

MANUAL PARA APLICAR



# ROCIADO RESIDUAL INTRADOMICILIARIO

EN ZONAS URBANAS

PARA EL CONTROL DE

*AEDES AEGYPTI*

**OPS**



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud  
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD  
Américas





MANUAL PARA APLICAR

**ROCIADO  
RESIDUAL  
INTRADOMICILIARIO**

EN ZONAS URBANAS

PARA EL CONTROL DE

*A E D E S A E G Y P T I*



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud  
Américas

Washington, D.C. 2019

Manual para aplicar rociado residual intradomiciliario en zonas urbanas para el control de *Aedes aegypti*

ISBN: 978-92-75-32114-0

eISBN: 978-92-75-32115-7

© 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](http://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](http://www.paho.org/permissions)).

**Forma de cita propuesta.** Organización Panamericana de la Salud. Manual para aplicar rociado residual intradomiciliario en zonas urbanas para el control de *Aedes aegypti*. 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.

Fotografías:

Fotos tomadas por el biólogo Wilbert Biviano Marín de Universidad Autónoma de Yucatán, México.

# Agradecimientos

La presente edición del *Manual para aplicar rociado residual intradomiliario en zonas urbanas para el control de Aedes aegypti* fue elaborado y redactado por los doctores Felipe Antonio Dzul Manzanilla, Fabián Correa Morales y Azael Che Mendoza (Secretaría de Salud de México); Pablo Manrique Saide (Universidad Autónoma de Yucatán, México); Gonzalo Vazquez-Prokopec, Mike Dunbar (Universidad de Emory, Estados Unidos); Audrey Lenhart (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Estados Unidos); y Scott Ritchie (Universidad James Cook, Australia). El Dr. Gonzalo Vazquez-Prokopec también fue el responsable de la sistematización de las sugerencias aportadas al documento.

Se reconoce con gratitud a los siguientes profesionales por la revisión independiente y aportación de sus conocimientos especializados al documento: Amy Morrison (Universidad de California – Estados Unidos), Fabiano Pimenta (Secretaria Municipal de Salud de Belo Horizonte - Brasil) y Oscar Lapouble (OPS/OMS).

La edición y revisión final del documento estuvo a cargo de los doctores Giovanini Evelim Coelho y Haroldo Sérgio da Silva Bezerra, ambos de la OPS/OMS. El Dr. Dennis Navarro, Valerie Mize e Eric Ndofor (también de la OPS/OMS) brindaron su revisión técnica adicional.

Esta publicación fue producida por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), gracias al apoyo financiero de las siguientes organizaciones: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional bajo el acuerdo nº AID-LAC-10-16-00002; Emory Global Health Institute y Marcus Foundation (código de proyecto: 00052002); Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC: OADS BAA 2016-N-17844); y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México (código de proyecto: 00000000255141). Las opiniones expresadas por los autores en esta publicación no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional o el Gobierno de los Estados Unidos ni de CDC estadounidenses.

# ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>  | <b>10</b> |
| <b>2. OBJETIVOS DEL MANUAL</b>  | <b>14</b> |
| <b>3. ROCIADO RESIDUAL INTRADOMICILIARIO</b>  | <b>16</b> |
| 3.1. Definición   | 17        |
| 3.2. RRI “tradicional” en el contexto de <i>Anopheles</i> y la malaria                                | 17        |
| 3.3. RRI- <i>Aedes</i> para el control de <i>A. aegypti</i> en áreas urbanas                          | 17        |
| <b>4. METODOLOGÍA</b>   | <b>23</b> |
| <b>4.1. Equipos de aplicación</b>   | <b>24</b> |
| Componentes básicos del equipo de compresión manual   | 25        |
| Presurización del equipo de compresión manual   | 26        |
| Boquilla y flujo del equipo aspersor de compresión manual   | 27        |
| Calibración del equipo aspersor de compresión manual  | 28        |
| <b>4.2. Insecticida</b>   | <b>30</b> |
| ¿Qué insecticida podemos o debemos utilizar?  | 30        |
| Preparación del insecticida   | 32        |
| Determinación de la dosis   | 35        |
| <b>4.3. Aplicación del RRI-<i>Aedes</i></b>   | <b>36</b> |
| Parámetros de la técnica de aplicación  | 36        |
| Procedimiento para aplicar el RRI- <i>Aedes</i> para el control de <i>A. aegypti</i> en zonas urbanas | 36        |
| Dónde rociar dentro de la casa  | 38        |
| Ciclos de aplicación  | 39        |
| Recomendaciones antes y después del RRI   | 40        |
| Consentimiento informado  | 41        |
| Recomendaciones a los centros de salud o los médicos  | 41        |
| Equipo de protección  | 42        |

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.4. Organización del personal operativo</b>                 | <b>44</b> |
| Requisitos de los avisadores                                    | 44        |
| Requisitos de los aplicadores                                   | 45        |
| Funciones de los avisadores                                     | 45        |
| Funciones de los aplicadores                                    | 45        |
| Código de conducta  | 46        |
| <b>5. EVALUACIÓN</b>  | <b>49</b> |
| <b>5.1. Objetivos</b>   | <b>50</b> |
| <b>5.2. Efectividad del RRI-Aedes</b>                           | <b>50</b> |
| <b>5.3. Residualidad y efectividad del RRI-Aedes</b>            | <b>51</b> |
| <b>5.4. Efectos adversos del RRI-Aedes</b>                      | <b>51</b> |
| <b>5.5. Aceptación de la comunidad y del personal operativo</b> | <b>52</b> |
| <b>6. REFERENCIAS</b>   | <b>55</b> |
| <b>7. ANEXOS</b>  | <b>61</b> |
| Anexo I. Ficha diaria de RRI                                    | 63        |
| Anexo II. Consentimiento informado                              | 64        |
| Anexo III. Ejemplo de carta de rociado de vivienda              | 65        |





La gravedad de la situación epidemiológica reciente en Latinoamérica, con la cocirculación de los virus del dengue, del chikungunya y de la fiebre de Zika, la aparición de casos de microcefalia y otros padecimientos asociados (p. ej., el síndrome de Guillain-Barré) y la emergencia de epizootias de fiebre amarilla, motivaron la declaración de emergencia en las Américas por la Organización Mundial de la Salud en 2016.<sup>1</sup> Ante la ausencia de un tratamiento específico y de vacunas contra el dengue, el chikungunya y el Zika, y considerando las limitaciones de las estrategias actuales de control vectorial, se urgió a incrementar y complementar las alternativas disponibles para mejorar el control del mosquito vector *Aedes aegypti*. Además, existe la dificultad de mantener coberturas de vacunación homogéneas y adecuadas contra la fiebre amarilla en centros urbanos endémicos, lo cual conlleva el riesgo de la circulación urbana de dicha enfermedad.

Los métodos de aplicación de insecticidas que se utilizan actualmente para el control de *A. aegypti* (larvicidas, aplicación espacial de adulticidas desde la calle, con equipo pesado en un vehículo, o rociado intradomiciliario con equipo portátil a ultrabajo volumen (UBV) han demostrado una eficacia parcial. La aplicación de adulticidas a UBV con vehículo desde la calle permite cubrir grandes extensiones en áreas urbanas, pero con probabilidad limitada de contacto y consiguiente baja eficacia para afectar a las poblaciones de *A. aegypti* intradomiciliarias (Reiter y Gubler, 1997; Castle *et al.*, 1999; Perich *et al.*, 2000). Por tanto, puede convertirse en fuente importante de presión selectiva para la resistencia a los insecticidas (Marcombe *et al.*, 2009; Ranson *et al.*, 2010; Maciel de Freitas *et al.*, 2014). Por su parte, el rociado intradomiciliario a UBV tiene una mayor eficacia sobre las poblaciones de mosquitos dentro de las viviendas, pero su efecto epidemiológico es efímero y no supera las dos o tres semanas (Pant y Mathis, 1973; Koenraadt *et al.*, 2007; Gunning *et al.*, 2018).

Entre las alternativas recomendadas recientemente por el Grupo Asesor de Control de Vectores (VCAG, de Vector Control Advisory Group) de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>2</sup> y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos,<sup>3</sup> se encuentra el rociado residual intradomiciliario (RRI), en particular en los sitios preferentes de reposo de las especies de *Aedes*, principalmente dentro de las viviendas y otros edificios de potencial riesgo para segmentos específicos de la población, como escuelas, centros comunitarios, centros de salud, etc. (Vázquez-Prokopec *et al.*, 2017a).

Denominamos este método “RRI para el control urbano de *Aedes*” (RRI-*Aedes*), para

<sup>1</sup> [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&Itemid=270&gid=32405&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=32405&lang=en)

<sup>2</sup> [http://www.who.int/neglected\\_diseases/news/mosquito\\_vector\\_control\\_response/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/news/mosquito_vector_control_response/en/)

<sup>3</sup> <https://www.cdc.gov/zika/public-health-partners/vector-control-us.html>

distinguirlo del RRI contra la malaria o la leishmaniasis (en el cual se aplica un tratamiento químico exhaustivo de todo el interior de la vivienda). Con esta estrategia, se busca reducir el contacto vector-virus-humano mediante una barrera química intradomiciliaria que actúe de dos maneras: a) manteniendo un control efectivo por tiempo prolongado (meses) al eliminar los mosquitos que se posan sobre las superficies tratadas; y b) cuando se utilizan piretroides, para disuadir o repeler a los mosquitos que entren en la vivienda. La aplicación racional de insecticidas en lugares de reposo mediante RRI-*Aedes* da lugar a reducciones significativas en el tiempo de rociado de una vivienda y en la cantidad de insecticidas utilizados, en comparación con el RRI utilizado clásicamente contra la malaria y la leishmaniasis.

Recientemente, una revisión sistemática concluyó que el RRI (en su modalidad clásica o RRI-*Aedes*) resulta prometedor para el control del dengue (Samuel *et al.*, 2017). El RRI-*Aedes* mostró una reducción del 86%-96% en la transmisión del dengue en la ciudad australiana de Cairns (Vázquez-Prokopec *et al.*, 2010; Vázquez-Prokopec *et al.*, 2017a) y controló satisfactoriamente las poblaciones del vector resistentes a los piretroides (Vázquez-Prokopec *et al.*, 2017b). Existe también evidencia histórica del impacto epidemiológico del RRI. El RRI y el rociado residual perifocal con DDT (en sitios larvarios) contribuyó a la eliminación del *A. aegypti* en las Américas entre la década de 1930 y la de 1960. La aplicación de RRI para la malaria y la fiebre amarilla ayudó a eliminar el *A. aegypti* en la región mediterránea (OMS, 2006a) y en México (Torres Muñoz, 1995), respectivamente. Asimismo, el empleo del RRI, solo o en combinación con control larvario, contribuyó a la eliminación del *A. aegypti* en Guyana y las Islas Caimán, respectivamente (Giglioli, 1948; Nathan *et al.*, 1982).

