

# Plan de mejoramiento del control de la malaria hacia su eliminación en Mesoamérica

Mario Henry Rodríguez, D en Parasit Méd,<sup>(1)</sup> Ángel Francisco Betanzos-Reyes, D en SP, Epidem,<sup>(2)</sup>  
Grupo de Trabajo de Malaria del Sistema Mesoamericano de Salud Pública.\*

Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Grupo de Trabajo de Malaria del Sistema Mesoamericano de Salud Pública. Plan de mejoramiento del control de la malaria hacia su eliminación en Mesoamérica. *Salud Publica Mex* 2011;53 suppl 3:S333-S348.

## Resumen

Desarrollar un plan de fortalecimiento del control de la malaria hacia su eliminación. En 2009, bajo la coordinación del Instituto Nacional de Salud Pública, se integró un equipo técnico transdisciplinario para hacer un diagnóstico situacional de la malaria y de los programas de control y para la selección de prácticas efectivas de intervención que serían incorporadas al plan, en el marco de un ejercicio de teoría de cambio. Se establecieron criterios de estratificación de las localidades con base en sus condiciones de transmisión. Se identificaron limitaciones estructurales y operativas de los programas de control. Se elaboró un plan de intervenciones para mejorar la cobertura de vigilancia epidemiológica, intervenciones antimaláricas y diagnóstico y tratamiento oportunos de casos. El plan delinea con fases progresivas de implementación: reorganización, intensificación de intervenciones y evaluación de la factibilidad de eliminación. La adopción de un plan estratégico único brindará lineamientos y elementos administrativos para conformar un sistema que coordine las actividades de los programas nacionales de control y facilite la eliminación de la malaria en la región.

Palabras claves: malaria; América Latina; estratificación; control de riesgo; eliminación; regionalización

Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Grupo de Trabajo de Malaria del Sistema Mesoamericano de Salud Pública. Plan to improve malaria control towards its elimination in Mesoamerica. *Salud Publica Mex* 2011;53 suppl 3:S333-S348.

## Abstract

To develop a plan to strengthen the control of malaria towards its elimination. In 2009, under the coordination of the National Public Health Institute of Mexico, a transdisciplinary equipment of technical and operative experts was conformed to carry out a situational analysis of malaria and control programs and for the selection of effective practices of intervention that would be incorporated to the plan, within the framework of an exercise in Theory of Change. Criteria for the stratification of the localities, based on their transmission characteristics were established. The structural and operative limitations of the control programs were identified. A plan of interventions was elaborated to improve the coverage of epidemiological surveillance, anti-malaria interventions and opportune diagnosis and treatment of cases. The plan delineates progressive phases of implementation: reorganization, intensification of interventions and evaluation of elimination feasibility. The adoption of a regional strategic plan will provide guidance and administrative elements to conform a system that coordinates the activities of the national control programs and facilitate the elimination of malaria in the region.

Key words: malaria, Latin America; stratification; risk management; elimination; regional health planning

\* Miembros: Ministerios de Salud: José Antonio Marenco, Jorge Polanco, Kim Bautista (Belice); Adolfo Miranda, Arturo Sánchez-López (Guatemala); Paúl Torres, Jaime Alemán (El Salvador); Manuel Ordóñez, Laura J. Salgado-Elvir, Ivan Martín-Sinclair (Honduras); Willy Carrillo, Rodrigo Marín, José Luis Garcés (Costa Rica); Óscar González, Carlos Victoria (Panamá); Juan E. Hernández-Ávila, Jorge Méndez-Galván, Lilia González-Cerón, Américo David Rodríguez-Ramírez, María Guadalupe Vázquez-Martínez, Héctor Olguin-Bernal, Nohemí Colín, Juan Ignacio Arredondo-Jiménez (México).

(1) Dirección General de Instituto Nacional de Salud Pública. México.

(2) Centro de Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública. México.

Fecha de recibido: 12 de enero de 2011 • Fecha de aceptado: 9 de junio de 2011

Autor de correspondencia: Dr. Mario H. Rodríguez. Instituto Nacional de Salud Pública, Dirección General. Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México. Correo electrónico: mhenry@insp.mx

El compromiso declarado por la Fundación Bill y Melinda Gates (BMGF)<sup>1</sup> para apoyar la erradicación de la malaria en el ámbito mundial y la participación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de Roll Back Malaria (RBM)<sup>2</sup> han dado lugar a un renovado interés para avanzar en el control de esta enfermedad y emprender estrategias de eliminación en áreas en que la transmisión ha sido abatida hasta niveles muy bajos. Sin embargo, la diversidad de escenarios socioeconómicos, ecológicos y epidemiológicos de las áreas maláricas endémicas son condicionantes de la factibilidad de éxito de estas estrategias.

La malaria es producida por la infección de protozoarios del género *Plasmodium*, del cual cuatro especies infectan a los humanos. Aproximadamente 75% de casos de malaria en América y 95% en Centroamérica son causado por *Plasmodium vivax*. El resto es causado por *P. falciparum*, con informes esporádicos de casos por *P. malariae*.

La malaria es endémica en 21 países de América, incluyendo la región de Mesoamérica, la cual comprende nueve estados del sur sureste de México y todos los países centroamericanos. En esta región la transmisión de la malaria es inestable, dentro de un mosaico de condiciones epidemiológicas debidas a la diversidad ecológica de las áreas endémicas, las variaciones en la bionomía de mosquitos vectores y las características socioeconómicas y culturales de las poblaciones.

Las actividades de control de la malaria en la región se han caracterizado por la alternancia entre incrementos de las actividades antimaláricas, que dieron como resultado abatimientos importantes de la incidencia, y el relajamiento de estas actividades con el consiguiente incremento del número de casos. La implementación del Plan de Erradicación, auspiciado por la OMS,<sup>3</sup> a partir de mediados de los años cincuenta del siglo pasado, logró la interrupción de la transmisión en áreas extensas, pero no fue posible mantener las intervenciones para consolidar lo logrado, a lo que contribuyó principalmente la falta de financiamiento externo. En los años setenta, los programas de erradicación adoptaron una estrategia de control, sin embargo la falta de recursos financieros condujo al abandono paulatino de muchas de las iniciativas promovidas por la OMS.

La iniciativa RBM fue introducida en la región entre 2003 y 2008, principalmente a través del "Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas de Control de Vectores de la Malaria sin el uso del DDT" (Proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS).<sup>4</sup> Con este programa se introdujo un modelo de gestión de control integrado de la malaria sin dependencia a insecticidas, en el que la participación de la comunidad y la participación municipal fueron las actividades primarias. La aplica-

ción de este modelo dio como resultado una reducción de 63% de casos de malaria en las zonas demostrativas entre 2004 y 2007 y la reducción de 86.2% los casos de malaria producidos por *P. falciparum*. Sin embargo, aun cuando la transmisión local de la malaria fue eliminada en extensas áreas de la región, persisten áreas con transmisión activa, en donde la situación epidemiológica es diversa. Además, persisten deficiencias en la organización y capacidad técnica de los programas de control que requieren ser solucionadas para poder considerar la posibilidad de la eliminación de esta enfermedad en la región.

Como parte de las acciones regionales para mejorar las condiciones de salud colectiva en el marco del Sistema Mesoamericano de Salud Pública (SMSP)<sup>5</sup> se ha propuesto el desarrollo de actividades coordinadas para avanzar en el control y extender las áreas libres de transmisión de los parásitos productores de esta enfermedad. En este documento se describe un Plan Regional para el Mejoramiento del Control de la Malaria hacia su Eliminación y los procesos que se llevaron a cabo para su desarrollo.

## Metodología de trabajo

En 2009 se integró un grupo técnico de colaboración regional, conformado por investigadores, académicos expertos en enfermedades transmitidas por vectores y responsables nacionales de los programas de control de cada uno de los países de Centroamérica y México.

Se definió un plan de trabajo bajo la coordinación del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) de México, con acuerdo y consenso de los ministerios de salud, del Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y el Caribe (Comisca) y con el respaldo del Proyecto de Integración y Desarrollo para Mesoamérica de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México.

Durante el proceso de trabajo del grupo de colaboración regional se llevaron a cabo tres reuniones regionales presenciales y se mantuvo comunicación permanente por medios electrónicos, virtuales y telefónicos. En estas reuniones se revisaron los componentes del Plan: a) análisis situacional de la malaria en cada país de la región, b) teoría de cambio, c) mejores prácticas para el control y eliminación de la malaria y d) estructura del Plan.

El Plan se construyó con base en las características de los determinantes de riesgo de transmisión identificados en el análisis situacional. Para la obtención de datos sobre la incidencia de casos de malaria, distribución de mosquitos vectores, actividades antimaláricas y estructura y distribución de los programas de control nacionales y regionales se diseñaron y aplicaron

cuestionarios y se registraron en formatos de captura en hojas de cálculo (Microsoft Excel 2007) para el registro estandarizado de datos y orden en el reporte de la información. Además, se utilizaron presentaciones elaboradas por los responsables de los programas e información de fuentes oficiales publicadas por la Organización Panamericana de la Salud y la OMS,<sup>6-12</sup> estas últimas para complementar y validar la consistencia de la información proporcionada por los programas de control de cada país de la región.

El Plan se diseñó usando como guía un análisis con base a un esquema de teoría de cambio,<sup>13</sup> que sirvió para identificar los problemas por resolver, las barreras, las acciones propuestas y los resultados esperados

Para la revisión de evidencia y la selección de prácticas efectivas para la estratificación del riesgo de malaria, el diagnóstico y el tratamiento oportunos, la reducción de la abundancia de vectores y del contacto humano-vector y las estrategias para incorporar la participación de las comunidades en las actividades de control se organizó y conformó un subgrupo de investigadores expertos en parasitología, entomología médica y epidemiología, así como expertos operativos en programas de control de la malaria para la selección, análisis, experiencias, evidencia científica y adecuación de información para la definición de acciones costo-efectivas de prevención y control de la transmisión de paludismo con alto impacto en la región de Mesoamérica.

