



MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

120  
AÑOS



PERÚ

Ministerio  
de Salud



## UNIDAD TEMÁTICA N° 4

*Vigilancia y  
Control Vectorial*

***Guía del Participante***

**PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO  
EN SALUD PÚBLICA DIRIGIDO A PERSONAL  
DEL SERVICIO MILITAR VOLUNTARIO**



**PREMIO 2016**  
BUENAS PRÁCTICAS  
EN GESTIÓN PÚBLICA



## UNIDAD TEMÁTICA N° 4

### *Vigilancia y Control Vectorial*

#### **COLABORADORES:**

Alicia Minchan Calderón  
Blanca Gladys Vásquez León  
Claudia Liliana Vásquez Arangoitia  
Diamantina Lorgia Moreno Gutiérrez  
Flor de María Ordoñez Fuentes  
Norka Hilda Rojas Arteaga  
Peter Alexander Torres Capcha  
Ruby Nelly Ponce Jara

Coordinador: Oficina Ejecutiva de Transferencia Tecnológica y Capacitación

**Lima - 2016**

Catalogación hecha por el Centro de Información y Documentación Científica del INS

Vigilancia y control vectorial / Coordinado por la Oficina Ejecutiva de Transferencia Tecnológica y Capacitación, colaboradores Alicia Minchan Calderón, Blanca Gladys Vásquez León, Claudia Liliana Vásquez Arangoitia ... [et al.]-- Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2016.

61 p. : il., tab., gráf.-- (Programa de entrenamiento en salud pública dirigido a personal del servicio militar voluntario. Guía del participante ; 4)

1. CONTROL DE VECTORES 2. INSECTOS VECTORES 3. CAPACITACIÓN  
4. GUÍA 5. ESTUDIANTES 6. PERÚ

- I. Minchan Calderón, Alicia
- II. Vásquez León, Blanca Gladys
- III. Vásquez Arangoitia, Claudia Liliana
- IV. Perú. Ministerio de Salud
- V. Instituto Nacional de Salud (Perú). Oficina Ejecutiva de Transferencia Tecnológica y Capacitación

ISBN: 978-612-310-087-2

1ra. edición (octubre, 2016)

© Ministerio de Salud, 2016

Av. Salaverry cuadra 8 s/n, Jesús María, Lima, Perú

Teléfono: (511) 315-6600

Página web: [www.minsa.gob.pe](http://www.minsa.gob.pe)

© Instituto Nacional de Salud, 2016

Cápac Yupanqui 1400, Jesús María, Lima, Perú

Teléfono: (511) 748-1111

Correo electrónico: [postmaster@ins.gob.pe](mailto:postmaster@ins.gob.pe)

Página Web: [www.ins.gob.pe](http://www.ins.gob.pe)

Publicado en versión electrónica, el documento se encuentra disponible en forma gratuita en [www.ins.gob.pe](http://www.ins.gob.pe)

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin autorización del Instituto Nacional de Salud.

# UNIDAD TEMÁTICA N°4: VIGILANCIA Y CONTROL VECTORIAL

## TABLA DE CONTENIDOS

### TEMAS/CONTENIDO

#### **TEMA 1: ENTOMOLOGÍA MÉDICA, IMPORTANCIA, VIGILANCIA Y CONTROL VECTORIAL**

- 1.1. Definición de entomología médica, artrópodos y características generales.
- 1.2. Importancia y usos
- 1.3. Marco conceptual de la vigilancia y control vectorial, definiciones.
- 1.4. Competencias por niveles.

#### **TEMA 2: VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

- 2.1. Vigilancia entomológica. Definiciones
- 2.2. Tipos de vigilancia, métodos de intervención
- 2.3. Equipos, instrumentos e indicadores entomológicos.
- 2.4. Instrumentos de información

#### **TEMA 3: MUESTREO, COLECTA Y TRANSPORTE DE ESPECIMENES**

- 3.1. Muestreo entomológico y colecta de especímenes.
- 3.2. Clasificación
- 3.3. Conservación
- 3.4. Embalaje y Transporte

#### **TEMA 4: CONTROL INTEGRADO DE VECTORES**

- 4.1. Control vectorial focal, Vivienda y control.
- 4.2. Control integral en el vector adulto (nebulización espacial)
- 4.3. Manejo adecuado de equipos de fumigación
- 4.4. Manejo adecuado plaguicidas.
- 4.5. Criterios de bioseguridad en el uso de plaguicidas
- 4.6. Mantenimiento preventivo, almacenamiento y conservación de los equipos.

## INTRODUCCIÓN

### ¡Bienvenido (a) a la Unidad Temática N° 04 del Curso de Salud Pública!

**Estimada/o alumna/o** en esta oportunidad abordaremos los fundamentos conceptuales que sustenta la actividad de Vigilancia y Control Vectorial en nuestro país.

Las enfermedades transmitidas por vectores son trastornos causados por agentes patógenos, entre ellos los parásitos, en el ser humano. En todo el mundo se registran cada año más de 1000 millones de casos y más de 1 millón de defunciones como consecuencia de enfermedades transmitidas por vectores, tales como el paludismo, dengue, tripanosomiasis africana humana, leishmaniasis, enfermedad de Chagas, fiebre amarilla, etc. Las enfermedades transmitidas por vectores representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas.



La distribución de estas enfermedades está determinada por una compleja dinámica de factores medioambientales y sociales. En los últimos años, la globalización de los desplazamientos y el comercio, la urbanización no planificada y los problemas medioambientales, entre ellos el cambio climático, están influyendo considerablemente en la transmisión de enfermedades. Algunas, como el dengue, la fiebre Chikungunya, están apareciendo en países en los que hasta hace poco eran desconocidas (1).

El dengue es una de las enfermedades re-emergentes más importantes de nuestro país, que afecta a 18 departamentos a nivel nacional, haciendo un total de 59 provincias y 256 distritos infestados con el *Ae. aegypti*, con una población a nivel nacional en riesgo de enfermar de dengue de 11'197,000 habitantes aproximadamente. Para Lima Metropolitana se tienen registrado 23 distritos infestados y para el Callao 3, con una población en riesgo de 6'465,864 habitantes aproximadamente.

Por lo tanto, el propósito de la presente Unidad temática es dar a conocer los aspectos de la Vigilancia Entomológica y las acciones de Prevención y Control del *Ae. Aegypti*, ya que les permitirá conocer las metodologías de vigilancia para un mejor control vectorial lo que redundará en la protección de la salud de la población expuesta al riesgo de enfermar por Dengue, Chikungunya y Zika.

## TEMA 1: ENTOMOLOGÍA MÉDICA, IMPORTANCIA, VIGILANCIA Y CONTROL VECTORIAL

### Contenidos

- 1.1. Definición de entomología médica, artrópodos y características generales.
- 1.2. Importancia y usos
- 1.3. Marco conceptual de la vigilancia y control vectorial, definiciones.
- 1.4. Competencias por niveles.

Al finalizar el desarrollo de este tema lograremos:

- Identificar y diferenciar los principales vectores que transmiten enfermedades
- Identificar el concepto de vigilancia.
- Diferenciar los tipos de vigilancia y las competencias por niveles.



### I. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. DEFINICIÓN DE ENTOMOLOGÍA MÉDICA, ARTRÓPODOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

##### Entomología. Definición

- Deriva del griego: entomon= insecto y logos= tratado.
- La Entomología es la ciencia que estudia la vida de los insectos.

##### Entomología Médica (2)

La entomología médica es el estudio de los insectos de interés para el ser humano, ya sea por los productos que proporcionan, como por el impacto que ocasionan en los bienes del hombre (2). Son de especial interés los insectos:

- Productores de miel, cera, propóleos, polen y otros recursos (apicultura)
- Transmisores de enfermedades en los animales y el hombre
- Plagas en cultivos, materiales almacenados y estructuras.
- Controladores de otras plagas

##### Ramas de la Entomología aplicada (3):

- Entomología médica: En esta área de la entomología se estudian los insectos en relación a los daños que producen a los seres humanos por la transmisión de las enfermedades. La

entomología médica incluye el estudio sobre el comportamiento, ecología y epidemiología de los insectos que actúan como vectores de enfermedades y guarda, por lo tanto, relación con la salud pública.

- Entomología agrícola: Estudia los insectos dañinos o plagas y los insectos beneficiosos, como controles biológicos de plagas, presentes en un cultivo agrícola.
- Entomología forestal: La entomología forestal se basa en el estudio de los insectos del bosque. Los conocimientos adquiridos permiten la evaluación del ecosistema constituido por el bosque, la biodiversidad y la calidad de la salud ambiental del entorno. Con ello se persigue la protección sanitaria del bosque, desarrollando planes de prevención de las plagas forestales.
- Entomología forense: Esta ciencia estudia los insectos y otros artrópodos asociados al proceso de descomposición de los cadáveres, con el objetivo, entre otros propósitos, de estimar el tiempo transcurrido desde la muerte (o intervalo post mortem) y la identificación de los posibles traslados del cuerpo, así como las características de las zonas de procedencia.

### Artrópodos (3). Definición

Derivan su nombre de las raíces griegas: arthron= articulación, podos= pata

Los artrópodos son los animales invertebrados que forman el filo más diverso del reino animal. Estos animales tienen el cuerpo cubierto por un exoesqueleto conocido como cutícula y formado una serie lineal de segmentos ostensibles, con apéndices de piezas articuladas. Los arácnidos, los insectos y los crustáceos son artrópodos (3).

- Patas articuladas, tienen 6 patas
- Invertebrados
- Cuerpo segmentado en 3 partes: cabeza, tórax, abdomen
- Exoesqueleto formado por quitina



#### Características generales.

- Forman el grupo más numeroso del reino animal; su cuerpo está formado por anillos y patas articuladas (artejos); tienen el cuerpo cubierto de una sustancia llamada quitina (esqueleto en la parte exterior del cuerpo o exoesqueleto);
- Experimentan mudas para crecer y, a veces, metamorfosis; tienen apéndices articulados: son simétricos.
- El tamaño medio de los artrópodos suele superar los 5 o 6 cm, aunque algunas especies de cangrejos gigantes pueden alcanzar los 2 m, y por el contrario incluyen los ácaros, que son de tamaño microscópico.
- Los artrópodos son ovíparos u ovovivíparos; se reproducen generalmente mediante sexos separados y fecundación interna; también se encuentra hermafroditismo, y ocasionalmente partenogénesis (huevos que desarrollan individuos hembra sin previa fecundación).

### Los insectos

- Tienen el cuerpo formado por anillos y recubierto de quitina
- Están divididos en tres partes: cabeza, tórax y abdomen
- En la cabeza tienen la boca, dos antenas y los ojos, simples o compuestos





- En el tórax llevan seis patas articuladas y cuatro alas (algunos sólo dos, y otros carecen de ellas)
- Respiran por unos tubos llamados tráqueas y son terrestres.

Los insectos actúan como vectores, o portadores de microorganismos, principalmente en dos formas. Por transmisión mecánica (arrastre mecánico de agentes infecciosos o parasitarios como lo hacen las moscas o las cucarachas). Por sus picaduras (como transmisores biológicos o por defecación).

De todos los insectos que transmiten enfermedades, los mosquitos representan la mayor amenaza. Los insectos son los únicos invertebrados con alas y los únicos animales que tienen seis patas, por lo que también se les denomina hexápodos. Es el grupo zoológico que tiene más especies: del millón de especies animales conocidas, 800,000 son insectos. Se encuentran lo mismo en altas montañas que en las casas costeras, tanto en los ríos y lagos como en los desiertos. Sólo el mar ha resistido a su colonización.

### Los arácnidos

- Tienen el cuerpo dividido en cefalotórax con ojos simples y abdomen
- Llevan quelíceros (uñas venenosas) y pedipalpos (dos palpos junto a la boca)
- Tienen cuatro pares de patas, carecen de antenas
- Respiran por tráqueas especiales y son terrestres



El grupo zoológico de los arácnidos abarca las arañas, los Escorpiones y los ácaros. Durante su desarrollo realizan mudas, pero no metamorfosis. Muchos de ellos tienen glándulas que segregan seda, con la que fabrican telas, y glándulas secretoras de veneno con qué paralizar a sus presas. Son carnívoros y se alimentan preferentemente de insectos.

En la actualidad se conocen unas 100,000 especies de arácnidos, que fueron los primeros artrópodos que colonizaron el medio terrestre.

## 1.2. IMPORTANCIA Y USOS (3), (4)

### 1.2.1. Importancia de la Entomología médica

- Como transmisores de agentes infecciosos (virus, bacterias, parásitos).
- Como agentes causales de enfermedades y molestias (pediculosis, miasis, etc).
- Como causantes de diversas patologías debidas a sus productos a través de mordedura, picadura o contacto (viuda negra o capulina), cuyo veneno produce en el hombre el latrodectismo, etc.
- Pérdidas económicas.

En la presente tabla se presentan los principales transmisores de enfermedades (5):

ARTRÓPODOS VECTORES REPRESENTATIVOS Y LAS ENFERMEDADES QUE TRANSMITEN		
ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	ARTRÓPODO VECTOR
Paludismo	<i>Plasmodium spp.</i>	<i>Anopheles (mosquito)</i>
Tripanosomiasis africana	<i>Trypanosoma brucei gambiense</i> y <i>T. b. rhodesiense</i>	<i>Glossina sp. (mosca tsetse)</i>
Enfermedad de Chagas	<i>T. cruzi</i>	<i>Triatoma sp. (vinchuca)</i>

Fiebre amarilla	<i>Alfavirus (virus de la fiebre amarilla)</i>	<i>Aedes (mosquito)</i>
Dengue	<i>Alfavirus (virus del dengue)</i>	<i>A. aegypti (mosquito)</i>
Encefalitis transmitida por artrópodos	<i>Alfavirus (virus de la encefalitis)</i>	<i>Culex (mosquito)</i>
Ehrliquiosis	<i>Ehrlichia spp.</i>	<i>Ixodes spp. (ácaro)</i>
Tifus epidémico	<i>Rickettsia prowazekii</i>	<i>Pediculus humanus (piojo)</i>
Tifus murino endémico	<i>R. Typhi</i>	<i>Xenopsylla cheopis (pulga de rata)</i>
Fiebre manchada de las Montañas Rocosas	<i>R. rickettsii</i>	<i>Dermacentor andersoni y otras especies (ácaros)</i>
Peste	<i>Yersinia pestis</i>	<i>Xenopsylla cheopis (pulga de rata)</i>
Fiebre recurrente	<i>Borrelia spp.</i>	<i>Ornithodoros spp. (ácaros blandos)</i>
Enfermedad de Lyme	<i>B. burgdorferi</i>	<i>Ixodes spp. (ácaro)</i>

Fuente: Introducción a la microbiología. México. 2007.

