

Iniciativa contra la malaria en la amazonía/red amazónica de vigilancia de la resistencia a los antimaláricos

Documento de orientación estratégica para la vigilancia y el control de los vectores de la malaria en América Latina y el Caribe





Citación recomendada

CDC, OPS y RTI. 2011. Documento estratégico para la vigilancia y el control de los vectores de la malaria en América Latina. Presentado a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y Links Media, LLC. Gaithersburg, MD: Links media. Se puede consultar en <http://www.usaidami.org/resources.shtml>

Iniciativa contra la malaria en la amazonía/red amazónica de vigilancia de la resistencia a los antimaláricos

ÍNDICE

1. **Glosario / 5**
 2. **Siglas y abreviaturas / 6**
 3. **Objetivo / 7**
 4. **Introducción / 9**
 5. **Control de vectores / 11**
 - 5.1 Rociado de interiores con insecticidas de acción residual / 13
 - 5.2 Mosquiteros tratados con insecticidas / 13
 - 5.3 Reducción de fuentes / 16
 - 5.4 Control integrado de vectores / 16
 6. **Vigilancia de vectores / 17**
 - 6.1 Vigilancia entomológica / 18
 - 6.2 Seguimiento de las operaciones de control de vectores / 23
 - 6.3 Indicadores entomológicos / 24
 - 6.4 Indicadores operativos / 26
 7. **Planes de seguimiento por estratos epidemiológicos / 29**
 - 7.1 Entornos de moderada a baja transmisión / 29
 - 7.2 Entornos de baja a muy baja transmisión / 31
 - 7.3 Entornos sin transmisión activa pero con riesgo de que se produzca / 33
-
8. **Bibliografía / 37**
 9. **Anexos / 41**
 - Anexo 1: Vectores de la malaria en las Américas / 41**
 - Anexo 2: Insecticidas de acción residual recomendados por la OMS para el rociado de interiores / 42**
 - Anexo 3: Mosquiteros tratados con insecticidas de larga duración recomendados por la OMS / 43**
 - Anexo 4: Recomendaciones para el seguimiento y la gestión de la resistencia a los insecticidas / 44**



Acerca del documento: Este documento forma parte de la Iniciativa contra la Malaria en la Amazonía (AMI) y ha sido financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID).

Créditos de las fotos

Parte superior: © 2008 David Parsons

Abajo a la izquierda: © 2005 James Gathany/CDC

Abajo a la derecha: © 2008 David Spitz/OPS-OMS

Cláusula de descargo de responsabilidad

Los puntos de vista del autor expresados en esta publicación no reflejan necesariamente los de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional o el Gobierno de los Estados Unidos. Agosto del 2011.

1

Glosario

Antropofágicos: los vectores que se alimentan de forma preferente de seres humanos.

Ciclo gonotrófico: ciclo de producción de huevos en mosquitos hembra, que incluye la digestión de la sangre ingerida, la maduración de los huevos y su puesta.

Complejo de especies: un grupo de especies reproductivamente aisladas entre sí pero con morfología muy similar.

Endofágicos: los vectores que se alimentan de forma preferente en interiores.

Endófilos: los vectores que descansan de forma preferente en interiores.

Exofágicos: los vectores que se alimentan de forma preferente al aire libre.

Exófilos: los vectores que descansan de forma preferente al aire libre **Seguimiento:** control sistemático de las actividades programáticas con el transcurso del tiempo.

Simpátricas: poblaciones con una distribución superpuesta o que coexisten **Sinergéticos:** inhibidores de las enzimas de desintoxicación, tales como las esterasas, las oxidasas y las glutatión S-transferasas, que son importantes en el metabolismo de los insecticidas.

Tasa de inoculación entomológica (TIE): número de picaduras de un mosquito infeccioso experimentadas por un individuo por unidad de tiempo.

Vector primario: artrópodo que transmite un agente patógeno o un parásito de un huésped vertebrado a otros y puede mantener el organismo en su ciclo natural.

Vector secundario: artrópodo que transmite un agente patógeno o un parásito de un huésped vertebrado a otros pero no puede mantener el organismo en su ciclo natural sin la transmisión por parte de un vector primario.

Vigilancia: recopilación sistemática y constante, análisis e interpretación de datos, y difusión de estos datos a aquellos que necesitan conocerlos para decidir las acciones que deben llevarse a cabo.

A grid of 12 circular images showing laboratory equipment and mosquito specimens. The images are arranged in a 3x4 grid. The top row shows a petri dish with mosquito larvae, a petri dish with mosquito pupae, and a pair of tweezers. The middle row shows a petri dish with mosquito pupae, a petri dish with mosquito pupae, and a pair of tweezers. The bottom row shows a petri dish with mosquito pupae, a petri dish with mosquito pupae, and a pair of tweezers.

2

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
AMI	Iniciativa contra la Malaria en la Amazonía
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
HBI	Índice de sangre humana
HLC	Capturas de mosquitos que se posan en humanos
HRP	Hacer retroceder el paludismo
IPA	Índice parasitario anual
IRS	Rociado de interiores con insecticidas de acción residual
IVCC	Consorcio Innovador de Control de Vectores
IVM	Control integrado de vectores
MILD	Mosquiteros tratados con insecticidas de larga duración
MTI	Mosquiteros tratados con insecticidas
NMCP	Programas nacionales de control de la malaria
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PSC	Capturas mediante rociados de piretro
SR	Reducción de fuentes
WHOPES	Plan OMS de Evaluación de Plaguicidas

3

Objetivo

La intención de este documento es servir de guía estratégica para abordar la vigilancia y el control de los vectores de la malaria en la Región de las Américas, donde la transmisión de la malaria se clasifica como de moderada a baja. Este documento resume los debates y las recomendaciones del grupo consultivo técnico de la Iniciativa contra la Malaria en la Amazonía (AMI) y trata de promover estrategias que estén basadas en datos probatorios. El propósito es que este documento se actualice regularmente para incorporar las novedades, los nuevos descubrimientos, las aportaciones y las sugerencias de los socios, así como los que surjan como consecuencia de su propia ejecución.

4

Introducción

A pesar de la confirmación de la interrupción de la transmisión de la malaria en varios países en los años sesenta, aún existe transmisión endémica de la malaria en 23 países de la Región de las Américas: Argentina, Bahamas, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Guayana Francesa, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Suriname y Venezuela (OPS, 2010).

En el 2009, se notificaron en la Región 524.123 casos de malaria confirmados por laboratorio (lo que representa una reducción de 56% de la morbilidad por malaria en comparación con el 2000) y 109 defunciones (una disminución de 70% en relación con las cifras del 2000). *Plasmodium vivax* fue el causante de 74% de las infecciones, *Plasmodium falciparum* de 26% y *Plasmodium malariae* de menos de 0,1% (notificadas a escala local en Brasil, Guayana Francesa, Guyana, Suriname y Venezuela) (OPS, 2010). Las tendencias recientes indican que algunos países, como Argentina, El Salvador, México y Paraguay, probablemente seguirán avanzando hacia la eliminación de la enfermedad en los próximos años.

La dinámica de transmisión de la malaria en las Américas abarca una compleja situación epidemiológica: ambos parásitos, *P. falciparum* y *P. Vivax*, son simpátricos en el huésped humano y en la población de vectores. Existe una amplia diversidad de especies de anofelinos, vectores competentes que coexisten con una sucesión temporal que favorece la transmisión sostenida. Como consecuencia, los modelos y la intensidad de la transmisión de la malaria pueden ser notablemente diversos, y por ello se requieren diversos métodos de vigilancia entomológica y control de vectores.

La vigilancia entomológica constituye una piedra angular en el control eficaz y sostenido de la malaria. Sin embargo, los indicadores y las técnicas de vigilancia de los vectores de la malaria mejor elaborados son aplicables principalmente en las zonas en que existe una intensa transmisión de la malaria y, en la Región de las Américas, los niveles de transmisión muy rara vez se clasifican dentro de esta categoría. La transmisión en las zonas de la Región en que la malaria es endémica se clasifica en general como de moderada a baja. Se ha hecho evidente la inadecuación de las estrategias tradicionales de vigilancia entomológica en estos entornos, a medida que las iniciativas para llevarlas a cabo han debido afrontar importantes dificultades.

Los programas de control de vectores de la malaria dependen del rociado del interior de las residencias con insecticidas (IRS) y de la distribución de mosquiteros tratados con insecticidas (MTI), como herramientas primarias para el control de vectores. Sin embargo, existen importantes lagunas en cuanto a información sobre su eficacia en la Región de las Américas, donde las diferentes especies de vectores presentan importantes variaciones en sus comportamientos de búsqueda de hospedador y responden de distinto modo a las intervenciones. Por lo tanto, se prevé que la ampliación de estas intervenciones pueda lograr diferentes grados de éxito, según los contextos entomológicos y epidemiológicos locales. Por consiguiente, el uso de indicadores entomológicos regionalmente pertinentes para observar la repercusión permitirá el seguimiento de la eficacia de estas estrategias por parte de los programas de control de vectores y, cuando sea necesario, la búsqueda de alternativas.

5

Control de vectores

Las intervenciones dirigidas a los vectores de la malaria constituyen una de las maneras más eficaces de prevenir y reducir la transmisión de la malaria y son elementos técnicos clave de la Estrategia Mundial de Lucha contra el Paludismo. Actualmente, el control de vectores es una de las herramientas de control de la malaria más importantes de las que disponemos, y podría reducir la transmisión hasta niveles en que la eliminación sea previsible.