Para el desarrollo del Plan se siguieron las guías propuestas por Global Malaria Program (GMP) de la OMS.<sup>14-16</sup> La formulación del plan de acción se basó en la

guía publicada por GMP y compartida con la experiencia de los programas regionales “Malaria Elimination, A field manual for low and moderate endemic countries”,<sup>16</sup> “Sixth Report of the Expert Committee on Malaria”,<sup>3</sup> “Guidelines on the elimination of residual foci of malaria transmission”,<sup>17</sup> y “Guidelines for the re-orientation of malaria control programs towards elimination”.<sup>14</sup>

Se propone que el Plan sirva de guía para la coordinación de las actividades de los programas nacionales hacia un objetivo común de mejorar control de la malaria y eliminar progresivamente la transmisión de la malaria en la región. El Plan describe lineamientos para la integración, coordinación y supervisión de las actividades antimaláricas en el ámbito regional, pero pone atención especial en las adaptaciones necesarias en estructura y las operaciones de los programas nacionales.

## Propuestas

### Situación de la malaria

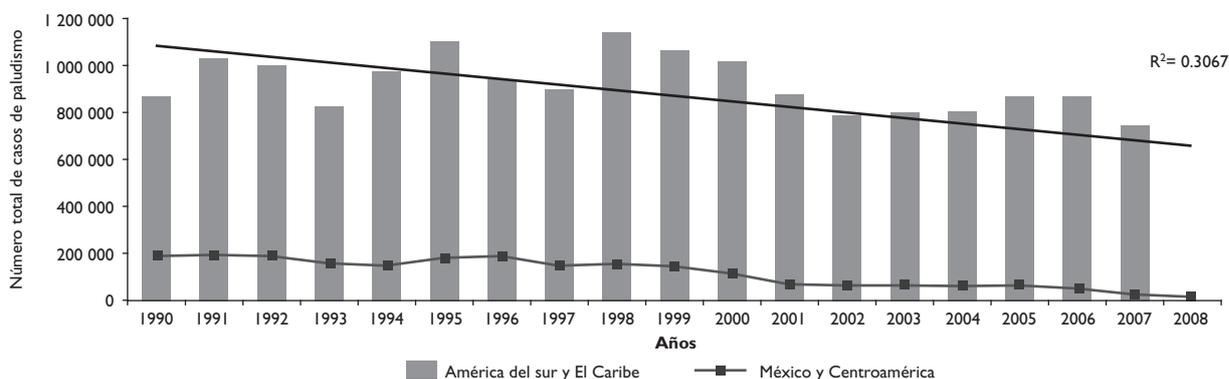
La población en riesgo de malaria en Mesoamérica se estima en 49 480 000 personas, lo que representa 32.45% de la población total en la región (cuadro I). Esta región concentra 4.5% de los casos registrados en América.

Los casos de malaria reportados entre 1990 y 2008 en el continente americano muestran una clara tendencia hacia la reducción (figura 1), la cual fue más pronunciada en Mesoamérica ( $R^2=0.306$ ) que en el resto del continente ( $R^2=0.2375$ ). Esta sobresaliente reducción ha sido más relevante durante el periodo 2004-2008, con reducciones

**Cuadro I**  
**POBLACIÓN EN RIESGO EN MESOAMÉRICA, 2008**

País	Población (miles)	Riesgo bajo		Riesgo medio		Riesgo alto		Transmisión interrumpida (2006-2008)		Total en riesgo	
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Belice	311	19	0.45	127	2.40	36	1.89	46	0.12	228	73.31
Costa Rica	4 579	1 517	35.89	34	0.64	45	2.36	326	0.86	1 922	41.97
El Salvador	6 991	751	17.77	473	8.95	668	35.08	926	2.43	2 818	40.31
Guatemala	14 027	311	7.36	822	15.55	199	10.45	10 352	27.20	11 684	83.30
Honduras	7 776	290	6.86	764	14.45	185	9.72	6 468	16.99	7 707	99.11
México	109 610	964	22.81	2 542	48.08	617	32.41	14 143	37.16	18 266	16.66
Nicaragua	5 743	184	4.35	362	6.85	69	3.62	5 050	13.27	5 665	98.64
Panamá	3 454	191	4.52	163	3.08	85	4.46	751	1.97	1 190	34.45
Subtotal	152 491	4 227	100.00	5 287	100.00	1 904	100.00	38 062	100.00	49 480	32.45

Fuente: Adaptado y ajustado a la población de 2009 (Indicadores Básicos y Reporte de Malaria de la OPS, 2008) y base de datos del SMSP-Vectores 2009. Cuestionario de datos anuales proporcionados por los Países a la OPS y ONU. Población total en miles



**FIGURA 1. TENDENCIA DEL NÚMERO DE CASOS DE MALARIA EN LAS AMÉRICAS, 1990-2008**

en Nicaragua (-89%), Panamá (-86%), Guatemala (-75%), El Salvador (-71%), Honduras (-53%), Belice (-49%), México (-42%) y Costa Rica (-25%), con excepción de Guatemala y Honduras, que aún presentan áreas extensas de transmisión, a pesar de lo cual, en la mayor parte de los países mesoamericanos la transmisión se ha circunscrito a algunas áreas con diversos grados de intensidad.

Aunque *P. vivax* produce 95% de los casos en la región, *P. falciparum* se presenta con baja prevalencia en áreas limitadas del Petén en Guatemala, dos estados vecinos de Honduras y Nicaragua y en dos áreas en Panamá. La región del Darién en Panamá, frontera con Colombia, es de interés especial debido a la resistencia a la cloroquina en casos producidos por este parásito que ahí se ha detectado.

Algunos de los determinantes de la persistencia de la transmisión se explican a partir de degradación ambiental, pobres condiciones de vida, rasgos culturales, movimientos migratorios y desastres naturales que afectan la organización social y la infraestructura de las comunidades en áreas endémicas. Sin embargo, el registro rudimentario de casos confirmados es una limitación importante para establecer y monitorear la contribución de las localidades endémicas al problema de la malaria. Sólo Belice, El Salvador, México y Panamá mantienen registros rutinarios de casos por localidad, mientras que los registros en los otros países se realizan cuando mucho por municipio.

En todos los países las áreas de malaria más problemáticas corresponden a poblaciones pobres y dispersas, situadas en la periferia del desarrollo económico, lo que incluye varios grupos amerindios, como quechi y kaqchikel en el principal foco de transmisión de Alta Verapaz, Petén, Baja Verapaz e Izabal en Guatemala; cacaoperas, chorotegas, najoas, xiu, miskitos, mayag-

nas, garífunas, ramas, sumas y creoles en Nicaragua; y mixtecos, zapotecos y varios grupos mayas en el sureste de México.

Las costumbres de los grupos indígenas que viven en Aguas Claras, Wala Nurra y Mortí en Panamá ejemplifican las barreras para el control de la malaria determinadas por la inaccesibilidad sociocultural y los frecuentes desplazamientos humanos.

Los desplazamientos humanos a lo largo de los corredores compartidos por países vecinos presentan dificultades adicionales a la vigilancia de la malaria y, en consecuencia, a su control. Las condiciones ecológicas comunes de las áreas fronterizas constituyen hábitats adecuados para los vectores de malaria, y las condiciones sociales, demográficas y culturales en estos lugares contribuyen a conformar áreas sin fronteras, con libre movilidad humana de portadores de parásitos de malaria. Así, áreas endémicas comunes están conformadas por el Distrito Cayo en Belice, el Petén en Guatemala y la Selva Lacandona en México; la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) en Nicaragua que forma frontera con el Departamento de Gracias a Dios en el sureste de Honduras; y el distrito de Boca del Toro en Panamá que se localiza al lado de Limón en Costa Rica. De importancia especial es Darién en Panamá que forma frontera con Colombia, lo que constituye una puerta abierta para la introducción de parásitos resistentes a los medicamentos antimaláricos.

Con excepción de Costa Rica, donde las actividades antimaláricas se distribuyen entre los tres niveles de servicios de salud de la "Caja de Seguridad", todos los países en la región han establecido programas de control que varían en organización y composición. Existen claras deficiencias en el apoyo técnico, lo que incluye epidemiólogos, entomólogos, parasitólogos y gerentes. Todos los programas cuentan con un laboratorio de pa-

rasitología central, aunque el número y la distribución de laboratorios periféricos resultan insuficientes y, en general, de soporte técnico entomológico.

Todos los países implementan intervenciones en las áreas de alta transmisión, principalmente durante la transmisión alta, basada en lineamientos regionales que aún necesitan adaptarse a las diferentes dinámicas de transmisión local. Esta situación da lugar a estrategias de control dirigidas a localidades con mayor incidencia, respondiendo fundamentalmente a incrementos o brotes de la enfermedad.

La vigilancia de casos de malaria es principalmente pasiva y se basa en una red de puestos de colaboradores voluntarios de diagnóstico comunitario, con excepción de El Salvador, México y Panamá, donde la vigilancia activa es implementada también por personal de los programas. A pesar de la impresionante fuerza de trabajo de salud de voluntarios comunitarios (612 en Guatemala, 1 091 en Honduras, los países con los mayores problemas de malaria), en la mayoría de las naciones la vigilancia de casos se conduce priorizando áreas de alta transmisión y no cubre todas las áreas endémicas conocidas.

Todos los programas nacionales reciben apoyo financiero limitado de los ministerios de salud, pero la malaria tiene menor atención en sus agendas cuando disminuye la carga de la enfermedad. Guatemala, Honduras y Nicaragua han obtenido recursos del Fondo Global, aunque la información sobre el grado en que este apoyo ha fortalecido las actividades antimaláricas no ha sido evaluada.

## Teoría de cambio

### Meta

Eliminar la transmisión local de la malaria en lugares de baja incidencia y mejorar su control en localidades de alta transmisión hasta niveles adecuados para emprender acciones para su eliminación en Mesoamérica.

### Problemas

La transmisión de la malaria ha disminuido en la mayoría de las áreas endémicas, pero no ha sido posible eliminar la transmisión residual en varios focos debido a insuficiente intensidad y persistencia de las intervenciones. Las limitaciones principales para mejorar control de la malaria y la extensión de áreas de libres de transmisión son: información limitada para identificar y analizar áreas del riesgo y para determinar el impacto de intervenciones; capacidad técnica limitada para la evaluación epidemiológica y entomológica de los riesgos de la transmisión; carencia de sistemas de la vigilancia

y del registro de casos; intervenciones inadecuadas; escasos recursos humanos y escasa capacidad para la vigilancia, el tratamiento y la prevención de la dispersión del parásito; y tratamientos no estandarizados para prevenir recaídas del padecimiento.

