

Documento operativo de aplicación del manejo integrado de vectores adaptado al contexto de las Américas



Documento operativo de aplicación del manejo integrado de vectores adaptado al contexto de las Américas



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Washington, D.C. 2019

Documento operativo de aplicación del manejo integrado de vectores adaptado al contexto de las Américas

ISBN: 978-92-75-32098-3

eISBN: 978-92-75-32099-0

© Organización Panamericana de la Salud 2019

Todos los derechos reservados. Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) están disponibles en su sitio web en (www.paho.org). Las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones, deberán dirigirse al Programa de Publicaciones a través de su sitio web (www.paho.org/permissions).

Forma de cita propuesta. Organización Panamericana de la Salud. *Documento operativo de aplicación del manejo integrado de vectores adaptado al contexto de las Américas*. Washington, D.C.: OPS; 2019.

Catalogación en la Fuente: Puede consultarse en <http://iris.paho.org>

Las publicaciones de la OPS están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la OPS, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la OPS los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

La OPS ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación, no obstante lo cual, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la OPS podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

Índice

Agradecimientos	v
Abreviaturas	vi
Glosario.....	vii
Prefacio.....	xi
1. Antecedentes.....	1
1.1. Análisis de la situación de las enfermedades transmitidas por vectores en las Américas	1
1.2. Contexto de los programas de control de vectores en las Américas	5
2. Alcance y objetivos	7
3. Consideraciones generales sobre el manejo integrado de vectores.....	7
4. Elementos de la estrategia del manejo integrado de vectores	11
4.1. Aproximación integrada	13
4.1.1. Análisis situacional de las enfermedades transmitidas por vectores.....	13
4.1.1.1. Evaluación epidemiológica	15
4.1.1.2. Evaluación entomológica.....	5
4.1.1.3. Estratificación	19
4.1.1.4. Determinantes locales de la enfermedad	19
4.1.2. Selección de los métodos de control	20
4.1.3. Evaluación de necesidades y recursos.....	22
4.1.4. Implementación	24
4.1.5. Seguimiento y evaluación	24
4.2. Toma de decisiones basadas en la evidencia.....	26
4.3. Colaboración intersectorial e intrasectorial.....	26
4.4. Promoción de la causa, legislación y movilización social	27
4.5. Desarrollo de capacidades	28

5. Ejemplo de instrumentación del manejo integrado de vectores a nivel local	29
5.1. Análisis situacional y caracterización de las principales enfermedades transmitidas por vectores y sus vectores en el ámbito local	29
5.2. Estratificación	31
5.3. Selección de los métodos de control	32
5.4. Evaluación de los recursos	33
5.5. Promoción de la causa, legislación y movilización social	33
5.6. Entrenamiento y capacitación	34
5.7. Implementación	35
5.8. Seguimiento y evaluación	35
6. Investigación operativa	36
7. Consideraciones finales	38
8. Bibliografía	39
9. Anexo	43

Agradecimientos

La presente edición del *Documento operativo de aplicación del manejo integrado de vectores adaptado al contexto de las Américas* fue redactada por el Dr. Gabriel Parra Henao, del Instituto Nacional de Salud (INS, Colombia) y el Centro de Investigación en Salud para el Trópico de la Universidad Cooperativa de Colombia, que también se encargó de sistematizar las sugerencias aportadas.

Se reconoce con gratitud a los siguientes especialistas, que, durante la reunión de expertos celebrada en Ciudad de Belice en marzo del 2018, apoyaron con sus conocimientos la revisión del presente documento: Alexandre de Medeiros (Secretaría Municipal de Salud, Natal, Brasil); Dalton Pereira da Fonseca (Superintendencia de Control de Endemias, São Paulo, Brasil); Danelba Valdez (Ministerio de Salud, República Dominicana); Guillermo León Rúa Uribe (Universidad de Antioquia, Colombia); Gustavo Sánchez Tejeda (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, México); Job Joseph (OPS/OMS, Belice); Karen Polson (OPS/OMS, Barbados); María Elena Oigusuko Asato (Ministerio de Salud, Perú); María Eugenia Grillet (Universidad Central de Venezuela); Nildimar Honorio (Fundación Oswaldo Cruz, Brasil); Nicolás Frutos (consultor independiente, Argentina); Oscar Daniel Salomón (Ministerio de Salud, Argentina); Pablo Manrique Saide (Universidad Autónoma de Yucatán, México); y Tamara Chávez Espada (consultora independiente, Bolivia).

Expresamos especial agradecimiento a los asesores regionales de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que aportaron valiosas sugerencias de sus experiencias y conocimientos específicos de cada enfermedad: de los programas de arbovirosis, José Luis San Martín; de la enfermedad de Chagas, Roberto Salvatella; de la leishmaniasis, Ana Nilce Elkhoury; y de la malaria, Roberto Montoya. Valerie Mize y Eric Ndofor de la OPS/OMS realizaron una revisión técnica adicional.

La edición y revisión final del documento estuvo a cargo de los doctores Giovanini Evelim Coelho y Haroldo Sérgio da Silva Bezerra, también de la OPS/OMS.

Esta publicación fue producida por la OPS, gracias al apoyo financiero de la Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID), en virtud del convenio n.º AID LAC IO 16-00002. Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente los puntos de vista de la USAID ni del Gobierno de los Estados Unidos de América.

Abreviaturas

CD	Consejo Directivo
DDT	diclorodifeniltricloroetano
DTU	unidad de tipificación discreta (<i>discrete typing unit</i>)
ETV	enfermedad transmitida por vectores
MIP	manejo integrado de plagas
MIV	manejo integrado de vectores
MTILD	mosquitero tratado con insecticidas de larga duración
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	organización no gubernamental
OPS	Organización Panamericana de la Salud
RRI	rociado residual intradomiciliario
SIG	sistema de información geográfica

Glosario

Adulticida: Molécula insecticida (química o biológica) que sirve para el control de los estados adultos de los vectores.

Análisis de receptividad: Análisis que tiene en cuenta la aceptación por parte de la comunidad de las medidas de intervención.

Análisis de vulnerabilidad: Estudio de las zonas con mayores factores de riesgo para la transmisión de la enfermedad.

Arbovirus: Grupo heterogéneo de virus transmitidos por vectores artrópodos. El nombre proviene del inglés *arthropod-borne virus* (“virus transmitidos por artrópodos”), contraído para acuñar el vocablo “arbovirus”.

Artrópodo: Animales invertebrados que forman el grupo más diverso del reino animal. Tienen el cuerpo cubierto por un exoesqueleto denominado cutícula y formado por una serie lineal de segmentos ostensibles, con apéndices de piezas articuladas. Los arácnidos, los insectos y los crustáceos son artrópodos.

Bionomía de vectores: Rama de la biología que estudia el comportamiento de las especies en relación con el medioambiente y sus interrelaciones y organización.

Capacidad vectorial: Efectividad para la transmisión del patógeno de las especies de insectos que ya demostraron ser vectores competentes.

CD48/13: Mandato de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), del 2008 (resolución CD48.R8, documento CD48/13) titulado *El control integrado de vectores: una respuesta integral a las enfermedades de transmisión vectorial*.

Chikungunya: Enfermedad emergente, causada por un alfavirus (el virus del chikungunya o VCHIK), que se transmite por la picadura de mosquitos, principalmente *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus*.

Competencia vectorial: Capacidad del insecto de infectarse con el patógeno y, a su vez, capacidad del patógeno de multiplicarse en el interior del insecto, para ser transmitido posteriormente.

Control ambiental: Modificación o manipulación de factores ambientales con el fin de prevenir o minimizar la propagación del vector y reducir el contacto humano-vector-patógeno. Puede implicar la modificación ambiental (cambio ambiental permanente) o la manipulación ambiental por medios físicos o mecánicos (acciones recurrentes para lograr condiciones desfavorables temporales).

Control biológico: Uso de organismos vivos o de sus productos para el control de vectores. Los organismos que se utilizan son virus, bacterias, hongos y peces, entre otros.

Control químico: Aplicación de sustancias químicas (insecticidas) para el control de vectores en las fases larvaria y adulta.

Dengue: Enfermedad infecciosa producida por el virus del dengue (VDEN). Pertenece al género *Flavivirus*, de la familia *Flaviviridae* que, a la vez, pertenece al grupo de los arbovirus. Existen cuatro serotipos: VDEN-1, VDEN-2, VDEN-3 y VDEN-4. Se transmite principalmente por los mosquitos *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus*.

Ecología de vectores: Estudio de los aspectos de distribución espaciotemporal de los vectores, hábitat, factores ambientales e interacciones con otras especies.

Enemigo natural: Organismo que en el ambiente natural puede ser depredador de larvas o adultos de los vectores.

Enfermedad de Chagas (o tripanosomiasis americana): Enfermedad parasitaria sistémica causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*. El *T. cruzi* se transmite a los seres humanos y otros mamíferos por insectos vectores hemípteros de la subfamilia Triatominae, hematófagos que reciben diversos nombres populares, como vinchucas, chinches, chinchorros, chirimachas, *conenose bugs*, *kissing bugs*, etc.

Enfermedad transmitida por vectores: Enfermedades infecciosas transmitidas por mosquitos, chinches, pulgas, moscas o garrapatas, que actúan como vectores de diferentes patógenos, bien sea protozoos (*Trypanosoma*, *Leishmania*, *Plasmodium*), virus (*Flavivirus*, *Alphavirus*, etc.), bacterias (*Rickettsia*, entre otras) o filarias (*Onchocerca*, *Mansonella*, *Wuchereria*, etc.).

Esquistosomiasis: Infestación parasitaria causada por trematodos del género *Schistosoma*. La única forma presente en las Américas es la esquistosomiasis intestinal, causada por *Schistosoma mansoni*. Para completar su ciclo de vida, el *S. mansoni* requiere un huésped final, el ser humano (ya que no hay ningún otro reservorio animal significativo) y un huésped intermedio, un caracol de agua dulce del género *Biomphalaria*.

Fiebre amarilla: Enfermedad infecciosa causada por un virus del género *Flavivirus* (familia *Flaviviridae*). En las Américas se conocen dos ciclos de transmisión: uno urbano, de tipo humano-mosquito-humano, cuyo principal vector es el mosquito *Aedes aegypti*; y otro selvático, en el cual actúan como vectores diferentes especies de mosquitos (*Haemagogus* spp. y *Sabethes* spp.) y los primates (monos) participan como hospederos, amplificando el virus durante la fase de viremia.

Filariasis linfática: Infección parasitaria producida por gusanos (nematodos), que pueden dar lugar a una alteración del sistema linfático. En las Américas, *Wuchereria bancrofti* es la única especie patógena, que transmiten los mosquitos del género *Culex* (principalmente de la especie *C. quinquefasciatus*), que son los vectores más comunes.

Hongo entomopatógeno: Hongo que infecta a los insectos y se reproduce en su organismo, causándoles la muerte. Entre ellos se reconocen los hongos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*.

Intervención focal: Intervención aplicada sobre larvas de mosquitos, recomendada en depósitos de agua de uso doméstico que no pueden ser protegidos, destruidos, eliminados o tratados de otro modo.

Intervención perifocal: Tratamiento de todos los recipientes infestados por mosquitos (que contengan agua o no), rociando sus paredes internas y externas, de modo que queden completamente cubiertos por residuos de insecticida. La fumigación se extiende para cubrir cualquier pared dentro de un radio de 60 cm del recipiente. También se tratan las aguas no potables de los recipientes.

Leishmaniasis: Enfermedad transmitida por vectores del género *Lutzomyia*, en cuya transmisión intervienen diversas especies de parásitos y diferentes reservorios y vectores. Está causada por protozoos del género *Leishmania*, que se transmiten por varias especies de flebótomos. Existen tres manifestaciones clínicas diferentes: cutánea, mucosa y visceral (la forma más grave, que afecta a los órganos internos).

Liberación de mosquitos con bacterias endosimbiontes: Técnica consistente en liberar al ambiente mosquitos infectados con una bacteria que en teoría los puede inmunizar contra la infección.

Liberación de mosquitos irradiados: Técnica consistente en liberar al ambiente mosquitos que han sido irradiados con rayos gamma, de forma que quedan estériles.

Liberación de mosquitos transgénicos: Técnica consiste en liberar al ambiente mosquitos sometidos a algún tipo de manipulación genética que los hace inviables o sensibles a las medidas de control.

Malaria (o paludismo): Enfermedad causada por parásitos del género *Plasmodium*, transmitidos por la picadura de mosquitos infectados. Solo los mosquitos del género *Anopheles* transmiten el paludismo. Los parásitos *P. vivax* y *P. falciparum* son los más comunes en el paludismo, mientras que *P. malariae* y *P. ovale* son menos frecuentes y su área de distribución es menor.

Manejo integrado de vectores: Proceso decisorio racional para la utilización óptima de recursos que procura mejorar la eficacia y la eficiencia de los programas de control de vectores nacionales y subnacionales.

Mosquitero impregnado: Mosquitero o toldillo impregnado con insecticidas piretroides que sirve para evitar el contacto de las personas con los mosquitos y, por ende, para el control.

Oncocercosis (ceguera de los ríos): Enfermedad parasitaria causada por la filaria *Onchocerca volvulus* y transmitida a los humanos por las moscas negras del género *Simulium*. Causa graves afectaciones dermatológicas y oftálmicas, que pueden conllevar incluso la ceguera.

Regulador del crecimiento: Producto natural o sintético que impide el paso y crecimiento de los estadios inmaduros de los mosquitos y detiene, por lo tanto, su ciclo natural de desarrollo.

Resistencia a los insecticidas: Propiedad de los insectos que pueden sobrevivir a la exposición a una dosis estándar de insecticida. Puede ser resultado de una adaptación fisiológica o conductual.

Rociado extradomiciliario: Aplicación de insecticidas en las superficies externas de las casas (gallineros, trojas, graneros, etc.).

Rociado térmico: Tratamiento de un área con aerosoles calientes. Se aplica con generadores de niebla que transforman una solución de baja concentración en una nube espesa de humo, que contiene suspendidas las gotas del insecticida.

Unidad de tipificación discreta: Unidad de clasificación para describir los linajes genéticos de *T. cruzi*.

Variación nictemeral: Picos horarios de actividad de picadura de los insectos, durante el día o la noche.

Virus del Nilo Occidental: Virus del género *Flavivirus* (familia *Flaviviridae*) que causa una enfermedad aguda del sistema nervioso en los humanos. En el ciclo de transmisión participan aves y mosquitos. También puede infectar a equinos, monos y otros mamíferos. Los principales vectores son los mosquitos del género *Culex*.

Zika: Infección causada por un arbovirus del género *Flavivirus* (familia *Flaviviridae*), muy cercano filogenéticamente a otros virus, como los del dengue, la fiebre amarilla, la encefalitis japonesa y la fiebre del Nilo Occidental. Lo transmiten los mosquitos, principalmente del género *Aedes*. En unos pocos casos se ha documentado la transmisión sexual y vertical (maternoinfantil), así como por vía transfusional.

Prefacio

El manejo integrado de vectores (MIV), definido como “un proceso decisorio racional para la utilización óptima de los recursos para el control de vectores”, procura mejorar la eficacia y la eficiencia de los programas de control de vectores nacionales y subnacionales. La estrategia proporciona a los gestores de programas métodos de control sostenibles a largo plazo, ecológicamente adecuados, que permiten reducir la dependencia de los insecticidas y protegen a la población de las enfermedades transmitidas por vectores (ETV).

El propósito de este documento es brindar una guía para que los profesionales de niveles operativos, técnicos y gerenciales apliquen adecuadamente la estrategia de MIV para el control o la eliminación de los principales vectores de arbovirosis (dengue, Zika, chikungunya, fiebre amarilla), malaria y enfermedades infecciosas desatendidas (Chagas, leishmaniasis, filariasis, etc.). Pretende ofrecer los detalles técnicos necesarios para planificar, implantar, supervisar, evaluar y posteriormente validar la metodología del MIV.