### 1.2.2. Usos de la Entomología Médica (3)

Los principales usos de la Entomología Médica son:

- **Prevención de enfermedades**  
 La determinación de las especies de artrópodos causantes de enfermedades o problemas sanitarios es el paso inicial de los estudios que permiten aclarar cuál es su hábitat, su bionomía, sus hábitos de picadura, sus sitios de reposo, su capacidad de dispersión, el ciclo evolutivo del agente etiológico en el vector, los métodos de cría y el intento de colonización en el laboratorio, así como la sensibilidad y la resistencia a los insecticidas de uso en salud pública, para sí generar conocimiento que permita diseñar programas de prevención y control de las enfermedades de acuerdo con la realidad local de cada área del país.
- **Control de brotes, control vectorial**  
 La entomología médica, permite valorar el comportamiento de los componentes esenciales: virus, vector y huésped susceptible todo interrelacionado con el ambiente. En el caso de los vectores entre otros factores se analiza generalmente, la disponibilidad de recipientes y la vulnerabilidad de cada tipo en específico a ser colonizado por el mosquito transmisor, productores de brotes y casos introducidos de enfermedades de transmisión vectorial.
- **Estudio molecular**  
 La aplicación de la biología molecular en la disciplina de la entomología médica incluye: identificación de artrópodos, análisis de los mecanismos de resistencia a los insecticidas, identificación de artrópodos que portan patógenos y modificación genética de artrópodos para propósitos de control.
- **Investigación**  
 Se ha venido desarrollando estudios en entomología médica de enfermedades como la fiebre amarilla, la malaria, el dengue, la enfermedad de Chagas, la encefalitis equina venezolana, la leishmaniasis y el estudio de artrópodos causantes de otros problemas sanitarios, con el fin de ampliar las fronteras del conocimiento científico de los artrópodos que generan estos inconvenientes de salud.



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Salud.

### 1.3. MARCO CONCEPTUAL DE LA VIGILANCIA Y CONTROL VECTORIAL, DEFINICIONES (1)

#### 1.3.1. Definiciones:

##### Vigilancia entomológica. Definición

Actividad continua por la cual se provee información oportuna y de calidad sobre la presencia, densidad y comportamiento de los insectos vectores.

##### Control vectorial. Definición

Actividad por el cual se realizan acciones destinadas a eliminar una población de insectos vectores o controlar su población a niveles que no constituyan riesgo para la transmisión de enfermedades, sea control químico, físico o biológico.

##### Insecto Vector. Definición

Insecto que tiene la capacidad de adquirir un patógeno, permitir su propagación en su propio organismo y transmitirlo en forma viable a otro organismo que desarrollará la enfermedad.

##### Control vectorial integrado. Definición

Estrategia para combatir vectores específicos, que toma en cuenta los factores condicionantes ambientales, físicos y biológicos asociados a la dinámica de la población del vector para su control por debajo de los niveles considerados de riesgo.

##### Sistema de vigilancia y control vectorial. Definición

Sistema continuo que provee información oportuna y de calidad sobre los niveles de ries-

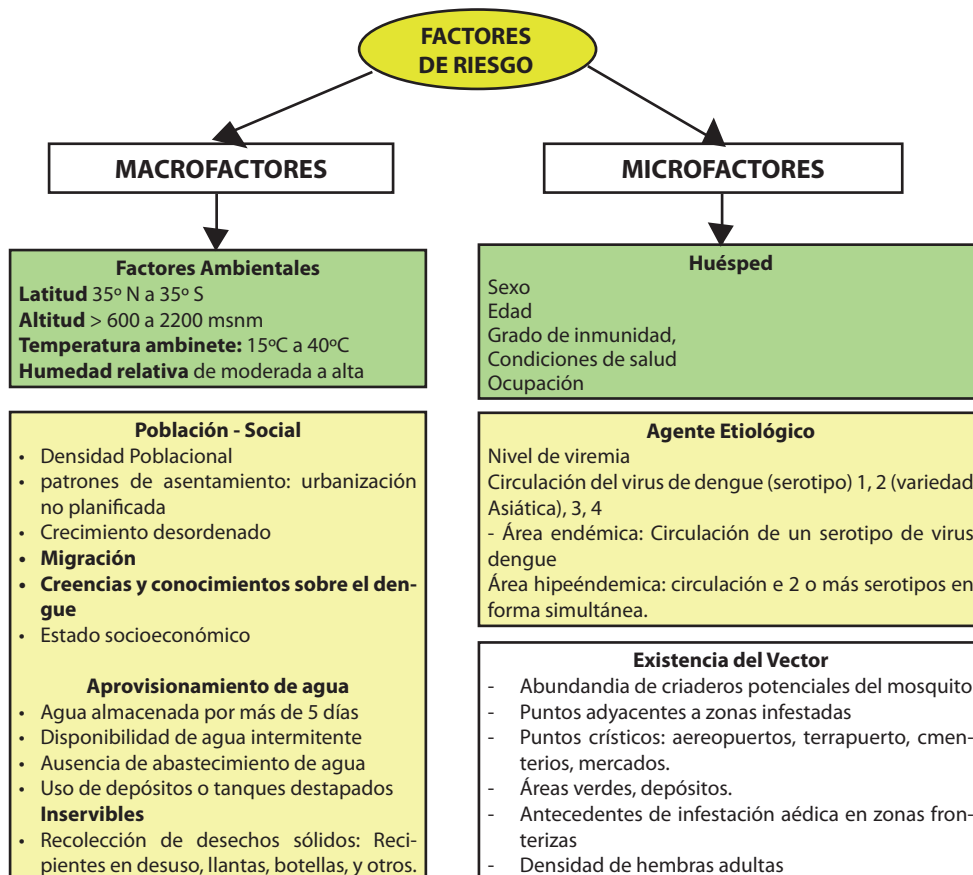
gos entomológicos de los insectos vectores y las coberturas de las acciones de control vectorial, sea control físico, químico o biológico.

**1.3.1. Factores de Riesgo (6)**

**Micro y macro determinantes en la transmisión de vectores:**

Constituye un evento que eviten especial interés en salud pública debido a la interacción múltiples factores entre ellos el aumento en la tendencia e intensidad de la endemia producida por la enfermedad; la mayor frecuencia de brotes, la aparición de ciclos epidémicos cada vez más cortos; la circulación simultánea de los cuatro serotipos; infestación hasta los 2.200 m.s.n.m.; la urbanización de la población del país por desplazamientos, ocasionados por problemas de violencia en el país y la falta de oportunidades de trabajo en el campo; deficiencias en la cobertura y calidad de los servicios públicos y saneamiento básico; deficiencias en la prestación de los servicios de salud; debilidades en la capacidad operativa de respuesta técnico operativa regular y contingencial de los programas de prevención y control; y la pobre participación intersectorial y social. Esto sinergizado por los efectos que produce el cambio climático en el vector y los virus.

Así mismo la dinámica de transmisión del virus depende de interacciones entre el ambiente, el agente, la población de huéspedes y el vector, los que coexisten en un hábitat específico. La magnitud e intensidad de tales interacciones definirán la transmisión del dengue en una comunidad, localidad, municipio o departamento.



Fuente: (6)

## 1.4. COMPETENCIAS POR NIVELES



Fuente: Elaborado por el Instituto Nacional de Salud. 2016

### 1.4.1. Competencias del nivel nacional (7)

#### Ministerio de Salud

- Es la Autoridad Nacional de Salud, responsable de dirigir y normar las acciones destinadas a evitar la propagación y lograr el control de las enfermedades transmisibles en todo el territorio nacional.
- Promover y coordinar con personas e instituciones públicas o privadas la realización de actividades en el campo epidemiológico y sanitario

#### Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

- Es un órgano de línea del Ministerio de Salud responsable de conducir la vigilancia de riesgos ambientales y la planificación de medidas de prevención y control.
- Establecer normas técnicas sanitarias de la vigilancia y control de artrópodos vectores de enfermedades transmisibles y plagas de importancia en salud pública.
- Coordina, supervisa y brinda asistencia técnica a las Direcciones Regionales de Salud, en los temas referidos al control de artrópodos vectores de enfermedades transmisibles y plagas de importancia en Salud Pública.
- Evalúa el cumplimiento e impacto de las estrategias de vigilancia y control de vectores que se ejecutan en las regiones.

### 1.4.2. Competencias del nivel regional (8)

#### Direcciones de Salud/Gobiernos Regionales-Direcciones Regionales de Salud

- Apoyo en la ejecución de las actividades de prevención y control de los insectos vectores y plagas de roedores de importancia en salud pública.
- Administración de las políticas de salud de la región en concordancia con las políticas nacionales y los planes sectoriales.

### **Competencias del nivel intermedio y local**

#### Redes de Salud, Micro redes de Salud, Centros y Puestos de Salud

- Ejecución de las actividades de prevención y control de los insectos vectores y plagas de roedores de importancia en salud pública.

## TEMA 2: VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

### Contenidos

- 2.1 Vigilancia entomológica. Definiciones
- 2.2 Tipos de vigilancia, métodos de intervención
- 2.3 Instrumentos e indicadores entomológicos.
- 2.4 Instrumentos de información.

Al finalizar el desarrollo de este tema lograremos:

- Identificar el concepto de vigilancia entomológica y diferenciar los tipos de vigilancia.
- Identificar y diferenciar los equipos para captura de vectores, según tipo y estadio.
- Utilizar correctamente los formatos de campo.



## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA (1)

#### 2.1.1. Definiciones

##### ¿Qué es Vigilancia Entomológica?

Es el conjunto de actividades organizadas, programadas y orientadas al registro sistemático de información sobre las poblaciones de vectores, con la finalidad de predecir, prevenir y/o controlar los daños que causan y enfermedades que transmiten.

Pueden ser:

- **Vigilancia Entomológica Activa:** Es la inspección domiciliaria realizada por muestreo aleatorio simple-bietápico, al 10% u otro método.
- **Vigilancia Entomológica Pasiva:** Es la vigilancia del vector utilizando trampas de ovipostura (ovitrapas) o para larvas (larvitrapas).

##### **Vigilancia entomológica del *Aedes aegypti* vector de Dengue, Chikungunya y Zika.**

La Vigilancia Integrada del *Aedes aegypti* para la prevención del Dengue, Chikungunya y Zika, permitirá mejorar la recolección de datos de manera estandarizado entre los países de la región. Contar con esta información permitirá que los países tengan un mejor conocimiento y caracterización de la enfermedad, lo que fortalecerá sus decisiones en materia de prevención y control tanto del mosquito que la transmite como de la propia enfermedad.

- **Virus dengue (2)**

El dengue es una enfermedad viral aguda, endémo-epidémica, transmitida por la picadura de mosquitos hembras del género *Aedes*, principalmente por *Aedes aegypti*. Que constituye actualmente la arbovirosis más importante a nivel mundial en términos de morbilidad, mortalidad e impacto económico.

**Definiciones de caso probable:**

Caso sin signos de alarma:

- Artralgia, mialgia, cefalea, dolor ocular, dolor lumbar, erupción cutánea o rash.

Caso con signos de alarma:

- Dolor abdominal intenso, vómitos persistentes, dolor torácico, disminución brusca de la temperatura, entre otras.

Caso de dengue grave:

- Síndrome de choque hipovolémico, síndrome de dificultad respiratoria, sangrado grave, encefalitis, hepatitis, miocarditis.

- **Virus chikungunya (3)**

La fiebre de chikungunya es un problema de salud pública emergente en la región de las Américas. Desde que en diciembre del 2013 la OPS/OMS reportara la confirmación de casos de transmisión autóctona en la sub región del Caribe, hasta la fecha al menos 19 países han confirmado transmisión.

Esta enfermedad es causada por el virus chikungunya, el cual es transmitido por la picadura del mosquito del género *Aedes*, particularmente *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*.

- **Virus zika (4)**

El virus Zika es un arbovirus del género flavivirus (familia Flaviviridae), muy cercano filogenéticamente a virus como el dengue, fiebre amarilla, la encefalitis japonesa o el virus del Nilo Occidental. El virus Zika se transmite por la picadura de mosquitos del género *Aedes*, tanto en el ciclo urbano (*Aedes aegypti*), como en el ciclo selvático.

Se aisló por primera vez en 1947, en los bosques de Zika (Uganda), en un mono *Rhesus* durante un estudio sobre la transmisión de la fiebre amarilla selvática. Aunque la infección en seres humanos se demostró por estudios serológicos en 1952 (Uganda y Tanzania), sólo hasta 1968 se logró aislar el virus Zika a partir de muestras humanas en Nigeria.

Hasta la fecha no se ha registrado casos de enfermedad por virus Zika en el Perú, pero las condiciones para la circulación y transmisión del virus son óptimas, por cuanto existe la presencia del *Ae. aegypti*, ampliamente distribuido en 385 distritos y 20 departamentos, del país, donde habitan 18 434 597 habitantes, siendo éste el mismo vector transmisor del virus Zika, la fiebre amarilla, dengue y chikungunya.

**Periodo de incubación:**

El periodo de incubación (tiempo transcurrido entre la exposición y la aparición de los síntomas) de la enfermedad por el virus de Zika no está claro, pero probablemente sea de pocos días.

### Síntomas

Los síntomas son similares a los de otras infecciones por arbovirus, entre ellas el dengue, y consisten en:

Fiebre, erupciones cutáneas, conjuntivitis, dolores musculares y articulares, malestar y cefaleas; suelen durar entre 2 y 7 días.