Adicionalmente, existen condiciones que dificultan la implementación de intervenciones como: sobredispersión de localidades endémicas, áreas endémicas situadas en fronteras internacionales, características socioculturales de las poblaciones indígenas y ausencia de mecanismos para coordinar intervenciones regionales.

### Población blanco

Incluye a habitantes de todas las localidades endémicas de la región (cuadro I). Sin embargo, deberá ponerse atención especial en lugares rurales dispersos, con acceso limitado a servicios médicos, que incluyen a varios grupos indígenas y poblaciones en zonas fronterizas y grupos migratorios.

### Visión

El reordenamiento de intervenciones antimaláricas según los tipos de riesgo de transmisión aumentaría su eficacia. El sostenimiento de intervenciones el tiempo suficiente para afianzar la colaboración de autoridades y comunidades y la adopción de prácticas libres de riesgo, durante un periodo (estimado en tres años) después de que los parásitos se detecten en la población, agotarán la fuente de parásitos e interrumpirán la transmisión.

El reforzamiento de la capacidad de los programas nacionales para desarrollar y ejecutar actividades de vigilancia epidemiológica y la identificación de determinantes de la capacidad de transmitir malaria de los mosquitos vectores en el ámbito local resultará en una mejor implementación de actividades antivectoriales, detección y tratamiento de los casos y movilización, organización y coordinación de comunidades para combatir la malaria.

Un programa estratégico regional integrado sostenible para mejorar el control de la malaria en Mesoamérica proporcionará pautas y elementos administrativos para construir un sistema de coordinación y apoyo técnico para las actividades de los programas de control nacionales, mejorará el control en zonas fronterizas y evitará la reintroducción de parásitos.

### Resultados previstos

Para 2015 se habrán consolidado los programas nacionales y las intervenciones contarán con la incorporación completa de las comunidades y de las organizaciones

civiles de la sociedad. La malaria será eliminada de todos los lugares de bajo riesgo de transmisión de El Salvador y Costa Rica y se habrán obtenido progresos en cobertura en Belice y Panamá; mientras seguirán existiendo focos residuales en México, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

### Prácticas efectivas

*Estratificación del riesgo de malaria.* La estratificación de las localidades y áreas endémicas según su riesgo e intensidad de transmisión permitirá definir y priorizar las poblaciones blanco y diseñar el tipo y la intensidad de las intervenciones antimaláricas de acuerdo a los determinantes de riesgo.

Con base en la revisión de la literatura<sup>18-27</sup> y la experiencia de los programas de control de la región, los siguientes parámetros fueron escogidos para la estratificación epidemiológica de las localidades: los niveles de incidencia y persistencia y de transmisión por localidad, incluyendo el número y la frecuencia de años con casos de malaria (por lo menos un caso) durante el periodo 1999-2008, la incidencia media de casos por 1000 habitantes (IPA) y el número de las casos acumulados durante el periodo 2006-2008. Para cada una de estas variables se diseñaron indicadores que ponderan valores categóricos en tres niveles: alto (3), medio (2) y bajo (1) y la suma de las tres variables acumula la cuenta total para cada lugar. Finalmente, la distribución ponderada de esta suma sirvió para definir los cortes para delimitar niveles cualitativos de la clasificación de las localidades en estratos, siendo el estrato 1 de transmisión alta, el estrato 2 de transmisión media y el estrato 3 de transmisión baja. Las localidades en donde la transmisión ha sido interrumpida por más de tres años se incluyeron en una cuarta categoría, el estrato 4. Los resultados de este ejercicio se presentan en el cuadro II.

*Diagnóstico y tratamiento oportunos.* La capacidad de los programas para llevar a cabo diagnósticos precisos y oportunos de los casos de malaria es importante para la contención de la transmisión de los parásitos. Los sistemas epidemiológicos de vigilancia requieren la optimización de los métodos actualmente empleados para la detección de casos. En consecuencia, la revisión de la literatura sobre estrategias y técnicas diagnósticas se fundamentó en aquellas cuya implementación permita lograr la detección del mayor número de pacientes infectados, sintomáticos y asintomáticos. Estas estrategias incluyen muestreos pasivo, activo y masivo, recolección de muestras y diagnóstico microscópico eficiente con el apoyo de otras herramientas (pruebas diagnósticas

rápidas, PDR, técnicas de biología molecular o PCR y serodiagnóstico), de acuerdo con el escenario y metas epidemiológicos.<sup>28-39</sup> Con esta base se propone el reforzamiento de una red eficaz de laboratorios, centros diagnósticos y de promotores voluntarios comunitarios. Dada la sensibilidad limitada de las PDR, se propone llevar a cabo investigación operativa para el análisis de la factibilidad de su introducción en lugares alejados y para la detección de casos y personas asintomáticas durante brotes de la malaria. Estos estudios deberán producir información sobre la sensibilidad y la especificidad de estas pruebas (comparadas con el examen microscópico de sangre) y la rentabilidad y la viabilidad operacional para ponerlas en ejecución. Adicionalmente, una prueba serológica que use antígenos recombinantes de *Plasmodium* será desarrollada y utilizada en estudios sero-epidemiológicos experimentales para evaluar su sensibilidad y su aplicación para estimar niveles de endemidad y en especial en lugares con niveles bajos de la transmisión.

Los *P. vivax* que causan malaria en la región son susceptibles a cloroquina, pero la frecuencia de los episodios secundarios (recaídas) en todos los esquemas terapéuticos empleados es indicativa de que la primaquina no elimina el riesgo de dichas recaídas. Con base en la revisión de la literatura<sup>40-57</sup> y su experiencia operativa, todos los programas nacionales han consentido en adoptar una de tres terapias de combinación con cloroquina y primaquina:

- a) el esquema de tres días de cloroquina (10.10 y 5 mg/kg por día, respectivamente) y 14 días de primaquina (0.25 mg/kg por día)
- b) un esquema corto de siete días de cloroquina (10 mg/kg. peso) y primaquina (0.50 mg/kg)
- c) los 10 mg/kg de cloroquina más 0.75 mg/kg de primaquina a dosis diarias durante tres días, que se repiten cada mes por tres meses seguida otra repetición cada tres meses.

Sin embargo, la eficacia de estos esquemas del tratamiento para prevenir recaídas todavía requiere determinarse. Esto será investigado en cohortes durante los primeros dos años de la puesta en práctica del Plan. La adopción del mejor esquema terapéutico por todos los programas nacionales será basada en los resultados de estos estudios. La presencia y la distribución de los casos de la malaria producidos por *P. falciparum* resistente a cloroquina requiere de estudios sobre su susceptibilidad a este medicamento y por necesidad de introducción de nuevos esquemas terapéuticos en áreas donde éstos son frecuentes.

**CUADRO II**  
**ESTRATIFICACIÓN DE LOCALIDADES DE ACUERDO CON LA INTENSIDAD DE TRANSMISIÓN DE MALARIA EN MÉXICO Y CENTROAMÉRICA**

País	Estratos	Estratificación de localidades endémicas con registro de casos durante los últimos tres años en México y Centroamérica (2006-2008)					Casos acumulados (2006-2008)	Casos acumulados en los últimos 10 años (1999-2008)	%
		Localidades	Habitantes	Viviendas	Casos acumulados	%			
El Salvador	Alto	808	1 140 900	274 838	109	1 727			
	Mediano	227	751 140	161 535	6	57			
	Bajo	1 035	1 892 040	436 374	115	1 784			
	Sub-total	841	925 768	203 019	0	1 047			
	Sin transmisión	1 877	2 817 808	639 393	115	2 831		0.39	
Nicaragua	Alto	68	69 354	17 248	4 629	47 276			
	Mediano	115	361 534	83 111	534	18 379			
	Bajo	55	183 612	39 486	71	1 774			
	Subtotal	238	614 501	139 846	5 234	67 479			
	Sin transmisión	4 591	5 050 379	1 107 539	0	38 928			
Total	4 829	5 664 880	1 247 385	5 234	106 357		14.72		
Belice	Alto	79	35 602	9 678	2026	4 027			
	Mediano	48	12 701	3 005	141	568			
	Bajo	31	19 390	5 267	50	66			
	Sub-total	158	182 002	45 000	2 217	4 661			
	Sin transmisión	116	45 475	12 493	0	159			
Total	274	227 477	57 493	2 217	4 820		0.67		
Costa Rica	Alto	1	45 040	11 204	3 846	8 396			
	Mediano	1	33 739	7 256	989	3 264			
	Bajo	23	1 517 128	348 765	244	315			
	Subtotal	25	1 595 907	367 225	5 079	11 975			
	Sin transmisión	16	326 167	71 528	0	6 913			
Total	41	1 922 074	438 753	5 079	18 888		2.61		
México	Alto	608	616 846	153 403	5 528	19 537			
	Mediano	806	2 542 469	584 961	1 421	7 595			
	Bajo	291	963 771	207 384	351	733			
	Sub total	1 705	4 123 086	945 748	7 300	27 865			
	Sin transmisión	12 855	14 142 721	3 098 506	0	16 087			
Total	14 560	18 265 807	4 044 254	7 300	43 952		6.08		

Metodología y fuentes utilizadas

Los datos de la población en riesgo (con y sin transmisión de 1999 a 2008) se obtuvieron del Reporte del Programa Nacional y se ajustaron a la población en riesgo del reporte oficial de la OPS en 2008 (30.7% de población en riesgo). El Programa Nacional reportó un total de 5 784 113 habitantes en las áreas endémicas, que representan 94% de la población del país con una población total por estado mayor de lo que indicó el reporte oficial publicado por la OMS (Indicadores Básicos de la OMS, 2008). Se estimaron el número de viviendas y de localidades utilizando la distribución de dichos valores en cada estrato en México.

Se obtuvieron los datos de la población en riesgo, el número de las localidades y la distribución de casos desagregados por cada área y municipio del Sistema Local de la Atención Integral de Salud (SILAIS) con datos de 1999-2008 del Reporte del Programa Nacional, y se ajustaron a la población en riesgo del reporte oficial de 2008 de la OPS (3.9% población en riesgo). La estimación de la población por estrato (alto, medio y bajo) se obtuvo a partir de la información proporcionada por el Programa Nacional, ajustado por 3.9% de población en riesgo reportado por la OPS (Indicadores Básicos de la OPS, 2008).