El presente documento se basa en el mandato de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) del 2008 sobre el manejo integrado de vectores (resolución CD48.R8, documento CD48/13) y, en particular, complementa una serie de guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicadas en el año 2012: el manual para el MIV¹ y las guías de seguimiento y evaluación de los indicadores de MIV,² construcción de políticas para el MIV³ y currículos de capacitación en MIV.⁴

De manera complementaria, como parte de la elaboración del documento, se constituyó un grupo de trabajo compuesto por los responsables de los programas de control de vectores a nivel nacional, subnacional y municipal y por investigadores de instituciones académicas de algunos países de América Latina y El Caribe. Este grupo se reunió en Ciudad de Belice, entre el 13 y el 16 de marzo del 2018, para debatir, revisar y proponer una versión adaptada para la Región.

El MIV busca contribuir a la consecución de las metas de control o eliminación de las ETV, permitiendo que el control de vectores sea más eficiente, rentable, ecológico, sostenible y aceptable culturalmente. La aplicación del MIV pretende que los programas de control de

¹ Organización Mundial de la Salud: Handbook for integrated vector management. Ginebra: OMS; 2012.

² Organización Mundial de la Salud. Monitoring & evaluation: Indicators for integrated vector management. Ginebra: OMS; 2012.

³ Organización Mundial de la Salud. Guidance on policy-making for integrated vector management. Ginebra: OMS; 2012.

⁴ Organización Mundial de la Salud. Core structure for training curricula on integrated vector management. Ginebra: OMS; 2012.

vectores aprovechen los datos científicos disponibles (epidemiológicos, entomológicos y de determinantes locales, entre otros) para diseñar y llevar a la práctica las intervenciones, con participación intersectorial y, cuando sea pertinente y factible, con impacto en más de una ETV.

En septiembre del 2018 se aprobó, durante el 56.º Consejo Directivo de la OPS, el *Plan de acción sobre entomología y control de vectores 2018-2023* (resolución CD56.R2, documento CD56/11), que constituye un importante marco de compromiso de los países, retoma el control de vectores como una prioridad y fue elaborado teniendo en cuenta los fundamentos y presupuestos del MIV. Por esta razón, se considera que el presente documento será una fuente de consulta estratégica para ayudar a los países a alcanzar las metas del plan de acción.

1. Antecedentes

El presente documento reúne un conjunto de recomendaciones formuladas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para ayudar, a los profesionales encargados de los programas de control de vectores de Latinoamérica y el Caribe a nivel nacional, subnacional y local, a actualizar y tomar decisiones basadas en la evidencia sobre las medidas de control más apropiadas para cada situación específica.

El MIV puede utilizarse cuando la meta es la vigilancia y el control o la eliminación (dependiendo de la situación específica) de las ETV y puede contribuir a reducir el desarrollo de la resistencia a los insecticidas mediante el uso racional de estos productos.

Este documento contiene las instrucciones para llevar a cabo el mandato de la OPS del 2008 sobre el control integrado de vectores (resolución CD48.R8, documento CD48/13) y, en particular, complementa una serie de guías de la OMS publicadas en el 2012: el manual para el MIV⁵ y las guías de seguimiento y evaluación de los indicadores de MIV,⁶ construcción de políticas para el MIV⁷ y currículos de capacitación en MIV.⁸

Para la elaboración del documento se siguió una metodología orientada a obtener la mejor evidencia disponible sobre el MIV, teniendo en cuenta la realidad de los países y los principales escenarios de transmisión de las ETV.

Se espera que este documento operativo sea reproducible y de fácil aplicación y que sus mensajes sean claros y permitan alcanzar la mayor eficiencia posible en la aplicación del MIV en las respectivas regiones. En los anexos se presentan las experiencias de diferentes países de la Región, en las cuales se aplican conceptos de MIV.

1.1. Análisis de la situación de las enfermedades transmitidas por vectores en las Américas

La población de las Américas ronda los 1.000 millones de habitantes, lo que representa el 13% de la población mundial. La Región de las Américas presenta la proporción de población urbana más elevada del mundo, superior al 80% (1), porcentaje que es prácticamente igual

⁵ Organización Mundial de la Salud. *Handbook for integrated vector management*. Ginebra: OMS; 2012.

⁶ Organización Mundial de la Salud. *Monitoring & evaluation: Indicators for integrated vector management*. Ginebra: OMS; 2012.

⁷ Organización Mundial de la Salud. *Guidance on policy-making for integrated vector management*. Ginebra: OMS; 2012.

⁸ Organización Mundial de la Salud. *Core structure for training curricula on integrated vector management*. Ginebra: OMS; 2012.

en América del Norte (82%) y América Latina y el Caribe (80%). Además, alberga tres de las seis megalópolis del mundo (Ciudad de México, Nueva York y São Paulo), cada una con cerca de 20 millones de habitantes (1).

Tanto en las regiones densamente pobladas como en las zonas periurbanas y rurales de Latinoamérica y el Caribe son frecuentes las ETV, que son enfermedades infecciosas transmitidas por mosquitos, chinches, pulgas, moscas o garrapatas. Estos animales actúan como vectores de los diferentes patógenos, bien sean protozoos (*Trypanosoma*, *Leishmania*, *Plasmodium*), virus (*Flavivirus*, *Alphavirus*, etc.), bacterias (*Rickettsia*, etc.) o filarias (*Onchocerca*, *Mansonella*, *Wuchereria*, etc.).

Las ETV contribuyen de manera importante a la carga mundial de morbilidad y afectan muy especialmente a las comunidades de los países en desarrollo. En los países de las Américas existe una alta carga de estas enfermedades, varias de las cuales se presentan de forma endemoepidémica en diferentes áreas geográficas. Producen ausentismo escolar, recrudecen la pobreza, incrementan los costos sanitarios y sobrecargan los sistemas de salud, a la vez que menoscaban la productividad económica general (2-4).

Las principales ETV que afectan a las poblaciones de las Américas son: el dengue, el Zika, el chikungunya, la malaria o paludismo, la leishmaniasis (cutánea, mucosa y visceral), la enfermedad de Chagas, la oncocercosis y la filariasis linfática, así como, en menor medida, la fiebre amarilla y la fiebre del Nilo Occidental (cuadro 1).

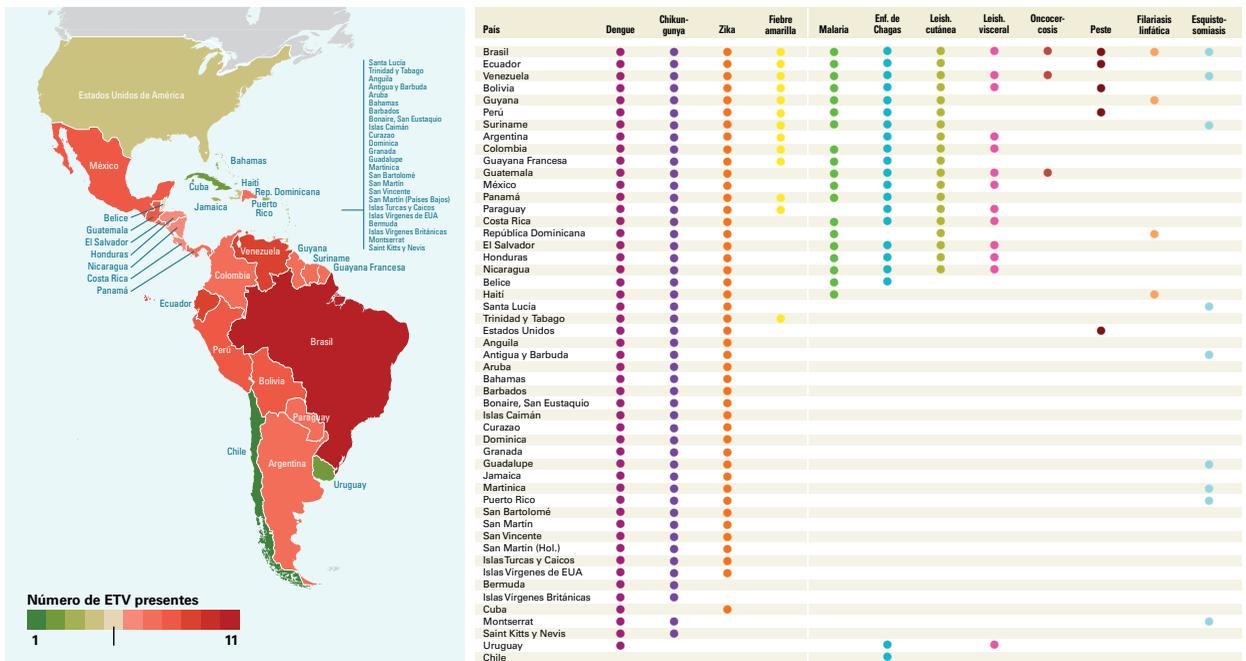
La distribución e intensidad de las ETV viene determinada por una compleja y dinámica interacción de condicionantes biológicos, geográficos y ambientales, que delimitan el espacio de transmisión en el ámbito rural, periurbano o urbano. La interrelación de los procesos bioambientales con los procesos sociales, económicos, políticos y culturales define la probabilidad de transmisión y determina que dicha transmisión sea endémica, emergente, reemergente o epidémica (5).

La malaria y los síndromes congénito y neurológico causados por el virus del Zika constituyen riesgos graves, en especial en las mujeres en edad fértil, las embarazadas y el feto o neonato; por lo tanto, la protección de las mujeres vulnerables a las picaduras de mosquitos debe ser una parte importante de los esfuerzos realizados para el control de los vectores.

La OPS estima que 145 millones de personas de 21 países de la Región viven en zonas con riesgo de malaria, cuyo vector principal es la especie *Anopheles darlingi*. En la actualidad, en la Argentina está en marcha el proceso para certificar la eliminación de la transmisión de esta enfermedad y el Paraguay se certificó recientemente como país libre de malaria; además, Belice, Costa Rica, el Ecuador, El Salvador, México y Suriname están próximos a eliminar

la enfermedad. Se están realizando esfuerzos bilaterales coordinados para poner fin a la transmisión de la malaria en Haití y la República Dominicana. No obstante, la ampliación de las explotaciones mineras de oro —que no ha ido acompañada de una capacidad diagnóstica y de gestión ambiental, de medidas para el control de los vectores ni de profilaxis y tratamiento de la malaria— ha comportado epidemias locales en el escudo guyanés, en algunos países de Centroamérica, en el Pacífico colombiano, en algunos municipios del Brasil y en Venezuela (4).

Cuadro 1. Distribución de las ETV en las Américas, 2013-2018



* No se incluyen todas las enfermedades de transmisión vectorial presentes en las Américas.

Enf.= Enfermedad, Leish.= Leishmaniasis

En los últimos tres decenios, el dengue se ha caracterizado en la Región de las Américas por ciclos recurrentes de epidemias cada tres a cinco años, y los casos han aumentado desde el 2000. La evidencia existente indica que la transmisión se ha propagado a nuevas zonas geográficas, como el sur de los Estados Unidos de América, y se ha encontrado el vector *Aedes aegypti* a altitudes mayores en algunas ciudades y pueblos andinos. El *Ae. albopictus* es otro vector del dengue que está extendido en la Región (6).

El virus del chikungunya y el virus del Zika aparecieron en la Región en los períodos de 2013-2014 y 2015-2016, respectivamente. Las infecciones causadas por estos virus se han asociado con casos de síndrome de Guillain-Barré (7). Como se señaló anteriormente, el virus del Zika constituye un riesgo grave para las embarazadas y los niños que nacen con la infección, lo

cual pone de relieve la necesidad de una buena coordinación entre los servicios de salud materno-infantil y los programas de control de vectores.

La fiebre amarilla es una enfermedad transmitida por mosquitos, reemergente y de potencial epidémico. Las bases de su prevención y control son la vacunación de las poblaciones en riesgo y la detección y el tratamiento rápido de los casos. Sin embargo, los brotes selváticos que se han producido en el Brasil desde el 2017 (8) recalcan la necesidad de fortalecer la vigilancia de la fiebre amarilla zoonótica en los primates no humanos, vigilar la presencia del virus en los mosquitos de los géneros *Haemagogus* y *Sabethes* que participan en el ciclo de transmisión selvático y eliminar las poblaciones de *Ae. aegypti* en las ciudades en riesgo mediante métodos eficaces de control de vectores. En conjunto, estas medidas pueden prevenir la transmisión urbana.

Los vectores siguen siendo el mecanismo principal de propagación del parásito que causa la enfermedad de Chagas. Cerca de seis millones de personas de la Región de las Américas, en particular las familias que habitan en infraviviendas sin protección, y algunas comunidades indígenas, se ven afectadas todavía de manera crónica por esta enfermedad. La transmisión congénita sigue siendo también un problema importante. Los alimentos y las bebidas contaminados por los vectores del Chagas siguen causando brotes locales de la enfermedad aguda (9).

La leishmaniasis es otra enfermedad parasitaria transmitida por vectores (*Lutzomyia* spp.) cuya incidencia va en aumento y que constituye un importante problema de salud en la Región: cada año se notifican alrededor de 55.000 casos de la forma cutánea y mucocutánea y 3.500 casos de la forma visceral. Los casos de leishmaniasis son más prevalentes en las comunidades vulnerables rurales y periurbanas (10).

La urbanización no planificada y la migración de colonos o trabajadores agrícolas o madereros a los hábitats boscosos se ha asociado con brotes locales de enfermedad de Chagas y de leishmaniasis.

En las décadas pasadas, se ha avanzado en la Región en la eliminación de otras tres enfermedades parasitarias transmitidas por vectores (la oncocercosis, la filariasis linfática y la esquistosomiasis) mediante la farmacoterapia preventiva con antiparasitarios y el uso ocasional de técnicas de control de vectores. La oncocercosis se transmite en la actualidad tan solo en la zona de los indígenas yanomami a lo largo de la frontera entre el Brasil y Venezuela, mientras que la filariasis linfática casi se ha eliminado del Brasil y se limita a unos pocos focos en Guyana, Haití y la República Dominicana. De manera análoga, la transmisión activa de la esquistosomiasis se limita a unos pocos focos en el Brasil, Suriname y Venezuela (11).

Pueden consultarse informaciones actualizadas del número de casos y la distribución de las principales ETV en las Américas en la página oficial de la OPS: www.paho.org.

1.2. Contexto de los programas de control de vectores en las Américas

Históricamente, algunas iniciativas lideradas por la OMS han promovido estrategias de control de la malaria y el dengue. En la década de 1950, la disponibilidad de insecticidas como el diclorodifeniltricloroetano (DDT) y de medicamentos sintéticos, así como los resultados de experiencias exitosas, permitieron realizar campañas de eliminación de *Ae. aegypti* y de la malaria, con resultados diversos (12,13). A pesar de ello, en varios países, el aumento de la resistencia de los vectores a los insecticidas comportó que fracasaran las campañas para eliminar la malaria (14).

Sin embargo, entre los años 1950 y 1970, como consecuencia de esta política, se logró eliminar al *Ae. aegypti* y en una fase inicial se evitó la reurbanización de la fiebre amarilla en la mayoría de los países de las Américas, pero estos resultados no fueron sostenibles en el tiempo (5). El enfoque del control de vectores basado en insecticidas, exitoso y de impacto positivo en la salud pública en un primer momento, significó que no se empleó —e incluso se olvidó— la gestión ambiental y otros métodos alternativos. Asimismo, a partir de las décadas de 1970 y 1980, la efectividad de los programas disminuyó por diferentes problemas de carácter económico, administrativo, operativo biológico, además de la aparición de resistencias, al forzar cambios de comportamiento en las especies de vectores. Todo esto causó el debilitamiento de las acciones institucionales en diferentes países de la Región.

En la década de 1990, se intentó aplicar la estrategia de “Manejo integrado y selectivo de vectores” (14), que se fundamentó en la combinación de las medidas de control dirigidas a combatir los vectores específicos de enfermedades, pero no logró consolidarse debido a diferentes aspectos concernientes a las estructuras de los programas.

Con el inicio del nuevo milenio, se planteó el MIV, basado en una aproximación más flexible, racional e integral, que tenía en cuenta el control simultáneo de los insectos transmisores de las principales ETV de los lugares endémicos, la integración de diferentes metodologías y estrategias de control y la acción intersectorial. Sin embargo, en la mayoría de los países de la Región, los avances han sido lentos, dada la existencia de barreras operativas que dificultan su inclusión definitiva en la rutina de los programas (15).

Los mayores obstáculos para la aplicación sostenible de este tipo de estrategia operativa han sido problemas específicos de las enfermedades y deficiencias estructurales de los programas de control.