Aun con la evidencia de la eficacia del RRI para el control de *A. aegypti*, su laboriosidad en cuanto al tiempo requerido y los recursos humanos necesarios ha limitado su adopción generalizada en los programas de control institucionales de los ministerios de salud. El reciente desarrollo de RRI-*Aedes* no solo permite un uso racional de los insecticidas, sino que ha abierto la puerta a reconsiderar este método como parte del paquete de intervenciones dentro de un programa integrado de manejo de las enfermedades transmitidas por *Aedes*.

Así, en la actualidad la OMS<sup>4</sup> recomienda incorporar el RRI entre las herramientas y estrategias para el control integrado de las enfermedades transmitidas por *A. aegypti*. Dado que el RRI-*Aedes* representa una modificación de la metodología clásica de RRI, es necesario disponer de guías técnicas para normalizar la aplicación de este método, diseñado para el control urbano del mosquito *A. aegypti*.

~~~~~

<sup>4</sup> [http://www.who.int/neglected\\_diseases/news/mosquito\\_vector\\_control\\_response/en/](http://www.who.int/neglected_diseases/news/mosquito_vector_control_response/en/)





1. Describir las pautas técnicas para la incorporación estratégica del rociado residual intradomiciliario para el control de *A. aegypti* (RRI-*Aedes*) en áreas urbanas.
2. Unificar y estandarizar los criterios, instrumentos, parámetros técnicos y equipos, así como la técnica de aplicación, para la incorporación estratégica del RRI-*Aedes* dentro de los programas de control del mosquito *A. aegypti*.

*Manual para aplicar rociado residual intradomiciliario en zonas urbanas para el control de Aedes aegypti* no solo está dirigido al personal operativo y los mandos medios y directivos de los programas de prevención y control de las enfermedades transmitidas por *Aedes*, sino también a la comunidad académica relacionada con la investigación operativa sobre RRI-*Aedes*, a los controladores de plagas privados y al público en general.

3.

Rociado residual  
intradomiciliario

### 3.1. Definición

El rociado<sup>5</sup> residual intradomiciliario o RRI (en inglés, *indoor residual spraying* o IRS) consiste básicamente en la aplicación de un insecticida con efecto residual en el interior de las viviendas (sobre superficies y, por lo general, paredes) con la finalidad de eliminar los artrópodos de importancia en salud pública que se posan o descansan en ellas (OMS, 2006b; OMS, 2007; OMS, 2015).

El RRI se considera una de las principales intervenciones para reducir e interrumpir la transmisión de la malaria (OMS, 2006b) y ha sido utilizado con éxito para controlar los vectores de la enfermedad de Chagas y la leishmaniasis (OMS, 2007; OMS, 2010a). En México, se usa también para el control de arácnidos de importancia médica, como los alacranes (SSA, 2014).

### 3.2. El RRI “tradicional” en el contexto de *Anopheles* y la malaria

La definición tradicional, en el contexto de los programas de malaria,<sup>6</sup> propone la aplicación del insecticida sobre las superficies de reposo de los mosquitos del género *Anopheles*, como paredes, aleros, techos y otras estructuras (incluidos los refugios para animales domésticos), donde los vectores de la malaria puedan entrar en contacto con el insecticida.

Esencialmente, el RRI tradicional propone que se impregne toda la pared y los techos con insecticida (OMS, 2007; OMS, 2015). Esto requiere mover todos los muebles y objetos de las paredes, incrementando el tiempo y el esfuerzo que requiere rociar cada casa (y exige la aceptación y preparación previas de los habitantes). En las zonas urbanas, el tiempo de preparación y el movimiento de objetos personales han sido las principales barreras para la aceptación del RRI (OMS, 2006b; Paz-Soldán et al., 2018).

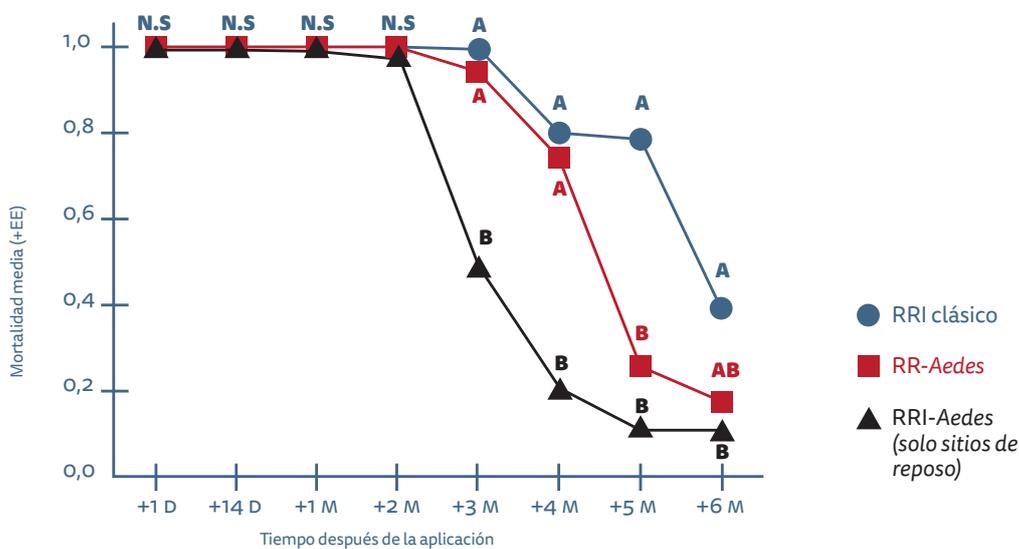
### 3.3. El RRI-*Aedes* para el control de *A. aegypti* en áreas urbanas

Tal como ocurre con los vectores de la malaria, la leishmaniasis y la enfermedad de Chagas, en el contexto del control de *A. aegypti* en áreas urbanas, el RRI debe fundamentarse en la biología y la ecología del vector. Diversos estudios demuestran que *A. aegypti* reposa predominantemente en la parte inferior de la vivienda, en objetos y paredes por debajo de los 1,5 m (Ritchie et al., 2002; Vázquez-Prokopec et al., 2009; Chadee, 2013; Tainchum et al., 2013; Dzul Manzanilla et al., 2017).

<sup>5</sup> La Real Academia Española define el verbo *rociar* (del latín vulgar *roscidare*, derivado del latín *ros-cidus*, lleno de rocío, húmedo; y este de *ros*, rocío) como “esparcir en gotas menudas de agua u otro líquido” o “arrojar algunas cosas de modo que caigan diseminadas”. El rocío se define como “gotas menudas esparcidas sobre algo para humedecerlo”.

<sup>6</sup> <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241508940/en/>

Así, el primer cambio del RRI-*Aedes* implica que el insecticida se aplique solamente en la parte baja de las paredes (por debajo de 1,50 m). Los estudios en casas experimentales señalan que el rociado de sitios de reposo y paredes por debajo de 1,5 m no conlleva una pérdida de la eficacia en comparación con el método clásico (figura 1).



**Figura 1.** Porcentaje de mortalidad (y su error estándar, EE) de *A. aegypti* en casas experimentales luego de la aplicación de bendiocarb mediante la modalidad clásica y dos modalidades de rociado RRI-*Aedes* dirigido: una en la que se rocían paredes (por debajo de 1,50 m) y sitios de reposo (RRI-*Aedes*) y otra en la que solo se rocían los sitios de reposo (RRI-*Aedes*, solo sitios de reposo). Extraído del trabajo de Dunbar *et al.* (en prensa).

Esta aplicación selectiva de insecticidas residuales basada en la biología del mosquito *A. aegypti* reduce significativamente el tiempo, el esfuerzo y los recursos necesarios para obtener una mejor cobertura y aumenta la aceptación de la comunidad. Así, se ha descrito que tiene un mejor efecto sobre la actividad de *A. aegypti* y, por lo tanto, sobre la transmisión de los virus del dengue durante un brote (Hanna *et al.*, 2001; Ritchie *et al.*, 2002; Montgomery *et al.*, 2005).





#### 4.1. Equipos de aplicación

La guía de la OMS (2010b) y su actualización más reciente (OMS, 2018) recomiendan, como equipo ideal de RRI, seleccionar un aspersor de compresión manual de material resistente a la corrosión, a la presión y a la luz ultravioleta.

Tradicionalmente, el estándar de referencia para el RRI ha sido un equipo de compresión manual metálico (figura 2, fila superior), pero también pueden usarse equipos manuales con palancas e incluso pueden adaptarse equipos motorizados de cuatro tiempos con varilla, válvula de control de flujo (CFV), y boquilla 8002E (figura 2, fila del medio).

Actualmente existen aspersores manuales con pilas recargables que proporcionan un tamaño de gota, flujo y patrón de rociado iguales que el equipo estándar de referencia, por lo que representan una alternativa atractiva para el RRI en zonas urbanas (figura 2, fila inferior).



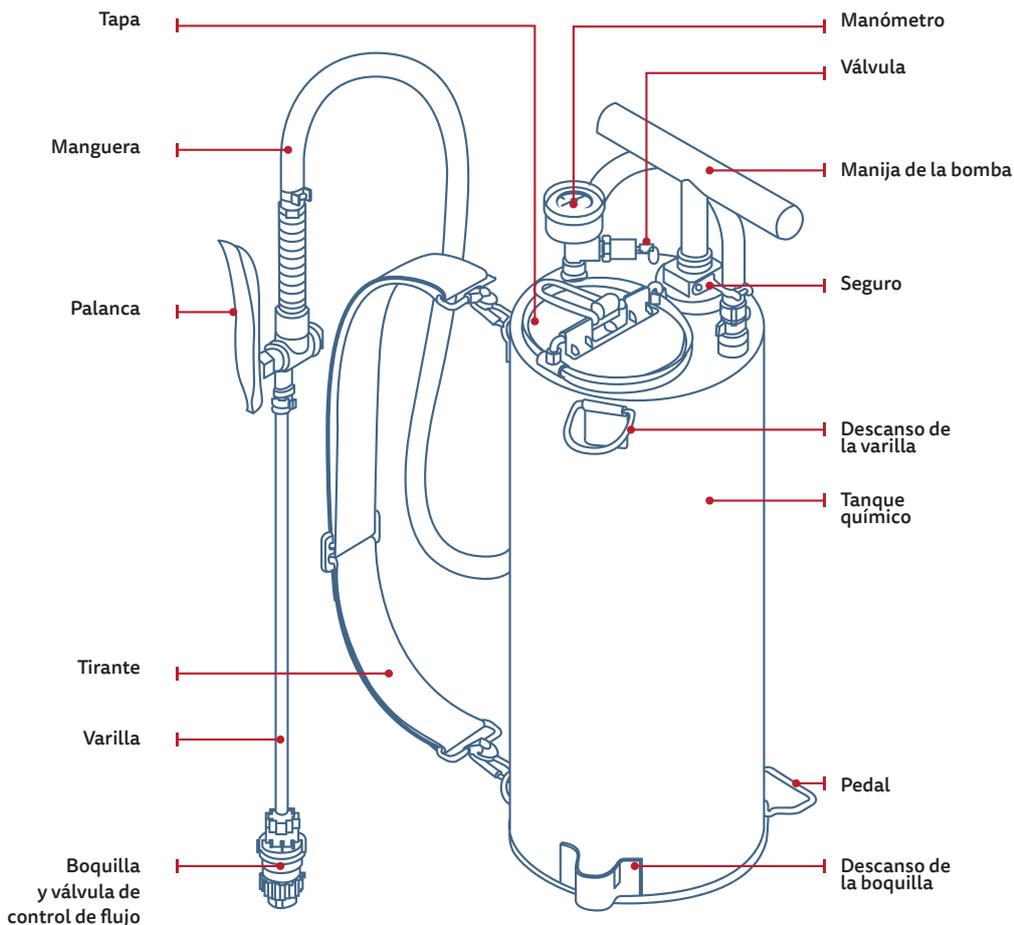
**Figura 2.** Equipos compatibles para la aplicación del RRI en el contexto del control de *A. aegypti* (primera fila) y equipos alternativos potencialmente útiles si se adaptan en sus características técnicas (filas segunda y tercera).

### Componentes básicos del equipo de compresión manual

El equipo de compresión manual consta de tres partes básicas (figura 3): un tanque químico cilíndrico resistente a la corrosión, a la presión y a los rayos ultravioleta; una bomba de aire en forma de T con un dispositivo de seguridad; y el sistema de aplicación.

En la parte superior, el tanque químico tiene un medidor de presión (manómetro), un liberador de presión, la abertura (90 mm) por donde se llena el tanque con el insecticida y el dispositivo donde se conecta el sistema de aplicación. En la parte lateral, cuenta con un descanso para depositar la varilla (y la boquilla) cuando no se está rociando, un estribo o pedal que asiste en la presurización del equipo y una co-rea o tirante de 5 cm de ancho ( $\pm 2$  cm), ajustable hasta 100 cm de largo (figura 3).

El sistema de aplicación consiste de una manguera de al menos 1,5 m, una válvula de apertura y cierre (manija para abrir el paso del líquido), una varilla metálica (no menor de 0,5 m), una válvula de control de flujo y la boquilla (cuerpo, punta y tapa).



**Figura 3.** Ilustración del equipo tradicional de RRI (Adaptado de Matthews, 2011).

### Presurización del equipo de compresión manual

La presurización de los equipos de compresión manual es el proceso de producir o elevar la presión en el interior del tanque químico a través de la inyección de aire en el interior por medio de un pistón manual. Cuando la presión aumenta lo suficiente (55 psi<sup>7</sup>) y se presiona la palanca, el líquido sale disparado por la presión del interior.

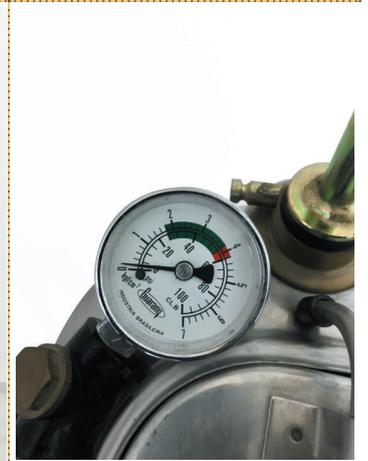
La presurización de un equipo aspersor de compresión manual se logra con el procedimiento que se explica en la tabla siguiente. Se recomienda seguir los pasos utilizando agua (sin insecticida) durante el proceso de capacitación, para minimizar la exposición innecesaria.

1. Sujetar con ambas manos la manija de la bomba y colocar un pie en el estribo.



0 bombazos

2. Elevar la manija hasta el máximo posible y presionar hasta la base de la manija (un bombazo). Observar el cambio (psi) en el manómetro.