Base de datos proporcionada por el Programa Nacional, con localidades, número de casos por año de 2004 a 2008 y la población existente en 2008. Se clasificaron las localidades con transmisión (2006-2008) en tres estratos de acuerdo con la distribución de valores para los siguientes variables: 1) frecuencia de persistencia de la ocurrencia de casos por año durante el periodo 2004-2008, 2) número total de casos en los últimos tres años (2006-2008) y 3) incidencia promedio de casos por 1 000 habitantes durante los últimos tres años. El número de viviendas se calculó a partir de la distribución de habitantes en México, ajustado al tamaño de las localidades. Los datos faltantes del número de casos por año durante 1999-2008 se completaron con los datos oficiales publicados por la OPS (Indicadores Básicos de la OPS, 2008) y se ajustó la distribución de casos por estrato a lo reportado por el Programa Nacional (2004-2008)

Se obtuvieron los datos del Reporte Nacional con base en la incidencia anual de casos por 1 000 habitantes durante 2008 y la población endémica (1 595 907 personas en 2008), ajustado con base en los datos oficiales publicados por la OPS (Indicadores Básicos de la OPS, 2008).

La estratificación se basa en el registro electrónico por localidad, con el número de casos por año entre 1999 y 2008, el número de habitantes (2007) y el número de viviendas, que proporcionó el Programa Nacional. Se calcularon los indicadores de persistencia (porcentaje de años con un mínimo de un caso durante los últimos 10 años: 1999-2008), el número de casos acumulados en los últimos tres años (2006-2008) y la incidencia anual promedio de casos por 1 000 habitantes durante los tres años anteriores. Para estimar la intensidad de transmisión (alta, media y baja), se determinaron los puntos de corte y la ponderación de cada indicador con base en la distribución porcentual de sus valores. El estrato alto incluyó los valores en el 50% más alto (persistencia y incidencia promedio) y el 90% (casos acumulados); el estrato medio incluyó los valores entre 25 y 50% (persistencia e incidencia promedio) y entre 50-90%; y el estrato bajo los valores extremos menores que 25% (persistencia e incidencia promedio) y 75% (casos acumulados). Las localidades se clasificaron de acuerdo con la distribución de la suma ponderada de los tres valores de indicador: alto (mayor de 50%), medio (valores entre 25 y 50%) y bajo riesgo (menor de 25%).

Continúa...

Continuación

Panamá	Alto	348	84 547	21 918	1 730	10 384
	Mediano	347	162 623	40 723	648	3 888
	Bajo	184	191 229	46 709	85	510
	Sub-total	879	438 399	109 350	2 463	14 782
	Sin transmisión	1 260	750 629	183 458	0	7 231
	Total	2 139	1 189 028	292 808	2 463	22 013
						3.05

Guatemala	Alto	197	199 362	49 580	46 627	143 595
	Mediano	260	821 716	188 900	6 771	55 822
	Bajo	94	311 487	66 986	301	5 387
	Sub-total	551	1 332 565	305 467	53 699	204 804
	Sin transmisión	9 409	10 351 512	2 374 200	0	118 238
	Total	9 960	11 684 077	2 679 667	53 699	323 042
						44.71

Honduras	Alto	183	185 417	46 112	27 862	88 285
	Mediano	242	764 239	175 687	1 979	34 110
	Bajo	87	289 699	62 301	150	4 013
	Subtotal	513	1 239 356	284 100	29 991	126 408
	Sin transmisión	5 879	6 467 551	1 418 323	0	74 240
	Total	6 391	7 706 907	1 702 423	29 991	200 648
						27.77

Gran Total	Transmisión activa	5 104	11 417 856	2 633 110	106 098	459 708
	S/T 2006-2008	34 967	38 060 202	8 469 066	0	262 843
	Total	40 071	49 478 058	11 102 176	106 098	722 551
						100.00

Fuentes de entrevista y consulta: Coordinadores de los Programas de Vectores: Dr. José Antonio Marenco, Dr. Jorge Polanco y Kim Bautista (Belice); Dr. Adolfo Miranda y Dr. Arturo Sánchez López (Guatemala); Dr. Paul Torres y Dr. Jaime Alemán (El Salvador); Dr. Manuel Ordóñez, Dra. Laura J. Salgado Elvir y Dr. Ivan Martín Sinclair (Honduras); Dr. Willy Carrillo, Dr. Rodrigo Marín y Dr. José Luis Garcés (Costa Rica); Dr. Oscar González y Lic. Carlos Victoria (Panamá); Dr. Héctor Olguín Bernal, Dra. Nohemi Colín y Dr. Juan Ignacio Arredondo Jiménez (México).

Formatos nacionales de registro de datos: Matriz de datos cuantitativos epidemiológicos, cuestionarios cualitativos sobre la situación del Programa, presentaciones sobre la situación de la malaria.

Estándares para el cálculo de estimaciones de viviendas, habitantes y casos por estrato, con base en la distribución de número de habitantes por localidad y habitantes por vivienda de cada estrato de riesgo de México y Panamá.

Reuniones-talleres de trabajo presencial: 1) Cumbre Ministerial Mesoamericana en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México (22-24 abril 2009); 2) Primera reunión de trabajo del grupo de ETV's (Vectores) para Dengue y Paludismo del Sistema Mesoamericano de Salud

La estratificación se determinó a partir de los datos electrónicos registrados por localidad que proporcionó el Programa Nacional. Los datos incluyeron el número de casos por año durante 1999-2008, la población en 2007 y las viviendas existentes. Se incluyeron únicamente las localidades con transmisión activa (con registro de casos en los últimos tres años; 2006-2008). Se emplearon los mismos indicadores y metodología que se aplicaron en la estratificación de México (Indicadores de la distribución de persistencia durante 1999-2008, incidencia promedio de casos por 1 000 habitantes durante los últimos tres años y el número de casos en los últimos tres años). El número de casos que reportó el Programa Nacional 1999-2008 excede el número de casos en el reporte oficial de la OPS (Indicadores Básicos de la OPS, 2008)

Los registros oficiales del número de casos durante 1999-2008 se obtuvieron del Programa Nacional. Los valores para clasificar las localidades en riesgo se estimaron con base en los datos oficiales de la población en riesgo (10.7% en 2008) que publicó la OPS (Indicadores Básicos de la OPS, 2008). Las definiciones de los estratos se establecieron con fundamento en sus distribuciones en México. Cálculos de vivienda por tamaño de población y estrato se basaron en los de México. El número total de casos se ajustó utilizando el reporte oficial de la OPS (Indicadores Básicos de la OPS, 2008) (1999-2008: 43 102 casos; 2006-2008: 7 795 casos) con la distribución de casos por estrato en la base de datos nacional (1999-2008: 22 013 casos; 2006-2008: 3 668 casos).

Se calculó la población en riesgo mediante la estimación de 16.5% en el reporte oficial publicado por la OPS (Indicadores Básicos de la OPS, 2008). La distribución del estrato se ajustó a su distribución en México. Se emplearon la población total que reportó la base de datos del número de casos y la población por estado durante 2000 a 2008 para estimar la población sin transmisión actual. Los cálculos de viviendas se fundamentaron en la distribución de los estratos en México

Resumen de los estratos: alto: 2 142 localidades (42%), población 1 904 059 (17%), 475 244 viviendas (18%) y 87.03% de los casos en los últimos tres años (2006-2008); Medio: 1 969 localidades (38.6%), 5 286 341 habitantes (46.3%), 1 219 431 viviendas (46.3%) y 12% de los casos 2006-2008; y el estrato bajo: 993 localidades (19.4%), 4 227 456 habitantes (37%), 938 434 viviendas (35.6%) y 1.19% de casos

*Reducción de la abundancia de vectores y del contacto humano-vector.* La revisión de la literatura sobre el control vectorial<sup>58-75</sup> indicó que el rociado residual de insecticidas intradomiciliaria (RRI) y los mosquiteros impregnados con insecticida (MII) son las principales herramientas actualmente empleadas para reducir el contacto humano-vector. En la región se ha probado la aplicación intradomiciliaria a bajo volumen (BV) de insecticidas con resultados similares a los obtenidos con RRI aplicado con bombas manuales.<sup>76-78</sup> El control de criaderos (control larvario) y el manejo ambiental pueden tener poco impacto si se usan aislados, a menos de que se usen en criaderos larvarios cercanos a asentamientos humanos y bajo un esquema de manejo integrado. Estas estrategias de control vectorial serán implementadas de acuerdo con los resultados de estratificación epidemiológica de las localidades y con los resultados de estudios de los determinantes ecológicos, bionomía de vectores y condiciones socioeconómicas de las localidades endémicas.

*Participación comunitaria.* La revisión de la literatura sobre la participación de las comunidades en actividades de control<sup>79-85</sup> y la experiencia práctica de los programas indicó que la actitud del personal del programa de control de malaria y las actitudes y creencias de la comunidad determinarán son muy influyentes en la inducción de la participación de la comunidad. Los principales lineamientos que se emplearán con este propósito son:

1. En el diseño de las actividades deberán tomarse en cuenta los factores comunitarios, socioeconómicos y culturales.
2. Se harán esfuerzos para que las comunidades entiendan y acepten que la malaria es un problema importante.
3. Se implementarán estrategias para que el personal de los programas entiendan las creencias de la comunidad acerca de la transmisión de la malaria.
4. Se emplearán estrategias para que este personal reconozca que la participación comunitaria es un factor medular para alcanzar poblaciones vulnerables, marginadas y renuentes.

## Plan Regional

*Gobernanza y coordinación.* Se propone que la coordinación del Plan esté a cargo de un grupo de coordinación (Grupo Regional de Coordinación y Asesoría, GRCA) dentro de la estructura del SMSP,<sup>5</sup> organización a cargo

de los proyectos de salud del Proyecto de Desarrollo Mesoamericano.\* Los ministerios de salud de los países integrarán Comités Coordinadores Nacionales, responsables de coordinar y supervisar el funcionamiento de los programas de control nacionales y servirán de enlace y contraparte con el GRCA.