A continuación se citan algunos ejemplos de este tipo de problemas en el caso concreto de la malaria:

Brechas específicas para el control vectorial en la malaria:

- Las intervenciones principales de control vectorial en la malaria —el rociado residual intradomiciliario (RRI) y los mosquiteros tratados con insecticidas de larga duración (MTILD)— tienen coberturas insuficientes. Hay poblaciones que podrían beneficiarse de estas intervenciones, pero actualmente no están cubiertas.
- En algunos escenarios se están aplicando acciones con MTILD y RRI, pero las operaciones no cumplen con las pautas recomendadas (calidad de las intervenciones).
- En algunos países se llevan a cabo de ordinario intervenciones para reducir la densidad vectorial con aplicaciones espaciales de insecticidas, más que las intervenciones recomendadas en la malaria (RRI y MTILD). Las aplicaciones espaciales pueden consumir más recursos y mayor capacidad operativa que otras acciones (incluso el diagnóstico y tratamiento).
- En algunos países, el control de larvas con larvicidas o con otras medidas predomina sobre las acciones consideradas como principales intervenciones en el control vectorial de la malaria.

Brechas estructurales en malaria (que pueden ser comunes a las arbovirosis o al Chagas):

- Limitada evidencia entomológica para guiar las operaciones de control; necesidad de desarrollo de una red de entomología con acciones sistemáticas y estandarizadas.
- Deficiencias en los ejercicios de estratificación y el manejo de la información para priorizar intervenciones.
- Debilidades en recursos humanos capacitados en operaciones de control vectorial; ausencia de una política pública de recursos humanos para el control vectorial.
- Problemas en procesos de adquisiciones de insecticidas, MTILD y dotación de equipos de control vectorial.
- Ausencia de gestión intersectorial organizada y basada en evidencias.

A las mencionadas brechas, se pueden sumar los enfoques centrados en cada enfermedad por separado y la desarticulación de las políticas para el manejo del medio en los entornos escolares, familiares y laborales, así como la coordinación con otros programas (15).

En vista de los resultados heterogéneos de los programas de control vectorial a nivel local o regional en los diferentes países o regiones de las Américas, la OPS/OMS en el año 2008 promulga el mandato CD 48/13, *El control integrado de vectores: una respuesta integral a las enfermedades de transmisión vectorial* (16), como respuesta a las fallas presentadas y como propuesta de un nuevo enfoque. El presente documento pretende adaptar dicha resolución a las particularidades de las Américas en relación con las ETV más prevalentes en la Región.

2. Alcance y objetivos

Este documento está dirigido tanto a los tomadores de decisiones (entomólogos y técnicos) de los programas de control de vectores del nivel local, regional y nacional como a los profesionales de la vigilancia epidemiológica. Su objetivo es compendiar información clara y concisa sobre los aspectos relevantes del MIV —estrategias de control ambiental, control físico o mecánico, control químico, control biológico, ecología de vectores y resistencia a los insecticidas, entre otros— que faciliten la correcta toma de decisiones por parte del equipo intersectorial e intrasectorial.

3. Consideraciones generales sobre el manejo integrado de vectores

El concepto de MIV se basa en las enseñanzas extraídas del manejo integrado de plagas (MIP) del sector agropecuario, en el cual se generaron metodologías como el seguimiento de poblaciones y el umbral de acción o el control mecánico, biológico y microbiológico de plagas, procurando optimizar y racionalizar el uso de recursos y de las herramientas para el control.

El MIV se define como “un proceso decisorio racional para la utilización óptima de los recursos para el control de vectores” (15), que procura mejorar la eficacia y la eficiencia de los programas nacionales de control de vectores, a fin de proporcionar a los países métodos de control sostenibles a largo plazo y adecuados ecológicamente que permitan reducir la dependencia de los insecticidas y proteger a la población de las ETV más prevalentes.

En particular, las ETV como el dengue siguen siendo un serio problema de salud pública en la Región, debido a las epidemias cada vez más graves (6), a la aparición de arbovirosis nuevas y a la reaparición de otras arbovirosis antiguas, como la fiebre amarilla, de la que se han registrado casos en entornos urbanos por primera vez en más de 50 años (17). Las poblaciones de *Ae. aegypti* siguen siendo una amenaza y la introducción y propagación de *Ae. albopictus* abre oportunidades para la transmisión de arbovirus.

Por este motivo, la implantación del MIV requiere adaptación institucional, marcos normativos adecuados, criterios de adopción de decisiones y procedimientos que puedan aplicarse en el nivel operativo más bajo. También requiere aptitudes para la toma de decisiones que faciliten la acción intersectorial y el establecimiento de medidas de control de vectores sostenibles y con metas basadas en la salud (15).

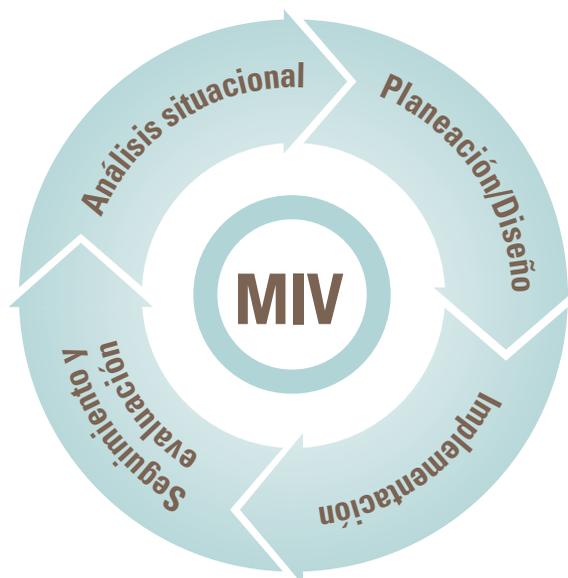
Por otro lado, los cambios climáticos y el aumento de las inundaciones o sequías, sumados a las deficiencias en el suministro de agua mediante tuberías en muchos centros urbanos de las Américas, promueven que se almacene agua en los domicilios, con lo cual aumenta el riesgo de epidemias transmitidas por mosquitos. El aumento de las temperaturas medias locales y la mayor variación en las precipitaciones regionales facilitan la reproducción de los vectores y la transmisión de parásitos y virus que podrían alterar la distribución e incidencia temporal y espacial de las ETV (18).

La mayor movilidad de la población y las migraciones por la inestabilidad político-económica facilitan la propagación de las ETV, ya que se introducen enfermedades nuevas en zonas donde las poblaciones de vectores no estaban controladas, además de la incorporación masiva de población susceptible y la urbanización no planificada. Fortalecer los programas actuales de control puede ser una contribución fundamental para la protección contra estos riesgos. El MIV brinda una oportunidad de abordar estos cambios eficazmente, en un contexto intersectorial como parte de un plan más amplio de gestión de la salud pública (15).

El MIV se caracteriza por la toma de decisiones basada en la evidencia y puede constar de diferentes herramientas contra una sola ETV, o de una o varias herramientas de control empleadas de forma integrada contra más de una ETV.

Por todo ello, el MIV se concibe como un sistema de manejo flexible que se puede adaptar a las condiciones locales cambiantes, siguiendo procesos cíclicos con múltiples rondas de análisis situacional, planeación, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, entre otros elementos (figura 1).

Figura 1. Flujo cíclico del MIV y algunos elementos que lo conforman



A continuación se detallan los procesos cíclicos del MIV.

Análisis situacional. Es necesario conocer la distribución de las ETV y de los vectores que las transmiten, para planear de forma correcta el control y priorizar los recursos. La evaluación de la enfermedad se puede hacer a dos escalas:

- 1) Análisis a escala amplia (jurisdicción nacional) y estratificación por municipalidades, provincias, departamentos o estados (según el país). En este caso el análisis consiste en la elaboración de mapas de endemicidad, datos epidemiológicos a nivel de provincias y de distribución de vectores. Los programas pueden clasificar las provincias, parroquias, departamentos o estados de acuerdo a la presencia de ETV, su incidencia, las especies de vectores y su ecología.
- 2) Análisis a nivel local (barrios, urbanizaciones, veredas, etc.) y estratificación para comprender la microepidemiología de las ETV, los datos epidemiológicos y la información ambiental y de determinantes de la población. Después del análisis local, que podría considerarse una focalización de áreas de transmisión, se procede a caracterizar cada área, para luego determinar las intervenciones que se deben realizar por área de prioridad.

Planeación y diseño. Según las intervenciones que se hayan de realizar, existen diversas herramientas para el control de vectores —químicas y no químicas— que pueden ser útiles para el control tanto de adultos como de larvas o ninfas. Es importante elegir los métodos de control de vectores atendiendo a su eficacia sobre parámetros epidemiológicos (prevalencia e incidencia de la infección o enfermedad), aunque la evidencia de la eficacia contra los vectores puede ser útil en algunas circunstancias.

Sin embargo, se deben tener en cuenta otros factores a la hora de escoger los métodos de control, ya que algunos son menos eficaces en determinados ambientes o zonas ecológicas. Dichos factores son los siguientes:

- características de las especies de vectores (sitios de cría, alimentación y reposo, principal hora de actividad, resistencia a los insecticidas, etc.);
- seguridad para los humanos y el medioambiente, disponibilidad y relación costo-efectividad;
- aceptación y participación de la comunidad;
- necesidades logísticas para poner en práctica la intervención.

Otros factores que hay que tener en cuenta son, por ejemplo, el mejor momento para ejecutar la intervención, las áreas donde se llevará a cabo y las entidades que participarán en la aplicación, el seguimiento y la evaluación.

Los aspectos que se deben considerar en las áreas de ejecución son las poblaciones objeto de la intervención, la extensión geográfica y las metas del control vectorial (control o eliminación). Por otro lado, aunque la principal responsabilidad del MIV recae en el sector de la salud, es importante involucrar a diferentes sectores (públicos y privados), así como a la comunidad.

Implementación. En primera instancia, es recomendable aplicar intervenciones cuya eficacia esté bien comprobada, que deben adecuarse a los parámetros entomológicos y socioconductuales del lugar.

Se debe realizar una vigilancia entomológica periódica y regular a lo largo del programa de MIV, aunque los objetivos y parámetros que se deben medir pueden cambiar dependiendo del estado del programa y los vectores. El principal parámetro entomológico que se medirá es la densidad vectorial (adultos y/o estadios larvales) aunque hay otros que también son importantes, sobre todo la susceptibilidad a los insecticidas.

La vigilancia de los vectores puede recaer en el equipo de entomología o realizarse con la participación de la comunidad, previa capacitación (esta medida ha sido eficaz para la vigilancia de los triatomíneos). Es necesario definir la unidad de intervención (manzana, vereda, etc.) y la unidad de evaluación (criadero, casa, etc.). Además, se debe contar con controles y evaluaciones previas a la intervención. Cuando se trabaja en lugares centinela (o piloto), hay que tener en cuenta factores como la endemicidad de la enfermedad, las zonas ecológicas, la accesibilidad al sitio de intervención y el uso de insecticidas en el área.

Seguimiento y evaluación. Se deben establecer indicadores claros, mediante los cuales se hará un seguimiento del programa y de su éxito, midiéndolos con escalas de tiempo y fuentes de datos verificables para cada indicador. Los indicadores pueden ser específicos para la enfermedad o intervención, por ejemplo: número de toldillos o mosquiteros impregnados distribuidos y efecto en la carga de la enfermedad. Es necesario establecer un sistema de gestión de datos sólido, que permita registrar la información de los indicadores, y se deben socializar regularmente sus hallazgos. Del seguimiento y la evaluación del programa deben encargarse evaluadores externos, para evitar los conflictos de intereses; además, dicha evaluación debe contar, a ser posible, con la participación de otras instancias sociales y comunales (15).

4. Elementos de la estrategia del manejo integrado de vectores

La instrumentación del MIV no requiere incorporar nuevas estructuras, sino una integración y coordinación adecuadas de las que ya existen para aplicar la estrategia. En ese sentido, la OMS destaca cinco elementos principales de la estrategia del MIV (véase el cuadro 2):

- 1) aproximación integrada;
- 2) toma de decisiones basadas en la evidencia;
- 3) colaboración intrasectorial e intersectorial;
- 4) promoción de la causa, movilización social y legislación;
- 5) desarrollo de capacidades.

Cuadro 2. Elementos clave para aplicar la estrategia del MIV (adaptado del manual de la OMS para el manejo integrado de vectores, del 2012 [15])

	Elemento	Descripción	Necesidades
1	Aproximación integrada	Abordaje de diferentes enfermedades combinando varias herramientas de control. Aplicación de métodos de control químicos y no químicos. Integración con otros métodos de control de enfermedades, como vacunas y medicamentos.	Sistema de información para vigilancia de las ETV (casos y vectores) y métodos de control empleados. Instancia colegiada dentro del sector de la salud que analice periódicamente la situación de salud a partir de la evidencia. Relación de las ETV en el país, por región. Identificación de regiones con coincidencia local de más de una ETV. Inventario por tipo de métodos de control, por país y región. Plan de incorporación de nuevas tecnologías para el control.

2	Toma de decisiones basadas en la evidencia	Las estrategias e intervenciones se deben adaptar a la ecología local de los vectores y a la epidemiología de la enfermedad. Deben estar guiadas por estudios operacionales y sujetas a vigilancia y evaluación periódicas.	Identificación de evidencias que fundamentan las acciones aplicadas. Capacidad para el desarrollo de estudios operativos para el MIV.
3	Colaboración intrasectorial e intersectorial	Colaboración dentro del sector salud y con otros sectores públicos y privados. Planeación y toma de decisiones desde los niveles locales más básicos. Inclusión de la comunidad en la toma de decisiones.	Instancia colegiada, entre los sectores públicos y otros sectores públicos y privados, que analice periódicamente la situación de salud a partir de la evidencia. Grupos técnicos asesores para respaldar la toma de decisiones basadas en evidencia. Identificación del nivel más local con atribuciones para tomar decisiones operativas basadas en condiciones locales.
4	Promoción de la causa, movilización social y legislación	Promoción de los principios del MIV e integración a las políticas de los ministerios y entidades más relevantes y a la sociedad civil. Establecimiento o fortalecimiento de regulación y controles legislativos para la salud pública. Participación y empoderamiento de la comunidad, que a su vez contribuyen a aumentar la sostenibilidad.	¿Existen programas de promoción de la salud y comunicación social para promover los principios del MIV? ¿Cuál es el marco legal (jurídico) asociado al MIV? ¿Cuáles son las medidas que se han aplicado? ¿Existe un mapa de actores sociales? Si existe un mapa de actores sociales, ¿participan en el MIV?
5	Desarrollo de capacidades	Disponibilidad de infraestructura y recursos financieros y humanos a nivel central y local. Capacitación y educación de acuerdo al currículo del MIV.	Inventario de recursos humanos, físicos y financieros disponibles para el MIV. Registro de las ofertas de capacitación en los niveles central y local. Diagnóstico de necesidades de capacitación para los niveles central y locales. Plan de capacitación y formación continua.

4.1. Aproximación integrada

El MIV consiste en aplicar diversos métodos de control de vectores que han demostrado ser eficaces cuando se usan solos o en combinación. Puede emplear múltiples métodos contra una sola enfermedad, o bien uno o varios métodos contra varias enfermedades. Los métodos pueden ser químicos o no químicos. Además, el MIV se puede complementar con vacunas, la administración en masa de medicamentos o el diagnóstico y tratamiento, para llegar al control integrado de las enfermedades.

Puesto que un mismo vector puede transmitir más de una enfermedad (como el *Ae. aegypti*), el MIV puede servir para controlar varias enfermedades actuando sobre esa especie, en este caso el dengue, el chikungunya y el Zika. Algunas intervenciones son eficaces contra varias especies de vectores (p. ej., mosquiteros, toldillos impregnados con insecticidas) y así, a su vez, efectivas para el control de los vectores de la malaria y la leishmaniasis.

La aproximación integrada la componen una serie de actividades que deben desarrollarse de manera cíclica (figura 2). Para cada una de ellas, se deben realizar investigaciones operativas, a fin de señalar los obstáculos que puedan limitar la intervención.

