducción se produjo sin una gota de DDT.

En México, 60 % del territorio tiene condiciones favorables para la transmisión de la enfermedad. En las décadas de 1940 y 1950, la malaria produjo una media de 24.000 muertes por año y atormentó a 2,4 millones de personas. El gobierno inició un programa de erradicación de la malaria basado en la fumigación extensiva de los hogares con DDT y la terapia contra la enfermedad. Los casos decrecieron, pero se vio que era imposible erradicar completamente del país a la malaria. El problema era más persistente en las zonas costeras, en donde las medidas de control sólo lograban interrumpir la transmisión de la enfermedad.

Esto fue demostrado en forma dramática en 1997, cuando el huracán Paulina se abatió sobre México, dejando en su trayecto campos fértiles para la cría de mosquitos. De los 16.000 casos de malaria que sobrevinieron, 12,000 ocurrieron en el estado costero de Oaxaca (ver mapa 2). La epidemia precipitó la investigación por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) de México de nuevos enfoques para el control de la malaria, que se concentraron en los “bolsones” de resistencia. Hubo un segundo desafío: en el marco del Tratado de Libre Comercio (TLC), México se comprometió a reducir el uso del DDT en 80 % para el año 2000 y a eliminarlo completamente en 2002. Cualquier estrategia futura de combate a la malaria tendría que prescindir del soporte químico principal de los programas del pasado.

Colaboración institucional

Esta ambiciosa meta concitó el compromiso de varias instituciones, desde el INSP, el Centro Nacional para la Salud Ambiental, El Programa de Control de la Malaria (PCM) y el Centro para la Formación Integral de Promotores Comunitarios. El Dr. Rodríguez, Director del Centro de Investigación de Enfermedades Infecciosas del INSP, y el M. C. Hernández, Director de Informática del Instituto, coordinaron un amplio y diversificado programa de investigación. El IDRC Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) de Canadá, la Secretaría de Salud de México, la Comisión de Cooperación Ambiental para América del Norte y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México apoyaron diversos componentes de la investigación.



Los investigadores adoptaron un enfoque ecosistémico para entender mejor la serie compleja de factores que influenciaban la incidencia y la transmisión de la malaria en Oaxaca. “Hemos observado la malaria desde muchos ángulos, incluyendo la biología molecular del vector y del parásito, las percepciones de la comunidad sobre la enfermedad, los análisis estadísticos y la supervisión basada en un sistema de información geográfica”.

El equipo incluyó especialistas de diversas disciplinas: epidemiología, informática, entomología y ciencias sociales. Antes del proyecto, los investigadores habían estado trabajando en diferentes áreas temáticas. El enfoque de “ecosalud”, sin embargo, les brindó un marco tanto de colaboración como de coherencia para la investigación. “La ecosalud es un proceso dinámico que integra las visiones de diversas disciplinas así como las de los grupos de interés”.

Cómo se expande la malaria

Con la ayuda de integrantes de la comunidad, los investigadores observaron más de cerca cómo las personas contraían y expandían la malaria. Reunieron informaciones demográficas básicas y examinaron factores tales como el estado de los mosquiteros, el tipo de vivienda y la presencia de animales y vegetación cerca de los hogares. La investigación observó también diferencias de género en la transmisión de la malaria. Las mujeres habitualmente salen a buscar agua temprano en la mañana, un momento en que suelen picar los mosquitos portadores de la malaria. De la misma manera, los hombres están en situación de riesgo cuando pasan la noche fuera de casa.

Los datos mostraron que cerca de la mitad de los casos de malaria eran reincidentes. Se pensaba que después de tratar a una comunidad, ésta quedaba libre del parásito, pero no es verdad. Están durmiendo en el hígado de los pacientes. Cuando los mosquitos vuelven, los parásitos se despiertan y la malaria retorna. Los mapas del SIG reforzaron esta conclusión, al mostrar cómo la malaria era reincidente en ciertos hogares.

En San Rafael Toltepec, por ejemplo, 78 % de los casos de malaria ocurrían en 28 % de los hogares.

Promotores de salud voluntarios ayudan a identificar los factores de riesgo que hacen a las viviendas y a las personas vulnerables a la malaria. (ver figura 7)



Combatiendo a la malaria sin DDT un mejor manejo ambiental, clave para el control de la enfermedad

Figura 7. Promotores voluntarios ayudan a identificar los factores de riesgo de la enfermedad.