1 bombazo

<sup>7</sup> El *psi* es una unidad de presión. Se define como la libra de fuerza por pulgada cuadrada (del inglés, *pounds-force per square inch*). Un *psi* equivale a 0,0689476 bar. Un bar (del inglés *bar*, barra) equivale a un millón de barias, aproximadamente una atmósfera.

3. Realizar aproximadamente 55 bombazos. Cada bombazo proporcionaría al dispositivo alrededor de 1 psi, por lo que el equipo debe operar a 55 psi (3,8 bar).



22 bombazos

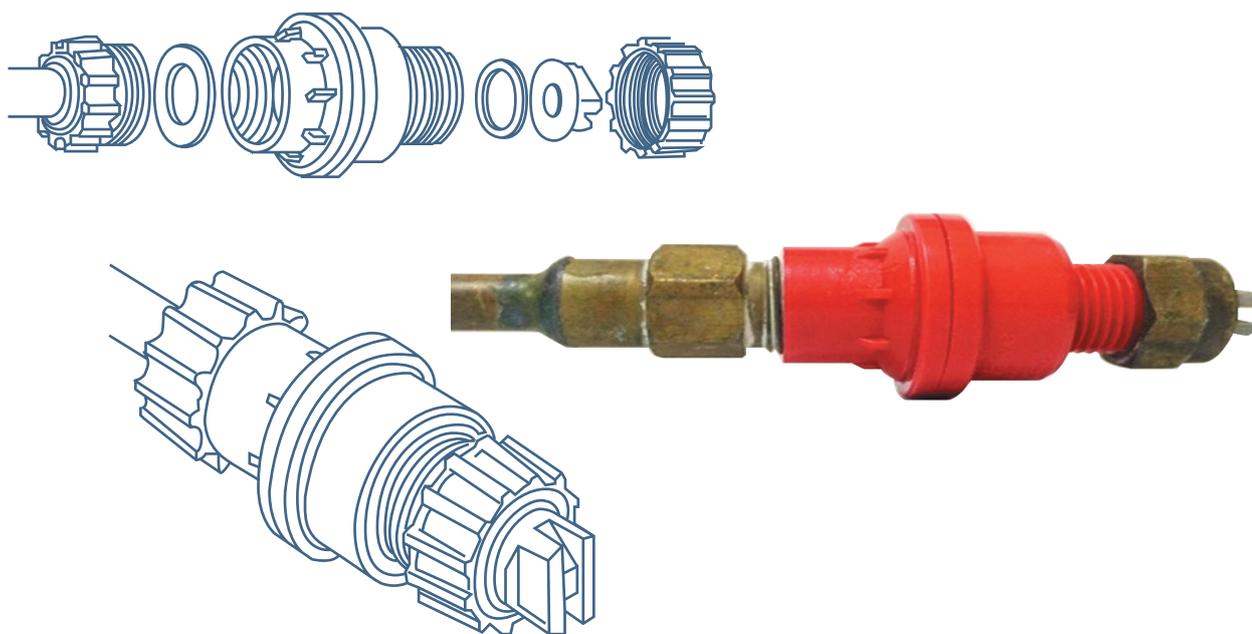


55 bombazos

### Boquilla y flujo del equipo aspersor de compresión manual

La boquilla y el flujo determinan el tamaño de gota, el patrón de rociado y la dosis.

La OMS(2015) recomienda la boquilla 8002E de metal o porcelana para el RRI. Se necesita una válvula de control (CFV) para asegurar un flujo homogéneo, ya que el flujo (y, por lo tanto, la dosis) depende de la presión. Se recomienda la CFV para una presión de 1,5 barías (CFV roja). La boquilla 8002E proporciona 550 ml por minuto a una presión de 1,5 barías (22 psi) con una CFV roja (figura 4).



**Figura 4.** Válvula de control de flujo (CFV) recomendada para el RRI.

### Calibración del equipo aspersor de compresión manual

El objetivo de la calibración es determinar que el flujo sea el correcto. Es una forma indirecta de evaluar la integridad de la válvula.

El procedimiento de calibración de un equipo aspersor de compresión manual es el siguiente:

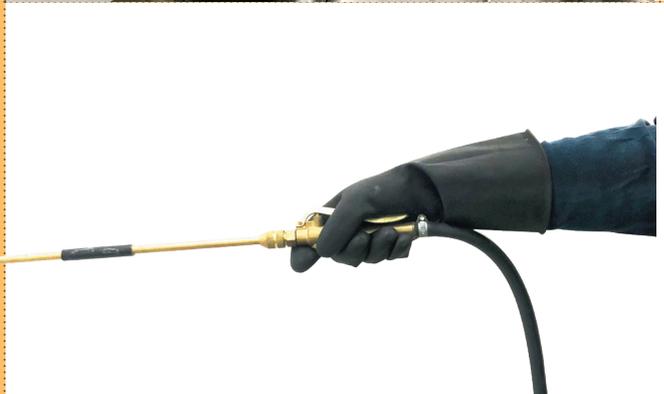
1. Llene el tanque químico con agua limpia a su máximo nivel declarado.

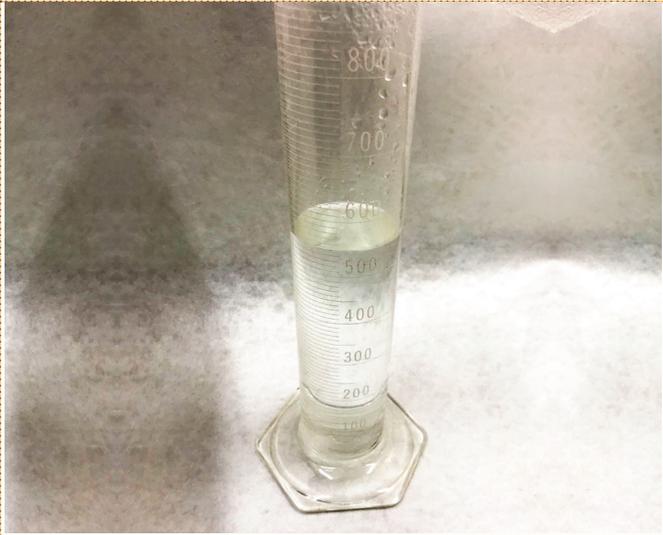


2. Presurice a 55 psi.



3. Presione la palanca de abrir y cerrar durante un minuto.



|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Deposite el agua expulsada en un recipiente o directamente en una probeta o un vaso de precipitado de plástico o vidrio.</p> |                                                                                           |
| <p>5. Determine la descarga o el flujo, es decir, la cantidad de mililitros por segundo expulsados por el equipo.</p>              | <p>550 ml/minuto = 9,17 ml/segundo</p>                                                                                                                                       |
| <p>6. Repita tres veces, como mínimo, los pasos 3 a 5.</p>                                                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 548 ml/minuto = 9,13 ml/segundo</li> <li>2. 550 ml/minuto = 9,17 ml/segundo</li> <li>3. 552 ml/minuto = 9,20 ml/segundo</li> </ol> |
| <p>7. Calcule el promedio de las tres mediciones, sumando los tres valores y dividiendo entre tres.</p>                            | <p>9,16 ml/segundo (desvío estándar = 0,033)</p>                                                                                                                             |

El criterio óptimo es el flujo declarado por el fabricante de la boquilla o de la CFV (más o menos un 5%). Se recomienda revisar las boquillas cada 200 a 300 casas rociadas (OMS, 2015). Como parte de la evaluación de la calidad de la válvula, se revisa la amplitud (banda) y el patrón del rociado en paredes secas o con pinturas fluorescentes mezcladas con agua. Si el flujo es excesivamente alto y no se produce un patrón uniforme, se recomienda cambiar las boquillas. El uso de boquillas defectuosas se asocia con una aplicación excesiva de insecticidas y una distribución irregular del ingrediente activo en las superficies rociadas.

## 4.2. Insecticida

### ¿Qué insecticida podemos o debemos utilizar?

Para seleccionar de manera correcta una formulación de insecticida para RRI-*Aedes*, se debe contar con la siguiente información:

1. Diagnóstico de la susceptibilidad de *A. aegypti* a los insecticidas que puedan emplearse en el RRI.
2. Información de la residualidad del insecticida.
3. Registro y autorización para el uso del insecticida en salud pública (y en áreas urbanas, de ser necesario).
4. Período en el cual se registran la mayoría de los casos de la enfermedad.

Asimismo, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Los grupos de insecticidas utilizados a UVV (interior y exterior) y en el control larvario para el manejo integrado de la resistencia.
2. Las categorías toxicológicas de los insecticidas, pensando en el riesgo para los humanos y el ambiente.
3. La infraestructura para transportar y almacenar los insecticidas.
4. El costo comparativo de los diferentes insecticidas para el RRI.
5. El código internacional de uso de insecticidas y otros acuerdos internacionales.

La lista de insecticidas recomendados por la OMS para el RRI contra los vectores de la malaria (cuadro 1) comprende numerosas opciones dentro de los cinco grupos químicos: organoclorados (OC), carbamatos (C), organofosforados (OF), neonicotinoide (NN), y piretroides (PY).

La formulación que ha dominado desde la creación del RRI es el polvo humectable (WP, *wettable powder*). Todas las moléculas recomendadas por la OMS para RRI están formuladas en WP y algunas están formuladas como suspensión encapsulada (CS-*capsule suspension*), concentrado emulsionable (EC-*emulsifiable concentrate*), suspensión concentrada (SC *suspension concentrate*) y gránulos dispersables en agua o (WG-*water-dispersable granules*).

Las moléculas formuladas como polvo humectable fueron diseñadas y aplicadas para áreas rurales con estructuras y superficies porosas; las formulaciones como concentrado emulsionable y suspensión concentrada están diseñadas para estructuras y superficies habituales en las áreas urbanas, como paredes con pintura al aceite, etc. Recientemente se introdujo el CS microencapsulado, que ha mostrado hasta 9-10 meses de residualidad en vectores de la malaria (Haji *et al.*, 2015; Mashauri *et al.*, 2017). Esta última formulación puede ser muy útil para el RRI de *A. aegypti* en áreas urbanas, siempre y cuando los residuos de insecticidas no manchen las superficies tratadas.

Las normativas de cada país regulan el insecticida y las dosis que se pueden aplicar mediante RRI. En la tabla siguiente se detallan las insecticidas para el RRI en la malaria (OMS 2019):

**Cuadro 1.** Moléculas de insecticidas residuales aprobadas por el plan de evaluación de plaguicidas de la OMS para el rociado intradomiciliario.

| Molécula           | Grupo químico | Modo de acción   |
|--------------------|---------------|------------------|
| DDT                | OC            | Contacto         |
| Malatión           | OF            | Contacto         |
| Fenitrotión        | OF            | Contacto y aéreo |
| Pirimifós-metil    | OF            | Contacto y aéreo |
| Bendiocarb         | C             | Contacto y aéreo |
| Propoxur           | C             | Contacto y aéreo |
| Alfa-cipermetrina  | PY            | Contacto         |
| Bifentrina         | PY            | Contacto         |
| Ciflutrina         | PY            | Contacto         |
| Deltametrina       | PY            | Contacto         |
| Etofenprox         | PY            | Contacto         |
| Lambda-cihalotrina | PY            | Contacto         |
| Clotianidina       | NN            | Contacto         |

Dada la resistencia a los piretroides y su amplia distribución geográfica (Moyes *et al.*, 2017), los carbamatos y los organofosforados se consideran las mejores alternativas a los piretroides para el RRI.

### Preparación del insecticida

El insecticida siempre debe prepararse de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto. Aquí se utiliza un insecticida genérico como ejemplo.

1. En un recipiente de más de 7,5 litros (de preferencia graduado), agregue 3 litros de agua limpia.



2. Abra el producto teniendo en cuenta la necesidad de equipo de protección.

(Nota: este procedimiento variará según la formulación del insecticida y la modalidad de distribución, que dependen de la marca y el insecticida.)



3. Agregue al agua aproximadamente la mitad del producto necesario para una carga.



4. Revuelva hasta que la mezcla sea homogénea.



5. Agregue 2 litros de agua limpia a la mezcla y remueva.



6. Agregue la mitad restante del sobre y siga removiendo hasta lograr de nuevo una mezcla homogénea.



7. Con un litro de agua, enjuague tres veces el sobre y añada dicha agua a la mezcla.



8. Deposite la mezcla en el tanque del insecticida.



9. Con otros 1,5 litros de agua, enjuague tres veces el recipiente donde preparó la mezcla y deposite el agua de cada enjuague en el tanque del insecticida.

El contenido de la mezcla final será de 7,5 litros y el equipo deberá tener una capacidad mínima de 10 o 12 litros.



10. Si el equipo es de compresión manual, pre-surícelo y agítelo para terminar de mezclar el insecticida con el agua.



### Determinación de la dosis

La dosis del RRI es la cantidad de ingrediente activo (i.a.) por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), expresado en gramos o miligramos (1 g = 1000 mg). Específicamente, la dosis recomendada para el RRI varía según el insecticida. Por ejemplo, la dosis de bendiocarb es de entre 0,1 g (100 mg) y 0,4 g (400 mg) por metro cuadrado.

A manera de ejemplo, y con el objetivo de aplicar las dosis recomendadas, la dosis de bendiocarb por metro cuadrado se calcula de la siguiente manera:

1. Un sobre de 125 g al 80%.
2. Concentración del ingrediente activo,  $100 \text{ g} (125 \times 0,8) / 7500 \text{ ml}$   
 $(7,5 \text{ l} \times 1000) = 0,01 \text{ g/ml}$ .