El control de vectores mediante la aplicación de insecticidas residuales fue en su momento la piedra angular del control de la malaria en la región de las Américas, y se lograron considerables reducciones de los casos de malaria y la eliminación de la enfermedad en algunas regiones. Los factores que afectaron a la eficacia de los IRS incluyeron la resistencia a los insecticidas, la exofilia, la exofagia, la evitación conductual, las limitaciones económicas y la preocupación del público acerca de la contaminación ambiental. La conclusión del programa mundial de erradicación de la malaria y la posterior ejecución de políticas y estrategias mundiales para el control de esta enfermedad a expensas fundamentalmente del tratamiento de casos contribuyó a la pérdida del énfasis en las estrategias basadas en el control de vectores (OMS, 1979, 1985 y 1992). Durante este período, las actividades de control de vectores en la Región de las Américas pasan a considerarse como reaccionarias, y se produce una escasa coordinación de las iniciativas de control en respuesta a los aumentos de casos de malaria.

Cuando se aplican adecuadamente, los MTI y los IRS son las dos estrategias de control de vectores de la malaria con mayor eficacia comprobada de las que disponemos actualmente. Estas dos estrategias pueden reducir significativamente la carga de la malaria al reducir la población de vectores, acortando la vida de los mosquitos hembra adultos y previniendo el contacto de los vectores con los seres humanos. La reducción de las fuentes (SR) de larvas se mantiene como una estrategia suplementaria, ya que solo puede repercutir en la enfermedad mediante la reducción de la abundancia de vectores. Como consecuencia de su costo elevado y su baja eficacia a largo plazo para el control de la malaria, el rociado de espacios se emplea para reducir las densidades de vectores a corto plazo, generalmente solo en situaciones de urgencia.

El control y la eliminación exitosos de la malaria en la Región de las Américas requieren un control eficaz de las especies de *Anopheles* que sirven como vectores de la enfermedad. Varios factores limitan la eficacia del control de vectores en esta Región: 1) la falta de información sobre la composición del

sistema de vectores en muchos entornos y sobre los mecanismos mediante los cuales las alteraciones antropogénicas del ambiente influyen en la dinámica de la transmisión; 2) un número limitado de estrategias de control de vectores y la falta de información sobre cómo los vectores presentes en esta Región se adaptan para superar los efectos de estas estrategias; y 3) las carencias en cuanto a investigación sobre el terreno basada en datos probatorios y en cuanto a una evaluación rigurosa de las estrategias que sirvan de guía a la ejecución eficaz del control integrado de vectores (IVM).

Los principales vectores de la malaria en la Región de las Américas presentan una distribución a gran escala en diversos ambientes y muestran una alta variabilidad en cuanto a comportamientos incluso dentro de poblaciones de las mismas especies. Hasta la fecha, se han enumerado 18 especies de *Anopheles* como principales vectores de la malaria en la Región, de ellas, cinco se consideran vectores primarios. Además de los vectores primarios, frecuentemente se mantienen bajos niveles de transmisión por algunos vectores secundarios conductualmente y ecológicamente diversos. En el Anexo 1 se enumeran todos los vectores primarios y secundarios reconocidos actualmente en la Región de las Américas.

La selección de herramientas apropiadas para el control de vectores debe tener en cuenta la heterogeneidad del comportamiento y el entorno de las poblaciones de vectores. En vista de la variedad de anofelinos que pueden contraer *Plasmodium spp.*, se requiere llevar a cabo una evaluación del potencial epidemiológico en diferentes entornos o focos de transmisión con objeto de determinar las intervenciones que probablemente logren una mayor repercusión.

El control de vectores debe dirigirse a las zonas con alto riesgo de malaria, y deben contemplarse los IRS y los MTI como medidas de aplicabilidad general. El proceso de decidir cuál de estas dos estrategias de control de vectores debe aplicarse en una situación dada debe orientarse mediante un análisis del nivel de endemidad de la malaria, la bionomía de los vectores, las características eco-epidemiológicas, la factibilidad operativa, la aceptación de las comunidades y la sostenibilidad del programa. Según la dinámica de transmisión de la malaria y la endemidad específicas de esta enfermedad en una zona, algunas intervenciones pueden no ser eficaces en función de los costos, de manera que los programas de control de vectores deben considerar primero estos factores antes de decidir qué intervenciones se aplicarán.

El logro de una alta cobertura es de importancia crucial para lograr la máxima repercusión en la transmisión de la malaria de una determinada estrategia de control de vectores. La Iniciativa Hacer Retroceder el Paludismo (HRP) recomienda al menos un 80% de cobertura para cualquier intervención de control de la malaria con objeto de lograr una repercusión considerable sobre la transmisión de la enfermedad. Según esta orientación, los programas de control de la malaria deben procurar alcanzar altos niveles de cobertura para que repercutan realmente sobre la transmisión.

5.1 Rociado de interiores con insecticidas de acción residual

La reducción de vectores mediante la aplicación en interiores de insecticidas residuales fue en su momento la piedra angular del control de la malaria en la Región de las Américas. Cuando se emplearon ampliamente los IRS en América Latina durante la campaña de erradicación de la malaria de mediados del siglo XX, no se registró ninguna cuantificación de su repercusión en el número de casos de malaria y en los parámetros entomológicos (Pluess y cols. 2010; Tanser y cols. 2010). Sin embargo, la documentación histórica y programática ha establecido claramente la repercusión de los IRS en el control de la malaria y la ha acreditado mediante la eliminación de la enfermedad en varias partes del mundo, incluidos los Estados Unidos. Los IRS reducen la tasa de picadura en humanos tanto matando los mosquitos como repeliéndolos mediante su efecto irritante. Puesto que los IRS van dirigidos a vectores endofágicos y endófilos, es posible que su eficacia no sea óptima en zonas en que los vectores presenten distintos comportamientos alimentarios y de reposo.

Según el último informe de la OMS (OMS, 2010), de los 23 países y territorios de la Región en que existe transmisión endémica de la malaria, 14 recomiendan incluir los IRS en las actividades de control de la malaria. En el 2009, ocho países emplearon los IRS para la prevención y el control de las epidemias y 10 países los emplearon en combinación con los MTI. Al menos tres países han utilizado los IRS de manera selectiva y focalizada para el control de la malaria. En el 2009, se protegió a unas 7.888.251 personas en riesgo de malaria mediante el uso de IRS (OMS, 2010).

De las 20 clases de productos químicos registrados para su uso en el control de plagas agrícolas o domésticas, solo cuatro clases se han registrado para su uso en el campo de la salud pública contra los artrópodos vectores de enfermedades. Actualmente, la OMS recomienda 12 insecticidas de estas cuatro clases para su uso en los IRS. Se puede obtener información sobre los insecticidas aprobados para su uso en salud pública en los siguientes sitios web de la OMS: <http://www.who.int/whopes> y http://www.who.int/malaria/vector_control/irs/en/index.html <http://www.who.int/whopes>. En el Anexo 2, se enumeran los insecticidas actualmente recomendados por la OMS para los IRS.

5.2 Mosquiteros tratados con insecticidas

El uso de MTI, incluidos los mosquiteros tratados con insecticidas de larga duración (MILD), ha mostrado un impacto notable sobre la transmisión de la malaria, la enfermedad clínica y la mortalidad en la niñez en África. Los MTI protegen a las personas ya sea matando a los mosquitos que intentan alimentarse de las personas protegidas por un mosquitero o desviándolos en búsqueda de hospedador hacia otro sitio donde ingerir sangre. Los MTI también pueden ejercer su efecto a escala comunitaria,

reduciendo la densidad de mosquitos y su supervivencia, los índices de sangre humana y la frecuencia de alimentación en grandes zonas donde se utilizan los MTI (Gimnig y cols., 2003).

Durante el último decenio, gracias a la ayuda de los donantes internacionales, la distribución de MILD ha aumentado de manera sostenida y constituye actualmente la principal actividad de control de los vectores de la malaria en la Región de las Américas. Hasta la fecha, se han distribuido más de tres millones de MILD en toda América del Sur y, en un futuro próximo, se prevé una rápida ampliación de la distribución de los MTI. Según el Informe de la OMS sobre la Malaria del 2010, 15 de los 23 países de la Región en que la malaria es endémica notificaron la aplicación de políticas de suministro de MTI en el 2009. En 13 países se distribuyeron MTI a todos los grupos de edad, y dos países llevaron a cabo campañas masivas dirigidas a los hogares con niños menores de cinco años de edad. Cinco países notificaron la distribución de MTI en los consultorios prenatales. En 12 países los MTI se distribuyeron primordialmente de forma gratuita y, si no, se vendieron a un precio subvencionado.

Los MTI se han probado ampliamente en el ciclo de transmisión de *P. falciparum* africano, pero la información disponible con respecto a su eficacia en otros contextos epidemiológicos es limitada. Existen pocos datos sobre el grado de repercusión de esta intervención en la transmisión de la malaria en otras partes del mundo. Los MTI son particularmente apropiados en el caso de mosquitos que pican por las noches y en el interior de los hogares, donde también descansan. En general, se considera que los MTI son menos eficaces frente a mosquitos exófilos y exofágicos, tales como *Anopheles darlingi*, el principal vector de malaria en la Amazonía. Como consecuencia de la falta de información sobre la dinámica de los vectores locales y su respuesta a los MTI, es difícil predecir los resultados de la ampliación de la distribución de MTI. Por consiguiente, es importante hacer un seguimiento de los cambios en las poblaciones y el comportamiento de los mosquitos como parte de los programas de distribución de MTI.