Se propone también que los programas de control en cada país se reorganicen (en el marco de la estructura de los servicios de salud nacionales) de acuerdo con la magnitud y la complejidad del problema de la malaria en cada país. Sin embargo, en todos los casos se propone como elementos necesarios la constitución de un Grupo Coordinador Nacional y el establecimiento o reforzamiento de sus capacidades a través de unidades centrales y periféricas de epidemiología, entomología y operación para la vigilancia e intervenciones; todos ellos apoyados por laboratorios centrales y locales de diagnóstico parasitológico y para estudios entomológicos.

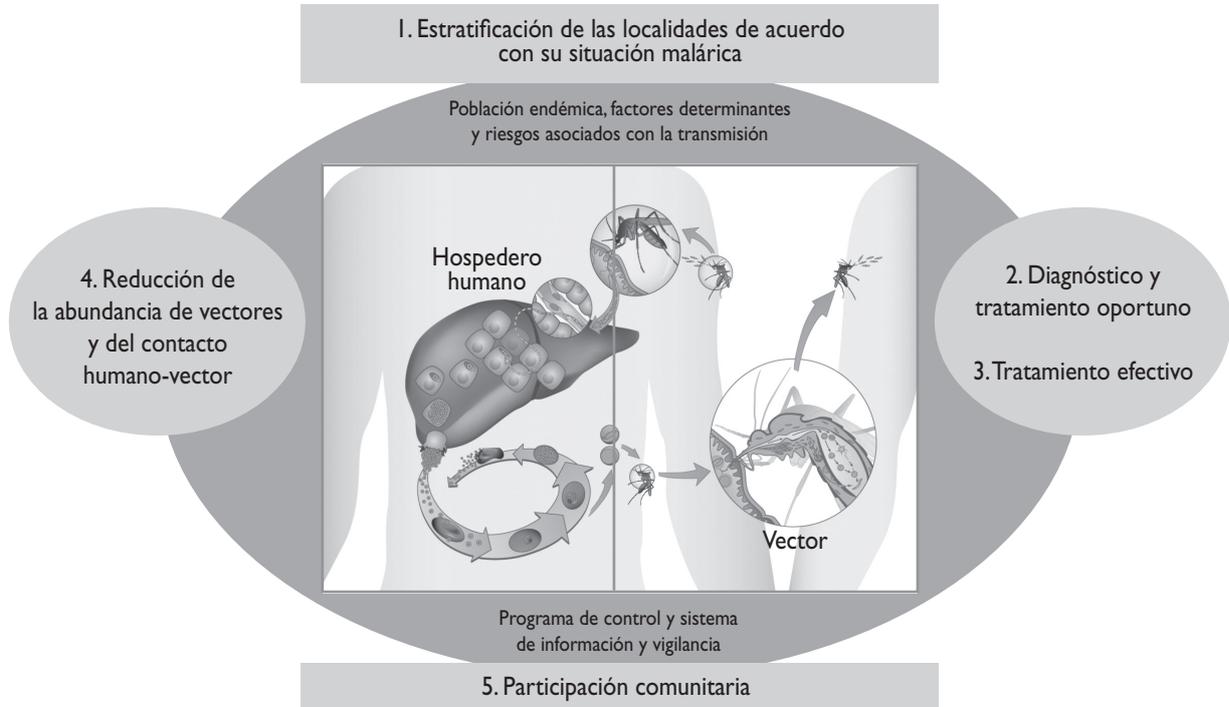
*Componentes del Plan.* Los componentes del Plan se ilustran en la figura 2. Los lineamientos para su integración se definieron para:

- la adopción de una estrategia de intervención adaptada a los niveles de riesgo de transmisión de la malaria, con base en la estratificación de las localidades endémicas
- el reforzamiento de las capacidades de los programas nacionales para mejorar la vigilancia epidemiológica y entomológica y para lograr cobertura total con tratamiento oportuno y efectivo de las localidades, incluyendo a las poblaciones indígenas y migrantes.

Se propone que las intervenciones sean diseñadas de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- el diseño y ajuste de intervenciones antimaláricas con base en los resultados de la investigación operacional y la eficacia validada de las intervenciones antimaláricas
- cobertura total de las intervenciones antivectoriales, diseñadas sobre la base de la estratificación de riesgos de la transmisión de la malaria

\* Iniciativa Mesoamericana de Salud. Grupo Técnico Regional de Malaria en Mesoamérica: Diagnóstico Situacional y Plan de Mejoramiento del Control hacia la Eliminación de la Malaria en México y Centroamérica. Documento de trabajo. México: INSP, 2009.



Fuente: Creado por el INSP con imagen adaptada del ciclo del *Plasmodium vivax*.<sup>86</sup>

**FIGURA 2. COMPONENTES DE LAS INTERVENCIONES DEL PLAN CONTRA LA MALARIA**

- actividades especiales de colaboración para la intervención y vigilancia de la malaria entre países que comparte áreas endémicas fronterizas
- reforzamiento de las redes nacionales de colaboradores voluntarios comunitarios para la vigilancia y el tratamiento de casos
- desarrollo de mecanismos para la coordinación de actividades antimaláricas con la participación de la comunidad
- desarrollo de estrategias para la vigilancia epidemiológica, diagnóstico y tratamiento de poblaciones indígenas y grupos migrantes
- establecimiento de programas permanentes de vigilancia y contingencia ante brotes, para evitar la reintroducción de la enfermedad en áreas donde la transmisión local se haya interrumpido

El propósito de las intervenciones es eliminar por completo las fuentes de parásitos en la población, a través de la identificación oportuna y el tratamiento apropiado de todos los portadores de parásitos de malaria. Las actividades antivectoriales propuestas se orientan al abatimiento de la abundancia de mosquitos vectores,

reduciendo tanto la producción en criaderos larvarios y la supervivencia de mosquitos adultos, como el contacto humano-vector. Esto implicará la intensificación de actividades antivectoriales (en especial el rociado de insecticidas en interiores y mosquiteros tratados con insecticidas, cuya aplicación dependerá la pertinencia identificada por los estudios de bionomía de los vectores locales). Las actividades específicas que se proponen para las localidades en cada estrato se describen en el cuadro III. Ser procurará la participación comunitaria en estas actividades y que estas sean apoyadas por la vigilancia de casos y la administración ambiental, y cuenten con la participación de las autoridades civiles locales.

La implementación de las intervenciones está diseñada como una estrategia progresiva, en la cual primero se eliminará la transmisión del parásito en las localidades de baja incidencia (estratos 2 y 3), mientras se obtienen avances en las de alta transmisión (estrato 1) hasta que se alcancen niveles de baja transmisión y de esa forma se considere la factibilidad de avanzar hacia la eliminación. En las localidades en donde la transmisión se haya interrumpido (estrato 4), las actividades antivectoriales y la vigilancia epidemiológica para la

**Cuadro III**  
**PLAN DE ACCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE LA MALARIA HACIA SU ELIMINACIÓN**

Acciones	Estrato Alto	Estrato Medio	Estrato Bajo	Sin transmisión
Rociado de insecticida residual en interiores	Dos aplicaciones por año (cada seis meses, previo a los incrementos estacionales), complementado con estudios entomológicos de la bionomía y hábitos de los mosquitos vectores locales. 100% de las viviendas	Selectivo en casas donde se presenten casos de malaria (al menos un caso en los pasados tres años y casos actuales) y familias vecinas.		Respuesta inmediata luego de la ocurrencia en un caso (brote), aplicando una estrategia completa y enfocada en hogares con casos incidentes de malaria y en casas vecinas, con rociado de insecticida en interiores y la instalación de mosquiteros para dormir impregnados con insecticidas de larga duración, búsqueda activa en 100 casas alrededor del caso
Mosquiteros de larga duración para dormir tratados con insecticidas	Cobertura y uso en 80% de los hogares durante el primer año (dando prioridad a 100% de mujeres embarazadas, niños menores de 5 años, así como en hogares con casos registrados de malaria durante los 3 años previos) y 100% de cobertura durante el segundo año. Esto se complementará con investigación entomológica (bionomía y hábitos de picadura de los vectores locales) e investigación socio-antropológica (reconocimiento y mejora de la aceptación y uso de mosquiteros por parte de la comunidad).	Cubriendo 100% de los hogares con al menos un caso de malaria registrado durante los pasados tres años y en hogares vecinos (dando prioridad a 100% de los niños menores de cinco años y mujeres embarazadas).		
Control de sitios de crecimiento larvario y sitios de reposo de adultos con la participación de la comunidad y autoridades locales	Control físico en 100% de las localidades y criaderos positivos con énfasis en áreas con <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> . Control químico selectivo de criaderos positivos en 50% de las localidades (una aplicación cada año en el tiempo de alta transmisión), particularmente en áreas con <i>Anopheles albimanus</i> . Complementado con saneamiento peridomiciliar a través de limpieza de la vegetación alrededor de las casas (100% de las viviendas).			
Detección oportuna de casos de malaria.	Búsqueda activa de pacientes febriles Cobertura quincenal de 80% de la población durante la temporada de baja intensidad (6 meses) y semanalmente durante periodos de alta transmisión (6 meses).	Cobertura mensual de 80% de la población durante la temporada de baja intensidad (6 meses) y quincenalmente durante periodos de alta transmisión (6 meses).	Cubriendo quincenalmente 80% de la población cada 6 meses.	Vigilancia pasiva de casos y cobertura en >85% de la población con apoyo de la red de colaboradores comunitarios (un COLVOL por 400 habitantes y al menos uno por localidad) y otras fuentes de notificación (escuelas rurales, farmacias, tiendas, salud rural, centros de ONG, etc.).
	Promoción simultanea de la notificación, diagnóstico y el tratamiento (educar y concientizar a la comunidad con respecto a la búsqueda de diagnóstico y tratamiento en puestos de colaboradores voluntarios cuando ocurran eventos febriles en la familia). Actualización de la red de colaboradores comunitarios voluntarios (1 por 100 habitantes) y otros puestos de notificación (escuelas rurales, farmacias, tiendas, salud rural, centros de ONG, etc.) con cobertura permanente (> 85% de la población). Reiniciar la búsqueda activa de febriles (búsqueda adicional en 100 casas por cada caso confirmado) cuando el reporte de casos positivos mediante la vigilancia pasiva sea igual o mayor al 50%.	Evaluar la implementación de pruebas de diagnóstico rápido en condiciones especiales (localidades inaccesibles, sitios con población migrante y situaciones de brotes) para la detección local oportuna y tratamiento inmediato.		Búsqueda activa inmediata con la confirmación de casos incidentes por vigilancia pasiva. Encuestas sero-epidemiológicas en localidades con alto riesgo de transmisión previo.
	Registro y almacenamiento de muestras de sangre (banco) para el seguimiento parasitológico (resistencia, recaídas, recrudescencia y genotipificación).			