### Diagnóstico (5)

La infección por el virus de Zika puede sospecharse a partir de los síntomas y los antecedentes recientes (por ejemplo, residencia o viaje a una zona donde se sepa que el virus está presente). Sin embargo, su confirmación requiere pruebas de laboratorio para detectar la presencia de RNA del virus en la sangre u otros líquidos corporales, como la orina o la saliva (5).

#### • **Aedes aegypti (1)**

Es un mosquito de origen africano. Fue introducido en América durante la colonización mediante el transporte de formas adultas, huevos, larvas o pupas.

Sus hábitos son netamente antropofílicos (vinculados al ser humano) y domésticos, con criaderos en la vivienda y su peridomicilio (jardines, construcciones anexas y patios, entre otros). Establece sus criaderos en agua limpia con bajo tenor de materia orgánica y de sales disueltas. Los recipientes de paredes rígidas como depósitos de agua, neumáticos, baterías viejas, botellas, floreros, piletas, son las superficies elegidas por el mosquito para poner sus huevos en la interfase agua – aire.

### Ciclo biológico del *Aedes aegypti* (6)

La hembra grávida busca recipientes de paredes ásperas que contengan agua clara y limpia, ubicados en zonas frescas y sombreadas para depositar los huevos. Aproximadamente 3 días después de la ingesta de sangre, se da la oviposición, la que ocurre casi siempre al atardecer. Aunque el rango de vuelo es corto, las hembras pueden recorrer grandes distancias en la búsqueda de lugares aptos para la oviposición.

- **Los huevos** se adhieren individualmente a las paredes internas de los recipientes, justo por encima del nivel del agua. El desarrollo embrionario se completa en 48 horas en climas húmedos y cálidos. Una vez completado éste, los huevos pueden soportar la desecación por largos periodos (hasta más de un año). Al entrar en contacto con el agua, la gran mayoría eclosionan rápidamente dando lugar a una larva de primer estadio.
- **Las larvas** pasan por cuatro estadios de desarrollo, mudando sucesivamente su exoesqueleto, son bastantes móviles en la búsqueda de alimento y sombra. El tiempo que permanece cada individuo en esta fase depende en gran medida de la disponibilidad de alimento, así como de la temperatura y la densidad larvaria del criadero, pero en promedio es de ocho días.

La alimentación se basa en microorganismos (bacterias, hongos, protozoos) y detritos orgánicos (animales y vegetales) que se encuentran en el agua, y que la larva puede llevar hacia la boca gracias al movimiento de sus cepillos bucales. Las larvas de *Anopheles* rotan la cabeza 180°, de modo que barren la superficie del agua para buscar alimento, en tanto que los otros mosquitos obtienen su alimento en distintas profundidades del criadero.

La larva de *aedes* tiene sifón respiratorio muy pequeño y el adulto emergente es



un mosquito de color negro, con diseños blanco-plateados formados por escamas claras que se disponen simulando la forma de una “lira”, en el dorso del tórax, y mostrando un anillado característico a nivel de las patas.

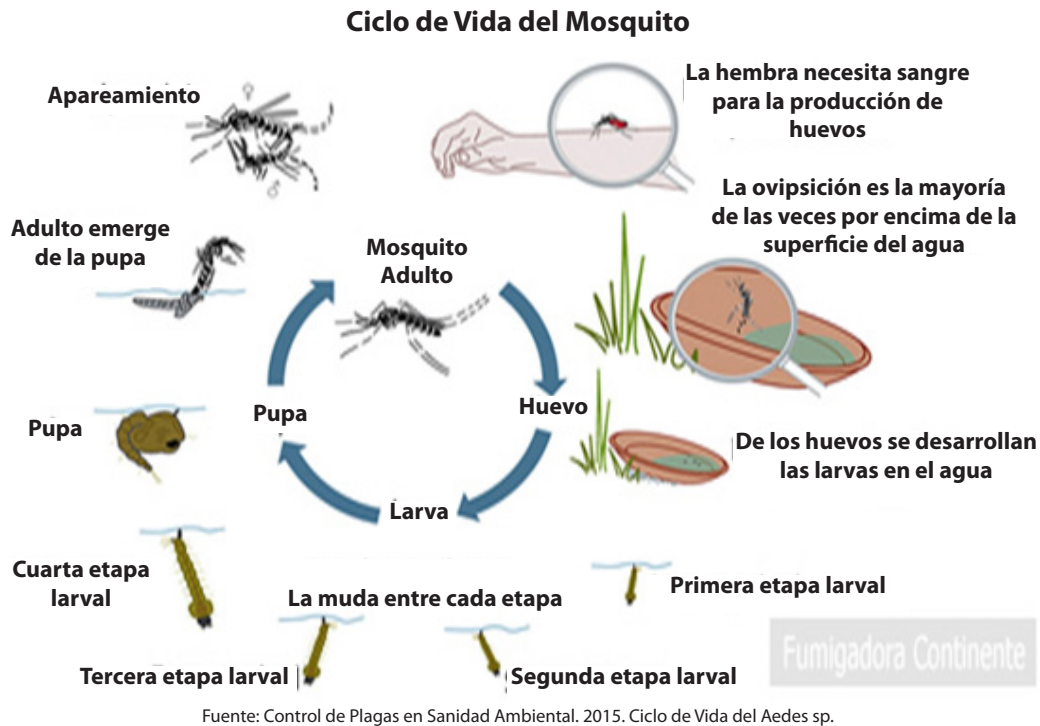
- Posteriormente, la larva se transforma **en pupa**, caracterizada por su ágil movilidad al perturbarse la superficie del agua en que se crían. En esta fase pasan aproximadamente dos días en los que no se alimentan por lo que los cambios que ocurren son posibles gracias a la energía acumulada durante el estado larval y al cabo de los cuales emerge el mosquito adulto, rompiendo el dorso de la pupa y posándose en la superficie del agua, mientras se endurece su cutícula.
- Tras la emergencia de los **adultos** a partir de la pupa, estos se aparean y las hembras realizan su ingestión de sangre al picar al humano. Los machos son generalmente de menor tamaño que las hembras. Dependiendo de las especies, el largo del cuerpo de las hembras puede oscilar entre 0,5 y 2 cm.

Los mosquitos adultos, como los insectos en general, presentan el cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen), poseen un par de antenas, dos pares de alas y tres pares de patas.

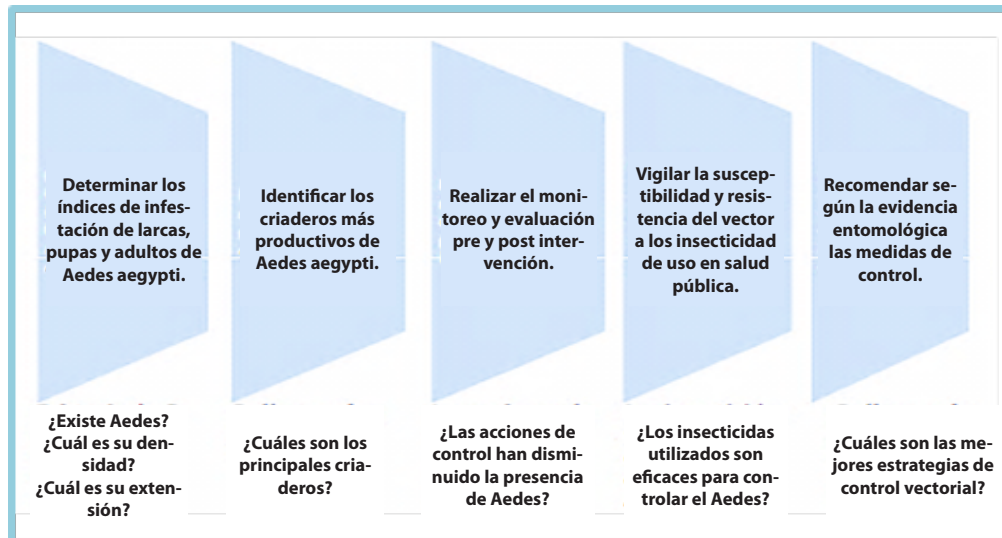
Ambas actividades ocurren casi simultáneamente, pues, aunque los machos no ingieren sangre, son atraídos por los mismos huéspedes que las hembras, facilitándose el encuentro entre ambos sexos. Luego, se da inicio nuevamente al ciclo, en la que la hembra realiza la búsqueda de sangre para obtener las proteínas para el desarrollo de sus huevos. Una hembra, en condiciones óptimas puede ovipositar cada tres o cuatro días un promedio de 700 huevos en el curso de su vida.

Las hembras de mosquitos pueden picar una gran variedad de vertebrados, pero prefieren picar al humano, a quienes pican en más de una ocasión entre cada ovipostura, sobre todo si son perturbadas antes de llenarse completamente, lo que aumenta las probabilidades de ingerir sangre de varias personas y transmitir los virus.

La duración del ciclo completo depende de las condiciones ambientales, pero en condiciones óptimas puede variar entre 7 y 14 días aproximadamente. Las formas adultas tienen un promedio de vida de una semana en los machos y aproximadamente de un mes en las hembras.



### Objetivos de la Vigilancia entomológica del *Aedes aegypti*



Fuente: MINSa

#### 2.1.2. Factores de riesgo para la transmisión del dengue

En dengue la vigilancia entomológica se realiza principalmente en los escenarios I y II. (1)

- En el escenario I:  
 Referido a vigilancia que se debe implementar en las localidades o regiones que actualmente se reportan negativas a la presencia del *Aedes aegypti* y con especial énfasis a las regiones fronterizas que no registran presencia del vector pero que por proximidad a otras regiones y/o países endémicos y características medioambientales favorables, pudieran ser consideradas como zonas de riesgo; y en localidades que se encuentran cercanas a otras en escenario II.

- En el escenario II:  
Referido a la vigilancia que se debe implementar en las localidades que actualmente se reportan positivas a la presencia del *Aedes aegypti*, a través de las inspecciones domiciliarias mensuales, que van a permitir determinar los índices de infestación en viviendas y su variación en el tiempo, mediante la búsqueda activa de larvas del vector *Aedes aegypti* y conocer la distribución del vector del dengue en una determinada área geográfica para programar las acciones de prevención y control. Por ejemplo en un distrito ¿Cuántas de sus localidades tienen *Aedes aegypti*?

El objetivo de la vigilancia entomológica es determinar el nivel de infestación por *Aedes aegypti* a través de la búsqueda activa de larvas del vector *Aedes aegypti* en todos los recipientes que almacenan agua. Por ejemplo, una localidad evaluada tiene un índice aéedico de viviendas del 5% por lo cual se considera de alto riesgo ( $\geq 2\%$ ) y debe implementarse medidas de control rápidas para reducirlo a  $< 1\%$ .

**Actividades de intervención entomológica según escenario epidemiológico y estratificación del riesgo entomológico**

Escenario epidemiológico de riesgo		Estratificación del riesgo entomológico	Actividades de intervención entomológica	
Categoría	Definición	Nivel de riesgo	Índice Aéedico (IA)	Descripción
I	Localidad sin presencia del vector y sin casos de Dengue, pero con riesgo de introducción del vector			Vigilancia entomológica trimestral al 10% (>500 viviendas)
				Vigilancia en puntos críticos
II	Localidad con presencia del vector y sin casos de Dengue	Bajo	$< 1\%$	Encuesta entomológica mensual al 10% de las viviendas por localidades
		Mediano	$1 - < 2\%$	Control larvario al 100% de las viviendas
		Alto	$\geq 2\%$	Evaluación post-intervención
				En caso se detecte casos importados de dengue: Encuesta entomológica y control larvario, control del vector adulto focalizado
III	Localidad con presencia del vector y casos de Dengue			Control larvario y control del vector adulto

Fuente: Ministerio de Salud. Norma Técnica de Salud para la implementación de la vigilancia y control del *Aedes aegypti*, vector del dengue en el territorio nacional (RM N° 797-2010). Perú; 2010

## 2.2. TIPOS DE VIGILANCIA, MÉTODOS DE INTERVENCIÓN (1)

### 2.2.1. ¿Cuáles son los métodos utilizados en la Vigilancia Entomológica?

Los principales métodos utilizados en la Vigilancia Entomológica son:

- Ovitrampas
- Larvitrampas
- Inspección de viviendas: La inspección de viviendas es el método más frecuente empleado por el personal de salud en el Perú.

Las ovitrampas y larvitrampas es una actividad más sensible realizada por personal especializado.

**a. Ovitrampas:** La vigilancia entomológica por ovitrapa es un método bastante sensible y económico, son recomendable cuando la infestación es muy baja y las inspecciones domiciliarias son negativas.

Las ovitrampas son dispositivos para detectar la presencia de *Aedes aegypti* mediante el monitoreo de la actividad de ovoposición. Para la preparación de una ovitrapa se necesita de un recipiente de color oscuro, con una capacidad de 500 ml de volumen de agua. Como el *A. aegypti* prefiere colocar sus huevos en superficies rugosas, toda la superficie interna del recipiente se cubre con un tipo de papel rugoso que mantenga su integridad aún en contacto con el agua.

Luego de colocadas las ovitrampas deber ser revisadas cada 7 días o menos según la duración del ciclo biológico del vector de acuerdo a las condiciones locales. El día y la frecuencia de revisión es impostergradable. Cada larvitrapa debe ser codificada.

**b. Larvitrampas:** Las larvitrampas también son dispositivos para detectar la presencia de *Aedes aegypti* mediante el monitoreo de la actividad de ovoposición y está preparada para la detección de larvas de *Aedes aegypti* especialmente en regiones con lluvias frecuentes.

Las larvitrampas pueden ser recipientes de color oscuro, con una capacidad de 500 ml de volumen de agua o simplemente pueden ser secciones cortadas de llantas en desuso que se le colocan asas para colgarlas en un patio, jardín o llantas en desuso que se le colocan asas para colgarlas en un patio, jardín o huertas.

Luego de colocadas las larvitrampas deber ser revisadas cada 7 días o menos según la duración del ciclo biológico del vector de acuerdo a las condiciones locales.

El día y la frecuencia de revisión son impostergradables. Cada larvitrapa debe ser codificada.