Figura 2. Actividades que componen la aproximación integrada al MIV

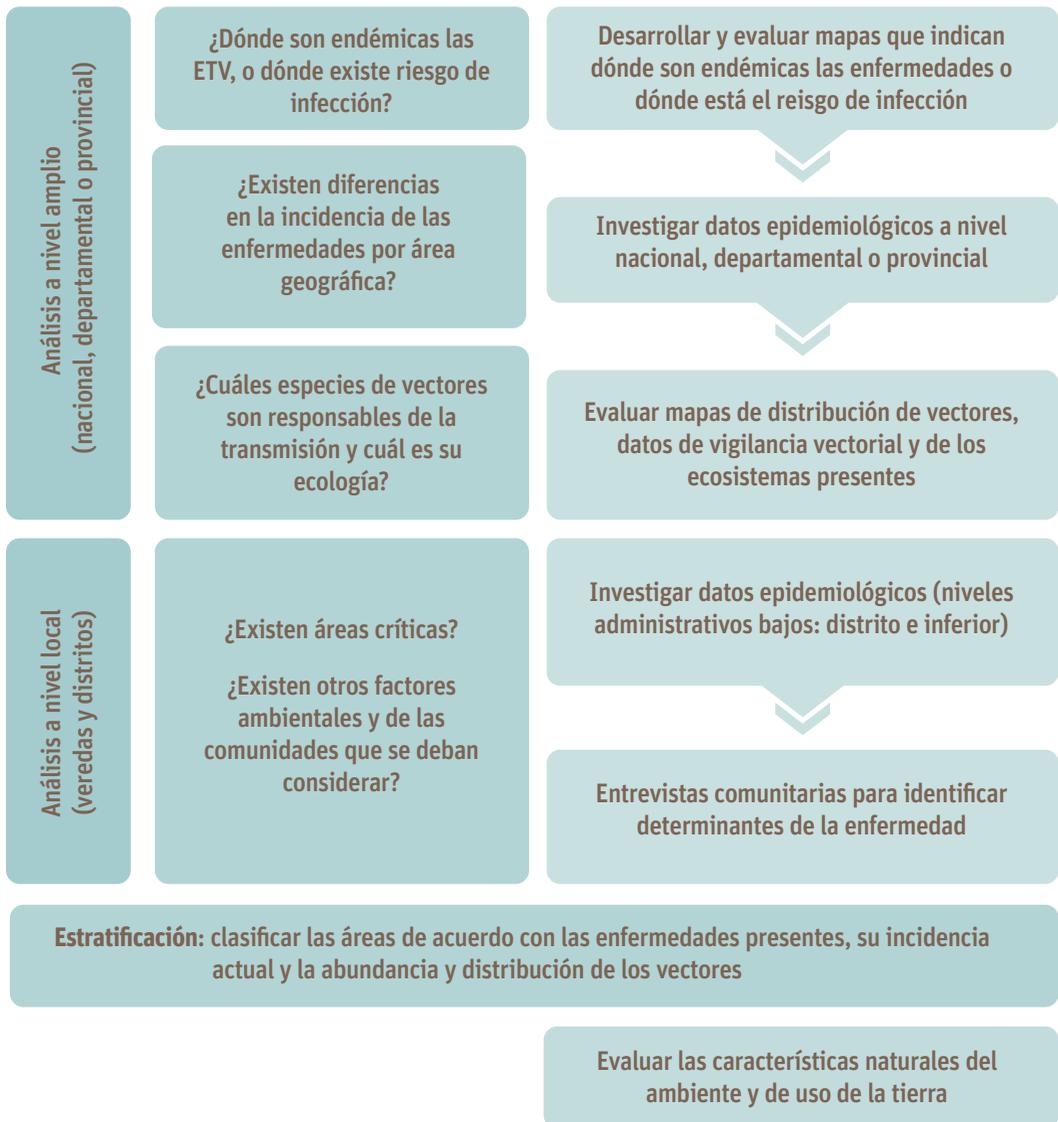


4.1.1. Análisis situacional de las enfermedades transmitidas por vectores

Para poner en práctica el MIV, en primer lugar se debe acometer una evaluación conjunta, en lo posible, de la información epidemiológica, entomológica y de determinantes locales de las ETV más prevalentes, a fin de elaborar mapas de estratificación de la enfermedad y determinar las zonas prioritarias de intervención.

Para el análisis situacional es fundamental contar con apoyo intersectorial e intrasectorial, además de incluir a representantes de la comunidad en la toma de decisiones. Algunos de los elementos clave que deben tratarse en este análisis situacional se ilustran en la figura 3.

Figura 3. Elementos clave para tener en cuenta durante el análisis situacional



A continuación, se describen los principales elementos que se deben tener en cuenta para el análisis situacional.

4.1.1.1. Evaluación epidemiológica

La evaluación epidemiológica es el primer paso para determinar la carga de la enfermedad o enfermedades en las comunidades que se están estudiando. Es necesario definir dónde es más intensa la transmisión de la enfermedad, a fin de focalizar los recursos para combatirla. Para ello, es fundamental aprovechar los sistemas de vigilancia epidemiológica de cada país, que aportan información relacionada con la distribución espacial y la dinámica temporal de las ETV. Esto ayuda en la toma de decisiones y es importante en el proceso de seguimiento y evaluación.

La carga de la enfermedad se puede medir a partir de datos de incidencia, prevalencia y mortalidad, los cuales se pueden complementar con días de trabajo o escuela perdidos. A fin de interpretarlos correctamente, en las situaciones que no estén ya normalizadas por programa, hará falta conocer datos de la enfermedad, como el tiempo de incubación, las formas crónicas o inaparentes de infección, los reservorios, otras formas de transmisión (como la vía maternofiliar), etc.

4.1.1.2. Evaluación entomológica

Para el MIV es indispensable identificar correctamente y conocer las especies vectoras, para saber qué especies se hallan presentes en ciertos hábitats y regiones y cuándo prever que aumenten su abundancia y actividad. Para ello se emplean los sistemas de vigilancia entomológica de cada país, que aportan información relacionada con la distribución espaciotemporal de las especies de vectores.

Antes de poner en práctica la estrategia de control, y de acuerdo con la OMS (19), se deben tener en cuenta los siguientes aspectos, para los cuales se puede solicitar el apoyo de expertos o del sector académico:

- ¿Qué especies se espera que estén presentes según los tipos de ecosistemas? *Se presupone que se debe conocer la bionomía y ecología de dichas especies.*
- Las especies que se consideran vectoras ¿son realmente responsables de transmitir la enfermedad? *Se presupone que se deben conocer los aspectos de competencia y capacidad vectorial. La competencia vectorial es la capacidad del insecto de infectarse y la capacidad del patógeno de multiplicarse en su interior y posteriormente ser transmitido. La capacidad vectorial de las especies de insectos que ya demostraron ser vectores competentes es la efectividad para la transmisión e incluye variables como la abundancia, la longevidad, la supervivencia, la preferencia por los seres humanos u otros reservorios y los hábitos relacionados con la transmisión (frecuencia de picada, en el caso de la transmisión salival o regurgitación de patógeno, y frecuencia de defecación, en el caso de la transmisión fecal).*

- ¿Dónde y en qué época proliferan los sitios de cría de los vectores o se observa una mayor aparición y abundancia de los estadios transmisores?
- ¿Dónde y cuándo pican y reposan los vectores? *Se presupone que se deben conocer las variaciones nictemerales (los picos horarios de actividad de picada durante el día o la noche) y si la alimentación hematófaga y el reposo tienen lugar dentro del domicilio o en el peridomicilio.*
- ¿Son las especies de vectores susceptibles o resistentes a los insecticidas que se usan en los programas de control?
- ¿Cuáles son los principales sitios de cría o los más productivos? *Información importante para focalizar las acciones.*

Para la vigilancia entomológica de la presencia y abundancia de vectores en las localidades, tradicionalmente se han empleado una serie de indicadores entomológicos. En el cuadro 3 se presentan los índices que más se utilizan para los vectores de las principales ETV. La figura 4 presenta un método de vigilancia entomológica por ovitrampa.

Estos índices entomológicos también pueden ser útiles cuando se desea hacer un seguimiento y evaluación de las estrategias de intervención. Sin embargo, debe haber coherencia entre la medida de control empleada y el índice. Por ejemplo, si el método de control empleado fue la intervención social con eliminación de criaderos de *Ae. aegypti*, se debe seleccionar un indicador como el índice de depósitos.

Cuadro 3. Principales índices entomológicos de los vectores de enfermedades transmitidas por *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Lutzomyia* y triatominos (20-23)

Estado	Método	Índice entomológico	Cálculo	<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Lutzomyia</i>	Triatominos
Huevo	Ovitrapa	Índice de positividad	Número de ovitrampas con huevos/total ovitrampas × 100	×				
		Índice de densidad por ovitrapa	Total de huevos ovitrampas con huevos/total de ovitrampas positivas × 100	×				
Larva	Búsqueda activa	Índice de depósito	Número de depósitos con larvas/total de depósitos × 100	×				
		Índice de vivienda	Número de viviendas con depósitos con larvas/total de viviendas inspeccionadas × 100	×				
		Índice de Breteau	Número de depósitos con larvas/total de viviendas inspeccionadas × 100	×				
		Índice de depósitos potenciales	Número de depósitos potenciales + número de depósitos con larvas/total de viviendas inspeccionadas × 100	×				
		Número de larvas por cucharón (método del cucharón)	Número de ucharones positivos/total de cucharones			×		
Ninfa	Búsqueda activa/pasiva	Índice de colonización	Número de viviendas con ninfas/total de viviendas inspeccionadas × 100					×
Pupa	Búsqueda activa	Índice de pupas	Número de pupas/total de viviendas inspeccionadas × 100	×				
		Índice de pupas por área	Número de pupas/área inspeccionada	×				
		Índice de pupas por persona	Número de pupas/total de personas de las viviendas inspeccionadas	×				

Estado	Método	Índice entomológico	Cálculo	<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Lutzomyia</i>	<i>Triatominos</i>
Adulto	Búsqueda activa	Índice de adultos	Número de viviendas con mosquitos adultos/ total de viviendas inspeccionadas × 100	×		×		
		Índice de viviendas con mosquitos hembra	Número de viviendas con mosquitos hembra/ total de viviendas inspeccionadas × 100	×				
		Índice de densidad de mosquitos adultos	Número de mosquitos hembra/Número de viviendas con mosquitos hembra × 100	×				
	Atrayente humano	Tasa de picadura /aterrizaje*	Número de mosquitos/ persona/hora × 100*	×	×			
	Trampa pegajosa	Índice de adultos por trampa	Número de mosquitos/ número de trampas × 100	×			×	
	Trampa BG®	Índice de adultos por trampa	Número de mosquitos/ Número de trampas × 100	×				
	Trampa de hembras grávidas	Índice de adultos por trampa	Número de mosquitos/ Número de trampas × 100	×				
	Trampa CDC®	Índice de adultos por trampa	Número de mosquitos/ Número de trampas × 100	×	×	×	×	
	Trampa Shannon	Índice de adultos por trampa	Número de mosquitos/ Número de trampas × 100	×	×	×	×	
	Búsqueda activa	Índice de infestación	Número de casas infestadas por triatominos/ total de viviendas inspeccionadas × 100					×

*Según criterios éticos: Achee NL, Youngblood L, Bangs MJ, *et al.* Considerations for the use of human participants in vector biology research: a tool for investigators and regulators. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2015; 15: 89-102.

Figura 4. Ovitrapas para la vigilancia de *Ae. aegypti*



Fuente: Secretaría de Salud de Campo Grande, Brasil, Project ArboAlvo (a, b). Secretaría de Salud de Medellín, Colombia (c).

4.1.1.3. Estratificación

La estratificación es un proceso necesario para el MIV, puesto que permite tomar las decisiones correctas sobre dónde deben ubicarse los recursos para el control. Sin embargo, como el riesgo de las enfermedades no es uniforme en el espacio y afecta a unas áreas con mayor frecuencia que a otras, es importante determinar las causas de estas diferencias. La estratificación es la clasificación de las áreas según la intensidad y el riesgo de transmisión, así como la abundancia de vectores, para definir las aproximaciones necesarias para el control. Por ejemplo, en el caso de la malaria, la estratificación se basa en el análisis de la receptividad y la vulnerabilidad. Mediante los sistemas de información geográficos (SIG), se pueden generar mapas de capas que señalan las áreas de mayor prevalencia de las enfermedades.

Existen factores espaciales, fuertemente asociados con la incidencia de las enfermedades —en relación con la densidad de los vectores, la topografía y altitud, las precipitaciones, los ecosistemas y otros factores sociales—, que favorecen el aumento de la incidencia de las ETV, como la falta de planificación para la construcción de viviendas y la necesidad de almacenar agua. Hay que evaluar cada escala por separado, teniendo en cuenta la ocupación humana, la presencia y densidad de vectores y la capacidad operativa del equipo local de salud.

4.1.1.4. Determinantes locales de la enfermedad

La epidemiología de las ETV es compleja y depende de varios factores locales. Los factores que determinan la propagación de las ETV son los determinantes de la enfermedad. Es importante entender todos los determinantes para poder adoptar las acciones apropiadas a fin de mitigar el riesgo.

Los determinantes de la enfermedad se pueden dividir en cuatro categorías que interactúan entre sí:

- Determinantes relacionados con los patógenos, por ejemplo: los serotipos del virus del dengue, las especies de *Plasmodium* y *Leishmania* o las unidades de tipificación discreta (DTU, de *discrete typing unit*).
- Determinantes relacionados con los vectores: especies dominantes por regiones.
- Determinantes relacionados con las actividades humanas, como los factores culturales, conductuales y políticos que afectan a la transmisión.
- Determinantes relacionados con el medioambiente.

Los programas de control de las ETV inciden principalmente en dos categorías de determinantes: los patógenos y los vectores. Por el contrario, la meta del MIV es abordar todos los determinantes críticos cuando es posible. Si no se actúa sobre los determinantes ambientales y humanos, los vectores continuarán proliferando y las comunidades continuarán expuestas al riesgo. Por ello, luego de la evaluación epidemiológica y entomológica, se debe incluir el análisis del ambiente y de los determinantes sociales, de acuerdo con los resultados de las entrevistas y el conocimiento previo de la enfermedad, a fin de obtener una estratificación y una evaluación situacional adecuadas que permitan avanzar hacia las etapas siguientes, como la selección de los métodos de control locales más efectivos basándose en a las evidencias. Como en todos los temas anteriores, la información puede complementarse con datos solicitados a expertos y al sector académico.

4.1.2. Selección de los métodos de control

Los métodos de control pueden ser ambientales, mecánicos, biológicos o químicos. Para garantizar la selección apropiada de las medidas de control, se deben sopesar las ventajas y desventajas de los métodos en los contextos locales, así como la aceptación de la comunidad. En el cuadro 4 se enumeran los principales métodos de control disponibles y la aplicación sobre diferentes vectores.

Cuadro 4. Principales medidas empleadas para el control vectorial de enfermedades transmitidas por *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Lutzomyia* y triatominos (24-29)

Medidas de control				<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Lutzomyia</i>	Triatominos	
Control ambiental									
Reordenamiento del medio	Mejora de la vivienda			x	x	x	x	x	
	Recolección de residuos y otros materiales				x	x	x	x	
	Mejora del alcantarillado			x	x	x			
Abastecimiento de agua potable				x	x	x			
Planificación urbanística				x	x	x	x	x	
Control mecánico-físico									
Enfocadas a reducir la densidad o incrementar la mortalidad vectorial	Eliminación de sitios de cría del vector	Lavado		x		x			
		Tapado	Tapa		x		x		
			Malla		x		x		
			Drenado		x	x	x		
			Rellenado			x	x		
			Desechado		x		x		
Enfocadas a reducir el contacto humano/vector	Mosquiteros			x	x	x	x	x	
	Malla para puertas y ventanas			x	x	x	x	x	
	Vestimenta adecuada			x	x	x	x		
Control biológico									
Enemigos naturales				x	x	x	x		
Larvicidas biológicos				x	x				
Hongos entomopatógenos				x					
Control químico									
Enfocadas a reducir la densidad/ incrementar la mortalidad vectorial	Adulticidas	Intervención focal	Rociado intradomiciliario y anexos	Rociado residual		x		x	x
				Rociado térmico	x				
				Pote fumígeno					x
	Intervención perifocal	Rociado extradomiciliario	Rociado de ultrabajo volumen	x					
	Larvicidas	Insecticidas químicos			x	x	x		
Reguladores de crecimiento			x						

Enfocadas a reducir el contacto humano-vector	Mosquiteros impregnados	MTILD	x	x	x	x	x
		De forma tradicional	x	x	x	x	x
	Repelentes personales		x	x	x	x	
	Mallas impregnadas con insecticida		x	x	x	x	x
	Cortinas impregnadas con insecticida		x	x	x	x	x
Nuevas tecnologías							
Liberación de mosquitos con bacterias endosimbiontes		x					
Liberación de mosquitos transgénicos		x	x				
Liberación de mosquitos irradiados		x	x				

En el caso de las medidas químicas, se debe disponer de información sobre la resistencia a los insecticidas. Para ello, se sugiere realizar periódicamente una vigilancia de la resistencia a los adulticidas y larvicidas, empleando la guía de la OMS, así como un control periódico de la calidad de la aplicación. Cabe resaltar que esta vigilancia es un elemento fundamental de los programas de manejo de las resistencias a insecticidas, ya que proporciona información básica para detectar la resistencia con prontitud, lo cual permite planificar medidas alternativas de control mediante la selección adecuada de los insecticidas. Por otro lado, se sugiere conocer los mecanismos de resistencia que se presentan en las poblaciones de vectores, información que también ayudaría a elegir los insecticidas.