Continúa

Continuación

Tratamiento efectivo de casos	<p>Tratamiento inmediato (dentro de las 48 horas posteriores a la toma de muestras de sangre para diagnóstico de laboratorio) con un esquema de tratamiento efectivo (basado en las mejores prácticas para la cura radical de casos de acuerdo con la especie causal), tratamiento supervisado y completo (adherencia) en 100% de los casos detectados.</p> <p>Investigación operacional de cohorte piloto para evaluar la eficacia y ajustar los esquemas de tratamiento de cura radical. Sitios centinela para la evaluación de nuevos esquemas de tratamiento (Tafenoquina).</p>
La administración masiva de antimaláricos sólo se considerará durante los brotes.	
Monitoreo y respuesta oportuna	<p>Estudio epidemiológico de todos los casos y fuentes posibles de infección (vecinos y convivientes). Registro y análisis semanal de casos por localidad, estudio completo de los focos de transmisión y respuesta inmediata que contenga brotes (dentro de un periodo de dos semanas a partir de la fecha de toma de muestra del primer caso detectado en el foco) y decisión organizada. Complementar con investigación operativa (identificación de determinantes, riesgos, ocurrencia de recaídas y casos asintomáticos asociados a la transmisión) y parasitológica (caracterización y genotipificación de variantes).</p>
<p>En áreas con los niveles más altos de receptividad (abundancia de vectores) y vulnerabilidad (áreas con mosquitos y con portadores infectados), será necesario incrementar la detección activa de casos (búsqueda con cobertura de 100 casas por cada caso confirmado).</p>	

detección de casos incidentes y recaídas se mantendrán por un periodo mínimo de tres años, hasta que la transmisión se interrumpa por completo y los portadores de hipnozoítos se extingan.

*Implementación.* El Plan incluye una fase de planeación estratégica (uno o dos años) para: a) creación de GRCA y los grupos de administración regional y nacional, así como las consultas necesarias para el consenso y la adopción del Plan; b) reorganización y reforzamiento de la infraestructura de los programas de control nacionales y la capacitación de recursos humanos; c) estratificación epidemiológica de las localidades endémicas, junto con la integración de mapas operativos para dirigir la planeación y operación de las intervenciones; c) desarrollo de un sistema de vigilancia e información en salud para la detección y tratamiento de casos con cobertura total y la reorganización de la red de trabajadores de salud comunitarios; y d) desarrollo de los planes estratégicos nacionales.

Durante la siguiente fase de intensificación de las intervenciones antimaláricas, se organizarán las medidas antivectoriales (intensidad y frecuencia) de acuerdo con el estrato de riesgo. Se propone que éstas incluyan rociado residual en interiores en todas las casas de las localidades del estrato 1, así como la distribución de mosquiteros impregnados con insecticida en todas las localidades en las que exista transmisión en el momento

(estratos 1 a 3). De manera simultánea, se implementarán otras intervenciones antivectoriales dirigidas a abatir las abundancias de mosquitos con base en los determinantes de los criaderos de vectores y la bionomía de los mosquitos locales.

Al final de esta fase se revisará la situación epidemiológica de las localidades que aún presenten casos de malaria y se evaluará la posibilidad de mantener un control sostenido o pasar a la fase de eliminación, de acuerdo con los resultados de la investigación operativa. Si se adopta una estrategia de eliminación (tres a cinco años), se propone que se mantengan las actividades intensivas en las localidades de alto riesgo (focos residuales), ajustadas en función de los determinantes de riesgo de transmisión, en tanto que las actividades basadas en la comunidad serán prioritarias en las localidades de bajo riesgo (figura 3).

### Conclusiones

Algunos de los objetivos de Roll Back Malaria, articulados en el Global Strategic Plan 2005-2015<sup>26</sup> ya han sido logrados en Mesoamérica. Los objetivos del Plan para mejorar el control de la malaria son coincidentes con los Objetivos del Milenio<sup>87</sup> y la estrategia propuesta conlleva beneficios adicionales proporcionados por una mejor organización de los servicios de salud.

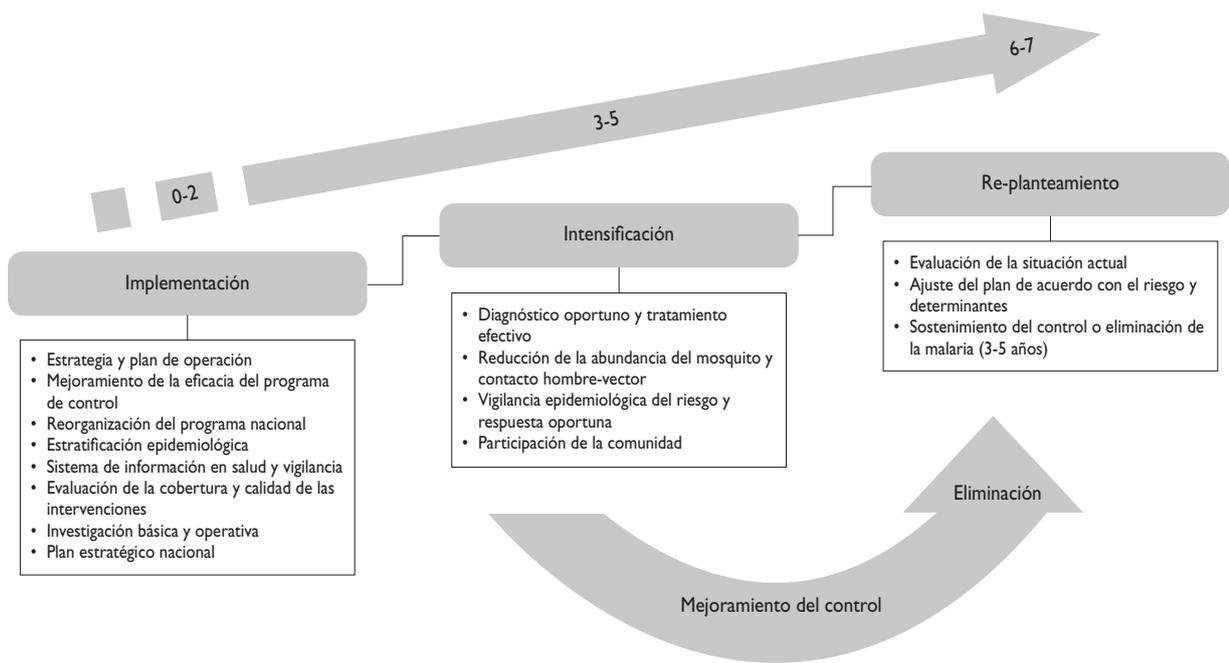


FIGURA 3. FASES DEL PLAN ESTRATÉGICO CONTRA LA MALARIA

El Plan Regional para el Mejoramiento del Control de la Malaria hacia su Eliminación en la región propone abatir aún más los niveles históricamente bajos de la incidencia de esta enfermedad, hasta circunscribir la transmisión a focos residuales, mientras se extienden las áreas libres de este problema de salud. Esta iniciativa regional ofrece oportunidades de consolidar el control reduciendo las externalidades de estrategias nacionales y abre las posibilidades de lograr un impacto global regional sostenible y permanente.

La estrategia para el desarrollo e implementación del Plan analiza el problema de manera integral y se complementa con experiencia y evidencias sobre prácticas efectivas de intervención. Su operacionalización, de acuerdo con condicionantes e intensidad de la transmisión local, reconoce el comportamiento focalizado del problema malárico y las favorables para esta persistencia.

Esta orientación hacia una perspectiva focal del problema fundamenta la precisión para analizar o estudiar los aspectos entomológicos, epidemiológicos, sociales y demográficos en un nivel micro (vivienda) y macrosistémico (comunidades). De esta manera se incluirán y adaptarán intervenciones de acuerdo con las condiciones particulares de poblaciones con mayor vulnerabilidad, como poblaciones indígenas, migrantes y grupos en extrema pobreza. Por otro lado, su operación

ordenada asegurará una mejor factibilidad financiera, operativa y su progreso hacia la sostenibilidad.

Todos los países mesoamericanos participaron en la integración del Plan. Éste reconoce las limitaciones organizativas y estructurales y las limitaciones en la capacidad técnica de los programas de control en la región y con ello delinea un proceso continuo y progresivo, que incluye la organización regional para la coordinación de acciones e intervenciones y el reforzamiento de los programas de control.

El mejoramiento de la capacidad de los programas orientados a desarrollar e implementar actividades efectivas de vigilancia epidemiológica, así como a identificar determinantes ecológicos y entomológicos, permitirá una mejor implementación de actividades antivectoriales, la detección y el tratamiento de casos de malaria y la movilización, organización y coordinación de comunidades para combatirla. La coordinación nacional con cada uno de los sitios locales de operación facilitará la recolección, procesamiento y análisis de la información epidemiológica y entomológica, lo que permitirá disminuir los periodos de infectividad y las tasas de reproducción de la enfermedad. El tratamiento de casos se hará más efectivo mediante una red funcional de laboratorios de diagnóstico y una red de colaboradores comunitarios de salud, apoyados con una mejor administración para el suministro de insumos para la vigilancia.

La adopción en la región de un programa estratégico único y sustentable brindará lineamientos y elementos administrativos para conformar un sistema que coordine y ofrezca información sobre actividades de los programas nacionales de control y facilite el reforzamiento armónico regional para avanzar en la eliminación de la malaria en la región.

## Agradecimientos

El financiamiento para este proyecto fue proporcionado por la Fundación Bill y Melinda Gates vía el Public Health Institute.