3. Flujo por minuto = 550 ml; flujo por segundo = 9,16 ml.
4. Amplitud = 0,75 m.
5. Altura = 1 m.
6. Velocidad = 2,2 segundos/metro lineal.

$$\text{dosis} = (y/x) \times z \dots\dots\dots \text{(Ecuación 1)}$$

donde:

- y = mililitros aplicados por metro lineal. Este valor se calcula multiplicando el flujo por segundo (9,16 ml) por la velocidad (2,2 s/m).
- x = área tratada. Este valor se obtiene multiplicando la altura (1 m) por la amplitud (0,75 m).
- z = concentración del ingrediente activo en la mezcla.

Sustituyendo la ecuación 1, obtenemos:

$$\text{dosis} = \left( \frac{9,16 \text{ ml/s} \times 2,2 \text{ s/m}}{1 \text{ m} \times 0,75 \text{ m}} \right) \times 0,01 \text{ g i.a./ml}$$

$$\text{dosis} = \left( \frac{20,1 \text{ ml}}{0,75 \text{ m}^2} \right) \times 0,01 \text{ g i.a./ml}$$

$$\text{dosis} = \left( \frac{26,9 \text{ ml}}{\text{m}^2} \right) \times \left( \frac{0,01 \text{ g i.a.}}{\text{ml}} \right)$$

$$\text{dosis} = 0,27 \text{ g i.a./m}^2$$

### 4.3. Aplicación del RRI-*Aedes*

#### Parámetros de la técnica de aplicación

En el cuadro 2 se describen los parámetros de la técnica de aplicación sugeridos para el RRI-*Aedes* en zonas urbanas, a fin de garantizar la dosis correcta y la aplicación homogénea.

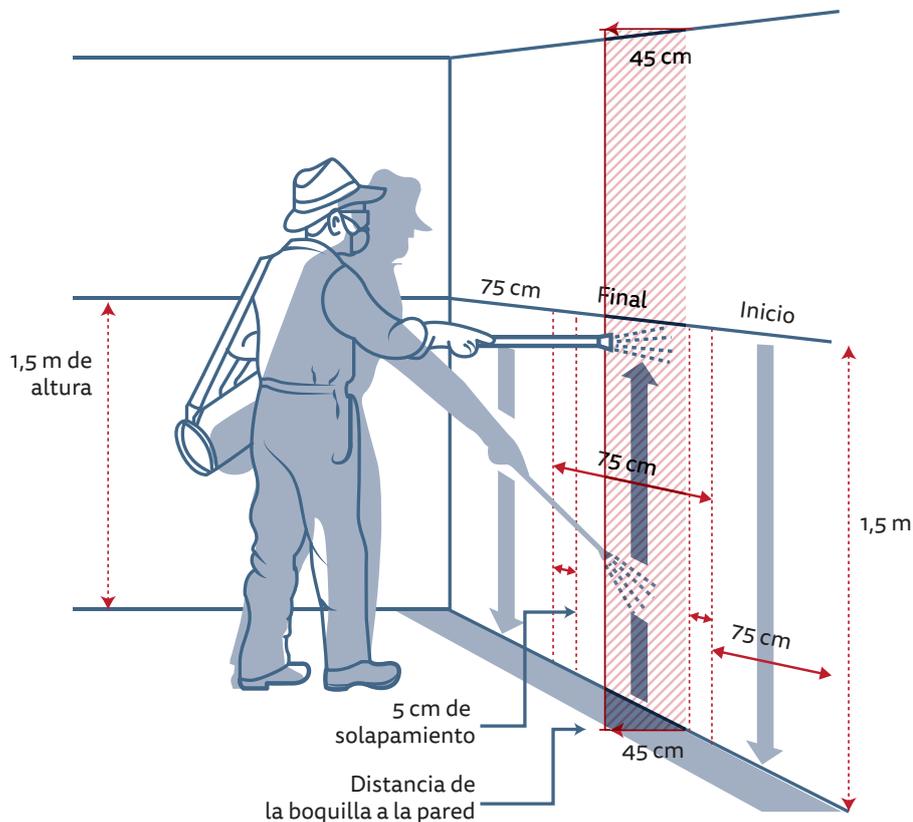
**Cuadro 2.** Parámetros de la técnica de aplicación para el RRI-*Aedes* en zonas urbanas

| Parámetro      | Definición                                                                                                                                                                                                                                               | Valor                           |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Dosis          | Cantidad de insecticida depositado en la superficie, expresada como gramos de ingrediente activo por metro cuadrado.                                                                                                                                     | Las indicaciones del fabricante |
| Distancia      | Distancia de la boquilla a la superficie de la pared.                                                                                                                                                                                                    | 45 cm                           |
| Amplitud       | Ancho de la franja de aplicación.                                                                                                                                                                                                                        | 75 cm                           |
| Solapamiento   | Superposición de dos franjas de aplicación.                                                                                                                                                                                                              | 5 cms                           |
| Altura         | Altura máxima de la franja o banda. Para estandarizar la altura a 1,5 m, el supervisor de la brigada medirá a cada rociador con una cinta métrica u otro instrumento para determinar la altura a la que alcanza el metro y medio con el brazo extendido. | 1,5 m                           |
| Velocidad      | Tiempo que tarda en recorrer el abanico de aplicación por metro lineal.                                                                                                                                                                                  | 2,2 s                           |
| Presión        | Fuerza que ejerce un gas, un líquido o un sólido sobre una superficie.                                                                                                                                                                                   | 22 psi (1,5 barías) con CFV     |
| Flujo          | Cantidad de la mezcla del insecticida emitida por el equipo aspersor, expresada en mililitros por minuto.                                                                                                                                                | 550 ml/min                      |
| Tamaño de gota | Diámetro de las gotas producidas por la aplicación                                                                                                                                                                                                       | 120-200 $\mu\text{m}$           |

#### Procedimiento para aplicar el RRI-*Aedes* en zonas urbanas

La figura 5 esquematiza la técnica de RRI-*Aedes* en zonas urbanas (modificado de OMS, 2015).

Se aplicará el insecticida residual en bandas verticales de 1,5 m de alto (o la mitad inferior de la pared) y 75 cm de ancho, con un solapamiento de 5 cm en las superficies rociables (véase el apartado siguiente). Se debe aplicar el insecticida de arriba abajo, hasta completar cada banda. Una manera de hacerlo es dar un paso lateral, al término de cada banda, e iniciar una nueva banda. El tiempo en recorrer la mitad de la banda es de 3,3 segundos y se logra contando mentalmente “mil ciento uno, mil ciento dos, mil ciento tres”.



**Figura 5.** Representación esquemática de la técnica de RRI para el control de *A. aegypti* en zonas urbanas (modificado de OMS, 2015).

Dada la densidad del insecticida, es necesario realizar movimientos periódicos para mezclar el producto en la solución acuosa. Para ello, se recomienda realizar el siguiente movimiento (figura 6) antes de empezar cada vivienda y al iniciar cada habitación (o cuarto), o bien cada 20 franjas rociadas. La mezcla periódica permite homogeneizar la solución, reduciendo la posibilidad de que la distribución de ingrediente activo en las superficies tratadas sea heterogénea.



### Agitación periódica

Durante la aplicación del insecticida, debe agitarse periódicamente el contenido de la bomba, para que la preparación se mantenga homogénea.



**Figura 6.** Método recomendado para agitar la bomba y mantener la mezcla homogénea.

### Dónde rociar dentro de la casa

Las superficies que deben ser tratadas con el RRI-*Aedes* en las zonas urbanas son los sitios preferentes donde se refugia o se posa el *A. aegypti*. El fin último es rociar la superficie expuesta y disponible de la parte media baja ( $\leq 1,5$  m) de la pared y los sitios de reposo del mosquito: bases y superficies posteriores de sillas, mesas, sofás y otros muebles (figura 7). Por ejemplo, un mueble pegado a la pared no se retira si es muy pesado (p. ej., un ropero), sino que la aplicación se realiza introduciendo la varilla de la máquina rociadora en la parte posterior del mueble (si hay espacio entre la pared y el mueble), así como en la parte inferior (si hay espacio entre el piso y el mueble) y las caras laterales del mueble. Asimismo, se recomienda aplicar insecticidas residuales a los marcos de puertas y ventanas.

No hay que rociar superficies impermeables (azulejos, barniz, esmalte, duela, tri-play, tapiz o papel tapiz), dado que el insecticida no se adhiere a ellas.

**Dado que el RRI para el control de *A. aegypti* en zonas urbanas solo se aplica en la superficie disponible de las paredes, no es necesario solicitar al morador que saque los objetos de la casa ni que los sitúe en el centro de cada habitación, aunque sí se recomienda cubrir o guardar utensilios, agua, alimentos y juguetes.**

En cada casa, la aplicación debe iniciarse en las habitaciones traseras y avanzar hacia las delanteras. En cada habitación, se aplica la técnica en el sentido de las manecillas del reloj. Cuando la casa conste de dos o más plantas (departamentos), se inicia con la planta superior y se continúa con las inferiores, siempre empezando por las habitaciones posteriores y terminando con las anteriores. Primero se rocían las superficies expuestas de la pared y posteriormente los sitios de reposo.



**Figura 7.** Ejemplos de superficies rociables en el interior del domicilio para el control de *A. aegypti* en áreas urbanas. Cabe destacar la relevancia de utilizar insecticidas que no manchen ni dejen residuos muy visibles en las superficies tratadas, ya que pueden menoscabar la aceptabilidad de la aplicación.

La aplicación debe incluir las recámaras, la sala-comedor y el baño (si las paredes no son de azulejo), que son las preferidas por el mosquito *A. aegypti* para reposar y resguardarse (Dzul Manzanilla *et al.*, 2017).

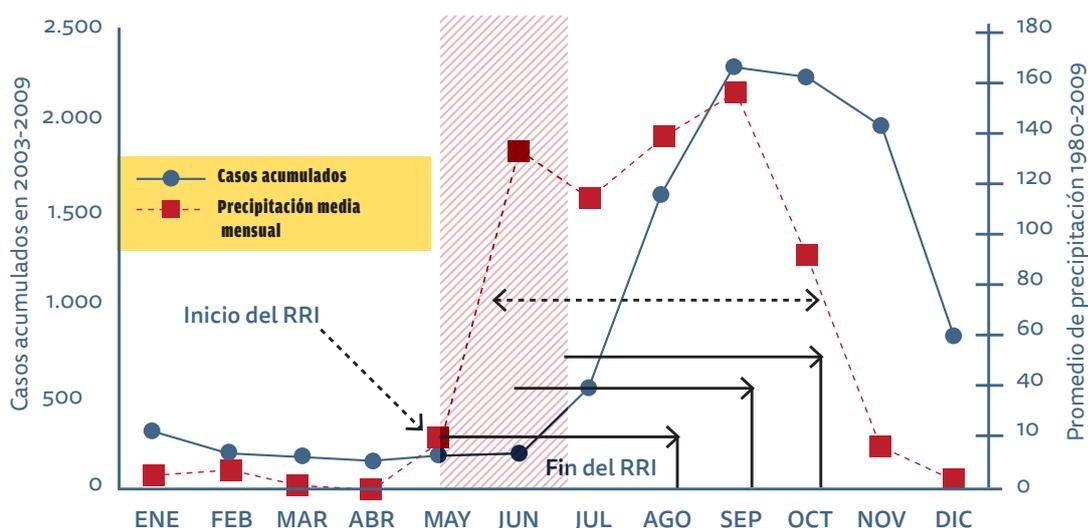
**No se recomienda aplicar el RRI en la cocina**, para evitar los riesgos toxicológicos y porque generalmente el porcentaje de *A. aegypti* que reposan en esta estancia es bajo (Dzul-Manzanilla *et al.*, 2017).

### Ciclos de aplicación

Los ciclos de aplicación para el control de *A. aegypti* en zonas urbanas deben diseñarse para controlar los picos de transmisión en las áreas endémicas y dependen de la abundancia del vector, la época de transmisión, la residualidad del insecticida y los recursos financieros.

Específicamente para el caso de *A. aegypti* y las arbovirosis transmitidas por dicha especie, la abundancia del vector y la transmisión generalmente coinciden con la temporada de lluvias, que duran de cuatro a cinco meses cada año. Así, para el control de *A. aegypti* en zonas endémicas con alta intensidad de transmisión, lo ideal es realizar ciclos de rociado para cubrir, como mínimo, el período de alta transmisión.