#### **c. Inspección de viviendas**

La inspección de viviendas es el principal método de vigilancia de *Aedes aegypti* que se realiza en el país, que va a permitir determinar los índices de infestación en viviendas y su variación en el tiempo, mediante la búsqueda activa de larvas del vector *Aedes aegypti*.

Es el método de vigilancia que debe realizarse mensualmente en las áreas infestadas por *Aedes aegypti*, con el propósito de:

- Conocer la distribución del vector del dengue en una determinada área geográfica para programar las acciones de prevención y control pertinentes y evitar el riesgo de

transmisión de dengue.

- Determinar el nivel de infestación domiciliar, mediante la búsqueda activa de larvas y pupas del vector *Aedes aegypti* en todos los recipientes de agua.
- Se considerará también dentro del conteo de casas positivas, la captura del vector adulto; y se aplicarán los mismos criterios para la vigilancia de localidades en escenario II y III.

### **2.2.2. Criterios de programación y procedimientos para la Vigilancia Entomológica**

- El número de viviendas inspeccionadas debe corresponder con el número de viviendas programadas.
- En las inspecciones al 10%, se tomará 1 de cada 10 viviendas de la localidad.
- Inspección en edificios: En la inspección de edificios de departamentos, el procedimiento es similar a la de una casa independiente, considerándose a cada departamento como una vivienda individual.
- Otros tipos de edificaciones: Se considerará como una vivienda individual a los hoteles, colegios, clubes, casas de pensión, locales públicos, etc. (no incluidos en el listado de puntos críticos).
- Promedio de viviendas inspeccionadas por inspector sanitario: 20-25 viviendas/día.
- Un jefe de brigada o supervisor por cada 5 inspectores sanitarios.
- Vigilancia Mensual en el 10% del total de viviendas de cada localidad en Escenario II y III.
- Vigilancia trimestral en el 10% del total de viviendas de las localidades seleccionadas en Escenario I.

#### **a. Procedimiento para la selección de las viviendas a inspeccionar**

- El jefe de brigada deberá sortear un número del 1 al 10, para establecer por sorteo la primera casa a inspeccionar.
- La dirección a seguir desde el punto de inicio, será en dirección horaria (hacia la derecha).
- Desde esta primera casa en adelante, el inspector contará 10 viviendas, la décima es la que le toca inspeccionar (1 de cada 10).
- Si la vivienda que le tocó está cerrada o renuente, deberá inspeccionar la vivienda de la izquierda, si también resulta cerrada o renuente, elegir la de la derecha.
- Una vez terminada la manzana, si el conteo no termina en 10, se debe continuar el conteo en la siguiente manzana, es decir si en la manzana precedente quedó 6 viviendas, en la siguiente continuar con el 7, 8, 9 y la décima es la que se inspecciona.

#### **b. Procedimiento para la inspección de las viviendas (1)**

- Asegurarse que la autorización de ingreso a la vivienda esté dada por un adulto.
- La inspección debe hacerse acompañado por un integrante de la familia con el fin de sensibilizarlos sobre los cuidados del agua y la limpieza de los depósitos para prevenir o controlar al vector del dengue.
- Se debe identificar todos los depósitos que tengan o puedan contener agua.
- La inspección debe ser secuencial en todos y cada uno de los ambientes de la vivienda asignada.
- La inspección se inicia de áreas externas en el patio posterior (corral, huerta, etc.) siguiendo el recorrido por el lado derecho hasta concluir la inspección de las áreas exteriores del frente, hasta la mitad de la calle y si la casa se encuentra en una esquina se deberá inspeccionar también el área lateral, hasta la mitad de la calle.
- Además, deberá inspeccionar los lugares altos de la vivienda, revisando las canaletas,

- tanques elevados y recipientes desechados sobre los techos.
- Se recorre ambiente por ambiente comenzando por el fondo, en dirección a la puerta principal.
  - En caso que la vivienda no tenga patio posterior, iniciar la inspección en los baños, cocinas, sala-comedor, buscando depósitos con agua (floreros, maceteros, cilindros, etc.).
  - La casa debe ser inspeccionadas en su totalidad, caso contrario no se considera como casa inspeccionada.
  - El inspector que realiza la inspección domiciliaria debe anotar toda la información que se genera durante la visita en el formato correspondiente. La información registrada en el reporte diario deberá ser clara y detallada para cada vivienda visitada, como la dirección de la vivienda, el número de recipientes inspeccionados, recipientes positivos y otros.
  - Todas las casas inspeccionadas deberán presentar los vistos domiciliarios, los que se hallan ubicados en la parte posterior y superior de la puerta principal, en esta ficha se anotará el nombre del inspector, actividad realizada y la fecha de la actividad entre otros.
  - Es importante que se vayan marcando las casas para facilitar el seguimiento y monitoreo de las viviendas por parte del jefe de brigada o los supervisores, en lugar estratégico no muy visible y de tamaño moderado (I = inspeccionadas; C = cerradas; R = renuentes; D = deshabitada), la fecha de la inspección y una flecha que indique la dirección que sigue el inspector.

### 2.3. EQUIPOS E INDICADORES ENTOMOLÓGICOS (8)

#### 2.3.1. Instrumentos requeridos

- **Instrumentos requeridos durante la vigilancia de viviendas en la fase acuática**

1. Guía de instrucciones
2. Plano o croquis del área de trabajo, sectorizado y por manzanas.
3. Viales de tapa rosca de preferencia
4. Etiquetas para los viales
5. Alcohol 70% (cantidad suficiente para los viales)
6. Pipetas plásticas (descartables)
7. Bandejas pequeñas
8. Red o coladores o cucharón de color claro.
9. Linterna con pilas y foco de repuesto.
10. Cuaderno de notas
11. Tableros de campo

Con ayuda de un cucharón o pipeta de plástico se recolectan las larvas y colocarlas en un vial con alcohol al 70% (máximo 20 larvas por vial).

- **Instrumentos requeridos durante la vigilancia de viviendas en la fase aérea**

1. Guía de instrucciones
2. Plano o croquis del área de trabajo, sectorizado y por manzanas.
3. Capturador o aspirador manual de insectos
4. Vasos colectores etiquetados
5. Linterna con pilas.
6. Reloj.
7. Formato de Registro

- **Los depósitos potenciales criaderos para el *Aedes aegypti* se clasifican en cinco grupos:**

- A) Grupo A: Almacenamiento de agua

- A1: Depósito de agua tanque elevado conectado a la red pública y/o al sistema de captación mecánica en pozo, cisterna o reservorio de agua, tanque de agua, depósitos de albañilería.
- A2: Depósitos a nivel del suelo para almacenamiento doméstico: tonel, barril, depósitos de barro, cisternas, tanques, pozos, aljibes, cachimbas.

- B) Grupo B: Depósitos móviles

Jarros/frascos con agua, platos, botellas, bebederos en general, pequeñas fuentes ornamentales, materiales en depósitos de construcción (sanitarios almacenados, etc.), objetos religiosos/rituales.

- C) Grupo C: Depósitos fijos

Tanque en obras, depósitos de neumáticos, huertas, canalones, losas y en techos y toldos en desnivel, rejillas de sumideros, sanitarios en desuso, piscinas no tratadas, fuentes ornamentales; floreros/jarros en cementerios; trozos de cristales en tapias, otras obras arquitectónicas (cajas de inspección/de paso).

- D) Grupo D: Descartables o susceptibles de remoción

Este grupo fue dividido en dos subgrupos para que se conozca y se resalte la importancia de los neumáticos y de los materiales rodantes, distinguiéndose de los demás depósitos susceptibles de remoción.

- D1: Neumáticos y otros materiales rodantes.
- D2: Basura (recipientes plásticos, botellas, latas): chatarra en patios (ferroviarios, puertos) y material de chatarrería, escombros de construcción.

- E) Grupo E: Naturales

Axilas de hojas (bromelias, etc.), agujeros en árboles y en rocas, restos de animales (caracoles, caparazones, etc.).

Conocer su distribución permite elaborar los mensajes adecuados para que la población tome medidas y orientar las acciones de control vectorial.

- **Tipos de recipiente de agua fijos**

Los reservorios de agua, pueden ser: enterrados, apoyados (unidad para el almacenamiento de agua, construido o colocado sobre el suelo) o elevados (unidad de almacenamiento de agua, construido sobre la azotea de los edificios o viviendas, o sobre columnas o apoyos especialmente diseñados para sostener dicha unidad).

1. Enterrados:

- Pozos subterráneos: Son de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).

## 2. Apoyados

- Tanque fijo: Debe estar colocado en un pedestal (altura: 0,60 m) y tener tapa en la parte superior y con caño para sacar agua.
- Bidón: Debe ser de material resistente, color blanco o natural con caño y tapa rosca para un manejo sanitario adecuado.
- Barril o Cilindro: Deben ser colocados sobre un pedestal, ponerles caño y tapa, pintarlos por fuera y revestirlos de cemento por dentro para que no se oxiden.
- Balde: Deben ser incoloros o blancos, porcelanizados, o de plástico, provisto de asa, con tapa y de preferencia ponerles un caño, con accesorios limpios para sacar el agua.

## 3. Elevados

- Tanque elevado: Generalmente tienen forma, esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.

Es importante tener en cuenta que los reservorios de agua deben tener grifo. Si los recipientes no tienen grifo, utilizar cucharones o tazas limpias para sacar el agua. Los recipientes (balde, bidón, tacho) deben ubicarse en lugares frescos, en lo posible sobre una base y lejos de animales y basura.

### • **Lavado de depósitos con agua**

Es importante considerar que se debe lavar los tanques, bidón, balde, tacho, floreros, bebederos de animales y cualquier recipiente que pueda servir para que se acumule agua.

Tanque fijo: La limpieza y desinfección, debe seguir la siguiente secuencia:

- a) Retirar el agua del reservorio, mediante bombeo en el caso de cisternas, o abriendo la llave de desfogue en los reservorios apoyados o elevados.
- b) Limpiar minuciosamente las paredes, techo y el fondo del reservorio, extrayendo todo el lodo sedimentado que pudiera existir.
- c) Lavar, refregando, las paredes y el fondo con una mezcla de  $\frac{1}{2}$  taza de lejía en un balde con agua (20 litros), utilizando un cepillo o rociando el desinfectante mediante una bomba de mano.

Bidón, balde o tacho: El lavado adecuado tiene que realizarse con una escobilla de ropa, para eliminar los huevos del zancudo del dengue. Para un lavado adecuado se tienen que lavar la pared interna y los bordes de los depósitos donde se junta el agua.

Pasos para el lavado de depósitos de agua:

1. Escobillar fuertemente la pared interna y el borde del depósito utilizando agua y lejía. Se hará una mezcla  $\frac{1}{2}$  taza de lejía en un balde con agua (20 litros).
2. Enjuagar hasta que desaparezca el olor a lejía
3. Cada tres días, se repite esta acción y renueva el agua.

Lavando los depósitos donde juntamos el agua, eliminamos los huevos del zancudo, antes que se conviertan en adultos y piquen.



- **Tapado de los depósitos con agua**

Los reservorios de agua, deben contar obligatoriamente con una tapa hermética en sus bocas de acceso, para evitar la contaminación del agua, por el ingreso de polvo y por la presencia de cucarachas.

Tapando los depósitos donde se junta el agua, evitamos que el zancudo adulto entre y ponga sus huevos y se reproduzca.

Pasos para tapar depósitos de agua:

1. Cubrir el depósito de agua con un plástico limpio.
2. Utiliza una soguilla para sujetar el plástico.
3. Tapa el depósito con la tapa original. Si no tiene tapa original, la tapa que se coloque no debe dejar ningún hueco ni volarse para evitar que ingrese el zancudo *Aedes aegypti* a poner sus huevos.

Tenemos que tapar todos los depósitos donde juntamos el agua (para cocinar, lavar, bañarse y para el baño).

Cada vez que saquemos agua del recipiente no olvidemos de taparlo adecuadamente, sino el zancudo del dengue ingresará.

### 2.3.2. **¿Cuáles son los indicadores entomológicos más importantes?**

Los indicadores entomológicos miden el nivel de infestación en forma de porcentaje de viviendas o trampas positivas a la presencia del *Aedes aegypti*.

- *Índice Aédico (IA)*: Porcentaje de casas positivas al *Aedes aegypti*, en una determinada localidad. Mide la dispersión del vector en la localidad.
- *Índice Recipientes (IR)*: Porcentaje de depósitos con agua, infestado por larvas y pupas de *Aedes aegypti* en una localidad. Mide la proporción de recipientes positivos al vector del total de recipientes inspeccionados. También permite determinar los tipos de recipientes más comunes y al que se puede priorizar las acciones de control vectorial sea físico o químico.
- *Índice de Ovitrampas Positivas (IOP)*: Porcentaje de ovitrampas positivas en una determinada localidad.
- *Índice de Larvitrampas Positivas (ILP)*: Porcentaje de larvitrampas positivas en una determinada localidad.

## 2.4. INSTRUMENTOS DE INFORMACIÓN (1)

Del uso de formatos de campo:

- Actividad de Vigilancia entomológica: En todos los casos se utilizará el Formato de Campo para la Inspección de Viviendas, para registrar la información de la inspección de viviendas.
1. Formato de Vigilancia Entomológica.



REGISTRE LA DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 RELACIÓN DE:

VIVIENDAS CERRADAS		VIVIENDAS RENUENTES		VIVIENDAS DESHABITADAS	
1		21		1	
2		22		2	
3		23		3	
4		24		4	
5		25		5	
6		26		6	
7		27		7	
8		28		8	
9		29		9	
10		30		10	
11		31		11	
12		32		12	
13		33		13	
14		34		14	
15		35		15	
16		36		16	
17		37		17	
18		38		18	
19		39		19	
20		40		20	

TOTAL VIVIENDAS CERRADAS  TOTAL VIVIENDAS RENUENTES  TOTAL VIVIENDAS DESHABITADAS

## TEMA 3: MUESTREO, COLECTA Y TRANSPORTE DE ESPECÍMENES

### Contenidos

- 3.1. Muestreo entomológico y colecta de especímenes.
- 3.2. Clasificación.
- 3.3. Conservación.
- 3.4. Embalaje y Transporte.