*Declaración de conflicto de intereses:* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

## Referencias

1. Bill and Melinda Gates Foundation. Strategy Lifecycle Overview and Guide. Seattle: Bill and Melinda Gates Foundation, 2008.
2. World Health Organization. Informal consultation on malaria: setting up the WHO agenda. WHO global malaria Program. Geneva: WHO, 2006.
3. World Health Organization. Sixth Report of the Expert Committee on malaria. WHO/MAL/180; June 28 1956.
4. Méndez-Galván JF, Betanzos-Reyes AF, Velázquez-Monroy O, Tapia-Conyer R. Guía para la implementación y demostración de alternativas sostenibles de control integrado de la malaria en México y América Central. Definición del Universo de los Proyectos Demostrativos. Secretaría de Salud de México. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. Proyecto DDT/GEF: UNEP/CENAVECE/SSA/OPS/CCA/GEF. Primera edición 2004, ISBN: 970-721-243-8. [Consultado 2009 agosto-noviembre] Disponible en: <http://www.mex.ops-oms.org/publicaciones>
5. Proyecto de Integración y Desarrollo. Sistema Mesoamericano de Salud Pública, 2009. Secretaría de Relaciones Exteriores y Secretaría de Salud de México. [Consultado 2009 agosto-noviembre] Disponible en: [www.proyectomesoamerica.org](http://www.proyectomesoamerica.org)
6. World Health Organization. Global malaria control and elimination: Report of a technical review. Geneva: WHO, 2008.
7. Organización Panamericana de la Salud. Salud de las Américas, 2007. Volumen por país. PAHO, 2007. [Consultado agosto-noviembre 2009]. Disponible en: [Available at: <http://www.paho.org/hia/vol2países.html>]
8. Organización Panamericana de la Salud. Información de la Salud y Análisis. Situación de Salud en las Américas. Indicadores Básicos 2008. Washington, DC: PAHO, 2008.
9. Pan American Health Organization. Health Situation in the Americas. Basic Indicators, 2009. Washington, DC: PAHO, 2009.
10. World Health Organization. World malaria report 2008. Geneva: WHO, 2008. ISBN 978 92 4 156369 7; WHO/HTM/MAL/GMP/2008.1.
11. Pan American Health Organization. Malaria Morbidity Trend in the Americas. Baseline in 2000; Data for 2006 and 2007; Target for 2010 & 2015 (No. of cases). Washington, DC: PAHO, 2008.
12. Sáenz LB. Evaluación del Programa mesoamericano de Vigilancia Epidemiológica Regional (RG-T1224). ATN/SF-9935-RG. Reporte Final. Octubre, 2008. Inter-American Development Bank. Representación en El Salvador.
13. Bill and Melinda Gates Foundation. Strategy Lifecycle Overview and Guide. Seattle: Bill and Melinda Gates Foundation, 2008.
14. Feachem-Richard GA, the Malaria Elimination Group. Shrinking the Malaria Map: A Guide on Malaria Elimination for Policy Makers. San Francisco: The Global Health Group. Global Health Sciences. University of California, 2009. [Consultado 2010 julio-agosto] Disponible en: [www.malariaeliminationgroup.org](http://www.malariaeliminationgroup.org)
15. World Health Organization. Global malaria control and elimination: Report of a technical review. Geneva: WHO, 2008.
16. World Health Organization. Malaria elimination. Field manual for low and moderate endemic countries. Geneva, World Health Organization, 2007. ISBN 978 92 4 159608 4; WHO/HTM/MAL/2007.765 6. [Consultado 2010 julio-agosto] Disponible en: [http://www.who.int/malaria/docs/elimination/malariaelimination\\_bd.pdf](http://www.who.int/malaria/docs/elimination/malariaelimination_bd.pdf).
17. World Health Organization. Guidelines on the elimination of residual foci of malaria transmission. EMRO Technical Publication Series 3. Geneva: WHO, 2007.
18. Rodríguez-López MH, Loyola-Elizondo EG, Betanzos-Reyes AF, Villarreal-Treviño C, Bown DN. Control Focal del Paludismo. Tratamiento focal usando quimioprofilaxis y rociado intradomiciliar con insecticida para el control del paludismo en el sur de México. Gaceta Med Mex 1994; 130:313-319.
19. Hernández-Avila JE, Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Danis-Lozano R, Méndez-Galván JF, Velázquez-Monroy OJ, et al. Determinant factors for malaria transmission on the coast of Oaxaca State, the main residual transmission focus of Mexico. Salud Pub Mex 2006; 405-417.
20. Chanon KE, Méndez-Galván JF, Galindo-Jaramillo JM, Olguin-Bernal H, Borja-Aburto VH. Cooperative actions to achieve malaria control without the use of DDT. Int J Hyg Environ Health 2003; 20:387-394.
21. Greenwood BM. Impact of culture and environmental changes on epidemiology and control of malaria and babesiosis: the microepidemiology of malaria and its importance to malaria control. Trans R Soc Trop Med Hyg 1989; 58: 533-542.
22. Carter R, Mendis, de Sousa APK, Mendis KN. Clustering of malaria infections within an endemic population: risk of malaria associated with the type of housing construction. Am J Trop Med Hyg 1991; 45:77-85.
23. Danis-Lozano R, Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Hernández-Avila JE, González-Cerón L. Individual risk factors for Plasmodium vivax infection in the residual malaria transmission focus of Oaxaca, Mexico. Salud Pub Mex 2007; 49:199-209.
24. Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Hernández-Avila JE, Méndez-Galván JF, Danis-Lozano R, Altamirano-Jiménez A. The Participation of secondary clinical episodes in the epidemiology of vivax malaria during pre-and post-implementation of focal control in the State of Oaxaca, Mexico. Am J Trop Med Hyg 2009; 80:889-895.
25. Peterson I, Borell LN, El-Sadr W, Teklehimanot A. Individual and household level factors associated with malaria incidence in a highland region of Ethiopia: A multilevel analysis. Am J Trop Med Hyg 2009; 80:103-111.
26. Coleman M, Coleman M, Mabaso ML, Mabuza AM, Kok G, Coetzee M. Household and microeconomic factors associated with malaria in Mpumalanga South Africa. Trans R Soc Trop Med Hyg 2009; 1258, doi:10.1016/j.trstmh.2009.07.010.
27. Rincón-Romero ME, Londoño JE. Mapping malaria risk using environmental and anthropic variables. Rev Bras Epidemiol 2009; 12:338-354.
28. Rodolfo H, De Donato M, Mora R, González L, Contreras CE. Comparison of the diagnosis of malaria by microscopy, immunochromatography and PCR in endemic areas of Venezuela. Braz J Med Biol Res 2007; 40:535-543.
29. Rosas Aguirre AM, Llanos Zavalaga LF, Trelles de Belaunde M. Cost-effectiveness ratio of using rapid tests for malaria diagnosis in the Peruvian Amazon. Rev Panam Salud Publica 2009; 25(5):377-388
30. Suárez-Mutis MC, Cuervo P, Leoratti FM, Moraes-Avila SL, Ferreira AW, Fernandes O, et al. Cross sectional study reveals a high percentage of asymptomatic Plasmodium vivax infection in the Amazon Rio Negro area, Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2007; 49:159-164.