Según las recomendaciones y las prácticas actuales, los MILD deben mantener una actividad insecticida adecuada después de hasta 20 lavados ordinarios o un mínimo de tres años de utilización corriente sobre el terreno. El Plan OMS de Evaluación de Plaguicidas (WHOPES) recomienda provisionalmente seis tipos de mosquitero que han satisfecho el primer criterio pero no ha transcurrido un tiempo suficiente para dar por superada la prueba de utilización sobre el terreno. Dos productos nuevos han satisfecho ambos criterios y el WHOPES les ha concedido la recomendación plena. Los insecticidas usados en todos los MILD recomendados y en la mayoría de mosquiteros tratados convencionalmente pertenecen a la familia de los insecticidas piretroides, considerados particularmente inocuos para su empleo en humanos dada su baja toxicidad en los mamíferos. Los países que consideran el uso de los MTI como una estrategia de control de la malaria deben garantizar

que los mosquiteros convencionalmente tratados se traten regularmente de nuevo con insecticidas o que se hayan establecido mecanismos adecuados de distribución de MILD, incluidas las estrategias de mantenimiento y reemplazo. En el Anexo 3 se enumeran los MILD recomendados por la OMS hasta la fecha. Se puede obtener información más detallada en: <http://www.who.int/whopes>.

5.3 Reducción de fuentes

La reducción de fuentes (SR) es la eliminación temporal o permanente de los hábitats larvarios anofelinos, a menudo mediante el uso de larvicidas químicos o biológicos. En cuanto a su repercusión en la población de vectores y en la reducción de la transmisión de la malaria, la SR únicamente reduce la abundancia de vectores. La reducción de la abundancia de vectores tiene una repercusión relativamente inferior sobre la transmisión de la malaria que las estrategias que reducen el contacto de los vectores con los seres humanos.

Los métodos de SR pueden ser factibles en las zonas en que los hábitats larvarios son escasos, accesibles y claramente definibles. Para que este método resulte eficaz, se debe tratar una alta proporción de criaderos en el ámbito de vuelo de los vectores. Por lo tanto, la SR generalmente solo se recomienda en situaciones muy específicas, como en casos de aparición de brotes y en ciertos entornos urbanos.

Algunos programas que han incluido la SR en sus estrategias de control de vectores de la malaria han utilizado la gestión medioambiental así como la aplicación de larvicidas. El resultado de estas iniciativas ha sido principalmente la reducción de las densidades de mosquitos, sin que se haya comprobado su repercusión en la reducción de casos de malaria (OPS 2006, 2010; Walker y Lynch, 2007).

La SR tiene una limitada aplicabilidad en la Región de las Américas como consecuencia de la inaccesibilidad y la amplia gama de criaderos de los principales vectores de la malaria en la Región. Por lo tanto, la SR mediante el empleo de larvicidas no se recomienda actualmente como una herramienta para el control de la malaria por sí misma pero sigue siendo una posible estrategia. Estudios recientes llevados a cabo en África indican que la SR dirigida a criaderos artificiales puede reducir significativamente la malaria en entornos apropiados. Por otra parte, la SR puede ejercer su función como parte de un programa de control integrado de vectores (IVM), ya que se ha comprobado que la SR puede amplificar la repercusión de los MTI y los IRS (Walker y Lynch, 2007).

5.4 Control integrado de vectores

El IVM se ha definido como un “proceso decisorio racional para la óptima utilización de los recursos dirigidos al control de vectores” (OMS 2007) e incluye cinco elementos clave: 1) un proceso decisorio basado en datos probatorios; 2) el uso de enfoques integrados; 3) la colaboración dentro del sector de la salud y con otros sectores; 4) el apoyo mediante la promoción de la causa, la movilización social y la legislación; y 5) el fortalecimiento de la capacidad.

Se considera que el uso de dos o más métodos de control de vectores en el contexto del IVM es una estrategia eficaz cuando cada método se dirige a diferentes puntos del ciclo de transmisión. Existe un cierto consenso en la Región con respecto a que el control de la malaria y su definitiva eliminación son mucho más probables si se utilizan las mejores herramientas disponibles de manera combinada.

El IVM se ha introducido lentamente en el control de la malaria en la Región de las Américas (Feachem *y cols.*, 2009; OPS, 2006). Algunos programas han incorporado elementos del IVM pero, en general, se ha aplicado y evaluado insuficientemente en la Región. Sin embargo, cuando las estrategias de IVM se han aplicado integralmente en los países africanos, han controlado con éxito la transmisión de la malaria (Beier *y cols.*, 2008).

Aunque los IRS y los MTI son eficaces individualmente y pueden lograr notables disminuciones en la prevalencia de la malaria, pocos estudios han analizado el efecto sinérgico de su uso combinado. La justificación de este enfoque radica en que la transmisión debe descender más rápidamente como consecuencia de una mayor cobertura de los insecticidas y que puede retrasarse la aparición de resistencia a los insecticidas si se usan diferentes clases de insecticidas en los IRS y los MTI. Los datos probatorios resultantes de este enfoque combinado muestran resultados variables en cuanto a efectividad; algunos estudios revelan una mayor repercusión como resultado de la combinación, y otros no muestran ningún beneficio en comparación con el uso aislado de los IRS o los MTI (Yakob *y cols.*, 2010).

Los datos probatorios actuales son insuficientes para cuantificar adecuadamente el efecto aditivo de la SR, o la repercusión de la combinación de los MTI, los IRS y la SR en la reducción de la transmisión de la malaria; tampoco existen datos probatorios suficientes para predecir cual sería la combinación más eficaz en función de los costos de las estrategias de control de vectores. Es preciso elaborar un cúmulo de pruebas científicas procedentes de los ensayos realizados mediante las iniciativas coordinadas de los grupos de investigación y los programas de control de vectores con objeto de abordar esta laguna significativa en materia de conocimiento operativo.

6

Vigilancia de vectores

La vigilancia y el seguimiento son partes integrantes del control de vectores y constituyen requisitos previos esenciales para el diseño racional, la puesta en práctica y la evaluación de los programas de control de vectores. La vigilancia suministra información constante acerca de las repercusiones de las intervenciones en la población de vectores. El seguimiento de las actividades de control aporta sugerencias acerca de la ejecución con objeto de determinar los problemas o las limitaciones. Tanto la vigilancia como el seguimiento son necesarios para evaluar la eficacia y la efectividad de las intervenciones de control de vectores. La evaluación puede suministrar información clave sobre los éxitos y las dificultades de las estrategias de intervención y, por lo tanto, guiar la planificación de posteriores actividades de control.

La vigilancia, el seguimiento y la evaluación de vectores, deben contextualizarse dentro de los programas regionales y nacionales de control de la malaria, aprovechando las posibles colaboraciones con otros programas de salud gubernamentales o de instituciones de investigación que se ocupen de estos temas. Los laboratorios entomológicos centrales o regionales de referencia, allí donde existan, a menudo pueden proporcionar asistencia técnica a estas actividades.

En este documento orientativo, se propone la creación de un sistema mejorado de vigilancia de vectores, adaptado a entornos de moderada a baja transmisión, que pueda ser empleado fácil y sistemáticamente en un contexto de vigilancia de salud pública. El plan de seguimiento se centra en un número limitado de indicadores, que pueden recopilarse a un costo razonable y son operativamente pertinentes.

Los indicadores seleccionados para este documento incluyen indicadores de la repercusión entomológica o del riesgo de exposición e indicadores relacionados con la aplicación operativa de las estrategias de control (MTI e IRS). Cuando se recopilan datos sistemáticamente, estos indicadores pueden suministrar información sobre dónde y por qué una intervención tiene o no la repercusión epidemiológica esperada. El control eficaz de vectores también requiere la provisión de personal

capacitado, la supervisión de las operaciones de control y la evaluación periódica de la repercusión de las medidas de control sobre los vectores seleccionados y sobre la incidencia o la prevalencia de la enfermedad.

6.1 Vigilancia entomológica

Meta y objetivos

La vigilancia entomológica es una parte integrante del control de vectores y debe adaptarse a los tipos de estrategias de control utilizadas y a las capacidades del programa. La meta de la vigilancia entomológica es hacer el seguimiento de algunas de las características fundamentales de los vectores que guiarán la planificación, la ejecución y la evaluación de los programas de control de vectores de la malaria.

La vigilancia entomológica tiene como objetivos:

- Determinar la población de vectores que será objeto de las medidas de control.
- Servir de guía para establecer un cronograma óptimo para la aplicación de las estrategias de control de vectores.
- Detectar patrones de comportamiento en los vectores que podrían limitar la eficacia de las intervenciones dirigidas a su control.
- Hacer un seguimiento de la repercusión entomológica de las intervenciones de control de vectores.
- Detectar la aparición de resistencia a los insecticidas y sus modalidades.

Perspectiva general del sistema de vigilancia de vectores

No existe un sistema de vigilancia de vectores de la malaria que sea universalmente aplicable, por lo tanto, la vigilancia entomológica local se debe adaptar al nivel de riesgo de malaria y a los recursos de vigilancia disponibles. Dada la complejidad de la transmisión de la malaria en la Región de las Américas, los programas de vigilancia se deben planificar y diseñar utilizando la información disponible más apropiada con respecto a la ecología de las especies locales de vectores y la dinámica de transmisión de la malaria.

La estrategia de vigilancia propuesta sirve como herramienta para verificar la eficacia sostenida de las medidas de control de vectores y proporciona una base para la medición de su eficacia. A medida

que los programas reducen eficazmente la transmisión de la malaria, la medición de los indicadores entomológicos se hace cada vez más difícil y menos sensible, en particular al determinar las tasas de infección de los vectores. Para compensar los cambios en la transmisión, la estrategia de vigilancia se debe evaluar y actualizar continuamente.