Al finalizar el desarrollo de este tema lograremos:

- Colectar y embalar las muestras entomológicas de los vectores aplicando la norma vigente



### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. MUESTREO ENTOMOLÓGICO Y COLECTA DE ESPECÍMENES (1), (2)

##### 3.1.1. ¿Qué es un muestreo entomológico?

Es la actividad de capturar ejemplares de insectos, preservándolos para su estudio posterior pero debemos considerar los parámetros ecológicos necesarios para obtener información útil en análisis poblacionales, como densidad de insectos por unidad de superficie, relación entre individuos maduros e inmaduros, horario, humedad relativa atmosférica, dirección e intensidad del viento, temperatura del aire y substrato, densidad de los huéspedes, época del año, etc. Los métodos para recolectar ejemplares de insectos pueden ser directos o indirectos.

Para los directos es necesario localizar al ejemplar en el substrato o al vuelo, para aplicar sobre él algunos de los útiles de captura, de acuerdo con su talla, velocidad y hábitos. Entre estos utensilios se cuentan: la red aérea, la red acuática, el frasco aspirador, los pinceles y las pinzas.

Cuando no es posible observar al insecto por sus hábitos poco conspicuos, baja densidad poblacional, inaccesibilidad de su microhábitat, o cuando se requiere un gran número de ellos, entonces se emplean los métodos de recolección indirecta.

Por acción mecánica o física: redes o mangas pegadas a un sustrato, paraguas japoneses, Por aprovechamiento de atrayentes visuales u olfativos: trampa de luz, trampas con cebos naturales.

**CEBO HUMANO SOLO:** Esta colecta se lleva a cabo exponiendo parte del cuerpo (pierna o brazo – sin repelente), como atrayente para capturar a los insectos que se posen a picar, no es necesario esperar a que el insecto pique para capturarlo. Para capturar el insecto se utiliza un capturador manual de insectos, y eventualmente se puede utilizar una red ento-

mológica. Este método se puede aplicar durante la noche o el día, igualmente se puede aplicar en el intradomicilio, peridomicilio o extradomicilio, dependiendo del tipo de vector que se busca.

Este método permite coleccionar mayormente insectos hembras, y además nos indica las especies que son antropofílicas, o por lo menos que tiene cierta preferencia por picar al hombre.

**TRAMPA SHANNON CON CEBO HUMANO:** Este método usa el mismo principio del cebo humano como atrayente, pero dentro de una trampa Tipo Shannon (Anexo I). Este método es más utilizado para capturar insectos pequeños tipo *Lutzomyia*, más fáciles de capturar dentro de la trampa, cuando se posan en la tela. Los insectos capturados son mayormente hembras y algunos machos. Este método se usa en ambientes peridomiciliares o extradomiciliares y también nos indica el nivel de antropofilia de las especies coleccionadas.

**TRAMPA DE LUZ (TIPO CDC):** Este método de colecta utiliza la luz como atrayente, a diferencia de los métodos con cebo humano, esta colecta es para capturar indistintamente machos y hembras y no permite determinar niveles de antropofilia. Esta trampa se puede utilizar tanto en intradomicilio, peridomicilio o extradomicilio, y puede trabajar toda la noche o por un determinado número de horas, según los requerimientos del trabajo a realizar, se la cuelga a una altura de 1.8 m, preferible en el dormitorio cuando coleccionamos en una casa.

Esto se hace para las búsquedas en lugares de reposo de los insectos adultos. Este método es aplicable en el intradomicilio, peridomicilio o extradomicilio. Hay una variante de esta colecta manual, y es cuando se hace la búsqueda entre la vegetación, se puede utilizar como ayuda, una red entomológica. En el caso de colecta de piojos, se considera también como colecta manual, en este caso no se anota como intra, peri o extradomiciliar pues este insecto vive asociado al cuerpo de las personas.

### 3.1.2. Tipos de colecta de mosquitos adultos (1)

De acuerdo al lugar donde se hace las colectas en una localidad estas pueden ser:

1. Colecta intradomiciliar: colecta que se realiza dentro de una casa. Los mosquitos en reposo deben ser buscados en dormitorios y en las paredes con ayuda de linternas. Pueden realizarse colectas nocturnas o diurnas.
2. Colecta peridomiciliar: se realiza hasta un perímetro de 10 metros alrededor de una casa. Las búsquedas pueden ser diurnas o nocturnas.
3. Colecta extradomiciliar: Colecta en un sitio más allá de un perímetro de 10 metros alrededor de una casa.

### 3.1.3. Materiales para la colecta de especímenes (1)

Antes de cada salida de campo es necesario programar los tipos de colectas que se van a realizar y los vectores que se pretende buscar, para llevar todos los materiales necesarios para la colecta y para tomar datos meteorológicos y geográficos si dispone del equipo necesario. Medidor de humedad, Altimetro, GPS, etc.

- Materiales para colecta de adultos:
  - Capturador o aspirador manual de insectos
  - Vasos colectores etiquetados (uno por hora de colecta)
  - Linterna con pilas

- Materiales para colecta de larvas:
  - Cucharón sopero o dipper estándar para colecta de larvas.
  - Gotero o pipeta Pasteur descartable
  - Viales con tapa

### 3.2. CLASIFICACIÓN (3)

La base de cualquier estudio entomológico es la identificación o determinación de la especie a la que pertenece el insecto en cuestión.

La característica más llamativa de los artrópodos es su exoesqueleto o cutícula articulado, secretado por la epidermis subyacente. Este esqueleto externo es protector; a menudo impermeable, brinda puntos de inserción a los músculos. El exoesqueleto no crece, y por lo tanto, a medida que el animal progresa y se desarrolla debe descartarlo y volver a formarlo, proceso conocido como muda; al exoesqueleto descartado se lo denomina exuvia.

Como todos los dípteros, los mosquitos pasan por cuatro estados durante su ciclo biológico: HUEVO – LARVA – PUPA – ADULTO. Los estados inmaduros (huevo, larva y pupa) son acuáticos, en tanto que el adulto es de vida terrestre. Se denomina criadero a todo ambiente acuático donde viven y se desarrollan las formas inmaduras de mosquitos.

En caso del anofeles en las ejemplares hembras verificar alas con escamas oscuras y blanco amarillento en forma de pelos y dispuesto en formas de manchas en las venas y en el estadio larva no se observa sifón respiratorio.

### 3.3. CONSERVACIÓN O PRESERVACIÓN (3)

Las colecciones representativas, tanto de adultos como de estados inmaduros de mosquitos, resultan de fundamental importancia para reconocer los especímenes localmente capturados. Dichas colecciones ayudan no sólo a garantizar la correcta determinación de los ejemplares colectados, sino para capacitar al personal encargado de dichas determinaciones. Es, por lo tanto, indispensable conocer los métodos apropiados de conservación y montaje de mosquitos.

La técnica de preservación inicia con la forma de capturar y matar al ejemplar, a fin de no deteriorar coloraciones o estructuras, externas o internas, que puedan ser importantes para lograr la identificación precisa.

#### 3.3.1. Preservación en líquido

Alcohol etílico: el líquido comúnmente utilizado en la preservación de insectos es el alcohol etílico al 70%, que puede variar entre 70% y 80%; incluso, los insectos acuáticos deben ser inicialmente preservados en alcohol etílico al 95%, ya que sus cuerpos poseen una alta cantidad de agua, posteriormente pueden ser cambiados a alcohol al 75%.

Es conveniente cambiar pronto el alcohol empleado en el campo para matar y conservar larvas o pupas, ya que sus líquidos corporales diluyen la concentración original y favorecen la putrefacción o la fermentación.

Si no se dispone de los fijadores adecuados en el campo, es mejor conservar vivas las formas inmaduras en un recipiente ventilado, provisto con el substrato habitual del insecto, hasta llegar al laboratorio, para procesarlas convenientemente.

### 3.3.2. **Preservación en seco**

Preservación temporal: este método de preservación puede ser de transición.

Incluye la preservación de organismos en bolsas o sobres de papel glasine o normal, o en frascos. No es un método común ni recomendado porque no cumple con la función de facilitar la observación y el estudio de los insectos. Sin embargo, pueden funcionar por algunos meses o años, dependiendo de las condiciones del lugar y del cuidado brindado.

Los insectos adultos preservados al seco deben preferentemente estar en cajas pequeñas entre hojas de papel secante o de seda, siendo necesario colocar naftalina si dicho material será trabajado días o meses posteriores a su captura.

## 3.4. **EMBALAJE Y TRANSPORTE (4)**

### 3.4.1. **Embalaje**

En cada caso, los insectos colectados deben ser debidamente etiquetados para no confundir las muestras. Los insectos serán colocados en viales o cajas pequeñas (de fósforos o similar) debidamente acondicionada con papeles tipo servilleta para separar grupos de unos 10 o más ejemplares en cada piso (depende del tamaño de los insectos).

Las larvas en general, pulgas, piojos y las lutzomyias adultas, pueden ir en viales con alcohol comercial (70-95%), se debe llenar completamente el vial con alcohol para evitar burbujas de aire que dañen los insectos. Los insectos más grandes, como los triatominos se guardan en seco, en cajas pequeñas también, pero pueden descomponerse si no se desecan bien antes de guardarlos, por ello se recomienda guardar las cajitas con estas muestras dentro de un contenedor con sílicagel (desecante comercial) y con tapa hermética. Cuando se guarde una muestra en seco para identificación, se debe colocar una bolita (o una fracción) de naftalina para evitar polillas u otros insectos que se coman las partes blandas de la muestra.

En todos los casos NO DEBE OLVIDAR PONER UNA ETIQUETA con los datos completos de la colecta a fin de no confundir las muestras. La etiqueta se debe escribir con lápiz carbón o tinta china, y debe incluir: Departamento, Provincia, Distrito, localidad, altitud, fecha de la colecta, tipo de colecta, nombre del colector responsable y número de colectores si fueron más de uno, Posición geográfica si se cuenta con un receptor GPS.

### 3.4.2. **Transporte:**

- **Transporte de larvas vivas:**

Las larvas se colocan en botellas o recipientes limpios con agua del criadero y algunas algas o plantas de donde fueron colectadas las larvas, preferiblemente envases de boca ancha, y mantenerlos a la sombra para que no se maltraten mucho, si el transporte es largo entonces sería bueno que la botella o recipiente utilizado tenga tapa hermética.

Finalmente etiquetar la muestra con todos los datos: Departamento, Provincia, distrito, localidad, altitud, tipo y clasificación del criadero (nombre o código), temperatura, fecha y nombre del colector.

- **Transporte de mosquitos adultos**

Una vez recolectados los mosquitos adultos, se matan con vapores de cloroformo, éter o en frío. Los ejemplares muertos se colocan, en cajitas plásticas pequeñas, metálicas o

de cartón, se coloca naftalina pulverizada o una capa de naftalina derretida; sobre ésta se coloca un pedazo de algodón no muy ancho y sobre éste un rodete de papel toalla o papel facial de seda. Seguidamente se colocan los mosquitos, 6 a 10 ejemplares, procurando que no se maltraten, no se le caigan patas, alas, y que no se presente mucha descamación, cubriéndolos con un nuevo rodete de papel (toalla o facial) sobre el cual se coloca otra capa de algodón y por último, la tapa de la caja, que debe quedar bien cerrada.

Para una mayor seguridad, a los bordes de la tapa se les puede colocar esparadrapo para un mejor sellado de la misma. Cada caja debe ir debidamente rotulada

- **Etiquetado de especímenes**

La rotulación se hace con lápiz en una ficha de papel (2.0 x 5.0 cm), consignando los datos según modelo y que se coloca dentro del vial cerrado herméticamente, los datos a colocar en la etiqueta son:

- Distrito:
- Localidad:
- Sector / zona:
- Dirección de la vivienda o
- Nombre de Jefe de familia:
- Fecha de colecta:
- Tipo de recipiente:
- Nombre del inspector:



## TEMA 4: CONTROL INTEGRADO DE VECTORES

### Parte 1:



4.1. Control vectorial focal, Vivienda y control.

### Al finalizar el desarrollo de este tema lograremos:

- Identificar el problema de las viviendas para el control vectorial integrado.
- Aplicar el procedimiento para realizar el control focal en las viviendas.



## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1. CONTROL VECTORIAL (1)

#### 4.1.1. ¿Qué es control entomológico vectorial?

*“Actividad por el cual se realizan acciones destinadas a eliminar una población de insectos vectores o controlar su población a niveles que no constituyan riesgo para la transmisión de enfermedades, sea control químico, mecánico, físico, o biológico”*

Las medidas de intervención que se deben implementar en la lucha contra el dengue deben responder a la dinámica específica y patrones de transmisión prevalentes en los conglomerados de riesgo seleccionados, que sean sensibles a las necesidades percibidas, aceptadas social y culturalmente, costo efectivos, sostenibles, realizadas con la participación de la comunidad y los sectores responsables del problema. (2)

El control vectorial en el dengue está dirigido al control del vector en sus etapas inmaduras y adultas. Los métodos para el control de vectores incluyen la eliminación o el manejo de hábitats larvarios, eliminando las larvas con insecticidas, el uso de agentes biológicos y la aplicación de adulticidas.

En dengue el control vectorial se realiza en los escenarios II y III.

- En el escenario II, el objetivo es reducir el riesgo de transmisión de dengue y principalmente está dirigido a acciones de control de Aedes en su forma larvaria.
- En el escenario III, el objetivo es controlar rápidamente la transmisión y se aplican métodos de control tanto en fase larvaria como en fase adulta.

Para que la vivienda proporcione seguridad y salud, es importante que las personas que la habitan, sientan que les pertenece, y por lo tanto, deben cuidarla, mantenerla limpia y

presentable, conservando el orden y el aseo; protegiéndola contra el ingreso de vectores que transmiten enfermedades y para hacer de ella un lugar agradable y seguro para vivir.

- **Control Vectorial en las Viviendas (1)**

El control vectorial se aplica prioritariamente para el vector en su estado inmaduro (huevo, larva, pupa). Solo en situaciones en las que la vigilancia entomológica determine indicadores muy por encima de los niveles de alto riesgo se podrá planificar el control del vector en estado adulto de forma focalizada y si existe el riesgo de transmisión de dengue.