Por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, México se comprometió a eliminar el uso del DDT en el año 2002. Sin embargo, los esfuerzos del país para controlar la malaria dependían de ese producto. Los investigadores se pusieron a desarrollar estrategias alternativas estudiando los factores que intervienen en la transmisión de la malaria: los seres humanos, los mosquitos y el medio ambiente en donde se instala el parásito. Como resultado de este enfoque integrado, México fue capaz de abandonar el DDT antes de la fecha prevista.

“Importancia del SIG“. Es una forma de sistematizar la investigación

Para ayudar a ensamblar las piezas del “rompecabezas” de la malaria en México (en particular en el estado de Oaxaca), el proyecto utilizó un Sistema de Información Geográfica (SIG), una herramienta computadorizada de mapeo, que procesa y sintetiza informaciones de diversas fuentes. La aplicación del SIG abarcó más de 2.000 poblados e incluyó informaciones sobre altura, clima, media pluviométrica, fumigación de insecticida, distancia hasta los ríos y caminos, así como movimientos humanos de pequeña escala.

El análisis de los mapas del SIG permite a los investigadores identificar áreas de alto riesgo de malaria. Encontraron, por ejemplo, que cuánto más cerca se encuentra un poblado de un camino principal, es más probable que sus habitantes contraigan la enfermedad.

La investigación sobre la ecología del mosquito explicó el porqué. “Los mosquitos no van muy lejos”, porque si tiene un lugar para poner sus huevos y conseguir el alimento, ¿porqué tendría que ir a otro lugar?

En otras palabras, aunque los mosquitos portan la malaria, las personas infectadas son responsables por su transmisión. Cuando existe fácil acceso a una ruta importante, la malaria se traslada a través de ella. “Estamos mirando a los humanos como el vector real, con el mosquito como agente dispersor en el medio ambiente local. Son los seres humanos los que llevan la enfermedad más lejos”.

Control localizado

Por esta razón, las autoridades de salud pública introdujeron el control localizado o selectivo de la malaria. A las personas que habían contraído malaria uno o dos años antes, se les daba medicación preventiva en la “alta temporada” de malaria.



Sus casas son fumigadas también con un insecticida a base de piretrín (ver figura 8) que, a diferencia del DDT, no persiste en el medio ambiente;



de esta manera, se piensa que se puede bloquear el ciclo de transmisión y recaída. Los investigadores declaran: “Es importante que no aplicamos la profilaxis a todo el mundo, sobre todo por el costo, pero también porque el parásito de la malaria se volvería cada vez más resistente a la droga”. El Dr. Rodríguez y otros funcionarios responsables del control de la malaria en México promueven a su

vez un cambio en el método de fumigación. Una bomba mecánica de reciente fabricación permite que dos personas fumiguen unas 40 casas por día, mientras que con la bomba manual se hacen 8 casas. “Quiere decir que las personas son protegidas con mayor rapidez y al mismo costo de la tecnología anterior”.

Figura 8. Una bomba mecánica para la fumigación de insecticidas basados en piretrín es parte del enfoque que ha eliminado el uso del DDT.

Acción comunitaria

El compromiso de la comunidad es fundamental. Los pobladores se están mojando los pies, literalmente, en la lucha contra la malaria. Los grupos de trabajo, básicamente integrados por mujeres, recorren cada dos semanas las aguas cerca de sus poblados para sacar las algas. Eliminando las plantas, los pobladores privan de su hábitat a la larva del mosquito y las poblaciones del insecto declinan en consecuencia. La comunidad colabora también en la prueba de nuevos métodos de inspección. El enfoque convencional para diagnosticar la malaria utiliza pruebas de laboratorio. Las muestras de sangre de las personas con síntomas de malaria son



enviadas para ser analizadas al hospital — un proceso que puede demorar hasta 28 días (Ver figura 9). Si la prueba es positiva, el paciente es tratado, pero la demora entre la extracción de sangre y el tratamiento significa que la malaria continúa siendo transmitida.

Figura 9. Toma de una muestra para el diagnóstico de la malaria.

Por otra parte, muchas personas que tienen malaria consultan un médico tradicional. Para estos pacientes, la causa de su sufrimiento es una maldición — no un parásito.



Trabajadores de la salud voluntarios están evaluando una prueba de diagnóstico más rápida en más de 60 comunidades. Si se confirma su precisión, “le estamos brindando a la comunidad los elementos para tratarse ellos mismos”.