Varios modelos han intentado explicar y predecir las relaciones entre los índices de vectores y la transmisión de la malaria. La abundancia de vectores, la tasa de infección y la esperanza de vida de los mosquitos infectivos se han señalado como elementos clave asociados con la transmisión de la malaria. Se deben llevar a cabo encuestas entomológicas a intervalos regulares y, en las zonas en que la transmisión de la malaria es más intensa, el seguimiento de los indicadores entomológicos debe ser más frecuente, ya que los cambios en la morbilidad y la mortalidad se pueden producir en un período más corto. Como enfoque general, en zonas en que la transmisión es de alta a moderada, las encuestas entomológicas acerca de la presencia y el comportamiento de los vectores, se deben llevar a cabo todos los meses durante la estación de transmisión; en zonas en que la transmisión es de moderada a baja, las encuestas se deben realizar tres o cuatro veces al año durante la estación de transmisión; en zonas en que la transmisión es de baja a muy baja, las encuestas se deben hacer dos veces al año durante la estación de transmisión; y, por último, en zonas en que no hay transmisión pero existe el riesgo de que se produzca, la vigilancia se debe llevar a cabo una vez al año. Una vez establecida una noción general de la dinámica de la transmisión, los programas de vigilancia entomológica pueden adaptar la periodicidad y la intensidad de su seguimiento a los entornos y situaciones particulares.

Con base en la incidencia notificada de la malaria en la Región de las Américas, las zonas endémicas se pueden clasificar en tres categorías principales en cuanto a transmisión de la malaria: de moderada a baja, de baja a muy baja, y sin transmisión pero con riesgo de que se produzca.

En dependencia de las capacidades programáticas, se recomienda la recopilación de datos iniciales en una zona antes de ejecutar una intervención. Esta información se puede emplear para observar la repercusión de las medidas de control y ayudar a determinar la frecuencia de las futuras actividades de seguimiento. Si se producen cambios en la transmisión, se puede aumentar la frecuencia de recopilación de datos para garantizar un seguimiento adecuado de la repercusión de las medidas correctivas. Los datos entomológicos se deben vincular con la vigilancia epidemiológica en curso con objeto de evaluar la transmisión de la enfermedad y el número de casos de malaria.

Sitios de las encuestas entomológicas

La vigilancia cuya cobertura abarca toda la zona en situación de riesgo constituye el mejor método para comprender cómo repercuten las estrategias de control de vectores sobre su población. Este

método resulta particularmente arduo, ya que puede ser extremadamente difícil obtener muestras de mosquitos en grandes zonas. Como alternativa, se puede llevar a cabo la vigilancia en sitios centinela que correspondan a zonas de interés prioritario en cuanto a la vigilancia entomológica y las actividades de control de vectores. Se supone que las poblaciones de mosquitos presentes en estos sitios son representativas de zonas geográficas más grandes. Este enfoque permite la recopilación de datos longitudinales que, vinculados con la incidencia de la malaria, pueden medir la repercusión sostenida de las intervenciones de control de vectores. También permite la óptima utilización de recursos limitados, lo que convierte a la vigilancia basada en sitios centinela en un método particularmente atractivo y recomendado para la recopilación de datos entomológicos en la Región de las Américas.

Los sitios centinela deben ser representativos de la zona más extensa sometida a vigilancia, de las zonas pertinentes desde el punto de vista eco-epidemiológico, de las zonas en que se llevan a cabo actividades de control de vectores, o de las zonas donde es probable que se empleen intervenciones de control de vectores. Con objeto de determinar las zonas eco-epidemiológicas, las regiones se deben delimitar mediante el empleo de determinantes de la intensidad de transmisión de la malaria, tales como 1) los elementos ambientales (geología, vegetación, clima, ríos, etc.), 2) los determinantes geográficos (altitud, temperatura, humedad, precipitaciones), 3) la presencia humana y la distribución de las poblaciones rurales frente a las poblaciones urbanas (caminos, ciudades, aprovechamiento de la tierra, etc.), y 4) la distribución de los vectores principales. En general, los programas de control de la malaria poseen una noción de estas eco-regiones principales. Diversas publicaciones existentes sobre eco-regiones pueden servir como punto de partida para que los países individuales puedan definir mejor estas regiones (Rubio-Palis y Zimmerman, 1997; OMS, 2006).

Los principales estratos epidemiológicos de la transmisión de la malaria se definieron originalmente en el contexto de la Estrategia Mundial de la OMS para el Control de la Malaria (OMS, 1993), y posteriormente fueron adaptados por Castillo-Salgado (1992) para su uso específico en la Región de las Américas. La Organización Panamericana de la Salud propuso el empleo de un proceso de estratificación que utilizara los índices parasitarios anuales (IPA). Son zonas de transmisión alta a moderada aquellas con un IPA ≥ 1 por 1.000 habitantes; son zonas de transmisión baja aquellas con un IPA < 1 por 1.000 habitantes. Estas últimas corresponden a zonas que se podría considerar que están en una situación previa a la eliminación. Este sistema también incluye zonas en las que actualmente no existe transmisión de la malaria pero se podría producir. Otros documentos apoyados

1. Strategy for rational decision-making in control of malaria vectors for the countries of the region of the Americas. Se puede consultar en español en www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/ravreda-guia-control-vectores.doc
- 2.

por la AMI, en particular la *Estrategia para racionalizar la toma de decisiones en el control de vectores de la malaria en los países de la Región de las Américas*,¹ tratan sobre otros enfoques.

El número de sitios centinela escogidos para hacer el seguimiento de los indicadores seleccionados depende de la capacidad en cuanto a personal local, los costos y la disponibilidad de recursos. Sin embargo, se debe establecer al menos un sitio centinela por cada zona eco-epidemiológica y debe llevarse a cabo una vigilancia a largo plazo. Los sitios deben estar ubicados en las zonas con mayor incidencia de malaria y un mayor uso de plaguicidas (para finalidades tanto agrícolas como de salud pública). La pertinencia de los sitios centinela puede variar con el transcurso del tiempo. Por lo tanto, la información se debe analizar continuamente con objeto de tener en cuenta cualquier cambio en el comportamiento de los vectores, las alteraciones en los modelos de transmisión de la enfermedad, los cambios ambientales y los desplazamientos de poblaciones humanas.

Indicadores entomológicos

El objetivo de la vigilancia entomológica es altamente cualitativo, es decir, detectar la presencia de vectores anofelinos y determinar su composición, carácter estacional y sensibilidad a los insecticidas. También tiene como objetivo la detección de cambios en los modelos de contacto entre los vectores y los seres humanos, y de modificaciones en el comportamiento de los vectores como resultado de las medidas de control. El seguimiento corriente de estos indicadores es esencial para asegurar el mantenimiento de la eficacia a medida que las poblaciones de vectores cambian en respuesta a las presiones de intervención. A medida que disminuye la intensidad de transmisión, la medición de algunos indicadores entomológicos se hace cada vez más difícil y menos sensible, en particular los relativos a las tasas de infección de los mosquitos. Por consiguiente, este documento de orientación enumera dos conjuntos de indicadores entomológicos. El primer conjunto aparece en el cuadro 1 y representa los indicadores entomológicos básicos. El segundo conjunto de indicadores entomológicos se enumera en el cuadro 2 y es aplicable a entornos y circunstancias especiales, cuando se requiere una vigilancia exhaustiva y se dispone de recursos financieros.

En resumen, el seguimiento de las poblaciones de especies de vectores es una actividad sistemática que debe llevarse a cabo a intervalos regulares según el nivel de transmisión. Los indicadores se deben vigilar a intervalos regulares durante la estación de transmisión según los niveles de transmisión y en los mismos sitios centinela durante largos períodos.

Cuadro 1. **Indicadores entomológicos básicos considerados como parte de los programas de control de vectores de la malaria en la Región de las Américas.**

Indicador	Definición
Presencia de vectores de la malaria y composición de especies	Identificación de las especies de vectores presentes en una zona determinada
Distribución espacial y estacional de los vectores	Número de especies de vectores presentes por unidad de vigilancia y tiempo
Abundancia relativa	Número de vectores de una especie determinada por unidad de captura y tiempo
Comportamiento alimentario	Número de mosquitos que intentan picar dentro y fuera de los hogares por unidad de captura y tiempo
Sensibilidad a los insecticidas	Capacidad de una determinada dosis de insecticida para matar la población de vectores

Cuadro 2. **Indicadores entomológicos intermedios considerados como parte de los programas de control de vectores de la malaria en la Región de las Américas en circunstancias especiales.**

Indicador	Definición
Índice de sangre humana	Proporción de vectores que han ingerido sangre humana por unidad de tiempo
Tasa de infección palúdica	Proporción de mosquitos con esporozoítos de la malaria
Tasa de paridad	Proporción de anofelinos hembra que han puesto huevos por lo menos una vez

Métodos de vigilancia

La vigilancia entomológica incluye la recogida de mosquitos para diferentes tipos de análisis. La selección del método de captura se debe basar tanto en el comportamiento de las especies como en el indicador que se investiga.

Los indicadores entomológicos descritos aquí se basan en la captura de mosquitos *Anopheles*. Las capturas de mosquitos que se posan en humanos (HLC) siguen siendo uno de los métodos de recogida más eficaces y que aportan más información para las especies más comunes en la Región de las Américas. Las HLC permiten la recopilación de información sobre comportamientos clave de los mosquitos, como los de búsqueda de hospedador y los alimentarios. Como alternativas a las HLC, que se han puesto a prueba sobre el terreno en la Región, se incluyen las trampas de luz de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), las trampas cebadas con CO₂, las trampas de cebo humano, las capturas mediante rociados de piretro, las capturas mediante aspiradores de mosquitos que reposan en los interiores, y las capturas de mosquitos que reposan en el exterior. Sin embargo, los estudios anteriores han revelado sistemáticamente que en la Región de las Américas la mayoría de anofelinos no son capturados fácilmente en las trampas, lo que limita su uso en la Región. Las capturas mediante rociados de piretro (PSC) no se recomiendan dados los bajos niveles de exofilia de los anofelinos locales. Las trampas de ventana de entrada o salida no se han utilizado ampliamente en la región, pero los datos generados hasta la fecha muestran que pueden

capturarse numerosos ejemplares de *Anopheles albimanus*, *An. darlingi*, y *An. vestitipennis* cuando entran o salen de los hogares. Su potencial como herramienta de vigilancia en la Región de las Américas debe ser evaluada adicionalmente con diferentes vectores y en diferentes entornos.