Sin embargo, cuando se sabe que las poblaciones de vectores son resistentes a los insecticidas tradicionales, la principal recomendación es no aumentar la dosis ni la frecuencia de la aplicación, sino valorar el empleo de otro insecticida con mecanismos de acción diferentes.

Para evitar la resistencia a los insecticidas, se recomienda rotar el producto, es decir, emplear dos o más clases de insecticidas con distinto mecanismo de acción y alternarlos periódicamente. También se puede utilizar un insecticida en una zona de la localidad y otro en otra zona diferente.

Las nuevas tecnologías deben considerarse como complementarias, aunque no se haya constatado su impacto epidemiológico, y no como sustitutas de los métodos de control ya existentes.

4.1.3. Evaluación de necesidades y recursos

Una vez seleccionados los métodos de control más apropiados para la situación local, se deben inventariar los recursos financieros, humanos y técnicos disponibles y evaluar los recursos mínimos necesarios. Este inventario debe incluir los posibles financiadores que puedan apoyar las actividades. Se tendrán en cuenta posibles asociaciones y colaboraciones con otros

programas locales o servicios públicos, a fin de coordinar las actividades y evitar la duplicación de tareas. Las fuentes potenciales de financiación comprenden los programas nacionales de control de vectores, los municipios y distritos y otros sectores públicos o privados.

La cantidad y el tipo de recursos necesarios depende de las enfermedades y vectores objeto de la intervención. Por ejemplo, para las especies que proliferan principalmente en zonas de explotación agrícola o ganadera, se requiere una sólida colaboración con el sector agropecuario; en cambio, para los vectores que se crían en los ambientes peridomésticos, se requiere un fuerte componente de participación comunitaria.

Los métodos seleccionados para el control vectorial también influyen sobre los tipos de recursos necesarios. Por ejemplo, el rociado de insecticidas de acción residual requiere de operarios entrenados que trabajen bajo supervisión, lo cual exige una programación adecuada y un gran apoyo financiero y logístico.

Según los determinantes identificados y las estrategias de MIV definidas, puede hacer falta integrar el sector de la salud con el aporte del sector asistencial, otros programas vectoriales, inmunizaciones, componente materno-infantil, atención primaria, etc., además del sector público (medioambiente, infraestructuras, educación, fuerzas armadas) y del sector privado (salud humana y veterinaria, turismo, transporte, medios de comunicación, etc.).

Se deben identificar los requerimientos locales de capacitación y fortalecimiento. Asimismo, se deben afianzar los roles y la capacitación de la comunidad, de los trabajadores del sector de la salud y, si procede, de los trabajadores del sector agropecuario, mediante la capacitación con cursos de corta duración, en los cuales se aborden temas de biología y ecología de los vectores y los métodos de control. Se debe aprovechar la capacitación y experiencia que tengan los trabajadores del sector agrícola en el manejo integrado de plagas.

Por ejemplo, en el caso de la malaria, hay que tener en cuenta una serie de indicadores a la hora de elegir las intervenciones (30):

- determinantes técnicos: paredes de viviendas completas, especies de *Anopheles* endofílicas y endofágicas, agrupación de viviendas, sensibilidad de los vectores a los insecticidas, densidad poblacional, etc.;
- determinantes operativos: cantidad de personal formalmente capacitado, sostenibilidad de coberturas superiores al 80%, aceptación social de las intervenciones, capacidad del equipo de entomología para caracterizar los criaderos y vigilar la densidad larvaria, criaderos susceptibles de intervención, realización de ciclos completos, evaluaciones de eficacia entomológica, etc.

4.1.4. Implementación

Después de realizar el análisis situacional, definir las áreas prioritarias de intervención, elegir los métodos de control más adecuados y determinar los recursos necesarios, se procede a la implementación local de la estrategia. Para ello, es imperativo definir de antemano las actividades, los roles y las responsabilidades del equipo de la intervención. En este paso también es fundamental que participen representantes de los sectores involucrados y de la comunidad, buscando la sostenibilidad de las estrategias de control.

Además, antes de la implementación, se deben definir los objetivos y el cronograma de aplicación y de uso de los recursos, con miras a que, en lo posible, las medidas de control sirvan para varios vectores o ETV, en los casos en que se presenten de forma simultánea. En la sección 5 se detalla paso a paso la estrategia de implementación del MIV.

4.1.5. Seguimiento y evaluación

Para evaluar el desarrollo adecuado (proceso) y el impacto de la estrategia (resultados), se debe realizar periódicamente un seguimiento y una evaluación. En el primero, se seguirá un cronograma para cada una de las actividades planificadas, a fin de corregir oportunamente las desviaciones que se detecten. En la evaluación, se tienen en cuenta los resultados e impactos esperados y se establece una serie de indicadores por área evaluada. Si es posible, conviene contar con valores de referencia que permitan caracterizar el rendimiento del MIV en un área de intervención.

El seguimiento y la evaluación deben ajustarse a las realidades locales y al nivel de la intervención (regional, nacional, subnacional, local, etc.).

A continuación se describe una serie de indicadores que pueden servir como referencia para cada uno de los elementos del MIV. Se toman como ejemplo algunos de los indicadores del *Plan de acción sobre entomología y control de vectores 2018-2023* de la OPS, cuyo nivel de aplicación es regional (31).

Cuadro 5. Indicadores para los diferentes elementos que conforman el MIV

Elemento del MIV	Indicador de proceso
Aproximación integrada	Número de países y territorios que han creado un grupo de trabajo para la colaboración multisectorial en cuanto al control de vectores (incluido el control de vectores durante situaciones de emergencia o brotes) que se han reunido en los últimos 12 meses y que han elaborado un plan nacional de control de vectores.
	Número de países y territorios con programas de control de vectores que utilizan datos e información (p. ej., temperatura, precipitaciones, clima, medioambiente, agua potable, saneamiento y gestión de residuos, infraestructura y vivienda) de diversas fuentes para la toma de decisiones integrada dentro de los programas de control de vectores.
Toma de decisiones basadas en la evidencia	Número de países y territorios que han establecido o fortalecido su base de datos y sistema de vigilancia entomológica de conformidad con las directrices o recomendaciones de la OPS/OMS.
	Número de países y territorios que han establecido o fortalecido un sistema para el seguimiento y control de la resistencia de los vectores a los insecticidas usados en la salud pública, de conformidad con las directrices o recomendaciones de la OPS/OMS.
Colaboración intrasectorial e intersectorial	Número de países y territorios que disponen de planes o programas nacionales o territoriales para la mejora del agua y saneamiento, la mejora de las viviendas o la planificación urbana, que incluyan el riesgo entomológico como uno de los factores para establecer la prioridad de las acciones y realizar evaluaciones y estudios.
Promoción de la causa, movilización social y legislación	Número de países y territorios en los que las autoridades de salud han elaborado planes o acuerdos para una participación, colaboración y movilización efectivas de la comunidad a nivel local, regional y nacional (incluidos los servicios de salud locales) con compromisos sostenibles en cuanto al control de vectores.
Desarrollo de capacidades	Número de países y territorios que han concluido o actualizado su evaluación de las necesidades existentes para el control de vectores (fuerza laboral, capacidad y estructura de entomología y control de vectores) mediante un proceso consultivo en los 24 últimos meses, de conformidad con las directrices o recomendaciones de la OPS/OMS.
	Número de países y territorios que disponen de personal de las autoridades nacionales de salud o sus instituciones de apoyo con formación en entomología, control de vectores y manejo integrado de vectores, en consonancia con la evaluación de las necesidades nacionales de control de vectores.
	Número de países y territorios que han recurrido a una institución o una red nacional o regional para llevar a cabo un programa de capacitación formación (carrera de grado, diploma o certificado) que incluya la entomología, el control de vectores y el manejo integrado de vectores en los 24 últimos meses.

Los indicadores de impacto se referirán a los cambios en los resultados de la vigilancia epidemiológica a corto, medio y largo plazo; en forma secundaria, también se referirán a los de la vigilancia entomológica.

Por otra parte, estos indicadores complementan los del proceso instrumental, que son habituales de los programas y se comunican periódicamente, en referencia al uso de recursos y actividades realizadas por período de tiempo, así como los de control de calidad de instrumentación (calidad de equipos, insumos y procedimientos de los funcionarios), que también son de evaluación periódica.

4.2. Toma de decisiones basadas en la evidencia

La selección y aplicación de los métodos de control se debe basar en el conocimiento de la ecología local de los vectores, las resistencias a los insecticidas en la población de vectores, los determinantes locales y la situación epidemiológica. Además, se debe verificar el grado de aceptación de las medidas de intervención por parte de la comunidad.

Por otro lado, los programas de MIV deben estar acompañados de un seguimiento y una evaluación del efecto de la estrategia sobre los vectores y las enfermedades. Además, se deben definir las prioridades de la investigación operativa y se deben realizar estudios que arrojen información relevante para el programa.

Toda esta información deberá ser analizada en su conjunto y permitirá tomar las decisiones más adecuadas, para las cuales se debe definir previamente el objetivo de impacto de las intervenciones.

En el MIV la toma de decisiones basadas en la evidencia se da prácticamente en todos los pasos, pero especialmente en el criterio de selección de la estrategia de control y en el análisis periódico de los resultados, que permite mejorar la efectividad de las acciones o adaptarlas a situaciones que cambian con el tiempo. Se puede contar para ello con la colaboración intersectorial e intrasectorial (véase a continuación la información referente a la sala situacional) y académica.

4.3. Colaboración intersectorial e intrasectorial

El MIV debe ser una labor colaborativa en la que cooperen el sector de la salud y otros sectores como los ministerios de agricultura, educación y vivienda, los gobiernos locales, los grupos comunitarios y las organizaciones no gubernamentales (ONG).

Asimismo, si existen diferentes programas de control vectorial o de salud no directamente asociados a vectores pero con movilización de la comunidad (p. ej., inmunizaciones, lactancia), es importante coordinar e integrar las acciones, para hacer un uso eficiente de los recursos y evitar la saturación de la comunidad.

Tradicionalmente, el sector de la salud se ha encargado de los programas de control vectorial, si bien otras instancias gubernamentales deben compartir la responsabilidad con ciertos métodos de control y en ciertas regiones específicas. Por ejemplo, el manejo ambiental en las zonas de explotación agrícola, construcción de vías, minería y áreas periurbanas debe ser dirigido y administrado por los sectores agrícola y medioambientales y por los gobiernos locales (estado, provincia, departamento); por otro lado, en las zonas de desarrollo económico, como las plantaciones, minas y complejos hoteleros, la responsabilidad recae sobre el sector privado con la supervisión del ministerio de salud.

En todas las situaciones descritas es recomendable que haya una sala situacional, para llevar a cabo la evaluación de los eventos epidemiológicos de interés, en la cual participarán los representantes de la comunidad, además de los diferentes sectores descritos anteriormente.

Figura 5. Ejemplo de colaboración intersectorial de mejoramiento de viviendas en áreas endémicas de la enfermedad de Chagas



Fuente: Acervo de Carlota Monroy, Universidad de San Carlos (USAC), Guatemala. Fotografía tomada por Belter Alcántara, Laboratorio de Entomología Aplicada (LENAP-USAC).

4.4. Promoción de la causa, legislación y movilización social

Conviene comunicar el concepto y el significado del MIV de forma eficiente, promoviendo e integrando las políticas de los ministerios más relevantes de los países, las organizaciones y la sociedad civil. Involucrar y empoderar a las comunidades a fin de incrementar la sostenibilidad del MIV debe ser uno de los objetivos del programa. Se deben establecer o

fortalecer los controles administrativo-legislativos para la salud pública y comprobar si el marco reglamentario es el adecuado para las estrategias propuestas de MIV en cada nivel administrativo; de lo contrario, habrá que impulsar los cambios que se estimen necesarios.

Por otra parte, será necesario promover la causa para incentivar el compromiso político, buscar los recursos indispensables para la intervención y concretar las agendas de trabajo con los diferentes sectores. Además, gracias a unas buenas actividades de activismo y reivindicación, es posible lograr la sostenibilidad de algunas intervenciones por parte de la comunidad.

Figura 6. Actividades de reciclaje de neumáticos, en virtud de disposiciones específicas del Ministerio de Medio Ambiente de Brasil, Consejo Nacional de Medio Ambiente (Resolución 416 del 2009)



Fuente: Banco de imágenes de SUCEN/SP.

4.5. Desarrollo de capacidades

El MIV se sustenta en la capacidad y la destreza del personal a diferentes niveles. Por lo tanto, debe acompañarse de un programa de capacitación y formación continuas que permita mejorar y mantener el conocimiento y las destrezas del personal a nivel nacional, departamental y local.

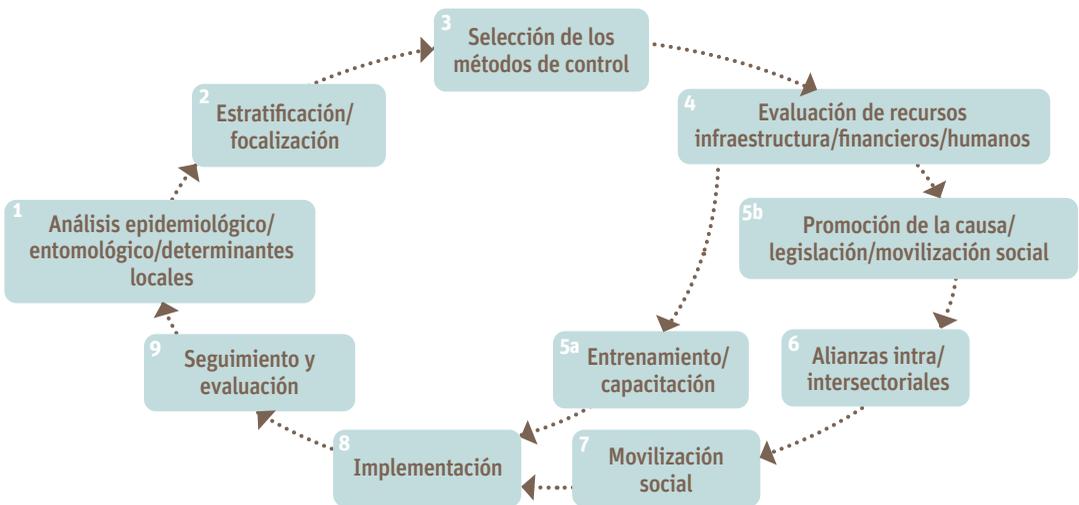
El desarrollo de capacidades es un gran reto en los programas de MIV, ya que conlleva una importante inversión económica para la formación continua del personal vinculado al programa. Además, se espera que el recurso humano que fue capacitado tenga estabilidad laboral y permanezca trabajando en las instituciones encargadas del programa.

Definir las necesidades de capacitación y formación continua, como se expresó anteriormente, es parte esencial de la programación de recursos y necesidades a diferentes plazos.