Las comunidades están aprendiendo también, por medio de un vídeo educativo, a reducir su exposición a la enfermedad. Mediante el uso de mosquiteros con insecticida para dormir, la tala de los matorrales y la erradicación de las algas, las poblaciones pueden tomar el control de la malaria en sus propias manos. (Ver figura 10)

Figura 10. El uso de mosquiteros, con insecticida, Ayuda a controlar la enfermedad

El éxito de las intervenciones.

Las estadísticas muestran que las intervenciones fueron exitosas. En 2002 hubo sólo 237 casos de malaria en el estado de Oaxaca. Los investigadores están estudiando ahora las percepciones de las comunidades sobre la malaria y sobre su control, para comprender las verdaderas razones de este resultado exitoso.

Prohibiendo el DDT, una historia de dos premios

En 1948, Paul Hermann Müller ganó el Premio Nobel por su descubrimiento de que el DDT era un poderoso insecticida.

Cuando fue utilizado ampliamente para combatir las enfermedades transmitidas por insectos, la Organización Mundial de la Salud calculó que se habían salvado 25 millones de vidas humanas. Hoy en día, este producto ha pasado de salvador a ser considerado fuente de sufrimiento, por sus efectos dañinos sobre el medio ambiente y la salud humana.

Canadá y Estados Unidos prohibieron el DDT en los años 1970, pero seguía siendo utilizado para controlar la malaria en México. En 1997, Canadá, Estados Unidos y México acordaron un Plan de Acción Regional de América del Norte sobre el DDT, como una forma de cooperar y compartir experiencias en la eliminación de esta sustancia. El programa de control de la malaria resultante fue tan exitoso que México dejó de usar el DDT dos años antes de lo proyectado.



El modelo mexicano es una estrategia integrada basada en la participación de la comunidad, en la prevención, así como en la mejora de los métodos de diagnóstico y tratamiento. Por sus contribuciones al desarrollo de este enfoque, el M. C. Hernández y el Dr. Rodríguez recibieron el Premio Jorge Rosenkranz en octubre de 2002. El objetivo del premio es estimular la investigación científica y recompensar la excelencia académica.

Enfoques ecosistémicos en salud humana

La salud y el bienestar humanos están íntimamente vinculados a la salud de los ecosistemas que sustentan la vida. Pero el potencial de la mejora de la salud mediante una gestión más adecuada del medio ambiente local es un camino raramente explorado por la corriente principal de los programas de salud. A través de su Iniciativa de Programa sobre Enfoques Ecosistémicos en Salud Humana (Ecosalud), el IDRC se propone identificar la red de factores económicos, sociales y ambientales que influyen en la salud humana. Las comunidades pueden utilizar este conocimiento para mejorar el manejo de los ecosistemas y la salud, tanto de la gente como del medio ambiente.

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo/International Development Research Centre (IDRC) es una corporación pública creada por el Parlamento de Canadá en 1970 para ayudar a los investigadores y comunidades del mundo en desarrollo a encontrar soluciones a sus problemas sociales, económicos y ambientales. El apoyo se orienta al desarrollo de una capacidad de investigación local para sustentar políticas y tecnologías que los países en desarrollo necesitan para construir sociedades más saludables, equitativas y prósperas.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Conocer la situación actual del paludismo (malaria) en México

OBJETIVOS PARTICULARES

Conocer la situación actual de la transmisión de la malaria por áreas geográficas de la república mexicana de mayor riesgo de contagio



Conocer la participación de factores demográficos, socio-económicos y ecológicos en la transmisión de la malaria, en México. En particular del estado de Oaxaca, principal foco residual.

METODOLOGIA.

La metodología consistió, en la búsqueda de información por medio de la Unidad de Documentación Científica de la F.E:S. Iztacala, se incluyo información general y particular, sobre la malaria en México, a través de libros, Internet, revistas científicas y mapas. Se hizo énfasis en la información más actualizada.

Se procedió a la búsqueda, lectura, revisión, análisis, y captura, de la misma por medio de la computadora.

CONCLUSIONES

En México, 60 % del territorio tiene condiciones favorables para la transmisión de la malaria, por lo cual la participación de factores demográficos, socio-económicos y ecológicos en la transmisión de la enfermedad, son importantes para la prevalencia, de la misma. Aunque gobierno inició un programa de erradicación de la malaria basado en la fumigación extensiva de los hogares con DDT y pipetriín y la terapia contra la enfermedad, y aunque los casos han decrecido, se considera que es imposible erradicar completamente del país a la malaria. A su vez los fenómenos meteorológicos disparan el contagio como fue demostrado en forma dramática en 1997 (esto es particularmente importante por el cambio climático actual), por ejemplo cuando el huracán Paulina se abatió sobre México, dejando en su trayecto campos fértiles para la cría de mosquitos. De los 16.000 casos de malaria que sobrevivieron, 12,000 ocurrieron en el estado costero de Oaxaca es decir, el foco de transmisión residual más importante que esta en México, se localiza en el estado de Oaxaca.