6.2 Seguimiento de las operaciones de control de vectores

Metas y objetivos

Las campañas de IRS y las distribuciones de MTI deben llevarse a cabo con habilidad y alcanzar una alta cobertura para que sean eficaces. Una estrategia de seguimiento fiable puede garantizar la recopilación minuciosa de esta información operativa. El cuadro 3 enumera los indicadores operativos que se deben observar regularmente cuando se empleen los MTI y los IRS.

El seguimiento de los indicadores operativos se puede lograr mediante diferentes métodos. Se debe hacer un estrecho seguimiento de las campañas de distribución de MTI y de las distribuciones corrientes. Se deben llevar a cabo encuestas de cobertura estadísticamente sólidas a intervalos regulares para evaluar la propiedad de los MTI y su uso (se pueden consultar los detalles sobre la regularidad sugerida para estas actividades en las secciones específicas de este documento correspondientes a los diferentes niveles de transmisión de la malaria). Además, se deben realizar encuestas para evaluar cómo las diferentes prácticas culturales y los distintos hábitos de mantenimiento de los MTI pueden influir en su durabilidad física y en la retención de insecticidas.

El agente ejecutor debe realizar un estrecho seguimiento de las operaciones de IRS. Se debe evaluar la calidad de las aplicaciones de IRS para valorar la eficacia de los rociados mediante el uso de métodos ordinarios como el análisis biológico de cono de la OMS. El seguimiento puede incluir una evaluación de la cobertura de los IRS por parte de un agente independiente del ejecutor. Algunos socios técnicos, incluidos los CDC y el Consorcio Innovador de Control de Vectores (IVCC), están elaborando métodos, estrategias y directrices estandarizados para supervisar la adecuación del coeficiente de insecticida por unidad de superficie. Como en el caso de los MTI, se deben llevar a cabo actividades de investigación operativa y evaluaciones para valorar el efecto a largo plazo de los rociados.

Muchos países realizan sistemáticamente importantes encuestas demográficas y de salud que incluyen la recopilación de datos sobre indicadores pertinentes para el control de la malaria. Los programas nacionales de control de la malaria deben considerar la posibilidad de analizar esas encuestas y coordinar las iniciativas de manera que se incluyan en las encuestas los indicadores de la malaria. De esta forma, se podrían reducir los costos asociados con el seguimiento y la evaluación de las actividades dirigidas específicamente al control de la malaria.

Cuadro 3. **Indicadores operativos que podrían emplearse en la Región de la Américas para hacer un seguimiento de los programas de control de vectores que utilizan MTI e IRS.**

Estrategia de control de vectores	Indicador	Definición
MTI	Cobertura doméstica de los MTI	Proporción de hogares que poseen ≥ 1 MTI además de los ya seleccionados
	Cobertura doméstica suficiente de MTI	Proporción de hogares seleccionados donde el número de MTI es \geq número de camas o espacios para dormir
	Uso de los MTI	Proporción de personas que notifican haber dormido con un MTI la noche anterior además de las ya seleccionadas
	Supervivencia de los MTI	Proporción de mosquiteros distribuidos en una campaña que siguen estando presentes en los hogares seleccionados
	Actividad insecticida de los MTI	Proporción de MTI inspeccionados con niveles adecuados de actividad insecticida
	Integridad física	Proporción de MTI inspeccionados en condiciones de conservación física aceptables
IRS	Cobertura de los IRS	Proporción de casas o estructuras seleccionadas que han sido rociadas
	Efecto insecticida sobre las superficies rociadas	Mortalidad de los mosquitos mediante análisis biológico de cono en las superficies rociadas, a intervalos regulares tras la aplicación de los IRS
	Dosificación de los insecticidas*	Coefficiente de la cantidad de insecticida presente en la superficie de la pared rociada

* Los métodos para recopilar de manera uniforme los datos para este indicador están todavía en proceso de elaboración.

6.3 Indicadores entomológicos

Las siguientes son las definiciones del conjunto completo de indicadores entomológicos sugeridos para la vigilancia, el seguimiento y la evaluación de los vectores de la malaria en la Región de las Américas:

- **Presencia de vectores de la malaria y composición de especies:** Se pueden conocer los vectores primarios de la malaria en una zona determinada, sin embargo, es importante conocer todas las especies de vectores presentes en las zonas de intervención. Inicialmente, las especies se deben identificar con base en criterios morfológicos y utilizando las claves taxonómicas publicadas. Ante la imprecisión del estado taxonómico de algunas especies, cuando sea necesario y factible, se deben utilizar métodos de identificación molecular además de la clasificación morfológica.
- **Distribución espacial y estacional de los vectores:** La comprensión de la distribución espacial y estacional permite determinar la duración de la estación de transmisión y los momentos en que cada una de las especies de vectores producen picaduras con más intensidad. Esta información permite tener una mayor comprensión de la dinámica de transmisión de la malaria con el transcurso del tiempo y sirve de guía a la planificación y la ejecución de las medidas de control.
- **Abundancia relativa:** La abundancia relativa de anofelinos puede ser un indicador de la eficacia

de las intervenciones de control de vectores. Después de la ejecución de una intervención, es previsible que haya una reducción de los contactos de vectores con seres humanos. La densidad de mosquitos, medida con base en las tasas de mosquitos que se posan en humanos, es una buena medida representativa de la abundancia relativa. Es preciso llevar a cabo el seguimiento regular de la abundancia relativa de las diferentes especies con objeto de que los programas de control puedan responder apropiadamente a cualquier aumento significativo de las poblaciones de los principales vectores.

- **Comportamiento alimentario:** Se han notificado cambios de comportamiento en las poblaciones de mosquitos después de la introducción de medidas de control basadas en el uso de insecticidas. Por ejemplo, los vectores pueden adoptar modelos de alimentación más exofágicos o más zoofílicos con objeto de evitar el contacto con insecticidas en los interiores. Por consiguiente, es importante hacer un seguimiento sistemático del comportamiento alimentario en el interior de los hogares y al aire libre y, si fuera posible, del índice de sangre humana con objeto de detectar cambios en las preferencias en cuanto a hospedador.
- **Tasa de paridad:** La supervivencia de los mosquitos y las tasas de paridad son determinantes importantes de la capacidad vectorial y la transmisión de la malaria y pueden verse afectadas por las intervenciones basadas en insecticidas. Este indicador da por supuesto que la población de mosquitos está en equilibrio con respecto a las ganancias y las pérdidas debidas a la migración, la reproducción y la mortalidad. El sesgo resultante de una reducción temporal de las tasas de paridad debida a un aumento súbito de mosquitos recién surgidos puede reducirse al mínimo acopiando muestras tomadas regularmente durante un período prolongado.
- **Sensibilidad a los insecticidas:** La determinación de los niveles de sensibilidad de la población de vectores a los insecticidas actualmente en uso, o que se prevé utilizar en el futuro, es de importancia crucial para los programas de control de vectores. Lo ideal es que, antes de iniciar una intervención, se deban recopilar datos iniciales de sensibilidad a los insecticidas y que se obtengan datos adicionales como mínimo anualmente, preferentemente al final de la estación de transmisión. Si se dispone de recursos, se puede aumentar la frecuencia de los análisis o ampliar su alcance geográfico y se pueden determinar los mecanismos de acción de la resistencia a los insecticidas. La frecuencia de los análisis se debe aumentar si se produce un aumento inesperado del número de casos de malaria o si se sospecha la aparición de resistencia a los insecticidas. La vigilancia de la resistencia debe realizarse en los sitios centinela para todos los vectores de la malaria presentes en ese momento.

6.4 Indicadores operativos

Mosquiteros tratados con insecticidas

Las encuestas de cobertura de los MTI se deben realizar en dominios de interés específico, como una zona seleccionada en las campañas de distribución, y no como parte de un método basado en sitios centinela. Este enfoque basado en la población proporcionará datos más representativos sobre la propiedad y el uso de los MTI. Esta información también servirá de apoyo a las decisiones sobre el cronograma del reemplazo de los mosquiteros. Estas encuestas pueden incluir análisis del contenido de insecticida y del estado de conservación física de los mosquiteros en un subconjunto de estos recogido en los hogares visitados. Los protocolos para llevarlas a cabo pueden obtenerse de los socios de la AMI y pueden servir de guía para la elaboración de futuras encuestas.

- **Cobertura y uso doméstico:** Las encuestas realizadas en los hogares son los medios preferidos para evaluar la cobertura y el uso domésticos de los MTI en las poblaciones en riesgo de contraer la malaria, y pueden indicar si los planes de distribución han incluido un número suficiente de mosquiteros. En general, las encuestas deben realizarse a intervalos regulares, por ejemplo, cada 6 a 12 meses, con objeto de poder tener cálculos actualizados y fidedignos de la cobertura y el uso.
- **Suficiente cobertura doméstica de MTI:** Dado que muchos países apoyan actualmente la cobertura universal con preferencia a la cobertura de los grupos vulnerables (niños menores de cinco años y embarazadas), es necesario incluir indicadores que evalúen si hay mosquiteros suficientes en los hogares seleccionados.
- **Uso de los MTI:** Además de evaluar la presencia de MTI en los hogares seleccionados, es importante determinar si estos se utilizan correctamente. Como parte de las encuestas de cobertura doméstica, se puede administrar un cuestionario sencillo a los residentes para verificar la proporción de personas que durmieron con un MTI la noche anterior a la encuesta.
- **Supervivencia de los MTI:** Puesto que los países a menudo apoyan la distribución de los MTI en campañas a gran escala, los programas de control de la malaria deben elaborar estrategias para hacer un seguimiento de la conservación de los MTI después de tales campañas. Esta información ayudará a planificar el cronograma de las campañas de seguimiento y también a elaborar y ejecutar las estrategias dirigidas a mantener los niveles de cobertura durante períodos más largos. Actualmente, se están elaborando protocolos y recomendaciones apropiados para este tipo de seguimiento en la Región y deberán estar disponibles en un futuro próximo.
- **Periodo de vida útil de los MTI, actividad insecticida e integridad física:** A medida que los países extienden la cobertura universal de los MTI, es fundamental hacer un seguimiento de la durabilidad y el contenido de insecticida de los mosquiteros. Ello suministra información

valiosa acerca de la duración de la protección en la población destinataria. La falta del oportuno reemplazo de los MTI puede ocasionar aumentos de los casos de malaria.