La frecuencia de aplicación depende de la residualidad del insecticida y del presupuesto para la intervención. Las simulaciones matemáticas con insecticidas de hasta cinco meses de duración residual indican que el mayor impacto epidemiológico se consigue si la técnica RRI-*Aedes* se realiza proactivamente, antes de la época de transmisión, en comparación con la aplicación reactiva ante la presencia de casos (Hladish *et al.*, 2018). Presuponiendo una duración de tres meses, se podrían programar ciclos de rociado cada cuatro meses (figura 8). Los insecticidas con duración de cinco a siete meses (p. ej., bendiocarb o pirimifós-metilo) permitirían aplicar un ciclo de rociado por temporada de transmisión.



**Figura 8.** Curva epidémica de casos de dengue acumulados del 2003 al 2009 por mes en la ciudad mexicana de Acapulco y patrón de precipitación media mensual del período 1980-2009 en la misma ciudad. La línea negra punteada indica el período de lluvia y las líneas negras continuas proyectan la residualidad esperada del insecticida (cuatro meses en el caso del bendiocarb) para el 50% y el 100% del área tratada. (Fuente de los datos epidemiológicos: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de México).

Si no se contara con recursos suficientes, se recomienda completar al menos un ciclo de aplicación entre el inicio de la época de lluvias e inmediatamente antes del incremento de la transmisión.

Es recomendable aplicar el RRI-*Aedes* en áreas que estén muy necesitadas de esta intervención. Por ejemplo, la implementación de RRI-*Aedes* en zonas de alta transmisión de dengue y otras enfermedades transmitidas por *Aedes* (partes de la ciudad que históricamente acumulan una cantidad desproporcionada de casos) facilitará su escalamiento y costo-efectividad (Bisanzio *et al.*, 2018). Para ello, puede utilizarse la información histórica sobre la acumulación de casos en el tiempo en diferentes zonas (p. ej., barrios, distritos censales, etc.), junto con análisis estadísticos, a fin de determinar las áreas que acumulan una gran cantidad de casos (Bisanzio *et al.*, 2018).

Los sistemas de información geográfica que integran datos epidemiológicos con la cartografía de las ciudades permiten una caracterización visual rápida para determinar los puntos críticos que comunican más casos cada temporada. Asimismo, el RRI-*Aedes* debe priorizarse en áreas consideradas de riesgo potencial para segmentos específicos de la población (escuelas, hospitales, puntos de introducción potencial de los virus), según la información entomológica o epidemiológica local.

### Recomendaciones antes y después del rociado residual intradomiciliario

| Antes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Después                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Explicar el objetivo del RRI a los habitantes de la casa.</p> <p>Esto incluye el consentimiento informado (véase el apartado siguiente).</p>                                                                                                                                                                                  | <p>1. No reingresar a la vivienda hasta después de 60 minutos, como mínimo, de la aplicación del RRI.</p> <p>Si hay personas alérgicas, deberán esperar un mínimo de 24 h antes de volver a entrar.</p> |
| <p>2. Solicitar a los habitantes de la casa que se preparen y que salgan junto con sus mascotas.</p> <p>Se excluirán del rociado los cuartos ocupados por personas con necesidades especiales (antecedentes de alergias, enfermedades crónico-degenerativas, cáncer, discapacidades físicas y psíquicas o que no puedan salir).</p> | <p>2. Abrir las puertas y ventanas al término del RRI para ventilar las habitaciones y para que se sequen las superficies. Encender los ventiladores si los hay.</p>                                    |
| <p>3. <b>Guardar todos los objetos de valor, como documentos personales (acta de nacimiento, recibos de la luz, pasaporte, visa, etc.), dinero, celulares, etc.</b></p>                                                                          | <p>3. Antes de usar los platos, utensilios de cocina y accesorios infantiles, lavarlos perfectamente con agua y jabón.</p>                                                                              |

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Cubrir platos, vasos, utensilios de cocina, comida, agua, ropa, juguetes, accesorios infantiles, muebles, aparatos domésticos y computadoras. | 4. Barrer todos los insectos y arácnidos muertos, limpiar y lavar los residuos de la aplicación que quedaron en el piso, la mesa, las sillas y los juguetes, antes del reingreso de los niños y de las mascotas.                                      |
| 5. Retirar la ropa de cama, las almohadas y las cobijas.                                                                                         | 5. No limpiar ni lavar las paredes rociadas.                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Sacar al peridomicilio las mascotas. En caso de que no puedan moverse al exterior, cubrir las jaulas y las peceras.                           | 6. Evitar el contacto con las paredes rociadas.<br>7. Cambiar la ropa de cama; limpiar sillas y muebles.                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                  | 8. En caso de irritación en la piel, se deberá lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir de inmediato al centro de salud más cercano. En caso de contaminación de los ojos, lavar con abundante agua corriente durante 10 minutos. |

### Consentimiento informado

El consentimiento informado es una herramienta valiosa para comprobar que el personal realmente esté informando a la población sobre las recomendaciones que deben seguir antes y después del RRI-*Aedes*. Por cuestiones normativas, no en todas las ciudades podrá administrarse el consentimiento informado. De ser posible, el consentimiento sirve como mecanismo de protección ante inconformidades por parte de los habitantes de la casa (anexo II). Con esta actividad, se entrega un folleto explicativo de las recomendaciones al morador, junto con la tarjeta de aplicación (anexo III).

### Recomendaciones a los centros de salud o los médicos

#### *Síntomas y signos de intoxicación*

— **LEVES:** Dolor de cabeza, visión borrosa, náuseas, vómitos y diarreas.

— **AGUDOS:** Contracción de la pupila, salivación, lagrimeo, descarga acuosa nasal, debilidad severa, calambres.

El 99% de las reacciones adversas a la aplicación del RRI son reacciones oculares o dérmicas a los insecticidas y se producen por no seguir las recomendaciones posteriores al rociado. La prevalencia de estos incidentes es extremadamente baja: 0,004 (5 / 132.000)<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> En un operativo emergente de prevención y control del dengue en la ciudad de Iguala (entre el 16 de julio y el 7 de septiembre del 2012), desplegado con el objetivo de eliminar los mosquitos infectados y la transmisión del dengue, se realizaron las siguientes actividades: 31.583 casas con control larvario, 4.190 hectáreas tratadas con nebulización espacial y 32.643 casas tratadas con RRI rápido con propoxur. Con una población protegida de 132.000 habitantes, distribuidos en 173

### Antídoto y tratamiento

**ADULTOS:** Administrar dos comprimidos de 0,5 mg de atropina, vigilar la evolución y repetir la dosis si es necesario. El tratamiento de los niños debe supervisarlo un pediatra o un internista. Si los síntomas son severos, administrar de 2 mg a 4 mg de atropina por vía intravenosa lentamente, hasta completar la atropinización. En las intoxicaciones por organofosforados y carbamatos, se debe utilizar como antídoto atropina; en el caso de los organofosforados, pueden ser necesarias las oximas. Las oximas solo están indicadas para el tratamiento de las intoxicaciones por organofosforados<sup>9</sup>.

### Equipo de protección

Los detalles del equipo de protección necesarios para el RRI pueden consultarse en el manual operativo de control de malaria.<sup>10</sup> El capítulo 5 (página 38) de dicho documento contiene toda la información acerca del equipo de protección y las indicaciones para su uso adecuado.

Los artículos que pueden utilizarse como equipo de protección personal (EPP) de acuerdo con la OMS<sup>11</sup> son los siguientes (figura 9):

**GORRAS.** Deben ser de material impermeable, con un borde ancho para proteger la cara y el cuello, y deben poder soportar la limpieza regular o ser reemplazadas regularmente.

**VELOS Y VISERAS.** Una red de malla de plástico protege la cara de las gotas del rociado y permite una visibilidad adecuada. Otra alternativa son las viseras de plástico transparente o las caretas, que son más cómodas, sobre todo en lugares calurosos.

**CAPAS.** Las capas cortas de plástico ligero pueden colgarse del sombrero para proteger los hombros.

**OVEROLES.** Deben ser de tela de algodón ligera y duradera. Deben lavarse regularmente, dependiendo de la frecuencia con que se esté usando el plaguicida. El lavado con jabón, detergente o sosa es adecuado para formulaciones de organofosforados o carbamatos. Si se utilizan organoclorados, puede necesitarse un enjuague en queroseno ligero antes del lavado.

**DELANTALES.** Los delantales de goma o policloruro de vinilo (PVC) protegen de derrames de concentrados líquidos.

**BOTAS DE GOMA.** Las botas completan la protección del delantal. Deben ir por dentro del overol, para que no escurra el producto al interior.

**GUANTES.** Para manipular los concentrados hay que usar guantes de PVC o caucho o

---