La extensión del foco se determinó por medio de un análisis espacio-temporal de la distribución de casos de malaria en el estado entre 1998 y 1999, usando un Sistema de Información Geográfico. Por lo cual los SIG son una arma muy valiosa en contra de la enfermedad.

Por otra parte, para combatir por otro frente la enfermedad, otra problemática que surgió del uso indiscriminado de los fármacos es que siempre aparece alguna cepa resistente a los medicamentos usados que prospera de nuevo. Esto ocurrió en los años cincuenta, con el *Plasmodium*, que causa dos millones de muertes al año, en el mundo sobre todo en niños, por la temible malaria. Unas pocas dosis de cloroquina eran suficientes para su tratamiento, pero a finales de los cincuenta aparecieron en Sudamérica y el Sudeste Asiático dos *Plasmodium* mutantes resistentes a ese medicamento. Y se esparcieron. **Ahora es más difícil luchar**



contra la malaria porque los fármacos son más caros y continúan surgiendo cepas resistentes del parásito. Por eso la solución ideal para el *Plasmodium* es la tan buscada vacuna. Lo que no es fácil. Las vacunas funcionan bien contra virus y bacterias, pero los parásitos están formados por células eucariotas, mucho más complejas. Y eso dificulta enormemente la síntesis de cualquier vacuna. Aunque ya desde 2008 se ensaya clínicamente entre 214 niños de Mozambique con la **vacuna experimental contra la malaria conocida como RTS,S** (con el nombre comercial provisional de **Mosquirix®**), diseñada por el investigador Pedro Alonso, del *Hospital Clínic de la Universidad de Barcelona* y desarrollada por los *Laboratorios GlaxoSmithkline*, han sido publicados online en la revista *The Lancet* de Octubre de 2007, y muestran que esta vacuna es segura y eficaz, con una reducción del 65% del riesgo de infección. Nueve potenciales vacunas contra la malaria están siendo desarrolladas, pero la Mosquirix® es la que se encuentra en estado más avanzado de desarrollo. La Fundación Bill y Belinda Gates ha financiado con 100 millones de dólares la investigación del Dr. Pedro Alonso.

Se administra, por inyección, en tres dosis, lo cual no deja de ser un obstáculo para los países muy pobres, en los que es más fácil de conseguir la administración por vía oral.

BIBLIOGRAFIA

Determinant factors for malaria transmission on the coast of Oaxaca State, the main residual transmission focus in Mexico. Hernández-Avila J., Rodríguez, M.; Betanzos-Reyes A., Danis-Lozano, R. Méndez-Galván, E. *et al.* Salud pública México vol.48 no.5 Cuernavaca Sep./Oct. 2006 doi: 10.1590/S0036-36342006000500007

<http://cienciaejos.blogspot.com/2006/12buenasnoticias-en-la-lucha-contra-la.html>

Martínez, P., J.; Elías, G.,M. 1985 Introducción a la protozoología. 1º Editorial Trillas. México DF

med.javeriana.edu.co/fisiologia/fw/c80.htm

Patología tropical. Parasitología, Bacteriología y Virología. Esquerdo, G. F. Ed. Masson. 1993 Madrid, España. 83-

Pepall J. 2003 División de Comunicaciones del IDRC Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) de Canadá. www.idrc.ca/ecohealth

Rodríguez, H.; Hernández, J. E. 2004. Centro de Investigación de Informática del Instituto Nacional de Salud Pública Cuernavaca, Morelos México Iniciativa de



Programa sobre Enfoques Ecosistémicos en Salud Humana.
International Development Research

scienceblogs.com/deltoid/2007/05/jr_dunns_fab...

Uribarren B., T. 2008. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/protozoos/malaria.php - 36k - World malaria report 2008. WHO. ISBN 978 92 4 156369 7

www.comunidadsmart.es/tematicos_detalle.php

www.elmundo.es/elmundosalud/2004/10/14/medicina/1097778565.html - 40k -

www.mex.ops-oms.org/.../viajeros/centrosvac.htm

www.travel-images.com/health-mexico.htm