Además, si se utiliza más de una marca de MTI en una determinada región, quizá sea aconsejable comparar los diferentes MTI y determinar si alguno de ellos presenta un mejor perfil en cuanto a durabilidad. Esta información puede recopilarse mediante encuestas diseñadas para evaluar los mosquiteros a intervalos regulares, realizadas en zonas representativas de los contextos culturales y prácticas particulares que puedan repercutir en el periodo de vida útil de los MTI, como los hábitos de lavado y tendido. No es necesario que estas encuestas se repitan tan a menudo como las de cobertura a menos que se hayan producido o se sospechen cambios en los hábitos. Estas encuestas deben incluir la medición de la actividad insecticida o los niveles de insecticida mediante ensayos biológicos de cono de la OMS y análisis bioquímicos (métodos colorimétricos sencillos o cromatografía líquida de alta resolución), y de la integridad física mediante métodos ordinarios de inspección. Los socios de la AMI proporcionan a petición ejemplos de evaluaciones anteriores de este tipo.

Rociado de interiores con insecticidas de acción residual

El empleo de un producto para IRS con una concentración del principio activo inferior a la recomendada puede dar lugar a la aplicación de una dosis subletal de insecticida. Ello podría afectar al control de vectores y promover la aparición de resistencia a los insecticidas. Por lo tanto, se recomienda que los programas de control de vectores se basen en los insecticidas aprobados por el WHOPES y que estos se adquieran solo de fuentes internacionalmente reconocidas. La eficacia de los IRS depende también en gran manera de la calidad del procedimiento de rociado. Para valorar este aspecto, se debe evaluar un subconjunto de paredes de los hogares mediante pruebas ordinarias, como los ensayos biológicos de cono de la OMS, después de cada ronda de rociados. Se debe tener cuidado en evaluar el efecto insecticida en los diferentes tipos posibles de superficies porque el material de la pared y el estilo de construcción puede afectar la eficacia de los IRS.

- **Cobertura de IRS:** Los hogares se deben rociar inmediatamente antes del inicio de la estación de transmisión y, con objeto de calcular la cobertura inicial, los programas de rociado deben registrar el número de casas rociadas con relación al número de casas seleccionadas. Además del seguimiento corriente de la actividades de IRS, la cobertura de los IRS se puede evaluar mediante encuestas independientes, como las encuestas sobre indicadores de la malaria, que pueden ayudar a calcular la cobertura del programa de rociado.
- **Efecto insecticida sobre las superficies rociadas:** La eficacia prevista del insecticida de acción residual aplicado depende de su concentración y su tasa de deterioro en las superficies de las paredes tras la aplicación. Se puede medir mediante ensayos biológicos de cono de la OMS

con una variedad de mosquitos que sea sensible o con mosquitos capturados en la naturaleza sin datos probatorios de resistencia a los insecticidas. Se debe realizar el seguimiento a intervalos regulares de uno a dos meses después de los IRS en un subconjunto seleccionado de hogares. Ello puede proporcionar información sobre el tiempo de persistencia del efecto insecticida en un entorno particular. Durante el primer año, los análisis biológicos de las paredes se deben realizar con carácter mensual con objeto de determinar la duración de la actividad residual para un insecticida particular en los distintos tipos de superficie de pared predominantes en el lugar (por ejemplo, barro, cemento, o madera). Una vez determinado en un lugar particular el periodo de vida del efecto residual de un insecticida aprobado, quizá sea posible disminuir la frecuencia de los ensayos biológicos de las paredes después de las rondas posteriores de rociado, o realizar solo un análisis inicial inmediatamente después de la operación de rociado para confirmar la calidad de este. Si aún existen dudas sobre la calidad de los IRS, después de los ensayos biológicos de cono, se pueden realizar análisis químicos.

- **Dosificación de los insecticidas:** Es importante garantizar que se empleen las dosis recomendadas de insecticida. El personal debe calcular la superficie de la pared que se debe rociar y las correspondientes dosificaciones. Se deben seguir las instrucciones que figuran en el sobre del insecticida para determinar la tasa de dilución de la aplicación. Los funcionarios de salud pública deben basar sus dosificaciones en las recomendaciones internacionales del WHOPES. Actualmente, se están elaborando recomendaciones para evaluar la dosificación.

7

Planes de seguimiento por estratos epidemiológicos

7.1 Entornos de moderada a baja transmisión

Indicadores entomológicos

Recopilación de información y frecuencia

La recopilación de indicadores entomológicos se debe realizar utilizando un enfoque basado en sitios centinela. Los datos de los diferentes indicadores se deben recopilar mediante el empleo de métodos estandarizados a intervalos regulares (un documento² mencionado anteriormente incluye la descripción de un protocolo detallado para la recopilación de indicadores entomológicos en América Latina). Debido al comportamiento de los vectores primarios de la malaria en la región de las Américas, las capturas de mosquitos que se posan en humanos (HLC) son el método preferido para obtener datos entomológicos para los indicadores relacionados con los comportamientos de los mosquitos en búsqueda de hospedador, como las tasas de mosquitos que se posan en humanos y el comportamiento alimentario.

En la figura 1, se muestra el cronograma propuesto para la recopilación de datos en las zonas de moderada a baja transmisión de la malaria. Como punto de partida, la vigilancia entomológica se debe realizar de tres a cuatro veces durante la estación de transmisión con objeto de recopilar datos para los indicadores relacionados con la presencia y el comportamiento de los mosquitos. Ello se justifica por el hecho de que la abundancia de vectores puede cambiar en diferentes períodos de la estación lluviosa o de transmisión. Mediante la obtención de muestras en varios momentos a lo largo de la estación, se puede obtener un conocimiento integral de la dinámica de los vectores durante la estación. El cronograma de las recopilaciones se puede ajustar según la estacionalidad y la composición de especies de vectores en una zona determinada, es decir, si un vector conocido es más abundante al comienzo de la estación de transmisión, los datos sobre ese vector en particular se deben recoger en ese momento. A fines de la estación de transmisión, la información recopilada mediante

2. Estrategia para racionalizar la toma de decisiones en el control de vectores de la malaria en los países de la Región de las Américas. Se puede consultar en español en www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/ravreda-guia-control-vectores.doc

la vigilancia entomológica se debe analizar y tener en cuenta al planificar las actividades posteriores de control de vectores, como los cambios en los insecticidas empleados en los IRS.

Se deben recopilar datos para los siguientes indicadores entomológicos:

- Presencia de vectores de la malaria y composición de especies
- Distribución espacial y estacional de los vectores
- Abundancia relativa
- Comportamiento alimentario
- Tasa de paridad
- Sensibilidad a los insecticidas

Indicadores operativos

En las zonas en que se lleva a cabo el control de vectores, mediante MTI e IRS, por ejemplo, se debe hacer un seguimiento de los indicadores operativos enumerados en la figura 1, tal como se describe anteriormente.

Control de vectores

- **Objetivo:** Reducir los casos de malaria evitando el contacto entre vectores y humanos o reduciendo la población de mosquitos infectados.
- **Estrategias disponibles**
 - IRS (rociado masivo o selectivo)
 - MTI
- **Descripción de las estrategias:** Las estrategias actuales de control de vectores empleadas en entornos de moderada a baja transmisión incluyen los MTI y los IRS. Muy a menudo, elegir entre los MTI y los IRS es un asunto de factibilidad operativa, disponibilidad de recursos y determinantes socioculturales. Además, es importante tener en cuenta el comportamiento de los vectores y la sensibilidad a los insecticidas. En situaciones en que la transmisión de la malaria se concentra alrededor de algunos focos limitados, el rociado indiscriminado y generalizado puede resultar menos práctico y eficaz en función de los costos que el empleo selectivo o focalizado de los IRS.

La utilización de SR y las intervenciones combinadas de MTI y IRS no se recomiendan formalmente en este momento debido a la falta de datos probatorios de un beneficio adicional consecutivo a su empleo en la Región de las Américas. La única situación en la que se debería considerar la aplicación simultánea de IRS y MTI sería la aparición de resistencia a los piretroides. En tales casos, se recomienda mantener el empleo de los MTI y agregar los IRS con un insecticida de diferente clase.

Figura 1.. Cronograma anual de la recopilación de datos para los indicadores entomológicos y operativos en entornos de moderada a baja transmisión.