31. Coura JR, Suárez-Mutis M, Ladeia-Andrade S. A new challenge for malaria control in Brazil: asymptomatic Plasmodium infection—a review. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2006; 101:229-237.
32. Lubell Y, Reyburn H, Mbakilwa H, Mwangi R, Chonya S, Whitty CJ. The impact of response to the results of diagnostic tests for malaria: cost-benefit analysis. *BMJ* 2008; 336:202-205.
33. Lubell Y, Reyburn H, Mbakilwa H, Mwangi R, Chonya K, Whitty CJ. The cost-effectiveness of parasitologic diagnosis for malaria-suspected patients in an era of combination therapy. *Am J Trop Med Hyg* 2007; 77:128-132.
34. Stauffer WM, Cartwright CP, Olson DA, Juni BA, Taylor CM, Bowers SH, et al. Diagnostic performance of rapid diagnostic tests versus blood smears for malaria in US clinical practice. *Clin Infect Dis* 2009; 49:908-913.
35. Bisoffi Z, Sirima BS, Angheben A, Lodesani C, Gobbi F, Tinto H, et al. Rapid malaria diagnostic tests vs. clinical management of malaria in rural Burkina Faso: safety and effect on clinical decisions. A randomized trial. *Trop Med Int Health* 2009; 14:491-498.
36. Chanda P, Castillo-Riquelme M, Masiye F. Cost-effectiveness analysis of the available strategies for diagnosing malaria in outpatient clinics in Zambia. *Cost Eff Resour Alloc* 2009 7:5.
37. González-Cerón L, Rodríguez MH, Betanzos AF, Abadía A. Efficacy of a rapid test to diagnose Plasmodium vivax in symptomatic patients of Chiapas, Mexico. *Salud Pub Mex* 2005; 47:282-287.
38. Steenkeste N, Incardona S, Chy S, Duval L, Ekala MT, Lim P, et al. Towards high-throughput molecular detection of Plasmodium: new approaches and molecular markers. *Malar J* 2009; 8:86.
39. Corran P, Coleman P, Riley E, Drakeley C. Serology: a robust indicator of malaria transmission intensity? *Trends Parasitol* 2007; 23:575-582.
40. World Health Organization. Guidelines for the treatment of malaria. Global Malaria Programme. World Health Organization, 2010. Geneva, 2nd edition. ISBN 978 92 4 154792 5. WHO/HTM/MAL/2006.1108. [Consultado 2010 julio-agosto] Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241547925\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241547925_eng.pdf).
41. Calzada JE, Samudio F, Bayard V, Obaldía N, de Mosca IB, Pascale JM. Revising antimalarial drug policy in Central America: experience in Panama. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2008; 102(7):694-698.
42. Carmona-Fonseca J, Alvarez G. Plasmodium vivax malaria: treatment of primary attacks with primaquine, in three different doses, and a fixed dose of chloroquine, Antioquia, Colombia, 2003-2004. *Biomedica* 2006; 26:353-365.
43. Baird JK, Hoffman SL. Primaquine therapy for malaria. *Clin Infect Dis* 2004; 39:1336-1345.
44. Hill DR, Baird JK, Parise ME, Lewis LS, Ryan ET, Magill AJ. Primaquine: report from CDC expert meeting on malaria chemoprophylaxis I. *Am J Trop Med Hyg* 2006; 75:402-415.
45. Baird JK. Resistance to therapies for infection by Plasmodium vivax. *Clin Microbiol Rev* 2009; 22:508-534.
46. Baird JK, Schwartz E, Hoffman SL. Prevention and treatment of vivax malaria. *Curr Infect Dis Rep* 2007; 9:39-46.
47. Galappaththy GN, Omari AA, Tharyan P. Primaquine for preventing relapses in people with Plasmodium vivax malaria. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 24(1):CD004389.
48. Leslie T, Mayan I, Mohammed N, Erasmus P, Kolaczinski J, Whitty CJ, et al. A randomised trial of an eight-week, once weekly primaquine regimen to prevent relapse of Plasmodium vivax in Northwest Frontier Province, Pakistan. *PLoS One* 2008; 3(8):e2861.
49. Carmona-Fonseca J, Maestre A. Prevention of Plasmodium vivax malaria recurrence: efficacy of the standard total dose of primaquine administered over 3 days. *Acta Trop* 2009; 112:188-192.
50. Kitchener S, Nasveld P, Bennett S, Torresi J. Adequate primaquine for vivax malaria. *J Travel Med* 2005; 12(3):133-135.
51. Bunnag D, Karbwang J, Thanavibul A, Chittamas S, Ratanapongse Y, Chalermrut K, et al. High dose of primaquine in primaquine resistant vivax malaria. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1994; 88:218-219.
52. Silachamroon U, Krudsood S, Treeprasertsuk S, Wilairatana P, Chalearmrult K, Mint HY, et al. Clinical trial of oral artesunate with or without high-dose primaquine for the treatment of vivax malaria in Thailand. *Am J Trop Med Hyg* 2003; 69:14-18.
53. Krudsood S, Tangpukdee N, Wilairatana P, Phophak N, Baird JK, Brittenham GM, et al. High-dose primaquine regimens against relapse of Plasmodium vivax malaria. *Am J Trop Med Hyg* 2008; 78:736-740.
54. White NJ. The role of anti-malarial drugs in eliminating malaria. *Malar J* 2008; 11; 7 Suppl 1:S8.
55. Garfield RM, Vermund SH. Changes in malaria incidence after mass drug administration in Nicaragua. *Lancet* 1983; 2:500-503.
56. Khandikul N, Butraporn P, Kim HS, Leemingsawat S, Tempongko MA, Suwonkerd W. Adherence to antimalarial drug therapy among vivax malaria patients in northern Thailand. *J Health Pop Nutr* 2009; 27:4-13.
57. Leslie T, Rab MA, Ahmadzai H, Durrani N, Fayaz M, Kolaczinski J, et al. Compliance with 14-day primaquine therapy for radical cure of vivax malaria—a randomized placebo-controlled trial comparing unsupervised with supervised treatment. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2004; 98:168-173.
58. Sreehari U, Mittal PK, Razdan RK, Dash AP, Ansari MA. Impact of etofenprox (Vectron® 20 WP) indoor residual spray on malaria transmission. *Indian J Med Res* 2009; 129: 593-598.
59. Bukirwa H, Yau V, Kigozi R, Filler S, Quick L, Lugemwa M, et al. Assessing the impact of indoor residual spraying on malaria morbidity using a sentinel site surveillance system in Western Uganda. *Am J Trop Med Hyg* 2009; 81:611-614.
60. Doke PP, Sathé RS, Chouhan SP, Bhosale AS. Impact of single round of indoor residual spray with lambda-cyhalothrin 10% WP on Plasmodium falciparum infection in Akola district, Maharashtra State. *J Commun Dis* 2000; 32:190-200.
61. Sharp BL, Ridl FC, Govender D, Kuklinski J, Kleinschmidt I. Malaria vector control by indoor residual insecticide spraying on the tropical island of Bioko, Equatorial Guinea. *Malar J* 2007 2; 6:52.
62. Sharma SK, Upadhyay AK, Haque MA, Padhan K, Tyagi PK, Batra CP, et al. Village-scale evaluation of mosquito nets treated with a tablet formulation of deltamethrin against malaria vectors. *Med Vet Entomol* 2005; 19:286-292.
63. Kroeger A, González M, Ordóñez-González J. Insecticide-treated materials for malaria control in Latin America: to use or not to use? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1999; 93(6):565-570.
64. Duchon S, Bonnet J, Marcombe S, Zaim M, Corbel V. Pyrethrum: A Mixture of natural pyrethrins has potential for malaria vector control. *J Med Entomol* 2009; 46:516-522.
65. N'guessan R, Knols BG, Pennetier C, Rowland M. DEET microencapsulation: a slow-release formulation enhancing the residual efficacy of bed nets against malaria vectors. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2008; 102(3):259-262.
66. Kroeger A, Aviña A, Ordóñez-González J, Escandón C. Community cooperatives and insecticide-treated materials for malaria control: a new experience in Latin America. *Malar J* 2002 15; 1:15.
67. Mathanga DP, Luman ET, Campbell CH, Silwimba C, Malenga G. Integration of insecticide-treated net distribution into routine immunization services in Malawi: a pilot study. *Trop Med Int Health* 2009; 14:792-801.
68. Hanson K, Kikumbih N, Armstrong-Schellenberg J, Mponda H, Nathan R, Lake S, et al. Cost-effectiveness of social marketing of insecticide-treated nets for malaria control in the United Republic of Tanzania. *Bull WHO* 2003; 81:269-276.
69. Killeen GF, Tami A, Kihonda J, Okumu FO, Kotas ME, Grundmann H, et al. Cost-sharing strategies combining targeted public subsidies with private-sector delivery achieve high bednet coverage and reduced malaria transmission in Kilombero Valley, southern Tanzania. *BMC Infect Dis* 2007 25; 7:121.

70. Mueller DH, Wiseman V, Bakusa D, Morgah K, Daré A, Tchamdja P. Cost-effectiveness analysis of insecticide-treated net distribution as part of the Togo Integrated Child Health Campaign. *Malar J* 2008; 7:73.
71. Wacira DG, Hill J, McCall PJ, Kroeger A. Delivery of insecticide-treated net services through employer and community-based approaches in Kenya. *Trop Med Int Health* 2007; 12:140-149.
72. Atkinson JA, Bobogare A, Fitzgerald L, Boaz L, Appleyard B, Toaliu H, et al. A qualitative study on the acceptability and preference of three types of long-lasting insecticide-treated bed nets in Solomon Islands: implications for malaria elimination. *Malar J* 2009; 8:119.
73. Magris M, Rubio-Palis Y, Alexander N, Ruiz B, Galván N, Frias D, et al. Community-randomized trial of lambda-cyhalothrin-treated hammock nets for malaria control in Yanomami communities in the Amazon region of Venezuela. *Trop Med Int Health* 2007; 12:392-403.
74. Eisele TP, Keating J, Littrell M, Larsen D, Macintyre K. Assessment of insecticide-treated bednet use among children and pregnant women across 15 countries using standardized national surveys. *Am J Trop Med Hyg* 2009; 80:209-214.
75. Chanda E, Masaninga F, Coleman M, Sikaala C, Katebe C, Macdonald M, et al. Integrated vector management: The Zambian experience. *Mal J* 2008; 7:164.
76. Arredondo-Jimenez JI, Rodríguez MH, Brown DN, Loyola EG. Indoor low-volume insecticide sprays for the control of *Anopheles albimanus* in southern Mexico. Village-scale trials of bendiocarb, deltamethrin and cyfluthrin. *J Am Mosq Control Assoc* 1993; 9:210-220.
77. Villarreal C, Rodríguez MH, Brown DN, Arredondo-Jiménez JI. Low-volume application by mist-blower compared with conventional compression sprayer treatment of houses with residual pyrethroid to control the malaria vector *Anopheles albimanus* in Mexico. *Med Vet Entomol* 1995; 9:187-194.
78. Eliason DA, Joseph VR, Karam J. A prospective study of the effects of ultralow volume (ULV) aerial application of malathion on epidemic *Plasmodium falciparum* malaria: I. Study design and perspective. *Am J Trop Med Hyg* 1975; 24:183-187.
79. Zakus JD, Lysack CL. Revisiting community participation. *Health Policy Plan* 1998; 13(1):1-12.
80. Morgan-Lynn M. Community participation in health: perpetual allure, persistent challenge. *Health Policy and Plan* 2001; 16:221-230.
81. World Vision International, 2009. Malaria control, community systems strengthening and community-owned response: Consensus on best practice for use in the development of Global Fund Round 9 malaria proposals and National Strategy Applications. Disponible en: <http://tinyurl.com/yfzabeb>
82. PAHO, 2007. Prevención, Vigilancia y Control de la Malaria: Manual para líderes y agentes de salud de los pueblos indígenas y afro descendientes. Proyecto DDT/GEF: UNEP/CENAVECE/SSA/OPS/CCA/GEF. Primera edición 2007, Quito, Ecuador. [Consultado 2009 agosto-noviembre] Disponible: <http://www.mex.ops-oms.org/publicaciones>
83. Mlozi MR, Shayo EH, Senkoro KP, Mayala BK, Rumisha SF, Mutayoba B, et al. Participatory involvement of farming communities and public sectors in determining malaria control strategies in Mvomero District, Tanzania. *Tanzan Health Res Bull* 2006 Sep; 8(3):134-40 [Consultado 2010 julio-agosto] Disponible en: <http://www.bioline.org.br/request?rb06025>
84. Opiyo, P, Mukabana WR, Kiche I, Mathengue E, Killeen GF, Fillinger U. An exploratory study of community factors relevant for participatory malaria control on Rusinga Island, western Kenya. *Malar J* 2007; 24: 6:48 [Consultado 2010 julio-agosto] Disponible en: <http://www.malariajournal.com/content/pdf/1475-2875-6-48.pdf>
85. Developed by the Communication for Social Change Consortium. Measuring change: A guide to participatory monitoring and evaluation of communication for social change. Edited by Ailish Byrne with Denise Gray-Felder, Jim Hunt and Will Parks. 2005. Disponible en: [www.communicationforsocialchange.org](http://www.communicationforsocialchange.org); y [Consultado 2010 julio-agosto] Disponible en: [http://www.communicationforsocialchange.org/pdf/measuring\\_change.pdf](http://www.communicationforsocialchange.org/pdf/measuring_change.pdf)
86. Ciclo del *Plasmodium vivax* [Consultado 2009 noviembre 7]. Disponible en: [http://www.vivaxmalaria.com/template\\_disease.htm](http://www.vivaxmalaria.com/template_disease.htm)
87. UN Millennium Project. Investing in Development: A Practical Plan to Achieve the Millennium Development Goals. Overview. New York: United Nations Development Programme, 2005.