colonias, hubo cinco casos de reacciones dérmicas y oculares a los insecticidas, todos en menores de edad. En todos los casos, no se siguieron las recomendaciones posteriores al RRI rápido.

<sup>9</sup> <http://www.bvsde.paho.org/tutorial2/e/unidad2/index.html>

<sup>10</sup> [https://www.pmi.gov/docs/default-source/default-document-library/tools-curricula/irs\\_training.pdf?sfvrsn=4](https://www.pmi.gov/docs/default-source/default-document-library/tools-curricula/irs_training.pdf?sfvrsn=4)

<sup>11</sup> [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69795/WHO\\_CDS\\_NTD\\_WHOPES\\_GCDPP\\_2006.1\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69795/WHO_CDS_NTD_WHOPES_GCDPP_2006.1_eng.pdf?sequence=1)

guanteletes. Los guantes de PVC no deben usarse para manipular piretroides, ya que el PVC puede absorberlos. Para manipular concentrados a base de solvente orgánica se emplearán guantes de goma.

**MÁSCARAS FACIALES.** Las máscaras de gasa o material similar pueden filtrar las partículas de un pulverizador de polvo en agua y pueden reducir la inhalación de la pulverización y la exposición dérmica de la cara, si se considera que dicha protección es deseable. Deben lavarse regularmente; en algunos casos, tienen que renovarse para la segunda mitad de la jornada de trabajo, de modo que la cara no esté contaminada.

**RESPIRADORES** (máscaras con cartucho). Pueden cubrir la mitad de l rostro (nariz y boca) o toda la cara (nariz, boca y ojos). Los respiradores están diseñados para proteger al operador ante formulaciones de polvo muy tóxico e impiden que inhalen sustancias agroquímicas peligrosas. El cartucho debe renovarse periódicamente. Para ser eficaz, el respirador debe ajustarse bien a la nariz y a la boca (de manera que no entre aire por los bordes) y debe limpiarse con regularidad. Aunque generalmente no se requieren respiradores para el control de vectores, estos representan una protección adicional para el operador.



**Figura 9.** Ejemplo de equipo de protección personal. En general, se debe de utilizar el traje adecuado para la aplicación, protegiendo la cara mediante mascarilla y lentes o caretas protectoras.

**Antes de usar el equipo de protección personal:**

1. Revisar que los guantes, el overol, la mascarilla y las botas no estén rotos ni sucios.
2. Antes de quitarse el equipo de protección, lavar las botas y guantes con agua.

**Después de usar el equipo de protección personal:**

1. Lavarse las manos y la cara con agua y jabón; también antes de comer, fumar, beber o ir al baño.
2. Ducharse y lavarse al final de cada jornada de trabajo y ponerse ropa limpia.
3. Lavar el uniforme y todo el equipo con agua y jabón; asegurarse de que quede separado del resto de ropas de la familia.
4. Cambiar los cartuchos o filtros de la mascarilla cuando se detecte olor al plaguicida, o bien según lo indicado en la etiqueta; sustituir si dificultan la respiración, si el filtro se moja o se rompe y si sabe o huele al plaguicida.
5. Guardar la mascarilla en una bolsa de plástico bien cerrada.

**Recomendaciones generales:**

1. No comer, fumar ni beber durante las aplicaciones o cerca del lugar donde se realizaron.
2. No comer cerca del equipo de aplicación, de los plaguicidas o de donde se realicen las aplicaciones.
3. No destapar las boquillas con la boca.
4. Nunca manipular las boquillas o el equipo de aplicación sin protección.
5. Nunca mezclar con la mano.
6. Durante la aplicación, no tocarse las partes del cuerpo que no estén protegidas.
7. Si el insecticida contacta con la piel, lavarse inmediatamente la parte expuesta con agua y jabón.
8. Informar al supervisor inmediatamente si se siente mal.

**4.4. Organización del personal operativo**

Se recomienda organizar el personal con un avisador por cada cierto número de aplicadores (dependiendo de la organización operativa de cada país). Los avisadores pueden trabajar en paralelo con las brigadas de rociado (avisando a las casas en el momento de la intervención) o por separado, avisándolas el día antes. Esto último tiende a incrementar la cobertura y la aceptabilidad en la comunidad.

**Requisitos de los avisadores**

Los requisitos de los avisadores son los siguientes:

1. Hombre o mujer mayor de 18 años, responsable.
2. Muy buena capacidad de comunicación y experiencia previa trabajando con la comunidad.
3. Saber leer, escribir y realizar operaciones matemáticas básicas (sumar, restar y dividir).
4. Realizar el curso de RRI<sup>12</sup> y aprobar la evaluación correspondiente.

<sup>12</sup> Un curso típico debería proporcionar información específica, técnica y especializada sobre las actividades vectoriales a desarrollar, explicar las relaciones entre las actividades (p. ej., control larvario y entomología), definir las funciones, las responsabilidades, los derechos y las obligaciones del personal en cada actividad vectorial y describir la organización del programa vectorial y la infraestructura del lugar de trabajo. Estos cursos incluyen, dentro de las actividades que se llevan a cabo, la descripción específica y detallada de todas las actividades vectoriales (procedimientos normalizados de trabajo) y la explicación de la biología del vector relacionadas con cada actividad.

### Requisitos de los aplicadores

Los requisitos de los aplicadores son los siguientes:

1. Hombre o mujer mayor de 18 años, responsable. Las mujeres embarazadas deben ser excluidas por los riesgos de la exposición a los insecticidas. Si ya trabajan en el momento de quedarse embarazadas, habrá que cambiarlas de actividad.
2. Fortaleza física y capacidad de operar el equipo y cargarlo durante la jornada laboral.
3. Saber leer, escribir y realizar operaciones matemáticas básicas (sumar, restar y dividir).
4. Realizar el curso de inducción de RRI y aprobar la evaluación correspondiente.

### Funciones de los avisadores

1. Presentarse al trabajo a tiempo y listo para trabajar.
2. Trabajar directamente en campo, contactando con los dueños de las viviendas para explicarles el RRI y la necesidad de preparar la vivienda antes de que lleguen los aplicadores.
3. Aplicar el consentimiento informado para el RRI (anexo II) cuando sea posible.
4. Responder cualquier duda o pregunta que surja de la explicación.
5. Ser cortés y respetuoso con los jefes de familia y los residentes.
6. Actuar como punto de contacto visible para la comunidad.

### Funciones de los aplicadores

1. Presentarse al trabajo a tiempo y listo para trabajar.
2. Mantener el equipo, las herramientas, la protección personal y los accesorios limpios y en buen estado de funcionamiento y asumir la responsabilidad total sobre todo el equipo bajo su cuidado o resguardo.
3. Aplicar todos los insecticidas siguiendo los procedimientos, protocolos y directrices del programa; responsabilizarse de todos los recipientes o contenedores de insecticidas (bolsitas) usados durante la jornada laboral.
4. Usar el equipo de protección personal según las instrucciones durante el RRI y protegerse a sí mismo y al medio ambiente de la contaminación con insecticidas.
5. Llevar un registro preciso de las actividades durante el servicio como aplicador y avisador del RRI en el formato anexo (anexo 1).
6. Cumplir y respetuoso con los jefes de familia y los residentes.
7. Respetar los bienes de las casas (ya sean materiales o de valor religioso o sentimental).
8. Realizar el RRI correctamente en las viviendas asignadas.
9. Explicar el propósito del RRI y las precauciones que deben tomarse; responder a cualquier pregunta planteada por el residente o su familia.
10. Ayudar a la familia, si es necesario, a mover los muebles y otras pertenencias.
11. Comunicar cualquier problema al jefe de brigada tan pronto como aparezca.
12. Llevar a cabo las instrucciones dadas por el jefe de equipo en el momento oportuno.
13. Dar las gracias a los residentes de la casa por cooperar en la aplicación del RRI y contestar cualquier cuestión que planteen.
14. Al término de la jornada, revisar la información y entregarla al jefe de brigada.
15. Al término de la jornada, entregar el insecticida restante y los contenedores del insecticida aplicado.
16. Calibrar el equipo con agua limpia al principio de la jornada laboral para verificar que esté en buenas condiciones.
17. Preparar la mezcla del insecticida y agua limpia de acuerdo con las directrices.
18. Lavar y dar mantenimiento al equipo al final de la jornada laboral.

### Código de conducta<sup>13</sup>

Toda aplicación de insecticidas en salud pública, incluido el RRI, deberá realizarla personal capacitado que actúe siempre de manera profesional, manteniendo excelentes relaciones con la comunidad y con total respeto de las costumbres, los líderes comunitarios y todas las personas de la población.

Regla 1. Llevar el uniforme de trabajo.

Regla 2. Llevar la identificación visible.

Regla 3. El personal siempre será amable con los moradores y la comunidad.

Regla 4. El personal nunca deberá pedir comida o dinero a la comunidad.

Regla 5. El personal nunca podrá proporcionar insecticida a la población.

Regla 6. El personal proporcionará instrucciones claras y precisas a la población antes y después del RRI.

Regla 7. El personal seguirá las instrucciones y directrices del personal directivo.

---