Indicadores		Estación de transmisión ¹					
Entomológicos	Presencia de vectores y composición de especies		•		•		•
	Distribución y estacionalidad de los vectores		•		•		•
	Comportamiento alimentario		•		•		•
	Abundancia relativa		•		•		•
	Tasa de paridad		•		•		•
	Sensibilidad a los insecticidas						•
Operativos	Propiedad de los MTI en los hogares*	•					
	Propiedad suficiente de los MTI en los hogares*	•					
	Uso de los MTI *	•					
	Supervivencia de los MTI *	•					
	Niveles de insecticida en los MTI *	•					
	Durabilidad física de los MTI *	•					
	Cobertura de los IRS *	•					
	Efecto insecticida sobre las superficies rociadas*	•		•		•	
Dosificación y calidad de los insecticidas *	•						

1 La duración de la estación de transmisión variará en dependencia del contexto local; para mayor claridad, en este cuadro, se ha representado una estación de transmisión de seis meses

* Según la estrategia de control utilizada

7.2 Entornos de baja a muy baja transmisión

Indicadores entomológicos

- **Recopilación de información y frecuencia:** A medida que disminuye la transmisión de la malaria, algunos de los indicadores recomendados para las zonas de moderada a baja transmisión de la malaria, como los relacionados con el comportamiento de los mosquitos, pierden sensibilidad y están más sujetos al sesgo, especialmente si los datos se recopilan en los sitios centinela, lo que limita la zona de captación de información. Por consiguiente, en las zonas de baja a muy baja transmisión de la malaria, se reducen los indicadores entomológicos recomendados (figura 2), que en estas zonas son los relacionados con la presencia y la composición de las especies de vectores. En caso de que se produzca un aumento significativo de los casos de malaria (es decir, en caso de brotes) y en dependencia de la disponibilidad de personal y recursos, también se pueden incluir la determinación de las tasas de infección palúdica y paridad.

Como en el caso de otros niveles de transmisión, la recopilación de datos entomológicos debe realizarse mediante un enfoque basado en sitios centinela usando métodos apropiados estandarizados, como las HLC. Los sitios centinela deben ser representativos de los entornos eco-epidemiológicos presentes en la región. Si fuera posible, se debe aumentar el número de sitios de recopilación de datos en caso de que se produzca un aumento sustancial de la transmisión. En las zonas de baja a muy baja transmisión, los indicadores entomológicos se deben evaluar dos veces al año, tal como se ilustra en la figura 2.

En zonas de baja a muy baja transmisión, se deben recoger datos para los siguientes indicadores entomológicos:

- Presencia de vectores de la malaria y composición de especies.
- Abundancia relativa.
- Sensibilidad a los insecticidas.

Indicadores operativos

En las zonas en que se lleva a cabo el control de vectores, mediante MTI e IRS, por ejemplo, se debe hacer un seguimiento de los indicadores operativos enumerados en la figura 2, tal como se describe anteriormente. El cronograma de estas encuestas es ligeramente diferente en las zonas de baja a muy baja transmisión.

Control de vectores

Objetivo: Reducir los casos de malaria evitando el contacto entre vectores y humanos o reduciendo la población de mosquitos infectados.

Estrategias disponibles

- IRS (rociado masivo o selectivo)
- MTI

Descripción de las estrategias: En las zonas de baja a muy baja transmisión en la que se llevan a cabo actividades de control de vectores, mediante MTI o IRS, se recomienda mantener la estrategia de elección. Si no se realizan actividades de control de vectores, las iniciativas de control de la malaria se deben centrar en la provisión de un diagnóstico y un tratamiento inmediatos. Se deben considerar los recursos que permitan la ejecución de una estrategia de control de vectores.

En la Región de las Américas, la detección, el tratamiento y la notificación de casos de malaria son bastante adecuados. Sin embargo, un aumento de los casos de malaria notificados en el sistema de notificación ordinario de una determinada región debe desencadenar una respuesta intensificada de vigilancia y control de vectores. Aunque los IRS masivos no se pueden considerar como una opción factible, se debe tener en cuenta la posibilidad de llevar a cabo IRS selectivos o focalizados.

Figura 2. **Cronograma anual de la recopilación de datos para los indicadores entomológicos y operativos en entornos de baja a muy baja transmisión.**

Indicadores		Estación de transmisión ¹					
Entomológicos	Presencia de vectores y composición de especies		•				•
	Abundancia relativa de vectores		•				•
	Sensibilidad a los insecticidas						•
Operativos	Propiedad de los MTI en los hogares*	•					
	Propiedad suficiente de los MTI en los hogares *	•					
	Uso de los MTI *	•					
	Supervivencia de los MTI *	•					
	Niveles de insecticida en los MTI *	•					
	Durabilidad física de los MTI *	•					
	Cobertura de los IRS *	•					
	Efecto insecticida sobre las superficies rociadas *	•		•		•	
Dosificación y calidad de los insecticidas*	•						

1 La duración de la estación de transmisión variará en dependencia del contexto local; para mayor claridad, en este cuadro, se ha representado una estación de transmisión de seis meses

* Según la estrategia de control utilizada

7.3 Entornos sin transmisión activa pero con riesgo de que se produzca

Las zonas sin transmisión de la malaria, pero con riesgo de que se produzca, son zonas en las que no se han notificado casos de malaria de transmisión local en los tres últimos años, pero existen vectores competentes y posibles migraciones de personas procedentes de regiones con transmisión activa de la malaria. También se incluyen las zonas donde pueden aparecer nuevos focos de malaria posteriormente a la deforestación y las consecuentes transformaciones de la tierra.

Las principales actividades de control de la malaria en estas regiones se basan en la detección temprana de casos en humanos. Ello requiere el establecimiento de un sistema de vigilancia de la población humana que identifique rápidamente los casos de malaria cuando aparezcan.

Indicadores entomológicos

Recopilación de información y frecuencia. La vigilancia de los indicadores entomológicos y operativos debe llevarse a cabo en sitios centinela que sean representativos de las diferentes situaciones eco-epidemiológicas. Los indicadores se deben vigilar cada año durante el período en que abundan más los mosquitos, es decir, la temporada de lluvias, y cuando se produzca una sucesión temporal de especies capaces de realizar la transmisión (figura 3).

Se deben recopilar datos para los siguientes indicadores entomológicos:

- Presencia de vectores de la malaria y composición de especies
- Sensibilidad a los insecticidas

Indicadores operativos

Ya que no se ha establecido una estrategia corriente de control de vectores, no hay ninguna necesidad de hacer un seguimiento de los indicadores operativos como parte de las actividades corrientes de supervisión y vigilancia.

Control de vectores

- **Objetivo:** La función del control de vectores en las zonas sin transmisión de la malaria es evitar la transmisión de humanos a mosquitos y, en consecuencia, evitar la aparición de brotes. Si se producen casos de malaria de transmisión local, las estrategias de control de vectores se centrarán en contener y controlar la transmisión antes de que esta se extienda.
- **Estrategias disponibles:** No se recomienda el empleo regular de estrategias de control de vectores en gran escala, tales como los MTI y los IRS, en las zonas sin transmisión de la malaria. Las opciones para prevenir la transmisión de la malaria son la protección personal (mediante MTI, repelentes, espirales antimosquitos u otros métodos para evitar las picaduras), los IRS selectivos o focalizados, y la SR de los hábitats larvarios susceptibles de eliminación.

Estas estrategias se pueden ejecutar mediante campañas de promoción del empleo de medidas protección personal y de MTI. Cuando los casos de malaria aparecen agrupados, se deben realizar IRS focalizados en las zonas afectadas, con un insecticida al que la población de mosquitos sea sensible, y se deben proporcionar MTI (preferentemente MILD) a toda la población. En las regiones con una previa cobertura alta de mosquiteros convencionales, las campañas de tratamiento de los mosquiteros se podrían considerar como una alternativa a la distribución de MILD. Por último, si se detectan criaderos de mosquitos que sean susceptibles de eliminación, estos pueden ser objeto de actividades de SR.

Figura 3. Cronograma anual de la recopilación de indicadores entomológicos en los entornos sin transmisión activa pero con riesgo de que se produzca.

Sin transmisión pero con riesgo de que se produzca	Indicadores	Temporada de lluvias (meses)					
	Presencia de vectores y composición de especies				•		
	Sensibilidad a los insecticidas				•		

Bibliografía

Alexander, N., M. Rodríguez, L. Pérez, J.C. Caicedo, G. Cruz, G. Prieto, J.A. Arroyo, C. Cotacio, M. Suárez, F. De la Hoz, A. y Hall. 2005. Case Control Study of mosquito nets against malaria in the Amazon region of Colombia. *Am.J.Trop.Med.Hyg.* 73(1) 140-148.

Beier, J.C., J. Keating, J.I. Githure, M.B. Macdonald, D.E. Impoinvil, y R.J. Novak, 2008. Integrated vector management for malaria control. *Malaria. Journal* 7 Supl. 1, S4.

Castillo-Salgado, C. 1992. Epidemiological risk stratification of malaria in the Americas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 87(3):115-20.

Feachem, R.G.A., A.A. Phillips, y G.A. Targett, 2009. *Shrinking the Malaria Map: A Prospectus on Malaria Elimination*. The Global Health Group, San Francisco.

Fouque, F., P. Gaborrit, R. Caricini, J. Issaly, y R. Girod. 2010. Annual variations in the number of malaria cases related to two different patterns of *Anopheles darlingi* transmission potential in the Maroni area of French Guyana. *Malaria Journal* 9:80, 1-15. <http://www.malariajournal.com/content/9/1/80>

Gimnig, J., Kolczak, M.S., Hightower, A.W., Vulule, J.M., Schoute, E., Kamau L., Phillips-Howard, P.A., Ter Kuile, F.O., Nahlen, B.L., y Hawley, W.A. 2003. Effect of permethrin-treated bed nets on the spatial distribution of malaria vectors in western Kenya. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 68(Supl. 4):115-120.

Govella, N., O.F. Okumu, y G. Killeen. 2010. Short Report: Insecticide-Treated nets can reduce malaria transmission by mosquitoes which feed outdoors. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 82(3):415-419.

Kroeger, A., M. Gonzalez, y J. Ordoñez-Gonzales. 1999. Insecticide treated materials for malaria control in Latin America: To use or not to use? *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 93: 565-570.