El control vectorial, debe ser integral y con enfoque multisectorial, puesto que los factores condicionantes están determinados por problemas generados por las deficiencias en el abastecimiento de agua potable y manejo de los residuos sólidos, sea porque la densidad de mosquitos adultos es alta o por la presencia de casos importados.

Asimismo, debe invocarse la participación y responsabilidad de la ciudadanía para que implemente las recomendaciones vertidas para el control del vector y el mejoramiento en el cuidado del agua, lavado de sus recipientes y la eliminación adecuada de los depósitos inservibles.

- **Control vectorial integrado (CIV) (3):**

El concepto de control integrado de vectores (CIV) es la estrategia más importante que debemos tener a la hora de decidir o ejecutar las acciones de control antivectorial, ante un artrópodo de interés médico.

De todos los métodos de control de vectores disponible, el principal es el saneamiento ambiental, para la eliminación o la transformación física de las fuentes de criaderos

El control integrado se caracteriza por:

- Efectividad
- Eficiencia
- Oportunidad
- Adecuado a la situación y ambiente
- Bajo impacto negativo al ambiente
- Posible desarrollo con participación comunitaria
- Racionalidad de planteo y ejecución

El uso de CIV de forma racional puede ser el camino más simple y exitoso hacia el control de un transmisor biológico y la enfermedad que el mismo vehiculiza.

Teniendo en cuenta los criterios anotados, se deben distinguir dos tipos de situaciones para buscar la sostenibilidad y optimización racional del control integral del *Aedes aegypti*: el control rutinario con actividades permanentes durante todo el año y el control de contingencias para el control oportuno de epidemias de dengue.

#### **4.1.3. Métodos utilizados para la prevención de factores de riesgo peri domiciliario y el control del aedes aegypti**

En un programa regular las actividades en las cuales hay que hacer énfasis son: las acciones de movilización y comunicación social, la educación sanitaria individual, familiar, comuni-

taria e institucional para el cambio de conductas de riesgo relacionadas con la limpieza y tapado de los tanques de almacenamiento; el saneamiento peridomiciliario de la vivienda; la limpieza de terrenos baldíos, la reducción y eliminación de criaderos en sitios públicos y establecimientos especiales (escuelas, hospitales, cementerios, parques, cárceles, fuentes de aguas públicas, etc) y el control biológico.

- **Métodos disponibles para la prevención y el control rutinario del *Aedes aegypti* (1), (2)**

Un programa de prevención y control regular y sostenido debe estar enfocado al control rutinario de factores de riesgo del entorno ambiental peri domiciliario, mediante acciones de manejo del medio, con el concurso activo de la comunidad y las instituciones intra e intersectoriales responsables del problema.

- **Saneamiento del medio**

Son aquellas modificaciones del medio ambiente que impiden o reducen al mínimo la proliferación y propagación del *Aedes aegypti* o el contacto hombre - vector - virus.

Estos cambios sobre los hábitats de los vectores pueden ser temporales o duraderos. Estos se pueden centrar sobre en los criaderos artificiales más productivos.

Los cambios temporales que se pueden producir sobre el hábitat del *Aedes aegypti*, se centran en el control de los criaderos artificiales más productivos de en cada conglomerado. Se pueden desarrollar al interior de la vivienda actividades como el cubrimiento, tapado o protección de los depósitos útiles de almacenamiento de agua, la limpieza regular de las paredes internas de los depósitos y la eliminación de envases no útiles.

En algunas localidades, el reciclaje o la eliminación periódica de los recipientes inservibles y el tratamiento o eliminación de criaderos naturales ha demostrado ser eficaz en la reducción del *Aedes aegypti*. Esta actividad realizada periódicamente en conglomerados endémicos de transmisión de dengue, antes y después de la época de lluvias contribuye a la reducción larvaria del vector. Los principales métodos de saneamiento del medio disponibles para el control del *Aedes aegypti* son los métodos naturales, mejora en el abastecimiento de agua, tratamiento de desechos sólidos, modificación de criaderos artificiales, mejoramiento en el diseño de casas y protección personal.

Se recomienda negociar e incentivar en la comunidad la limpieza semanal (lavado y cepillado) de las superficies internas de los principales depósitos de almacenamiento de agua y el uso permanente de tapas, mallas o telas para el tapado adecuado de los depósitos para evitar la ovipostura del *Aedes aegypti*. Igualmente, se puede recomendar a los habitantes del conglomerado, no utilizar los lotes baldíos como botaderos de basura, porque los elementos expuestos a las lluvias, acumulan agua y pueden convertirse en criaderos del vector.

- **Métodos disponibles para el control químico del *Aedes aegypti* en situaciones epidémicas de dengue (1)**

El control químico consiste en la utilización de plaguicidas de uso en salud pública contra las larvas y mosquitos adultos del *Ae. aegypti*, para la reducción de la densidad del vector. Esta medida solo está indicada en el control oportuno de una epidemia de dengue detectada precozmente o ante la presencia de una epidemia en curso. Se debe hacer un uso juicioso y racional de esta medida. Los principales métodos de aplicación

de insecticidas de uso en salud pública para el control del *Aedes aegypti* son el focal, tratamiento perifocal y la aplicación espacial.

Una de las recomendaciones esenciales establecidas es hacer un uso racional de los insecticidas en salud pública disponibles para el control químico vectorial.

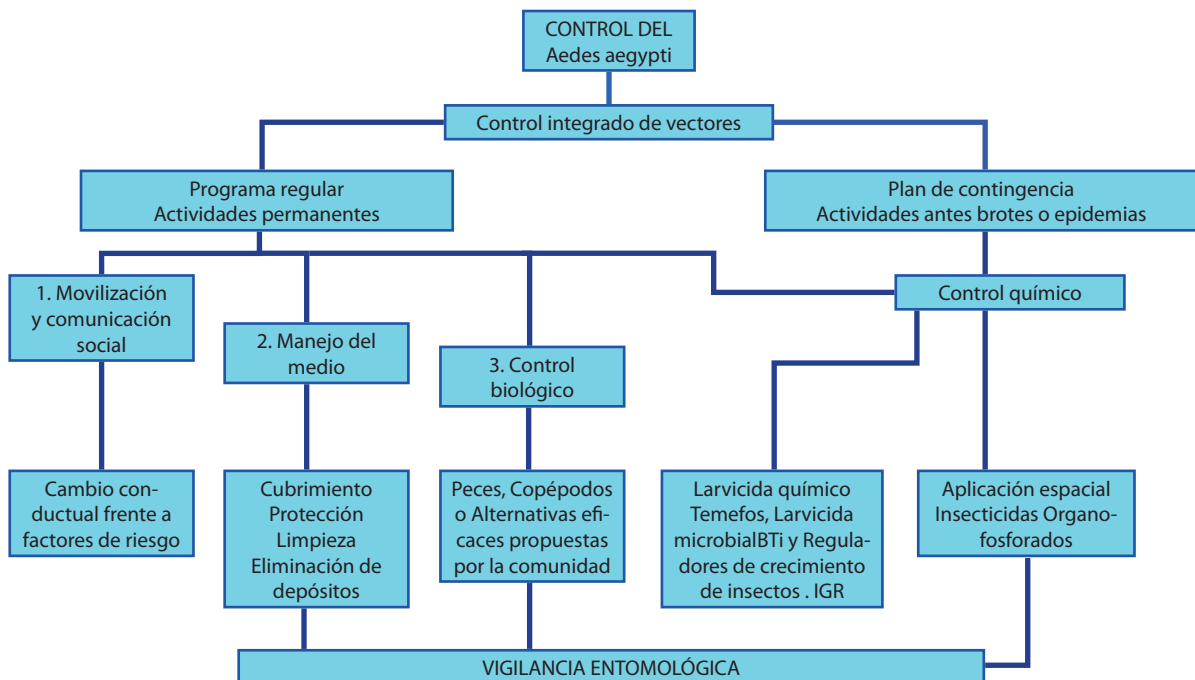
Si se logra determinar que es esencial el uso de insecticidas, se debe tener en mente las siguientes interrogantes: ¿Qué insecticida (compuesto y formulación) es el más apropiado utilizar? Es decir, cuál es el producto más adecuado, teniendo en cuenta su seguridad, eficacia, aceptabilidad, costo y disponibilidad. ¿Dónde se aplican? Este requiere la identificación de áreas geográficas prioritarias y lugares específicos para una mejor focalización y cobertura de necesidades.

**Evaluación post – control de brote epidémico (2)**

Durante las aplicaciones de insecticidas por nebulización o aplicación espacial se pueden realizar evaluaciones para determinar la calidad de la aplicación del control químico espacial, a través de pruebas de eficacia exponiendo ejemplares de mosquitos hembras de *Aedes aegypti* no alimentadas de sangre, según las recomendaciones de la OMS y los procedimientos estandarizados por el Instituto Nacional de Salud.

Al término de la campaña de control del brote de dengue, se realizará la vigilancia entomológica post control para determinar el impacto del control vectorial que se expresará en un índice aélico post control. Esta evaluación debe realizarse dentro del período de una semana posterior al término de la actividad y se debe esperar que los índices aélicos estén en niveles de bajo riesgo.

**Acciones de prevención, control regular y contingencial del *Aedes aegypti***



Fuente: Ministerio de Protección Social de Colombia. Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue. 2010.

## A. Control del vector en estado de larva

Este tipo de control se aplica a recipientes de agua que se encuentran dentro y fuera de la vivienda, se denomina también control focal o control larvario. Para el control en esta fase de emplean métodos físicos, químicos y biológicos. En una actividad de control focal debe aplicarse tanto las medidas de control físico como de control químico para eliminar todos los criaderos posibles incluyendo aquellos que no sean susceptibles de aplicar control químico.

Los tipos de control focal que se pueden implementar son (1), (2):

### 1. Control Físico:

Tipo de control aplicado a través de las prácticas adecuadas de almacenamiento de agua, eliminación o disposición adecuada de objetos en desuso o inservibles que son criaderos o que pueden convertirse en criaderos.

- Prácticas adecuadas de almacenamiento de agua: referido a la limpieza semanal con el cepillado de las paredes de los recipientes que sirven para almacenar agua y el tapado hermético de los mismos.
- Eliminación o disposición adecuada de objetos diversos: Muchos otros objetos pueden convertirse en criaderos al almacenar agua, inclusive en pequeñas cantidades, como los juguetes, rebose en lavaderos, llantas, bolsas en desuso, macetas, etc.

La eliminación de los objetos en desuso o “inservibles” debe hacerse a través del servicio de recojo de residuos que brinda el gobierno local, y si se considera que estos objetos diversos tienen algún uso, deben guardarse en lugares bajo techo para que no acumulen o reciban agua de lluvia.

### 2. Control biológico:

El control biológico se basa en la introducción de organismos vivos que se alimentan, compiten, eliminan y parasitan larvas del *Ae. aegypti* en los depósitos de agua limpia. Solo se puede utilizar contra las formas inmaduras del vector, y su principal uso. La ventaja es que evita la contaminación química del ambiente. Tienen la desventaja, que algunas especies depredadoras de larvas no son nativas de las localidades donde se utilizan y pueden generar una competencia y desplazamiento de especies autóctonas; el costo y el tiempo para la reproducción de los organismos a gran escala; dificultad en su aplicación y limitada utilidad en sitios donde las condiciones de temperatura y pH del agua no son adecuadas para los organismos.

Los métodos de control biológico más frecuentemente empleados por las comunidades y que han demostrado su eficacia, son algunas especies de peces larvívoros y copépodos depredadores.

**Peces larvívoros:** Las especies de peces más utilizadas han sido *Gambusia affinis* y *Poecilia reticulata*. Tienen la desventaja de que pueden generar olor y sabor a pescado en el agua de uso doméstico y los niveles de cloro en el agua iguales o mayores a 0.6 mg/L pueden ocasionar la mortalidad en los peces.

Se pueden utilizar en localidades endémicas de dengue, donde existan grandes depósitos de agua permanentes, que rara vez son vaciados o lavados, con alta productividad larvaria; donde exista una buena aceptabilidad cultural de la población de la medida y se pueda mantener su introducción.

Copépodos ciclopoideos depredadores: Son pequeños invertebrados, presentes en una gran variedad de cuerpos de agua dulce. Varias especies de copépodos *Macrocyclopsalbidus*, *M. longisetus*, *M. termocyclopoides*, *Mesocyclopsaspericornis* y *Mesocyclops* spp., pueden ser usados para el control biológico de mosquitos. Los copépodos pueden tener un uso potencial en floreros de cementerios para reducir la población larvaria y en criaderos artificiales como llantas. Estos organismos limitan por medios naturales la abundancia de las larvas de *Aedes aegypti*.

### 3. Control Químico:

Consiste en la aplicación de un compuesto químico en los depósitos con agua que se encuentran en la vivienda y sus alrededores y que no pudieron ser eliminados durante el control físico. En el Perú y muchos países se utiliza el Temephos 1% granulado, el cual es un larvicida derivado de la familia de los organofosforados (1).

## B. Control en la fase adulta (nebulización espacial) (1)

### ¿Qué es nebulización espacial?

En nuestro país en general se utilizan los insecticidas piretroides en concentrado emulsionable (EC, EW, ULV) para la nebulización para el control adulticida del *Aedes aegypti*, sin embargo, esto no significa que no se realicen estudios de susceptibilidad/resistencia y efectividad que garantice que las poblaciones del vector en las regiones aún son susceptibles y que el insecticida tendrá el efecto esperado.

## C. Periodicidad y cobertura del control focal

### Periodicidad y cobertura del control focal en Escenario II (1)

El control focal debe planificarse en períodos trimestrales, es decir 4 veces al año. Actualmente para el control químico se utiliza el larvicida temefos granulado al 1%, que es un organofosforado. En las regiones que presentan lluvias frecuentes se debe implementar campañas de eliminación o “recojo de inservibles” al inicio y durante la estación de lluvias para eliminar la mayor cantidad posible de criaderos.

La cobertura del control focal debe ser al 100% de las viviendas en una localidad. Se considera aceptable hasta un máximo de 5% de viviendas no inspeccionadas (cerradas, renuentes y deshabitadas).