5. Ejemplo de instrumentación del manejo integrado de vectores a nivel local

Se presenta a continuación un ejemplo del proceso secuencial para llevar a cabo un programa de MIV a nivel local (figura 7). Téngase en cuenta que lo planteado aquí no es más que una guía; en los escenarios propios, el programa del MIV debe ceñirse a las realidades locales.

Figura 7. Flujograma para la implementación del MIV a nivel local



5.1. Análisis situacional y caracterización de las principales enfermedades transmitidas por vectores y sus vectores en el ámbito local

Debe constituirse una mesa situacional donde se analice la información disponible en el área, se cataloguen todas las ETV presentes y se priorice las que deben ser objeto de intervención. Una vez definidas las ETV, se revisará el inventario de especies vectoras de cada una, junto con su distribución, abundancia y resistencia a los insecticidas.

Se verificará si hay subgrupos de población prioritarios para las ETV presentes en el área, a fin de definir si necesitan intervenciones especiales además de las generales. Es fundamental hacer partícipe a la comunidad en la toma de estas decisiones.

Conviene delimitar las áreas geográficas de alto riesgo de las ETV, según los indicadores epidemiológicos y entomológicos, y tener en cuenta la oportunidad, la cobertura, la periodicidad y los recursos necesarios para el control.

El diagnóstico del riesgo puede ser más preciso si se incorporan indicadores como los siguientes:

- temperatura, lluvias y humedad relativa;
- organización social y participación comunitaria;
- cobertura de los servicios públicos de agua intradomiciliaria;
- recolección de basuras.

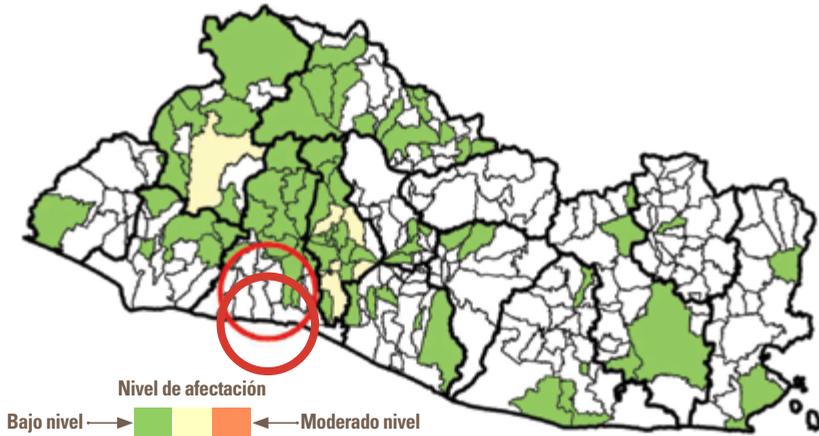
Figura 8. Mesa situacional de coordinación del control de vectores en el municipio de Belo Horizonte (Brasil)



Fuente: Acervo de Fabiano Geraldo Pimenta Júnior.

Figura 9. Ejemplo de análisis epidemiológico y entomológico del dengue, el chikungunya y el Zika en El Salvador

Estratificación de municipios con base a criterios epidemiológicos y entomológicos para arbovirosis (dengue, chikungunya y Zika), El Salvador, Octubre del 2018.



Nivel de alerta	No.
Municipios con afectación grave	0
Municipios con afectación moderada	6
Municipios con afectación leve	72
Municipios sin afectación	184

Criterios epidemiológicos y entomológicos utilizados para cada uno de los 262 municipios

Razón estandarizada de morbilidad (REM) de sospechosos de dengue (IC 95%)
 REM de sospechosos de chikungunya (IC 95%)
 REM de sospechosos de Zika (IC 95%)
 REM de confirmados de dengue (IC 95%)
 REM de confirmados graves de dengue (IC 95%)
 Porcentaje larvario de vivienda
 Porcentaje de viviendas no intervenidas
 Densidad poblacional

Fuente: Ministerio de Salud de El Salvador

5.2. Estratificación

En primer lugar, se deben seleccionar las áreas adecuadas para la intervención, en función de la dinámica local de transmisión de cada ETV. Las intervenciones de MIV se deben focalizar en el tiempo y el espacio. Debe plantearse si existen diferentes tipos de escenarios epidemiológicos en los cuales se deba llevar a cabo el MIV: control de rutina, eliminación, respuesta a brotes, etc.

También debe considerarse que las áreas críticas de las principales ETV quizá existen de ordinario en zonas de alta transmisión o aparecen cuando esta se reduce sustancialmente, en focos dispersos. Para ello, la sala situacional debe analizar periódicamente la situación y los resultados del MIV y, si es necesario, modificar la estratificación inicial (figura 7, pasos de 9 a 1 nuevamente).

La geolocalización y el uso de los SIGs pueden servir para dirigir las actividades del MIV. Los programas de control pueden aprovechar los vínculos con instituciones científicas para recurrir a SIG más complejos que identifiquen agrupaciones de casos o de abundancia de vectores (*clusters*) o áreas críticas en tiempo y espacio. Demarcar estas áreas puede ser útil para planificar las actividades de control.

Figura 10. Identificación de manzanas positivas al virus del Zika en grupos de mosquitos y definición de intervenciones de control de vectores en el municipio veracruzano de Boca del Río (México)



Fuente: Imágenes cedidas por Azael Che Mendoza.

5.3. Selección de los métodos de control

La finalidad del MIV es utilizar de forma óptima los diferentes recursos para el control de vectores. En este sentido, debe plantearse el empleo de diferentes medidas —químicas y no químicas— para el control o la eliminación del vector. Además, si coexisten diferentes vectores o ETV en la zona, se sugiere emplear estrategias que permitan incidir sobre todos ellos al mismo tiempo.

Del catálogo de intervenciones disponibles en el área, o con posibilidades reales de ser puestas en práctica, será necesario seleccionar las que cuenten con el mayor grado de evidencia de éxito. Si no, en segundo término se seleccionarán las que cuenten con el consenso de expertos. Serán mejores las intervenciones que, basadas en la evidencia, sean útiles para el control de vectores de más de una enfermedad presente en el área intervenida. A la hora de

decidir la medida de control, también es importante valorar las resistencias de los vectores a los insecticidas.

Una vez elegidas las intervenciones para el control vectorial, habrá que hacer un inventario por intervención, que determine de manera ágil las necesidades de recursos humanos, insumos críticos, maquinaria, equipo y vehículos, así como los costos que garanticen la calidad técnica, la oportunidad, la cobertura y la periodicidad.

La elección de los métodos de control se debe basar en un conjunto de informaciones que incluyan los datos epidemiológicos, entomológicos y de otra índole para la toma de decisiones, de manera que sea posible definir las prioridades (áreas y/o períodos de riesgo), ejecutar intervenciones específicas o combinadas, alertar a las poblaciones y permitir una mayor y mejor participación de otros sectores importantes en la sostenibilidad de las acciones de control.

En el cuadro 4 se presentan las principales medidas que podrían emplearse en el MIV. Conviene tener muy en cuenta la aceptación de la comunidad hacia las medidas que se pretende aplicar. Para ello se aconseja hacerla partícipe a la hora de definir las medidas de control.

5.4. Evaluación de los recursos

Es necesario efectuar un diagnóstico de las capacidades instaladas en el entorno local para llevar a cabo la intervención y los factores adversos que pueden dificultar la operación. También se debe hacer un diagnóstico de las medidas de control disponibles en el área: físicas, químicas, biológicas y ambientales. Además, hay que comprobar si hay personal suficiente y capacitado, si se dispone de los insumos críticos necesarios, si se cuenta con la maquinaria y el equipo preceptivo y si existe una estructura de planeación, seguimiento, supervisión y evaluación de las intervenciones.

5.5. Promoción de la causa, legislación y movilización social

La implementación del MIV debe considerar inicialmente la fase de planeación; luego las contribuciones deben estar a cargo de las instituciones del sector de la salud, así como de otros sectores relacionados por su ámbito de acción, sean privados o públicos (alcaldías, desarrollo social, educación, turismo, industrias locales, etc.).

Dentro de estas alianzas, se debe conformar un grupo de líderes que gestionen y procuren recabar los recursos necesarios para ejecutar el MIV. Este grupo también concertará la agenda de reuniones con otros sectores y con la comunidad.

En el MIV, por definición, la participación de la comunidad es una meta que debe alcanzarse mediante la promoción de la salud y la comunicación social. Idealmente, la participación deseada debería reflejarse en lo siguiente:

- que se reconozcan las ETV como una de las necesidades prioritarias de abordaje;
- que la atención médica sea oportuna;
- que la planeación sea participativa;
- que se acepten y se respalden las acciones de control emprendidas por el sector de la salud;
- que se colabore con acciones para la protección personal y familiar.

Figura 11. Taller para integrar y empoderar a las comunidades. Proyecto binacional para eliminar la malaria en la isla Hispaniola (Haití y República Dominicana)



Fuente: OPS/OMS

5.6. Entrenamiento y capacitación

En primer lugar, se realizará un diagnóstico de las destrezas y habilidades del personal operativo. En función de los resultados, se definirá el programa de capacitación y formación sobre MIV, manejo de insecticidas y equipos, bioseguridad y estrategias de trabajo comunitario, entre otros aspectos. Es indispensable que la capacitación sea continua y que se supervise el cumplimiento de las habilidades adquiridas. También debe prestarse atención a las capacitaciones puntuales en gestión-administración y en registro-análisis de resultados a nivel local.

Figura 12. Materiales técnicos desarrollados por países en la Región



Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (República Dominicana); Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (Paraguay); Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Guatemala).

5.7. Implementación

La implementación del MIV requiere de la participación de un equipo multidisciplinario especializado en los diferentes componentes del plan. El plan de comunicación social deberá modular sus mensajes según la etapa en la que se encuentren las acciones de control: relevancia de las ETV, invitación a aportar opiniones para la integración de un plan, socialización del plan general, descripción de áreas en las que es deseable la participación social, beneficios del plan, evaluación del plan, reconocimiento a la participación social, áreas de oportunidad participativa, etc.

Por su parte, la puesta en práctica de la intervención estará a cargo de los operarios, que seguirán los lineamientos establecidos previamente por el equipo multidisciplinario de la mesa situacional.

5.8. Seguimiento y evaluación

El seguimiento del programa de MIV debe ser permanente, a fin de introducir los ajustes oportunos cuando se detecten desviaciones del plan operativo diseñado. Por otra parte, para realizar una correcta evaluación, se debe disponer de indicadores propios para cada una de las actividades, buscando que los resultados se ajusten a los propósitos trazados en el programa de MIV. En función de los resultados obtenidos en la evaluación, se determinarán los nuevos pasos que se deban seguir en el análisis situacional, para así continuar un proceso cíclico del MIV.

6. Investigación operativa

De acuerdo con la OMS y la USAID (32), la investigación operativa se define como la aplicación de técnicas investigadoras sistemáticas para la toma de decisiones, con el fin de conseguir resultados específicos. Por eso, la investigación operativa debe estar orientada a las necesidades prioritarias de un programa, para generar una base de conocimientos que permitan adaptar las estrategias e intervenciones. Esta información reviste gran utilidad para los tomadores de decisiones, ya que pueden utilizarla para mejorar las operaciones del programa.

La investigación operativa se puede establecer como un proceso continuo con cinco pasos básicos:

1. Identificación del problema y diagnóstico.
2. Selección de estrategias.
3. Experimentación y evaluación de estrategias.
4. Difusión de la información.
5. Utilización de la información en la toma de decisiones.

Este proceso está pensado para incrementar la eficiencia, la eficacia y la calidad de los servicios prestados por los proveedores, así como la disponibilidad, la accesibilidad y la aceptación de los servicios deseados por los usuarios (figura 13).

Figura 13. Pasos básicos para la realización de una investigación operativa



Entre las características que distinguen la investigación operativa de otros tipos de investigación, cabe destacar las siguientes:

- 1) aborda problemas específicos de programas específicos, no asuntos generales de salud;
- 2) sigue procedimientos sistemáticos de recopilación de datos cualitativos y cuantitativos, para acumular pruebas que apoyen la toma de decisiones;

- 3) identifica el problema que se debe investigar, elabora un diseño experimental, lo ejecuta y analiza e interpreta los resultados con miras a mejorar las intervenciones;
- 4) solo es satisfactoria si los resultados sirven para tomar decisiones referentes al programa; es decir, la publicación por sí misma no es un indicador válido en este tipo de investigación.

Existen numerosos productos potencialmente eficaces para el control de enfermedades pero cuyo impacto ha sido muy limitado en la carga de la enfermedad (20). A continuación se citan, a título no exclusivo, algunos ejemplos de investigación operativa que podrían plantearse:

- estudios sobre la ecología del vector;
- evaluación de la resistencia a los insecticidas;
- eficacia, efectividad y rentabilidad de los métodos actuales;
- eficacia, efectividad y rentabilidad de las nuevas medidas para el control de vectores.

Como ejemplos de algunas iniciativas concretas de investigación operativa en América Latina y el Caribe, cuyos resultados han sido útiles para mejorar la efectividad de los programas de control, podemos mencionar los siguientes:

- En el Brasil, los 12 años de seguimiento de la resistencia a los insecticidas fueron decisivos para que el Ministerio de Salud cambiara el producto temefós, tras comprobar altos niveles de resistencia, por otro grupo de insecticidas recomendado por la OMS (33).
- En Guatemala, en un estudio para evaluar el efecto de los mosquiteros impregnados sobre los vectores de la malaria, se recomendó emplear impregnaciones antes de que llegase la estación de lluvias. A raíz de los hallazgos, se estimó que se necesitaban acciones educativas para convencer a la población de no lavar los mosquiteros entre junio y octubre, época de transmisión de la malaria (34).
- Respecto al Chagas, cuando se trata de vectores introducidos y estrictamente domiciliarios, los fundamentos técnicos y la experiencia adquirida con las especies *Rhodnius prolixus* (en América Central, Colombia y Venezuela) y *Triatoma infestans* (en el Cono Sur) indican que se puede interrumpir la transmisión e incluso lograr la eliminación completa, a corto o medio plazo, con el control químico sistemático (21).

7. Consideraciones finales

La puesta en práctica del MIV implica un cambio de paradigma de los programas actuales de control de las ETV en las Américas, pero su objetivo es promover un mayor impacto y sostenibilidad, así como una mejor efectividad y durabilidad de las intervenciones de control respecto a los programas tradicionales.

El MIV implica desafíos organizativos y de capacidad operativa de los actuales programas de control en la Región, pero estos deben adecuarse antes, durante y después de la introducción del MIV.

Con el propósito de implementar el programa del MIV en las Américas, conviene tener en cuenta los siguientes aspectos fundamentales:

- emplear fuentes de información variadas (epidemiológica, entomológica, ambiental, sociodemográfica, etc.) para realizar la estratificación;
- incluir en la mesa situacional a representantes de la comunidad y de otros sectores externos al de salud para la toma adecuada de decisiones;
- disponer de diferentes estrategias de control para ejecutar el MIV, como su nombre indica, dejando como opción final la intervención con productos químicos;
- realizar estudios de los determinantes locales y las resistencias a los insecticidas en los vectores de las ETV más relevantes.

8. Bibliografía

1. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe Regional de Desarrollo Humano 2013-2014. Seguridad Ciudadana con rostro humano: diagnóstico y propuestas para América Latina. Nueva York: PNUD; 2013.
2. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2010 (GBD 2010) Results by Cause 1990-2010. Seattle, EUA: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2012.
3. Cucunubá Z, Nouvellet P, Conteh L, et al. Modelling historical changes in the force-of-infection of Chagas disease to inform control and elimination programmes: application in Colombia. *BMJ Global Health* 2017; 2: e000345.
4. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción para la eliminación de la malaria 2016-2020. 55.º Consejo Directivo de la OPS, 68.ª sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas; Washington, D.C., EUA, del 26 al 30 de septiembre del 2016. Washington, D.C.: OPS; 2016 (documento CD55/13).
5. Padilla JD, Pardo RH, Molina J. Manejo integrado de los riesgos ambientales y el control de vectores: una nueva propuesta para la prevención sostenible y el control oportuno de las enfermedades transmitidas por vectores. *Biomédica* 2017; 37 (2): 7-11.
6. Dick OB, San Martín JL, Montoya RH, et al. The history of dengue outbreaks in the Americas. *Am J Trop Med Hyg* 2012; 87 (4): 584-593.
7. Weaver SC, Charlier C, Vasilakis N, et al. Zika, chikungunya, and other emerging vector-borne viral diseases. *Annu Rev Med* 2018; 69 (1): 395-408.
8. Organización Panamericana de la Salud. Actualización epidemiológica: Fiebre amarilla. 20 de marzo de 2018. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2018.
9. Henao Martínez A, Kolborn K, Parra Henao G. Overcoming research barriers in Chagas disease – designing effective implementation science. *Parasitol Res* 2017; 116 (1): 35-44.
10. Organización Panamericana de la Salud. Leishmaniasis: informe epidemiológico de las Américas. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2015.