~~~~~

<sup>13</sup> Adaptado de Lluberas (2002) y oms (2015).



## 5.1. Objetivos

Los objetivos generales de la evaluación del RRI-*Aedes* son los siguientes:

1. Determinar la eficacia del RRI-*Aedes* en términos entomológicos (si se conoce la información histórica de casos, la eficacia podría estimarse epidemiológicamente comparando el número de casos con los observados en el canal endémico, promediando los casos semanales de los últimos 5 o 10 años).
2. Determinar la residualidad del RRI-*Aedes*.
3. Determinar los efectos adversos del RRI-*Aedes* en la comunidad y el personal operativo.
4. Determinar la aceptación de la comunidad y el personal operativo.

## 5.2. Efectividad del RRI-*Aedes*

El fin último del RRI es proteger a la población humana donde se aplica, interrumpiendo el ciclo de contacto humano-mosquito.

Se espera que el insecticida tenga un efecto reductor en la densidad, la longevidad y la tasa de infección de *A. aegypti* a nivel poblacional. Los estudios realizados en México y Australia señalan reducciones próximas al 70% en los índices de trampas grávidas o en la densidad de los adultos colectados en el intradomicilio cuando se aplica el RRI dentro de las viviendas sin otros métodos de control.

Entre los índices más sólidos para detectar el impacto entomológico se encuentran las colectas intradomiciliarias con aspiradores (p. ej., Proko-pack o CDC Back-Pack), que permiten obtener una muestra del tamaño de la población de mosquitos con mayor probabilidad de contacto con la población humana. El procedimiento no demora más de 10 minutos por vivienda y se requiere una muestra representativa de viviendas para calcular los siguientes índices: promedio de *A. aegypti* por vivienda, promedio de hembras de *A. aegypti* por vivienda y promedio de hembras de *A. aegypti* alimentadas por vivienda.

Las trampas grávidas para colectar adultos son una alternativa a la aspiración y pueden colocarse en áreas de tratamiento y de control, en una muestra representativa de viviendas de cada área. El uso de ovitrampas es menos sensible a la detección del impacto si el RRI-*Aedes* no se combina con métodos de control de criaderos peridomésticos.

Existen dificultades para la evaluación operacional si se utilizan indicadores epidemiológicos del impacto de los métodos de control vectorial. Estas dificultades se deben a la baja tasa de notificación de casos sintomáticos a los sistemas de salud, al movimiento humano que influye donde las personas se exponen al virus y a que no todos los programas de vigilancia tienen la capacidad de cartografiar la incidencia de casos a nivel de la vivienda o manzana.

En el marco de los programas de control, y si se cuenta con información georreferenciada de la ubicación de los casos sintomáticos declarados al sistema de salud, la efectividad de las intervenciones puede evaluarse com-

parando la incidencia de los casos de enfermedad en áreas tratadas y áreas sin tratar (p. ej., Vázquez-Prokopec *et al.*, 2010; Vázquez-Prokopec *et al.*, 2017a).

Si la cobertura de rociado es lo suficientemente alta (más del 60%), pueden utilizarse indicadores del número de casos (dengue, chikungunya y Zika) al nivel de ciudad para comparar el impacto epidemiológico, teniendo en cuenta que existe una alta variabilidad entre años y que sería recomendable comparar dichos datos con una localidad control que no haya recibido la intervención.

### 5.3. Residualidad y efectividad del RRI-*Aedes*

La residualidad expresa el tiempo que las superficies tratadas permanecen efectivas para matar a los mosquitos expuestos en pruebas de conos (OMS, 2006c). El criterio operacional para la residualidad mediante pruebas de pared es el número de meses durante los cuales la mortalidad es igual o superior al 80% (OMS, 2006c).

La efectividad para reducir las densidades de hembras de *A. aegypti* a nivel poblacional se determina mediante colectas de mosquitos en reposo, p. ej. con las trampas aspiradoras Prokopack (Vázquez-Prokopec *et al.*, 2009).

En el caso de las abundancias de hembras alimentadas, la residualidad es el número de meses que las abundancias son inferiores a los niveles basales o que el efecto del RRI deja de ser significativo en el tiempo (por ejemplo, con trampas Prokopack).

### 5.4. Efectos adversos del RRI-*Aedes*

Dado que los aplicadores y la población corren un riesgo de exposición al insecticida, debe aplicarse una vigilancia periódica.

Es preciso practicar un examen médico inicial a los trabajadores, para conocer su estado de salud, y administrarles cuestionarios sobre la exposición laboral y el uso doméstico de insecticidas (anexo IV).

Como parte de los exámenes médicos, es deseable realizar la prueba de la acetilcolinesterasa sérica al personal aplicativo.

### 5.5. Aceptación de la comunidad y del personal operativo

La aceptabilidad del RRI en la población es crucial para lograr un impacto en la transmisión a nivel poblacional.

Los porcentajes de cobertura superiores al 60% se relacionan con una reducción de la transmisión (Vázquez-Prokopec *et al.*, 2010).

Se pueden diseñar cuestionarios y grupos focales para detectar los factores que limitan la aceptabilidad y la cobertura de RRI-*Aedes*, que incluyan aspectos relacionados con la aplicación, como las manchas visibles en la pared, el olor del insecticida, los beneficios del RRI, etc.

En el personal operativo, se abordan aspectos de la técnica y preparación. La retroalimentación por parte del personal operativo a los supervisores y tomadores de decisiones permitirá adaptar la metodología RRI-*Aedes* ante eventuales situaciones ambientales o culturales que alteren su eficacia.