Organizar la actividad de recuperación de viviendas en casos que estas viviendas no inspeccionadas supere el 5%, a partir del día siguiente del inicio del control focal, preferentemente en un horario diferente.

### Periodicidad y cobertura del control focal en Escenario III

La cobertura del control focal debe ser al 100% de las viviendas en una localidad.

Si existen muchas viviendas cerradas, renuentes o deshabitadas (más del 5%), se debe gestionar con los especialistas en promoción de la salud para que se sensibilice acerca de la necesidad de efectuar las acciones de control del brote o que la autoridad competente gestione la forma de lograr que estas viviendas sean inspeccionadas y tratadas, o que se programe la recuperación de tales viviendas en diferentes horarios o en fines de semana.

## D. Criterios de programación

### Criterios de programación para el control focal químico del *Aedes aegypti* (1)

Actualmente y a nivel nacional se utiliza el larvicida temefos para el control químico larvario del vector del dengue. Actualmente es necesario que las regiones implementen estudios de evaluación de otros tipos de larvicidas recomendados por la OMS para uso en salud pública.

Para calcular la cantidad de larvicida temefos 1% que se debe programar para el control preventivo del vector del dengue se toman en consideración lo siguiente:

- Se calcula un gasto promedio de 60 gr de larvicida temefos al 1% por vivienda.
- Se usa una dosis de 0.1 g de temefos al 1% para un litro de agua (1 mg de ingrediente activo por litro de agua).
- Se debe programar 4 intervenciones en el año.
- El control focal se realiza en forma trimestral y al 100% del total de viviendas.
- Programar que el 70% de viviendas serán tratadas químicamente.

### Criterios de programación en inspección de viviendas para el control focal (1)

- Promedio de viviendas inspeccionadas por inspector sanitario: 20-25 viviendas/día.
- Un jefe de brigada o supervisor por cada 5 inspectores sanitarios.
- El larvicida temefos al 1% se utiliza en una dosis de 1 gr/l de agua.
- Promedio de larvicida por vivienda: 60 gramos suficientes para tres cilindros de 200 litros (excepto que la experiencia local indique otra cantidad promedio por vivienda).
- Cada inspector deberá llevar cantidad suficiente de larvicida, además de su material para la inspección.

## E. Procedimiento para el control focal

El procedimiento general de inspección para una actividad de control focal sigue los mismos pasos que para una inspección de vivienda en vigilancia.

Sin embargo, se tomará en cuenta los procedimientos adicionales para el control químico.

- El larvicida se aplicará en la dosificación recomendada de 0.1 gr por litro en todos los recipientes de agua positivos al vector del dengue o susceptibles de convertirse en criaderos y que no se pueden eliminar.
- En los recipientes grandes (cilindros, sones, tanques bajos, pozas, etc.), el larvicida se aplicará en bolsitas de tela organza o similar (de 15 cm x 15 cm) para 20 gramos de larvicida temefos 1% (cantidad para 200 litros de agua) o en cantidad necesaria según el volumen del cilindro, tanque, pozo, etc.
- Las bolsitas de larvicida, también denominadas "motas" o "minas" de larvicida, no deben estar muy ajustados, sino más bien algo sueltas para permitir el pasaje del agua entre los gránulos de larvicida y su difusión en el recipiente.
- En los casos que se encuentren recipientes pequeños que no se pueden eliminar y que no se garantice su limpieza (floreros, maceteros etc.), se puede colocar un poco de larvicida suelto, más o menos 1 g (calcular la cantidad que se puede coger entre los dedos pulgar e índice).
- En situaciones en las que se encuentran pozos, se colocarán las motas de larvicida colgadas de un cordel calculando que se ubique a en la zona intermedia de la capa de agua, nunca tocar el fondo. Si el nivel del agua está al alcance de la mano se puede colocar el larvicida sujeta a algún tipo de flotador.

- No se recomienda aplicar larvicida en:
  - » Los recipientes que deben y pueden ser eliminados al ser objetos inservibles, en éstos casos se dispondrá la eliminación de los mismos o se les hace un agujero en la base si fuera necesario, para evitar que retengan agua en tanto se elimine con la basura (Ej. Botellas, bateas rotas, juguetes, tapas de botellas, cilindros viejos, etc.).
  - » Los objetos que están en desuso pero que no se quiere eliminar como botellas, maceteros vacíos, llantas, etc., y que deben ser guardados bajo sombra o boca abajo para evitar que se conviertan en criaderos.
  - » Acuarios y bebederos de pájaros y otras aves de corral.
  - » Instalaciones sanitarias de la casa, que están en uso actual.
  - » Vajillas, ollas y otros envases que están siendo usados.
  - » Recipientes herméticamente tapados si permanecen así todo el tiempo (ejemplo: filtros de agua, tanques elevados o cisternas con tapa, etc.).
  - » Letrinas o pozos de aguas servidas, rebose de los desagües, etc.
  - » Charcos de agua en el suelo, canales de agua corriente, ríos, pantanos, remanso de los ríos, etc. (el *Aedes aegypti* sólo deposita sus huevos en recipientes artificiales que tengan una superficie vertical sobre el nivel del agua) (1).

#### **Uso de insecticidas o repelentes de uso domestico (4)**

El mosquito tiene actividad diurna y fundamentalmente pica en las primeras horas de la mañana y la ultima de la tarde, por lo que la aplicación de DOS VECES AL DÍA primeras horas de la mañana y ultima de la tarde) es suficiente para lograr la acción repelente.

- Aplicar SOLAMENTE sobre las zonas de piel que van a estar expuestas: NO APLICAR sobre zonas de piel cubiertas.
- Evitar contacto ocular, bucal y zonas de heridas de piel.
- Evitar la aplicación sobre ropas personales o de cama.
- Preferir formulaciones en barra o crema a los aerosoles.
- Los piretroides poseen efecto local por contacto, con la piel o la vía respiratoria, de tipo irritativo. Por lo que la exposición a dosis elevadas de corta duración puede ocasionar síntomas cutáneos o respiratorios.
- Los niños y las personas con antecedentes de alergia o hiperactividad respiratorias son los más vulnerables.
- Efectos tóxicos severos se han observado solamente en circunstancias de ingesta de estos productos, por lo que es recomendable dejarlos lejos del alcance de los niños.
- Utilizar líquidos o pastillas termo evaporables o espirales como repelentes.
- Colocar estos repelentes en los horarios de mayor riesgo de picadura (mañana temprano y final de la tarde).
- Aplicar insecticidas solo cuando se hayan visto mosquitos adultos.
- Utilizar únicamente insecticidas para uso DOMESTICO de la familia de los PIRETROIDES (ver la etiqueta del envase).
- Aplicarlos en lugares donde los insectos puedan esconderse: detrás de muebles, cortinados, zonas oscuras de la casa o con vegetación.
- Evitar la presencia de niños y mascotas mientras se aplica el insecticida.
- Colocar alimentos utensilios de cocina y juguetes infantiles a resguardo de la aplicación.
- Luego de aplicar el insecticida de uso doméstico, respetar el tiempo de espera indicado en el producto y ventilar el lugar durante un mínimo de 15 minutos antes de re-ingresar al mismo.





## TEMA 4: CONTROL INTEGRADO DE VECTORES

### Parte 2:



- 4.2. Control integral en el vector adulto (nebulización espacial)
- 4.3. Manejo adecuado de equipos de fumigación
- 4.4. Manejo adecuado plaguicidas.

### Al finalizar el desarrollo de este tema lograremos:

- Utilizar los plaguicidas y equipos y los almacenes según BPA nacional.
- Identificar los pasos para el control del vector adulto por nebulización espacial.



## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.2. CONTROL EN LA FASE ADULTA (NEBULIZACIÓN ESPACIAL) (1)

#### 4.2.1. Definición

- La nebulización o aerosol es la aplicación de un insecticida líquido que se dispersa en el aire en forma de cientos de millones de gotitas diminutas de menos de 50  $\mu\text{m}$  de diámetro. Solamente es eficaz mientras las gotitas se mantengan suspendidas en el aire. Se recomienda el rociado espacial en situaciones donde la reducción de criaderos no ha limitado la producción de adultos del *Aedes aegypti* y el riesgo de transmisión del dengue es alto. Se aplica en localidades en escenario II y III y se realiza casa por casa con equipos portátiles que producen nebulización en frío (motomochilas) o nebulización en caliente (termonebulizadoras). Cabe mencionar que la nebulización también se realiza con equipos pesados que van montados sobre un vehículo, para las zonas urbanas y periurbanas.

Su utilidad radica en:

- Reducir la población de hembras adultas y su longevidad tan rápidamente como sea posible.
- Eliminar de manera inmediata a los mosquitos adultos infectados.

#### 4.2.2. Tipos de nebulización (1), (2)

- **Nebulización en frío (motomochilas).** Aplicación de aerosoles en frío (dentro de la vivienda)  
Las gotitas se forman por la disgregación mecánica de la mezcla que se pulveriza, haciéndola pasar a través de boquillas de alta presión o mediante la circulación de una corriente lenta de la mezcla a través de un torbellino de aire de alta velocidad. Algunos

equipos tienen una o varias boquillas giratorias de alta velocidad. Las gotitas de la pulverización se generan sin la intervención de calor externo. Con la nebulización en frío el volumen de la pulverización se mantiene reducido al mínimo.

Las principales ventajas de este método de aplicación es que la cantidad de diluyente se mantiene reducida al mínimo, con un costo menor de la aplicación y una aceptabilidad mayor. Algunas formulaciones están listas para su uso, reduciendo así la exposición del operador; se pueden utilizar formulaciones de base acuosa o diluidas en agua, con un riesgo escaso de incendio y más inocuas para el medio ambiente; debido a que se aplica un volumen menor de líquido, la aplicación es más eficaz; y no crea problemas de tráfico, por ser casi invisible la nube pulverizada.

Los inconvenientes que presenta son que la dispersión de la nube pulverizada es difícil de observar; y se requieren mayores conocimientos técnicos y una calibración periódica para el funcionamiento eficaz del equipo. La reducción de la población del vector por este método nunca alcanza el 100% y su acción solo se prolonga de 5 a 7 días, siendo necesario para bajar la densidad de mosquitos a porcentajes no peligrosos, la aplicación de tres ciclos de tratamientos a intervalos cortos de 1, 4, y 7 días.

- **Nebulización en caliente (termonebulizadoras):** En la termonebulización el insecticida utilizado se diluye en un excipiente líquido, normalmente oleoso. Se utiliza gas caliente para calentar el plaguicida, de manera que se reduce la viscosidad del excipiente oleoso y se vaporiza. Al salir de la boquilla, el vapor choca con el aire más frío y se condensa para formar una nube densa blanca de niebla. La mayor parte de las gotitas son de menos de 20  $\mu\text{m}$ .

El gas caliente de la emisión se obtiene de los gases de escape del motor, de los gases de escape de la placa de fricción/motor o de un motor de chorro pulsante.

Las ventajas de este niebla es que fácilmente visible, de manera que se puede observar y supervisar fácilmente la dispersión y la penetración; la población puede percibir que se está actuando para solucionar el problema; además tiene baja concentración de ingredientes activos en la mezcla pulverizada y por ende exposición reducida del operador.

- **Equipos pesados de nebulización: Aplicación de aerosoles en frío, (aplicado desde la calle hacia la vivienda).**

Forma de aplicación espacial con Aerosoles en frío, aplicado con equipos en vehículo (desde la calle hacia la vivienda), Un equipo puede nebulizar un promedio de 2,000 viviendas/día, Se necesita una camioneta y un técnico que controle el equipo además de coordinar y controlar el tráfico, para el paso libre de la movilidad.

En general para una aplicación espacial o nebulización con insecticidas, se debe tomar en cuenta que:

- Se debe programar tres ciclos de fumigación con intervalos de 3 a 5 días entre ellas.
- Debe ejecutarse siguiendo el avance del control focal.
- Los fumigadores deben tener vestuario completo para esta actividad, incluido los equipos de bioseguridad como mascarillas con filtros, lentes, guantes, gorros.

### 4.3. MANEJO ADECUADO DE EQUIPOS DE FUMIGACIÓN (2), (3)

Cada máquina debe ser manipulada por dos operarios (una hora cada uno). Se opera durante 50 minutos por 10 minutos de descanso, tanto de la máquina como del operario. Se pueden tratar un promedio de 80 casas por día.

Los tratamientos espaciales intra-domiciliarios con equipo portátil, no se pueden realizar a gran escala para cubrir totalmente una ciudad, por ser un procedimiento costoso, lento y de baja productividad (80 a 100 casas/máquina/día). Se considera que las máquinas portátiles tienen vida corta, pero indudablemente que un buen mantenimiento puede alargar su durabilidad.

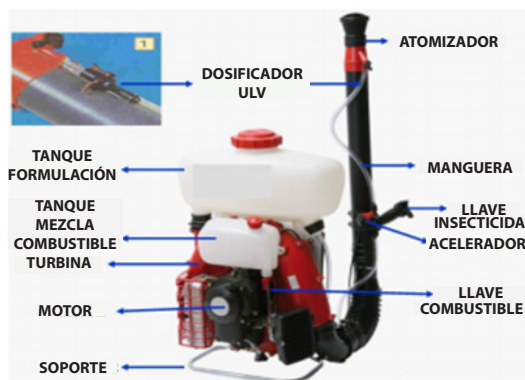
Si la máquina posee la opción de varias posiciones para regular la salida del insecticida, debe fijarse en la descarga más baja. Como regla general no debe ponerse a trabajar ningún equipo en operaciones de control de vectores, sino se calibra previamente la descarga, para llevarla a gasto por minuto y tamaño de gota adecuados.

**El equipo portátil motomochila**, para tratamientos espaciales es el más eficiente para las operaciones de control vectorial, y es capaz de reducir drásticamente la población de mosquitos adultos en una sola aplicación. La eficacia de sus tratamientos es tal que no se requiere repetir un segundo ciclo sino después de pasados 10 días cuando surja una nueva generación de mosquitos adultos. Los aerosoles del equipo portátil, cuando se les aplica adecuadamente, consiguen exterminar todos los adultos que se encuentran en las viviendas donde se realizan los tratamientos.