11. Lammie PJ, Lindo JF, Secor WE, et al. Eliminating lymphatic filariasis, onchocerciasis, and schistosomiasis from the Americas: breaking a historical legacy of slavery. *PLoS Negl Trop Dis* 2007; 1 (2): e71.
12. Organización Panamericana de la Salud. Informe de la campaña de erradicación de *Aedes aegypti* en las Américas. Publicaciones varias, nº48. Washington, D.C.: OPS; 1960. pp. 8-10.
13. Epelboin Y, Chaney SC, Guidez A, et al. Successes and failures of sixty years of vector control in French Guiana: what is the next step? *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2018; 113 (5): e170398.
14. Organización Panamericana de la Salud. Control selectivo de vectores de malaria: guía para el nivel local de los sistemas de salud. Washington, D.C.: OPS; 1995.
15. Organización Mundial de la Salud. Handbook for integrated vector management. Ginebra: OMS; 2012.
16. Organización Panamericana de la Salud. Definición del control integrado de vectores (documento de posición sobre el control integrado de vectores- documento HTM/NTD/VEM). Washington, D.C.: OPS; 2008.
17. Organización Panamericana de la Salud. Situation of Yellow Fever in the Americas; 1960-2008. CE142 Technical Report. 2008.
18. Kraemer MU, Sinka ME, Duda KA, et al. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. *eLife* 2015; 4: e08347.
19. Organización Mundial de la Salud. Position Statement on Integrated Vector Management (documento WHO/HTM/NTD/VEM/2008.2). Ginebra: OMS; 2008.
20. Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales. Implementation Research Toolkit. Ginebra: OMS; 2014.
21. Silveira AC. Transmisión vectorial de *Trypanosoma cruzi* y su control. En: Organización Panamericana de la Salud y Banco Interamericano de Desarrollo. Programa regional para el control de la enfermedad de Chagas en América Latina. Iniciativa de bienes públicos regionales. OPS/BID: 2010.
22. Bowman LR, Runge-Ranzinger S, McCall PJ. Assessing the relationship between vector indices and dengue transmission: a systematic review of the evidence. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8 (5): e2848.

23. Organización Mundial de la Salud. Control de las leishmaniasis: informe de una reunión del Comité de Expertos de la OMS sobre el Control de las Leishmaniasis, Ginebra, 22 a 26 de marzo de 2010 (WHO technical report series; no. 949). Ginebra: OMS; 2010.
24. Rozendaal JA (ed). Vector control: methods for use by individuals and communities. Ginebra: OMS; 1997.
25. Organización Panamericana de la Salud. State of the art in the Prevention and Control of Dengue in the Americas. Meeting Report (28-29 May, 2014, Washington, DC). Washington, D.C.: OPS; 2014.
26. Organización Mundial de la Salud. Control de la enfermedad de Chagas : segundo informe del comité de expertos de la OMS (Serie de informes técnicos ; 905). Ginebra: OMS; 2002.
27. Organización Mundial de la Salud. WHO recommendations for achieving universal coverage with long-lasting insecticidal nets in malaria control (September 2013 - revised March 2014). Ginebra: OMS; 2014.
28. Organización Mundial de la Salud. Larval source management: a supplementary measure for malaria vector control: an operational manual. Ginebra: OMS; 2013.
29. Courtenay O, Gillingwater K, Gomes PA, et al. Deltamethrin-impregnated bednets reduce human landing rates of sandfly vector *Lutzomyia longipalpis* in Amazon households. *Med Vet Entomol* 2007; 21 (2): 168-176.
30. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos. Malaria – Great Exuma, Bahamas, May – June 2006. *MMWR* 2006; 55 (37): 1013-1016.
31. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción sobre entomología y control de vectores 2018-2023. 56.º Consejo Directivo de la OPS, 70.ª sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas; Washington, D.C., del 23 al 27 de septiembre del 2018. Washington, D.C.: OPS; 2018 (resolución CD56.R2).
32. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional, Organización Mundial de la Salud, Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales, ONUSIDA. Marco para la investigación operativa y ejecución dentro de los programas de salud y control de enfermedades. Ginebra: OMS; 2008.

33. Chediak MG, Pimenta FG, Coelho GE, et al. Spatial and temporal country-wide survey of temephos resistance in Brazilian populations of *Aedes aegypti*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2016; 111 (5): 311-321.
34. Richards FO, Zea Flores R, Sexton JD, et al. Efectos de los mosquiteros impregnados con permetrina sobre los vectores de la malaria en el norte de Guatemala. *Bol Oficina Sanit Panam* 1994; 117 (1): 1-11.

9. Anexo

Ejemplos de experiencias en la aplicación de los fundamentos del MIV en las Américas

1. Leishmaniasis cutánea en la Guayana Francesa, 1983-1986

Contexto de alerta: La incidencia anual de la leishmaniasis cutánea (LC) en la Guayana Francesa fue del 0,25% entre 1976 y 1983 y normalmente afectó a hombres jóvenes que estaban en contacto con el ciclo silvestre (deforestación, minería, entrenamiento militar, caza). Sin embargo, en la localidad de Cacao, en el mismo período, la incidencia fue del 3,8%.

Estudio situacional: Casos: a) Hasta 1983, se habían producido 123 casos de LC sin diferencia de sexo ni grupo etario; se disponía de un censo anual y de un registro individual de diagnóstico y tratamiento en el único dispensario de Cacao. b) Se hizo un agrupamiento espacial acumulado de los casos, hacia la periferia oeste de la localidad. **Vectores:** Se capturaron *Lutzomyia umbratilis* infectados con *Leishmania guyanensis* dentro del término de Cacao y, en mayor abundancia, en el entorno forestal, con presencia del reservorio silvestre *Choloepus didactylus* (perezoso de dos dedos). **Antecedente local:** La localidad de Cacao se fundó en 1977, a 80 km de Cayena, sobre el río Comté, tras la deforestación de un área aproximada de 9 ha, en la que se instalaron 700 refugiados hmong procedentes de Laos, zona no endémica de LC. Junto a la nueva localidad se mantuvieron dos áreas forestadas: un parche de 12 ha al oeste y una ceja de selva-galería al sudeste. **Análisis integrador:** Hipótesis de transmisión peridoméstica por desborde del ciclo silvestre y proximidad de las viviendas a la selva.

Estrategia-método de control y aplicación: Objetivos: a) Reducir el número de casos de LC en Cacao. b) Eliminar las poblaciones de vectores peridomésticos en Cacao. **Metodología:** Control vectorial en el período de *mínima abundancia:* a) Barrera mecánica de 400 m: eliminación de parche selvático oeste. b) Mitigación química: aplicación diaria durante el mes de deforestación en área deforestada (protección de los trabajadores, dispersión a la localidad) y en Cacao (colonias peridomésticas). **Sensibilización comunitaria:** Información sobre la epidemiología de la LC y los objetivos y la metodología de la estrategia. **Vigilancia clínica:** Cuatro meses en deforestadores y tres años en habitantes de Cacao. **Vigilancia entomológica:** En corredores de 50 m de ancho paralelos al borde oeste, se procedió a la captura estandarizada en una vivienda al azar (voluntarios de la comunidad). **Estudio reservorios:** Observación en borde con trampas-cebo. **Fundamentos:** Información sobre el comportamiento de los habitantes de Cacao, ecología y área de dispersión de los vectores, estacionalidad de casos y vectores y período de incubación de la LC. **Necesidades y recursos:** a) Coordinación sectorial asistencial, investigación y control de vectores (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Instituto Pasteur de Cayena, lucha antipalúdica), equipo sanitario municipal, comunidad. b) Recursos humanos:

3 conductores de máquinas para deforestación, 10 leñadores, 5 miembros del servicio de lucha contra la malaria y 2 científicos. **Indicadores:** Número de casos humanos en tres estaciones de transmisión, índice de abundancia de vectores y presencia de reservorios antes de la intervención y a los 0, 6, 12 y 18 meses.

Seguimiento y evaluación: a) Ningún caso de LC entre los deforestadores. b) En Cacao, 7 casos el primer año (6 en hombres jóvenes), 1 caso el segundo año en la selva-galería, ningún caso el tercer año. En las otras localidades del departamento, incidencia regular de 77-79 casos al año. c) Índice de abundancia de *L. umbratilis*: al inicio, la proporción entre el parche selvático y el pueblo de Cacao es de 14,3 : 1; por deforestación, disminuye en el parche 110 veces, mientras que en el pueblo aumenta 1,2 veces, para disminuir luego en forma gradual, y a los 18 meses no se detectan vectores ni en el pueblo ni en el parche selvático (durante el pico estacional de vectores). Ningún vector infectado. En el borde sudeste no intervenido, se mantuvo la abundancia según la dinámica anual. d) A los cinco meses de la intervención, se observan en selva residual perezosos, zarigüeyas y roedores; un año después, no hay reservorios arborícolas próximos a la localidad de Cacao.

Fundamentos del MIV: Estratificación según la distribución de los casos y vectores. Estrategia combinada de acciones mecánicas y químicas con mayor evidencia en aquel momento, según el contexto local y el conocimiento de la ecología del vector y la epidemiología de la enfermedad, con planificación adecuada de la evaluación y el seguimiento. Integración intrasectorial e intersectorial con participación de la comunidad.

Figura 1. Plano del pueblo de Cacao y su entorno forestal (en detalle, ubicación Guayana Francesa)



Imagen de junio 2019

Fuente: Adaptado de: Esterre P, Chippaux JP, Lefait JF, Dedet JP. Évaluation d'un programme de lutte contre la leishmaniose cutanée dans un village forestier de Guyane française. *Bull World Health Organ* 1986; 64 (4): 559-565.

2. Enfermedad de Chagas: Iniciativa Cono Sur, escala subregional

Contexto de alerta: En la década de 1990, los estudios de seroprevalencia y carga de morbilidad demuestran que, en los países del Cono Sur del continente americano, la enfermedad de Chagas sigue siendo un serio problema de salud pública. Las evidencias científicas y la experiencia de los programas, algunos de los cuales acumulan más de cuarenta años de operaciones sobre el terreno, permiten postular una estrategia de control técnicamente factible, basada en la evidencia y socialmente aceptable. El retorno de los países de esta región a democracias sensibles a la realidad social y políticamente cooperativas permite instrumentar una estrategia coordinada, económicamente sostenible.

Estudio situacional: Situación epidemiológica, grado de organización de los programas nacionales, antecedentes y resultados de control heterogéneos entre los países del Cono Sur y dentro de ellos. En los países con mayor desarrollo programático, se cuenta con información de vigilancia vectorial a nivel localidad-domicilio, seroprevalencia e incidencia de casos agudos en diferentes escalas subnacionales, lo que permite estratificar el riesgo, priorizar las intervenciones y planificar los recursos. En los países con menor desarrollo programático, es factible reproducir las estrategias utilizadas por los anteriores, según las modalidades locales. La distribución de la infección se considera un indicador de riesgo vectorial en escalas espaciales agrupadas, teniendo en cuenta las limitaciones relacionadas con el tiempo desde la infección inaparente y la transmisión materno-infantil, aunque se tiene en cuenta a nivel focal en los casos vectoriales agudos (y recientemente en los brotes de Chagas oral).

Estrategia-método de control y aplicación:

Objetivos: a) Interrumpir la transmisión vectorial por el principal vector domiciliado en la región: *Triatoma infestans*. b) Evitar la transmisión transfusional (las otras formas de transmisión no vectoriales no se describirán en este apartado).

Instrumentación: Los gobiernos de la Argentina, Bolivia, el Brasil, Chile, el Paraguay y el Uruguay (Perú luego como invitado), por medio de sus ministros de salud junto a la OPS (Secretaría Técnica), crean en julio de 1991, en el marco de la Iniciativa Cono Sur (INCOSUR), la comisión intergubernamental para elaborar y ejecutar un plan subregional de eliminación de *T. infestans*. En reuniones técnicas se acuerda la estrategia, se estandariza la metodología, los indicadores y los sistemas de información y se identifican las necesidades de capacitación y coordinación logística. Se celebran reuniones anuales conjuntas de análisis crítico y seguimiento.

Fundamentos: Conocimiento de la ecología domiciliar y peridoméstica de *Tri. infestans*, especie introducida en muchas de las áreas endémicas, de ciclo de vida largo; toxicidad de los piretroides; falta de registro de las resistencias. Información sobre impacto esperado de la estrategia por modelos de costoefectividad y estudios piloto de intervenciones con continuidad temporal y contigüidad espacial. Tratamiento efectivo ante infecciones recientes, grupos etarios menores. Por otra parte, el ciclo de transmisión está asociado con la inequidad en la distribución de la riqueza, cuyos problemas estructurales (calidad de vivienda, hacinamiento, acceso a servicios de salud) superan la capacidad de los sistemas de salud y requieren de iniciativas multisectoriales. También se deben considerar aspectos socioculturales, como la organización comunitaria, las percepciones de riesgo, las prácticas asociadas a la vivienda y peridomicilio, las condiciones socioeconómicas, la capacidad de agencia y las migraciones.

Metodología: *Control vectorial:* Intervención química inicial con piretroides contra las poblaciones domiciliadas de triatominos, en dos ciclos selectivos en domicilio-peridomicilio, en localidades infestadas, con seis meses a un año de diferencia, y control de la reinfestación focal. Intervención mecánica, según posibilidad jurisdiccional, reducción de sitios de refugio intradomiciliario del vector. *Vigilancia vectorial:* Inicio y periodicidad funcional (coherente con ciclo de vector y riesgo de reinfestación activa o pasiva), por agentes del programa (hora/hombre) y, donde fue posible, mediante la cooperación comunitaria (identificar vector, voluntad de informar, saber a quién informar y qué esperar, recibir respuesta adecuada en tiempo y forma). *Casos:* Estudios de seroprevalencia, vigilancia de casos agudos y tratamiento pertinente. *Evaluación:* Según metodología e indicadores estandarizados, evaluaciones de desempeño y resultados en localidades seleccionadas, por agentes de programas cruzados entre países y entre jurisdicciones. *Actividades intersectoriales e intrasectoriales:* Integración de otras áreas del Estado y privadas para modificación de la vivienda, participación de la comunidad en la vigilancia o mejoramiento sanitario de la vivienda, sensibilización del sistema asistencial. *Actividades entre países:* Capacitación de agentes de campo y cooperación horizontal para intervenciones bilaterales en áreas de frontera.

Necesidades y recursos: Calculados según las necesidades programáticas de los países y jurisdicciones, relevamiento geográfico, catastro de viviendas y datos censales, identificación de recursos locales para vigilancia permanente. Necesidad de capacitación y evaluación de desempeño (internacional y nacional), talleres, guías y manuales de procedimiento.

Indicadores: Por localidad y acumulados a escala de primera y segunda jurisdicción subnacional. *Indicadores de proceso:* Operativos (p. ej., número de viviendas tratadas, visitadas en vigilancia, etc.) y de consumo de insumos. Indicadores entomológicos de

presencia y abundancia, por especie y sitio de unidad doméstica e indicadores de transmisión: seroprevalencia en grupos etarios menores (inicial, seguimiento y resultado).