- Bisanzio D, Dzul Manzanilla F, Gómez Dantés H, Pavía Ruz N, Hladish TJ, Lenhart A, et al. (2018). Spatio-temporal coherence of dengue, chikungunya and Zika outbreaks. *PLoS Negl Trop Dis* 12 (3): e0006298.
- Castle T, Amador M, Rawlins S, Figueroa JP, Reiter P (1999). Absence of impact of aerial malathion treatment on *Aedes aegypti* during a dengue outbreak in Kingston, Jamaica. *Rev Panam Salud Publica* 5 (2): 100-105.
- Chadee DD (2013). Resting behaviour of *Aedes aegypti* in Trinidad: with evidence for the re-introduction of indoor residual spraying (IRS) for dengue control. *Parasites & vectors* 6 (1): 255.
- Dunbar M, Correa Morales F, Dzul Manzanilla F, Medina Barreiro A, Bibiano Marín W, Morales Ríos E, et al. (en prensa). Efficacy of Novel Indoor Residual Spraying Methods Targeting Pyrethroid-Resistant *Aedes aegypti*. *PLoS Negl Trop Dis*.
- Dzul Manzanilla F, Ibarra López J, Bibiano Marín W, Martini Jaimes A, Leyva JT, Correa Morales F, et al. (2017). Indoor Resting behavior of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Acapulco, Mexico. *J Med Entomol* 52 (2): 501-504.
- Giglioli G (1948). An investigation of the house-frequenting habits of mosquitoes of the British Guiana coastland in relation to the use of DDT. *Am J Trop Med Hyg* 28 (1): 43-70.
- Gunning CE, Okamoto KW, Astete H, Vásquez GM, Erhardt E, Del Águila C, et al. (2018). Efficacy of *Aedes aegypti* control by indoor Ultra Low Volume (ULV) insecticide spraying in Iquitos, Peru. *PLoS Negl Trop Dis* 12: e0006378.
- Haji KA, Thawer NG, Khatib BO, Mcha JH, Rashid A, Ali AS, et al. (2015). Efficacy, persistence and vector susceptibility to pirimiphos-methyl (Actellic 300 CS) insecticide for indoor residual spraying in Zanzibar. *Parasit & Vectors* 9 (8): 628.
- Hanna JN, Ritchie SA, Phillips DA, Serafin IL, Hills SL, Van der Hurk AF, et al. (2001). An epidemic of dengue 3 in far north Queensland, 1997-1999. *Med J Aust* 174 (4): 178-182.
- Hladish TJ, Pearson CAB, Rojas DP, Gómez Dantés H, Halloran ME, Vázquez-Prokopec GM, et al. (2018). Effectiveness of indoor residual spraying on dengue transmission. *PLoS Negl Trop Dis* 12 (6): e000657.
- Koenraadt CJ, Aldstadt J, Kijchalao U, Kengluetcha A, Jones JW, Scott TW (2007). Spatial and temporal patterns in the recovery of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) populations after insecticide treatment. *J Med Entomol* 44 (1): 65-71.
- Lluberás M (2002). Code of conduct for spray team members. *Wing Beats* (American Mosquito Control Association) summer: 25-27.
- Maciel de Freitas R, Avendanho FC, Santos R, Sylvestre G, Araujo SC, Lima JB, et al. (2014). Undesirable consequences of insecticide resistance following *Aedes aegypti* control activities due to a dengue outbreak. *PLoS One* 9 (3): e92424.

- Marcombe S, Carron A, Darriet F, Etienne M, Agnew P, Tolosa M, et al. (2009). Reduced efficacy of pyrethroid space sprays for dengue control in an area of Martinique with pyrethroid resistance. *Am J Trop Med Hyg* 80 (5): 745-751.
- Mashauri FM, Manjurano A, Kinung'hi S, Martine J, Lyimo E, Kishamawe C, et al. (2017). Indoor residual spraying with micro-encapsulated pirimiphos-methyl (Actellic® 300CS) against malaria vectors in the Lake Victoria basin, Tanzania. *PLoS One* 12 (5): e0176982.
- Matthews G (2011). *Integrated vector control. Controlling vectors of malaria and other insect vector borne disease*. Wiley-Blackwell.
- Montgomery BL, Ritchie SA, Hart AJ, Long SA, Walsh I (2005). Dengue Intervention on Thursday Island (Torres Strait) 2004: A Blueprint for the future. *Arbovirus Res Aust* 9: 268-273.
- Moyes CL, Vontas J, Martins AJ, Ng LC, Koou SY, Dusfour I, et al. (2017) Contemporary status of insecticide resistance in the major *Aedes* vectors of arboviruses infecting humans. *PLoS Negl Trop Dis* 11 (7): e0005625.
- Nathan MB, Giglioli ME (1982). Eradication of *Aedes aegypti* on Cayman Brac and Little Cayman, West Indies, with Abate (Temephos) in 1970-1971. *Bull Pan Am Health Organ* 16 (1) :28-39.
- Organización Mundial de la Salud (2006a). *Pesticides and their Application for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance*. 6ª ed. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2006b). *Indoor residual spraying. Use of indoor residual spraying for scaling up global malaria control and elimination*. WHO/HTM/MAL/2006.1112. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2006c). *Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets*. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.3. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2007). *Application of residual sprays for vector control*. 3ª ed. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2007.3. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2010a). *Monitoring and evaluation tool kit for indoor residual spraying. Kala-azar elimination in Bangladesh, India and Nepal*. OMS y Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales.

- Organización Mundial de la Salud (2010b). *Equipment for vector control specification guidelines. Revised Edition*. WHO/HTM/NTD/WHOPE/2010.9. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2015). *Indoor residual spraying. An operational manual for indoor residual spraying (IRS) for malaria transmission control and elimination*. 2.ª ed. WHO/CDS/GMP/EVC/2015.12. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2018). *Equipment for vector control specification guidelines (2.ª ed.)*. WHO/CDS/NTD/WHOPE/2018.02. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2019). *Guidelines for malaria vector control*. WHO/CDS/GMP/EVC/2019.05. Ginebra: OMS.
- Pant CP, Mathis HL. 1973. Residual effectiveness of ulv aerosols against *Aedes aegypti* in Bangkok: a study of sumithion and malathion applied by a portable ulv machine. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 4 (2): 231-237.
- Paz Soldán VA, Bauer KM, Hunter GC, Castillo Neyra R, Arriola VD, Rivera Lanás D, et al. (2018). To spray or not spray? Understanding participation in an indoor residual spray campaign in Arequipa, Peru. *Glob Public Health* 13 (1): 65-82.
- Perich MJ, Davila G, Turner A, Garcia A, Nelson M (2000). Behavior of resting *Aedes aegypti* (Culicidae: Diptera) and its relation to ultra-low volume adulticide efficacy in Panama City, Panama. *J Med Entomol* 37 (4): 541-546.
- Ranson H, Burhani J, Lumjuan N, Black WC (2010). Insecticide resistance in dengue vectors. *TropIKA.net* 1: 1-12.
- Reiter P, Gubler DJ (1997). Surveillance and control of urban dengue vectors. En: Gubler DJ, Kuno G (eds.). *Dengue and dengue hemorrhagic fever*. Wallingford (Reino Unido): CAB International.
- Ritchie SA, Hanna JN, Hills SL, Piispanen JP, McBride WJ, Pyke A, et al. (2002). Dengue control in North Queensland, Australia: Case recognition and selective indoor residual spraying. *Dengue Bull* 26: 7-13.
- Samuel M, Maoz D, Manrique P, Ward T, Runge-Ranzinger S, Toledo J, et al. (2017). Community effectiveness of indoor spraying as a dengue vector control method: A systematic review. *PLoS Negl Trop Dis* 11 (8): e0005837.

- Secretaría de Salud de México (SSA) (2014). *Programa de acción específico. Prevención y Control de la Intoxicación por Picadura de Alacrán. Programa Sectorial de Salud*. [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE\\_PreencionControlIntoxicacionPicaduraAlacran2013\\_2018.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_PreencionControlIntoxicacionPicaduraAlacran2013_2018.pdf)
- Tainchum K, Polsomboom S, Grieco JP, Suwonkerd W, Prabaripai A, Sungvornyothin S, et al. (2013). Comparison of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) resting behavior on two fabric types under consideration for insecticide treatment in a push-pull strategy. *J Med Entomol* 50 (1): 59-68.
- Torres Muñoz A (1995). La Fiebre amarilla en México. Erradicación del *Aedes aegypti*. *Salud Publica Mex* 37 (supl. 1): S103-S118.
- Vázquez-Prokopec GM, Galvin WA, Kelly R, Kitron U (2009). A new, cost-effective, battery-powered aspirator for adult mosquito collection. *J Med Entomol* 46 (6): 1256-1259.
- Vázquez-Prokopec GM, Kitron U, Montgomery B, Horne P, Ritchie SA (2010). Quantifying the Spatial Dimension of Dengue Virus Epidemic Spread within a Tropical Urban Environment. *PLoS Negl Trop Dis* 4 (12): e920.
- Vázquez-Prokopec GM, Montgomery B, Horne P, Clennon J, Ritchie SA (2017a). Combining Contact Tracing with Targeted Indoor Residual Spraying Significantly Impacts Dengue Transmission. *Sci Adv* 3 (2): e1602024.
- Vázquez-Prokopec GM, Medina Barreiro A, Che Mendoza A, Dzul Manzanilla F, Correa Morales F, Guillermo May G, et al. (2017b). Deltamethrin resistance in *Aedes aegypti* results in treatment failure in Merida, Mexico. *PLoS Negl Trop Dis* 11 (6): e0005656.



7.

ANEXOS

## Anexo I. Ficha diaria de RRI

Localidad o colonia: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Jurisdicción: \_\_\_\_\_

Semana epidemiológica: \_\_\_\_\_ Clave del rociador: \_\_\_\_\_

Clave de brigada: \_\_\_\_\_ Clave del sector: \_\_\_\_\_

| N.º | Dirección | Colonia | Sector | Manzana | Casa |   |   |   | Habitantes |    | Insecticida Utilizado | HD |
|-----|-----------|---------|--------|---------|------|---|---|---|------------|----|-----------------------|----|
|     |           |         |        |         | C    | D | R | T | <5         | 5> |                       |    |
| 1   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 2   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 3   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 4   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 5   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 6   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 7   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 8   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 9   |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 10  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 11  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 12  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 13  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 14  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 15  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 16  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 17  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 18  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 19  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |
| 20  |           |         |        |         |      |   |   |   |            |    |                       |    |

\* C: cerrada; D: deshabitada; R: renuente; T: trabajada.

Observaciones: \_\_\_\_\_

Nombre de quien realizó el trabajo: \_\_\_\_\_

Nombre del supervisor: \_\_\_\_\_

**Anexo II. Consentimiento informado**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

|                  |                       |                               |                              |
|------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Localidad: _____ | Municipio: _____      | Jurisdicción Sanitaria: _____ | Estado: _____                |
| Fecha: _____     | Rfc aplicativo: _____ | Rfc jefe de brigada: _____    | Semana epidemiológica: _____ |

Por medio de la presente hago constar que recibí y entiendo las indicaciones del personal de salud acerca de los riesgos y las medidas de prevención en el uso del insecticida aplicado en mi vivienda para controlar al mosquito que transmite el dengue, el chikungunya y el Zika. Una vez terminada la aplicación del insecticida, recibo de conformidad mi vivienda y asumo mi responsabilidad de seguir las recomendaciones recibidas.

| No. | Nombre | Domicilio | Sector | Manzana | Firma de autorización |
|-----|--------|-----------|--------|---------|-----------------------|
| 1   |        |           |        |         |                       |
| 2   |        |           |        |         |                       |
| 3   |        |           |        |         |                       |
| 4   |        |           |        |         |                       |
| 5   |        |           |        |         |                       |
| 6   |        |           |        |         |                       |
| 7   |        |           |        |         |                       |
| 8   |        |           |        |         |                       |
| 9   |        |           |        |         |                       |
| 10  |        |           |        |         |                       |
| 11  |        |           |        |         |                       |
| 12  |        |           |        |         |                       |
| 13  |        |           |        |         |                       |









**Pan American  
Health  
Organization**



**World Health  
Organization**  
REGIONAL OFFICE FOR THE  
**Americas**

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



9 789275 121146 >