Kleinschmidt, I., C. Shwabe, M. Shiva, J.L. Segura, V. Sima, S.J. Alves Mabunda, y M. Coleman. 2010. Combining indoor residual spraying and insecticide-treated nets interventions. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 81(3):519-524.

Lengeler, C. 2004. Insecticide-treated bed nets and curtains for preventing malaria (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Issue 2: 1-46.

Lounibos, P. y J. Conn. 2000. Malaria Vector Heterogeneity in South America. *American Entomologist* 46(4):238-249.

Moore, S., S. Darling, M. Sihuincha, N. Padilla, G. Devine. A low-cost repellent for malaria vectors in the Americas: Results of two field trials in Guatemala and Peru. 2007. *Malaria Journal* 6:101.

Najera, J.A. y M. Zaim. 2003. Malaria Vector Control: Decision making criteria and procedures for judicious use of insecticides. Organización Mundial de la Salud. http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_WHOPEPES_2002.5_Rev.1.pdf

Oliveira-Ferreira, J., M. Lacerda, P. Brasil, J. Ladislau, P. Tauil, y C. Daniel-Ribeiro. 2010. Malaria in Brazil: An overview. *Malaria Journal* 9(115): 1-15. <http://www.malariajournal.com/content/9/1/115>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2006. Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas Sostenibles para el Control de Vectores de la Malaria sin Uso de DDT en México y América Central. http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=info_20565_1_18012008.pdf

Pan American Health Organization (PAHO). 2010. Guide for the reorientation of malaria control programs with a view toward elimination of the disease. PAHO HSD/CD/M/002-11. (ISBN: 978-92-75-33041-8) http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&task=view&id=5202&Itemid=259

Pluess B, Tanser FC, Lengeler C, Sharp BL. Indoor residual spraying for preventing malaria. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 4. Art. No.: CD006657. DOI: 10.1002/14651858.CD006657.pub2.

Roberts, D., L.L. Laughlin, P. Hsueh, y L.J. Legters. 1997. DDT, Global strategies and a malaria control crisis in South America. *Emerging Infectious Diseases*. 3(3): 295-302.

Rubio-Palis, Y., y R.H. Zimmerman. 1997. Ecoregional classification of malaria vectors in the neotropics. *Journal of Medical Entomology* 34(5):499-510.

Sinka, M., Y. Rubio-Palis, S. Manguin, A. Patil, W. Temperley, P. Gething, T. Van Boeckel, C. Kabaria,

R. Harbach, y S. Hay. 2010. The dominant *Anopheles* vectors of human malaria in the Americas: Occurrence data, distribution maps and bionomics précis. *Parasites and Vectors* 3(72) 1-79. <http://www.parasitesandvectors.com/content/3/1/72>

Tanser, P., F.C. Lengeler, y B.L. Sharp. Indoor residual spraying for preventing malaria. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 4 Art. No.: CD006657. DOI:10.1002/14651858.CD006657.pub.2

Walker, K. y M. Lynch. 2007. Contributions of *Anopheles* larval control to malaria suppression on tropical Africa: Review of achievements and potentials. *Medical and Veterinary Entomology* 21:2-21.

World Health Organization. 1993. A global strategy for malaria control. Se puede consultar en <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9241561610/en/>

World Health Organization. 2006. Malaria Vector Control and Personal Protection. http://www.who.int/malaria/publications/atoz/who_tr_s_936/en/

World Health Organization. 2003. Malaria entomology and vector control. http://www.who.int/malaria/publications/atoz/who_cds_cpe_smt_2002_18_rev_1/en/

World Health Organization. 2003. Malaria vector control: Decision making criteria and procedures for judicious use of insecticides. http://www.who.int/malaria/publications/atoz/who_cds_whopes_2002_5_rev_1/en/

World Health Organization. 2004. Field guide for malaria epidemic assessment and reporting (Draft for field testing). http://www.who.int/malaria/publications/atoz/who_htm_mal_2004_1097/en/

Yakob, L., R. Dunning, y G. Yan. 2010. Indoor residual spray and insecticide-treated bednets for malaria control: Theoretical synergism and antagonisms. *J.R. Soc. Interface*. <http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/early/2010/11/11/rsif.2010.0537.abstract>

Zimmerman, R. 1992. Ecology of malaria vector in the Americas and future direction. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 87(Supl. III): 371-383.

9

Anexos

Anexo 1: **Vectores de la malaria en la Región de las Américas**

Especies anofelinas incriminadas como vectores primarios y secundarios de la malaria con base en la presencia de parásitos de la malaria en las glándulas salivales o en los esporozoítos detectados mediante enzimoimmunoanálisis (ELISA). La Región se ha dividido en tres subregiones principales: **Mesoamérica** (Caribe, Centroamérica y México); zonas **no amazónicas** de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; y zonas de la cuenca **amazónica** de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Suriname y Venezuela.

Subregión	Vectores primarios (especies/complejos de especies)	Vectores secundarios (especies/complejos de especies)
Mesoamérica	<i>Anopheles albimanus</i>	<i>An. vestitipennis</i>
	<i>An. pseudopunctipennis</i>	<i>An. darlingi</i>
		<i>An. punctimacula</i>
		<i>An. apicimacula</i>
		<i>An. pseudopunctipennis</i>
Zonas no amazónicas	<i>An. albimanus</i>	<i>An. pseudopunctipennis</i>
	<i>An. darlingi</i>	<i>An. punctimacula</i>
	<i>An. nuneztovari</i>	
	<i>An. aquasalis</i>	
Cuenca amazónica	<i>An. darlingi</i>	<i>An. benarrochi</i>
		<i>An. oswaldoi</i>
		<i>An. rangeli</i>
		<i>An. triannulatus</i>
		<i>An. marajoara</i>
		<i>An. aquasalis</i>
		<i>An. deaneorum</i>
		<i>An. janconnae</i>
		<i>An. nuneztovari</i>
		<i>An. braziliensis</i>
	<i>An. triannulatus</i>	
	<i>An. peryassui</i>	

Anexo 2: **Insecticidas de acción residual recomendados por la OMS para el rociado de interiores**

(fuente: http://www.who.int/whopes/Insecticides_IRS_Malaria_09.pdf)

Compuestos y formulaciones de los insecticidas ⁽¹⁾	Clase de insecticidas ⁽²⁾	Dosificación (gramos de ingrediente activo/m ²)	Modo de acción	Duración de la acción eficaz (meses)
<i>DDT PH</i>	OC	1-2	Contacto	>6
<i>Malatión PH</i>	OP	2	Contacto	2-3
<i>Fenitrotión PH</i>	OP	2	Contacto y transportado por el aire	3-6
<i>Pirimifós-metilo PH y CE</i>	OP	1-2	Contacto y transportado por el aire	2-3
<i>Bendiocarb PH</i>	C	0,1-0,4	Contacto y transportado por el aire	2-6
<i>Propoxur PH</i>	C	1-2	Contacto y transportado por el aire	3-6
<i>Alfacipermetrina PH y CS</i>	PI	0,02-0,03	Contacto	4-6
<i>Bifentrina PH</i>	PI	0,025-0,05	Contacto	3-6
<i>Ciflutrina PH</i>	PI	0,02-0,05	Contacto	3-6
<i>Deltametrina PH, GDA</i>	PI	0,02-0,025	Contacto	3-6
<i>Etofenprox PH</i>	PI	0,1-0,3	Contacto	3-6
<i>Lambdacialotrina PH, SC</i>	PI	0,02-0,03	Contacto	3-6

1 CE: Concentrado emulsionable; CS: Concentrado para suspensión; GDA: Granulado dispersable en agua; PH: Polvo humectable; SC: Suspensión en cápsulas.

2 OC: Organoclorados; OP: Organofosforados; C: Carbamatos; PI: Piretroides.

Anexo 3: Mosquiteros tratados con insecticidas de larga duración recomendados por la OMS

(fuente: http://www.who.int/whopes/Long_lasting_insecticidal_nets_Aug09.pdf)

Nombre del producto	Tipo de producto	Estado de la recomendación de la OMS	Estado de publicación de la especificación de la OMS
<i>DawaPlus</i> ® 2,0	Poliéster recubierto con deltametrina	Provisional	Publicado
<i>Durane</i> t®	Alfacipermetrina incorporada al polietileno	Provisional	Publicado
<i>Interceptor</i> ®	Poliéster recubierto con alfacipermetrina	Provisional	Publicado
<i>Netprotect</i> ®	Deltametrina incorporada al polietileno	Provisional	Publicado
<i>Olyset</i> ®	Permetrina incorporada al polietileno	Plena	Publicado
<i>PermaNet</i> ® 2,0	Poliéster recubierto con deltametrina	Plena	Publicado
<i>PermaNet</i> ® 2,5	Poliéster recubierto con deltametrina con bordura reforzada	Provisional	Publicado
<i>PermaNet</i> ® 3,0	Combinación de poliéster recubierto con deltametrina con bordura reforzada (costados) y deltametrina y butóxido de piperonilo (BOP) incorporados al polietileno (techo)	Provisional	En elaboración

Notas:

- 1 Se deben consultar los informes de las Reuniones del Grupo de Trabajo del WHOPES para obtener una orientación detallada sobre el uso y las recomendaciones. Estos informes están disponibles en la siguiente página de la OMS: <http://www.who.int/whopes/recommendations/wgm/en/>
- 2 Las recomendaciones de la OMS sobre el uso de los plaguicidas en salud pública SOLO son válidas si se vinculan con las especificaciones de la OMS para su control de calidad. Las especificaciones de la OMS en materia de plaguicidas en el campo de la salud pública se pueden consultar en la siguiente página de la OMS: <http://www.who.int/whopes/quality/newspecif/en/>.