Seguimiento y evaluación: Desde 1991 hasta el 2012 se realizaron 19 reuniones anuales de la iniciativa. En la última, se homologó mediante evaluaciones internacionales la interrupción de la transmisión vectorial de *T. cruzi* por *T. infestans* en el Uruguay, en Chile, en la región extraamazónica del Brasil y en siete provincias argentinas, y se observó una reducción significativa en todo el Cono Sur. En casi todos los países se realizaron planes de mejoramiento de vivienda y se promulgó legislación acorde sobre el resto de formas de transmisión. Se capitalizó la experiencia de cada país con intercambio de conocimientos y generación de otras iniciativas subregionales de países amazónicos (AMCHA),⁹ andinos (IPA)¹⁰ y centroamericanos (IPCA).¹¹ Se registró un impacto complementario al fortalecer la evidencia existente, promover la búsqueda de alternativas más efectivas, fortalecer las capacidades locales, disminuir la densidad vectorial y reducir la probabilidad de dispersión pasiva. Por otro lado, se pusieron en evidencia las limitaciones y los riesgos que entraña la etapa de consolidación, como la pérdida de sostenibilidad de las acciones de vigilancia, debida a la paradoja del éxito y la priorización de recursos para otras emergencias, y el incremento relativo de la importancia de otras formas de transmisión, de las poblaciones de vectores extradomiciliarios y de las poblaciones de vectores por debajo del umbral de sensibilidad de los métodos de vigilancia.

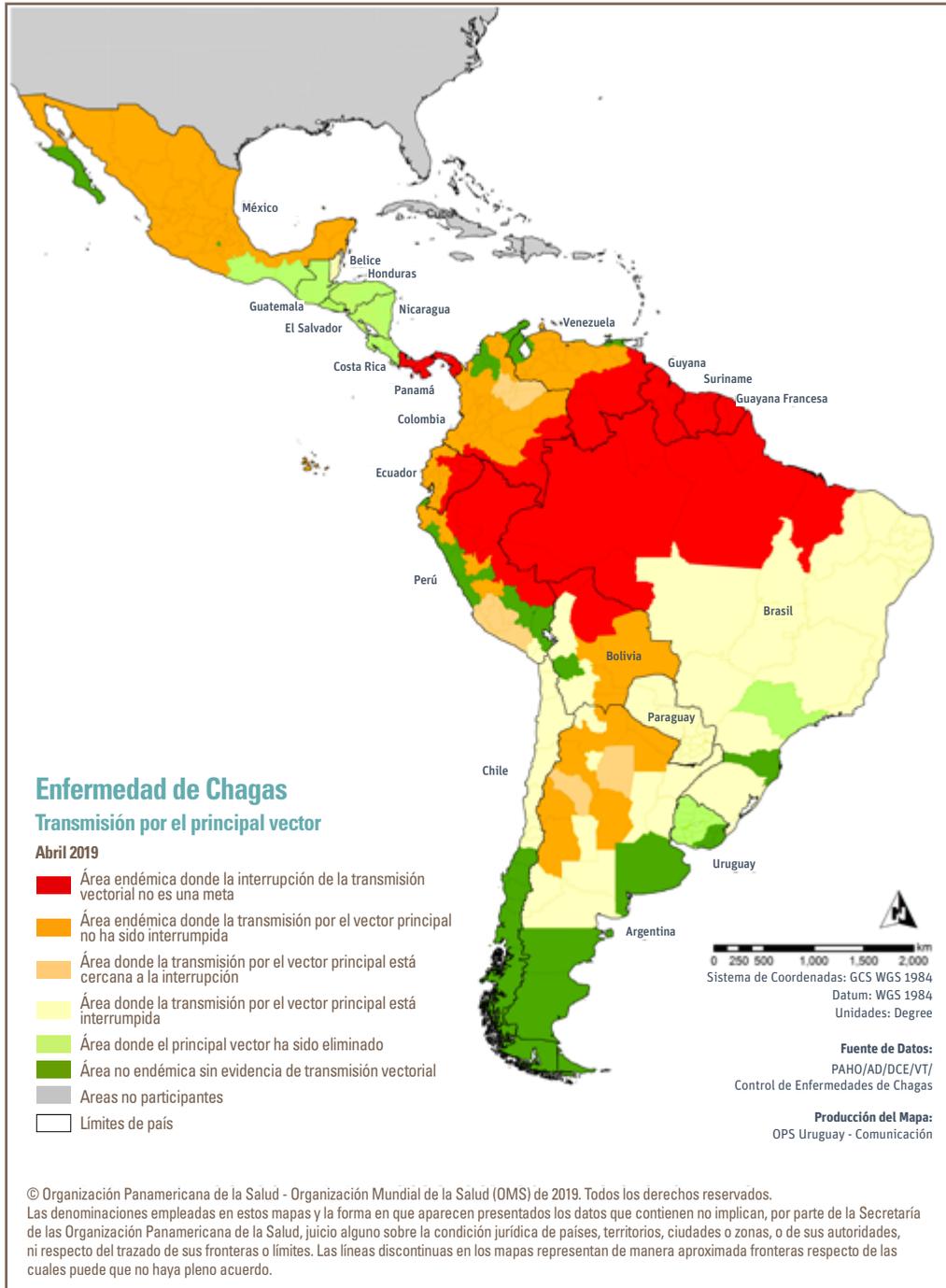
Fundamentos del MIV: Estratificación según la distribución de vectores y casos. La estrategia utilizó el conjunto de métodos con mayor evidencia en ese momento, según el contexto y el conocimiento de la ecología del vector y la epidemiología de la enfermedad, con una planificación adecuada de la evaluación y un seguimiento subregional que permite la reprogramación periódica. Integración intrasectorial e intersectorial con recursos locales y participación de la comunidad.

⁹ Iniciativa de los Países Amazónicos para la Vigilancia y el Control de la Enfermedad de Chagas (AMCHA).

¹⁰ Iniciativa de los Países Andinos de Control de la Transmisión Vectorial y Transfusional de la Enfermedad de Chagas (IPA).

¹¹ Iniciativa de los Países de América Central para el Control de la Transmisión Vectorial, Transfusional y la Atención Médica de la Enfermedad de Chagas (IPCA).

Figura 2. Mapa con estratificación del riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas en las Américas, 2019



3. Estrategia binacional de Haití y la República Dominicana para el control y la eliminación de la malaria: la experiencia de Ouanaminthe-Dajabón

Contexto y estado de situación: La Española (dividida en los Estados soberanos de Haití y la República Dominicana) es la única isla del Caribe donde hay transmisión de malaria.

En el 2007, se notificaron cerca de 33.000 casos confirmados y 200 defunciones en la isla (que tiene un total de 20 millones de habitantes). Haití concentra el 90% de los casos.

Estudio situacional: El Fondo Mundial para la Lucha contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria ha otorgado subsidios sustanciales contra la malaria para el período 2009-2013 a Haití y la República Dominicana.

Ambos países, con apoyo de la OPS/OMS y la asistencia financiera del Centro Carter, realizan desde octubre del 2008 un proyecto piloto en la zona fronteriza de Ouanaminthe (Haití) y Dajabón (República Dominicana).

Estrategia-método de control y aplicación: Este proyecto piloto aprovechó la experiencia y la capacidad institucional del Ministerio de Salud Pública de Haití y su Programa Nacional de Control de la Malaria (PNCM) y del Ministerio de Salud Pública de la República Dominicana y su Centro Nacional para el Control de las Enfermedades Tropicales (CENCET). En el proyecto se aplica un paquete integral de intervenciones que incluye:

- diagnóstico rápido (pruebas rápidas);
- revisión semanal de la vigilancia por equipos binacionales, para controlar la calidad de los datos;
- labores conjuntas para cartografiar la zona de transmisión, las medidas de control de vectores (rociado residual con insecticidas, tratamiento y eliminación de criaderos y mosquiteros impregnados con insecticidas);
- evaluación de las intervenciones y estrategias entomológicas;
- movilización social.

En el plano social, los trabajadores comunitarios buscan activamente los casos y despliegan una estrategia de comunicación social mediante radio (programas radiofónicos) y megáfonos para divulgar mensajes continuos sobre las medidas de prevención (uso correcto y cuidado de los mosquiteros impregnados con insecticidas, aceptación del rociado residual y eliminación de criaderos), los síntomas de la enfermedad, la adherencia al tratamiento antipalúdico, etc.

En el 2012, el PNCM haitiano distribuyó casi tres millones de mosquiteros impregnados con insecticidas en todo el país. En Dajabón se han distribuido más de 15.000 mosquiteros desde el 2014, cubriendo a casi toda la población en riesgo.

Los programas antipalúdicos de ambos países recibieron asistencia técnica para capacitar al personal de laboratorio de microscopía y de entomología. Estas capacitaciones se centraron en diversas tareas, como la recopilación de datos, el control de calidad de los datos, el mapeo de criaderos, la vigilancia epidemiológica con estratificación de poblaciones según riesgo y el control de vectores. Además, con apoyo de la alianza Malaria Zero, se capacita al personal de entomología en el rociado residual de insecticidas.

Seguimiento y evaluación: El éxito de este proyecto piloto obedece a una estrategia conjunta entre dos provincias de la isla, que facilitó un nuevo enfoque binacional para el control y la eliminación de la malaria, con excelentes resultados: la tasa de positividad en esta provincia disminuyó del 3,5% en el 2012 al 0,3% en el 2016. El proyecto mereció el primer lugar en los premios Malaria Champions del 2017 (en empate con otra experiencia del Brasil).

Fundamentos del MIV: Estrategia combinada que utiliza diferentes métodos de vigilancia (estratificación del riesgo, búsqueda pasiva y activa de casos) y de control (diagnóstico rápido, mosquiteros, rociado intradomiciliario) según el contexto y el conocimiento de la ecología del vector y la epidemiología de la enfermedad; aproximación integrada con participación de diferentes instituciones en las actividades de planificación, capacitación de personal e identificación de los recursos humanos, materiales y financieros. Integración intrasectorial e intersectorial con recursos locales y participación de la comunidad.

Figura 3. Actividades de vigilancia, control y movilización de la comunidad en el proyecto de eliminación de la malaria en el área de Ouanaminthe-Dajabón (Haití y República Dominicana), 2017



Fuente: OPS/OMS.

4. Control de criaderos de *Aedes aegypti* con el programa “Recicla por tu bienestar” en la ciudad mexicana de Mérida

Contexto: Los estudios realizados en Mérida, en una colaboración entre la Universidad Autónoma de Yucatán y los Servicios de Salud de Yucatán (SSY), señalaron que los tipos de criaderos más productivos (con la mayor proporción de pupas y que producen mosquitos adultos) eran los “botes y cubetas” y “diversos objetos pequeños de plástico” (asociados a cocina y lavado), considerados útiles por la población. Se calculó que el control enfocado solo en los botes y cubetas podría reducir más del 50% de las poblaciones de pupas de *Ae. aegypti*.

Estudio situacional: El *Ae. aegypti* se cría en el agua almacenada en distintos contenedores, alrededor de las viviendas humanas. Las acciones para reducir sus poblaciones inmaduras (huevos, larvas y pupas) suelen sustentarse en el control químico de criaderos que no pueden ser retirados y en la eliminación de los desechables, mediante estrategias de promoción de la salud y participación comunitaria, en mayor o menor grado.

Análisis integrador: Las estrategias tradicionales de reducción o eliminación de criaderos y uso de larvicidas claramente tienen poco efecto. Por lo anterior, se estimó recomendable reforzar la lucha contra el vector del dengue con una estrategia que incentivara la participación social organizada, para fomentar el reciclaje y, al mismo tiempo, eliminar los criaderos más importantes y considerados útiles por la población.

Estrategia-método de control y aplicación: A partir del 2013, el Gobierno de Yucatán activó el programa “Recicla por tu Bienestar” (RxB) a través de los SSY y en coordinación con las secretarías de Desarrollo Social, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Educación Pública, así como con la participación de los municipios. Tiene sus orígenes en la experiencia de dos programas ejecutados por el gobierno de la ciudad de Curitiba (Brasil) durante los años 90 para la recolección de la basura doméstica: los programas “Lixo que não é lixo”¹² y “Compra do lixo”.¹³ Estas iniciativas fomentaban el reciclaje en supermercados, donde se instalaban centros de acopio de material reciclable, con un sistema de incentivos (boletos gratuitos para el autobús y recibos válidos para compra de productos, incluyendo comestibles) a cambio de cada bolsa de basura. En el 2011, se instauró el programa RxB en el estado de Quintana Roo, con el título “Reciclando basura por alimentos”, a fin de fomentar la cultura del reciclaje mediante el canje de grandes volúmenes de materiales reutilizables por alimentos de la canasta básica, en beneficio de la salud y en apoyo a la economía familiar. Con este antecedente, el Gobierno

¹² En portugués, “basura que no es basura”.

¹³ En portugués, “compra de basura”.

de Yucatán incorporó el RxB como un programa multisectorial dentro de su campaña “Por un Yucatán sin dengue”, articulada a través de diferentes municipios, secretarías e instituciones públicas y privadas.

Objetivo: Reducir significativamente los criaderos de *Ae. aegypti* importantes y considerados útiles por la población, sobre los que no han influido las estrategias tradicionales, y al mismo tiempo fomentar el reciclaje.

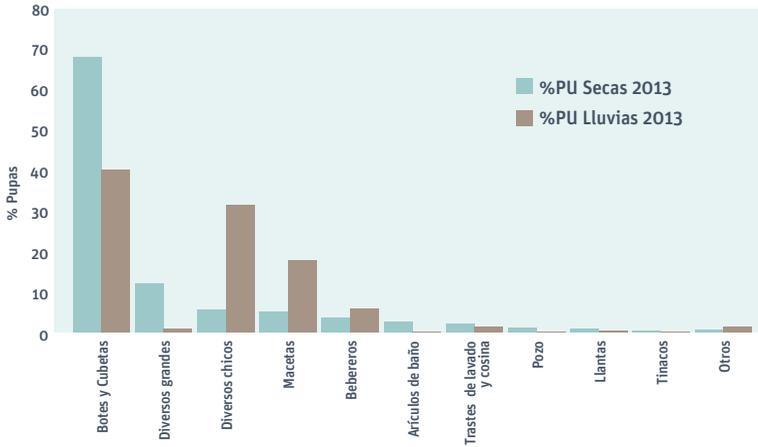
Metodología: RxB: Campaña de difusión y promoción de la separación de los residuos sólidos en desuso dentro de la vivienda, dirigida a la población. A cambio de esta actividad, se entregan puntos o bonos por cada kilogramo y tipo de residuo entregado, intercambiables por artículos de despensa básicos, aparatos electrónicos y deportivos (figura 4). La estrategia se lleva a la práctica todas las semanas, desde febrero del 2013, en las colonias y los barrios de elevado riesgo entomológico y epidemiológico según la valoración realizada por los SSY. *Vigilancia entomológica:* Impacto sobre la presencia y abundancia de criaderos de *Ae. aegypti* con muestreos previos y posteriores a la intervención, encuestas de tipificación de criaderos y conteos pupales.

Necesidades y recursos: Investigación, coordinación intersectorial asistencial, control de vectores, municipio, comunidad.

Seguimiento y evaluación: En las evaluaciones individuales del programa RxB, se ha observado un efecto significativo en la reducción del número de recipientes positivos (índice de riesgo relativo [IRR] = 0,33; $p < 0,05$) y la positividad de viviendas para *Ae. aegypti* (razón de probabilidades u *odds ratio* [OR] = 0,41). La importancia de las cubetas se reduce significativamente, tanto por el número de positivas (IRR = 0,34; $p < 0,05$) como en su presencia positiva en las casas (OR = 0,44; $p < 0,05$). Los resultados del RxB para el control de criaderos productivos y en desuso de *Ae. aegypti* en Mérida (Yucatán, México) sugieren que esta estrategia debe ser ejemplo de una buena práctica en los países donde el dengue es endémico y ejemplo para el control integrado de vectores, en particular en cuanto a la toma de decisiones basadas en evidencias, la promoción de la causa, la movilización social y la colaboración del sector de la salud con otros sectores como los de medioambiente, desarrollo social, educación e industria.

Fundamentos del MIV: Aproximación integrada con la participación de diferentes instituciones en las actividades de planificación; integración intrasectorial e intersectorial con recursos locales y participación de la comunidad. Evaluación entomológica con conocimiento de la ecología del vector para identificar el mejor método de control.

Figura 4. Desarrollo de las actividades del programa “Recicla por tu bienestar” en distintas colonias de la ciudad de Mérida (Yucatán, México), 2013



Fuente: Jorge Alfredo Palacios Vargas.



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**

**OFICINA REGIONAL PARA LAS
Américas**

525 Twenty-third Street, NW
Washington, D.C., 20037
Estados Unidos de América
Tel.: +1 (202) 974-3000
www.paho.org