Las unidades motomochilas constan de las siguientes partes:

- Un motor a gasolina, sistema de dos tiempos, un cilindro.
- Una turbina para producción de un fuerte chorro de aire, dependiendo del modelo.
- Un sistema de descarga de insecticida que incluye mangueras, llave de paso, restrictores y boquilla.
- Un carburador que recibe aire a través del filtro, combinándolo con gasolina.
- Un sistema de arranque por cuerda que da partida al motor.
- Una bujía que enciende la mezcla de combustible comprimida en el cilindro.
- Un tanque de insecticida de boca ancha con tapa.
- Un pequeño tanque de combustible, el cual se carga con mezcla de gasolina común y aceite lubricante 2T.
- Una estructura metálica o chasis que sostiene todas las partes y a la cual están presas las correas de porte y el cojín para la espalda que amortiguan las vibraciones.
- Un acelerador conectado al carburador.

#### Partes de una máquina motomochila ULV

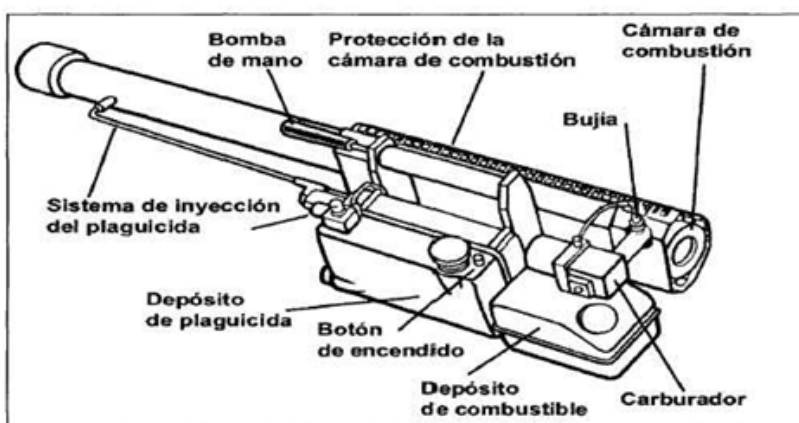


Fuente: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. 2009.

**El equipo portátil termonebulizadora**, las aplicaciones intradomiciliarias realizadas con equipo que emite neblinas calientes con máquinas portátiles, casa por casa, habitación por habitación resultan altamente eficaces en las actividades de control del *Aedes aegypti*, durante las operaciones de emergencia con motivo de brotes epidémicos.

Las ventajas con el uso de este equipo es que la niebla es fácilmente visible, de manera que se puede observar y supervisar fácilmente la dispersión y la penetración en el ambiente, la población puede ver que se está trabajando y la concentración del ingrediente activo es baja en la mezcla pulverizada (tratamientos extra domiciliarios).

La desventaja de este tipo de tratamiento es su escasa cobertura, en términos de casas tratadas/día, lo cual impide que se emplee únicamente máquinas portátiles en emergencias.



Fuente: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. 2009.

- **Criterios para la programación de la nebulización casa por casa**

- Programar 03 vueltas de nebulización con intervalos de 3 a 5 días entre ellas por cada ciclo.
- Los fumigadores deben contar con la indumentaria completa, incluido los equipos de bioseguridad (mascarillas con filtros, lentes, guantes, gorros).
- Considerar un par de fumigadores por equipo.
- Un jefe de brigada o supervisor por cada 5 parejas de fumigadores.
- Promedio de viviendas fumigadas por equipo: 80 viviendas/turno (nebulización en frío) y 120 viviendas/turno (nebulización en caliente). Esto podría variar a criterios establecidos a nivel regional.
- Un abastecedor de mezcla y combustible por cada brigada.
- Para la nebulización en frío se calcula un gasto de 70 ml de mezcla de insecticida por vivienda y para la nebulización en caliente, 150 ml aproximadamente.
- Para calcular la cantidad de insecticida que se necesita para la nebulización se toma en cuenta la dosificación de uso y la cantidad requerida por tipo de máquina a emplear y gasto.
- La preparación de las mezclas de insecticidas para su aplicación debe ser diaria.
- La cobertura a lograr es del 100% con las mismas consideraciones que en tratamiento focal.

- **Recomendaciones para la nebulización domiciliaria**

- Indicar a los pobladores que deben cubrir enseres y alimentos, apagar su cocina y desconectar electrodomésticos, dejar puertas abiertas hasta el ingreso del fumigador.

- Los integrantes de la familia y sus mascotas deben permanecer fuera de su vivienda mientras dure la intervención.
  - A la salida del fumigador, deben mantener la casa cerrada por una hora para asegurar la máxima penetración de los aerosoles en los ambientes de la casa.
- **Procedimiento para la nebulización casa por casa (2), (4)**
    - En viviendas pequeñas puede realizar la nebulización desde la puerta sin necesidad de ingresar y en viviendas grandes tendrá que ingresar hasta el fondo e iniciar la nebulización ambiente por ambiente.
    - Si la vivienda tiene varios pisos, se inicia desde el último piso hacia abajo, si hay huertas o patios, se inicia en este lugar.
    - Si se aplica nebulización en frío, la boquilla del equipo debe estar dirigida hacia arriba a unos 45° de la horizontal haciendo un movimiento suave de derecha a izquierda.
    - En nebulización en caliente, el chorro debe estar dirigido hacia abajo, unos 45° de la horizontal, y con movimiento suave de derecha a izquierda.

#### 4.4. MANEJO ADECUADO PLAGUICIDAS (5)

##### 4.4.1. Uso y manejo seguro de un plaguicida

- **Lo que conozco sobre la etiqueta:** Cuando se toma la decisión de adquirir un plaguicida, la etiqueta del envase debe ser leída cuidadosamente, esta contiene información sobre los riesgos para las personas, los animales y el medio ambiente.

Categoría de toxicidad aguda	La franja	Cantidad aproximada necesaria para matar a una persona adulta
Extremadamente peligroso	ROJO INTENSO	De unas pocas gotas a una cucharadita
Altamente peligroso	ROJO APAGADO	De unas pocas gotas a una cucharadita
Moderadamente peligroso	AMARILLA	De una cucharadita a una onza
Ligeramente peligroso	AZUL	De una onza a un vaso
Manejo con precaución	VERDE	

Póngale colores a éstos envases, según el grado de peligrosidad

Fuente: Taller de capacitación sobre el uso de los Plaguicidas. 2000.



- **La toxicidad:** Es la capacidad que tiene una sustancia de producir daño. Una sustancia altamente tóxica carece de peligro si no hay exposición. Sin embargo, una sustancia poco tóxica, puede ser peligrosa, si la intensidad de exposición es alta.
- **Una etiqueta debe contener:**
  - Nombre del producto.
  - Tipo de producto
  - Advertencia
  - Toxicidad
  - Precauciones y advertencias de uso
  - Tiempo para reingresar al campo tratado
  - Primero Auxilios
  - Antídoto y tratamiento médico
  - Protección ambiental.
  - Almacenamiento y transporte
  - Garantía
  - Cómo usar el producto
  - Número de lote
  - Fecha de vencimiento del producto.

- **Para comprar plaguicida:**

- Debe leer DETENIDAMENTE LA ETIQUETA
- Deberá conocer los grados de toxicidad en relación a los colores que le muestra la etiqueta, pero debe de reconocer que todos los plaguicidas pueden dañar su salud, la de su familia y la del consumidor, sino los saben manejar y aplicar bien.
- No se debe enviar a comprar plaguicidas a niños, ni el vendedor deberá de vender éstos a menores de edad.
- No se debe abrir el envase del plaguicida para olerlo o probarlo y así determinar si es el plaguicida que se conoce.
- No se debe trasvasar el contenido de su envase original a otros envases.
- Nunca comprar plaguicidas en envases que no son originales.
- El envase no debe presentar daño o rotura.
- La etiqueta del envase no debe estar rota, sucia o manchada.
- En la etiqueta tiene que leerse perfectamente todos los datos que contiene.

- **Transporte de plaguicidas**

- Los plaguicidas nunca se deben transportar junto con alimentos, juguetes, ropa o medicamentos ya que se corre el riesgo de causar intoxicaciones graves.
- Los plaguicidas deben ser transportados bien amarrados, protegidos de la lluvia y en un compartimiento separado del chofer y de los pasajeros.
- En caso de que haya necesidad de transportar un plaguicida a pie, en carreta, en bicicleta o a caballo, es aconsejable envolver debidamente los envases en material impermeable y asegurarlos bien para disminuir los riesgos de derrame.
- Durante la carga o descarga de los plaguicidas, es necesario usar siempre guantes y luego de colocarlos en el sitio de almacenaje.
- No se debe de transportar el plaguicida en vehículos cerrados de pasajeros o de carga en donde también se transporte alimentos.
- Evitar que los plaguicidas se derramen durante el transporte.
- No deben colocarse en bolsas donde tengan alimentos.
- Lavar el vehículo con agua y jabón para eliminar cualquier sobrante.



Fuente: Taller de capacitación sobre el uso de los Plaguicidas. 2000.

- **El almacenamiento de los plaguicidas**

Como principio general, los sistemas de almacenamiento deben ser flexibles y adaptables.

Sugerencias para almacenar plaguicidas

- Los plaguicidas se deben almacenar en un lugar alejado de las actividades familia-

res, al cual se le deben colocar rótulos de advertencia que indiquen el peligro que corren las personas o animales que se acerquen a este sitio.

- Guardar en los envases originales, separado de otras mercancías bajo llave, lejos del alcance de niños, fuera de las habitaciones y al aire libre.
- Lo ideal es guardar en una bodega con llave, que tenga buena ventilación, piso de cemento y techo en buen estado. Esta bodega debe ser limpiada frecuentemente y los utensilios utilizados en su limpieza, no deben ser usados en ningún otro lugar.
- Los plaguicidas deben ser colocados en estantes o tarimas para protegerlos del contacto con el agua en caso de inundaciones o lluvia y según su acción biocida: herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas, etc.; además no mezclarlos con los abonos.
- Que no se almacenen en las letrinas, los cuartos, baños, gallineros, ni en silos para granos.
- Los plaguicidas nunca se deben almacenar en envases de alimentos, o al contrario alimentos en envases vacíos que contuvieron plaguicidas.
- Tampoco es conveniente transferir plaguicidas a envases sin la etiqueta respectiva. Un porcentaje alto de intoxicaciones laborales y accidentales con plaguicidas, se debe al almacenamiento inadecuado de ellos. Muchos trabajadores agrícolas, al llevar sus alimentos en envases de plaguicidas, han ingerido por ejemplo, paraquat (Gramaxone) en lugar de café, al confundir los envases.
- El almacenamiento indebido también puede ser la causa de efectos o daños crónicos en familias enteras, debido a la exposición a pequeñas cantidades de plaguicidas, lo cual aumenta los riesgos de los efectos a largo plazo, en la población expuesta.



Una de las causas de cáncer de pecho en las mujeres es la exposición constante a plaguicidas

Fuente: Taller de capacitación sobre el uso de los Plaguicidas. 2000.



## TEMA 4: CONTROL INTEGRADO DE VECTORES

### Parte 3

#### Contenidos

- 4.5. Criterios de bioseguridad en el uso de plaguicidas
- 4.6. Mantenimiento preventivo, almacenamiento y conservación de los equipos.

Al finalizar el desarrollo de este tema lograremos:

- Identificar y analizar las medidas de bioseguridad en las actividades de vigilancia y control de vectores.
- Identificar los pasos para el mantenimiento preventivo, almacenamiento y conservación de los equipos.



## VI. MARCO TEÓRICO

### 4.5. CRITERIOS DE BIOSEGURIDAD EN EL USO DE PLAGUICIDAS

#### 4.5.1. Bioseguridad (1)

Es el conjunto de medidas preventivas que tienen como objetivo proteger la salud y la seguridad del personal, de los pacientes y de la comunidad frente a diferentes riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos.

Los plaguicidas presentan riesgos de diversa índole en sus fases de producción, formulación, transporte y almacenamiento. Pero es quizá en el momento de la aplicación cuando estos riesgos son más diversos y difíciles de controlar ya que, por una parte, cuando el plaguicida sale del equipo de aplicación y queda expuesto al viento, la temperatura y la humedad relativa que pueden generar deriva y evaporación y por otra parte, en muchos casos la aplicación es realizada por personas que no tienen ninguna capacitación y desconocen los riesgos.

#### 4.5.2. Prevención y Protección (2)

Así como el mejor residuo es aquel que no se genera, la mejor conducta para prevenir un daño es eliminar el peligro; en el caso de los plaguicidas: NO USARLOS.

Adoptando algunos procedimientos y técnicas de control mecánico, biológico u otros se puede evitar el uso de los químicos en muchas oportunidades, pero cuando otras alternativas no son posibles o se está en presencia de una situación emergente (por ejemplo el alerta por un probable brote de enfermedad), el uso de los plaguicidas constituye una herramienta válida. En ese caso deben integrarse acciones de prevención y protección que permitan su uso racional y sustentable sin compromisos sanitarios o ambientales.

La prevención debe estar pensada para minimizar los impactos derivados del uso de agentes químicos para el control de plagas y tenida en mente en las instancias de selección de los productos a utilizar, durante los procedimientos de manipulación y aplicación, durante el transporte, durante el almacenamiento y durante el tratamiento y la disposición final de los restos envases.

Cuando para minimizar esa exposición las intervenciones no se ejerzan sobre el peligro ni sobre el medio ambiente de trabajo sino sobre el trabajador, no nos referimos a medidas de prevención sino de protección. La protección es el último eslabón en la cadena de posibles intervenciones y debe ser puesta en práctica cuando otras acciones de prevención fueron insuficientes, no adecuadas, o inexistentes. Así, los mecanismos que se utilicen para la protección del expuesto, serán siempre un complemento y nunca el objetivo principal de la acción en seguridad y salud de los trabajadores.

En la gestión de plaguicidas aunque la prevención como objetivo debe estar dirigida fundamentalmente a los trabajadores expuestos, también debe hacerse extensible a la población en general que puede exponerse accidentalmente, y al ambiente (terreno, agua, aire, especies no blanco bienes naturales o antrópicos).

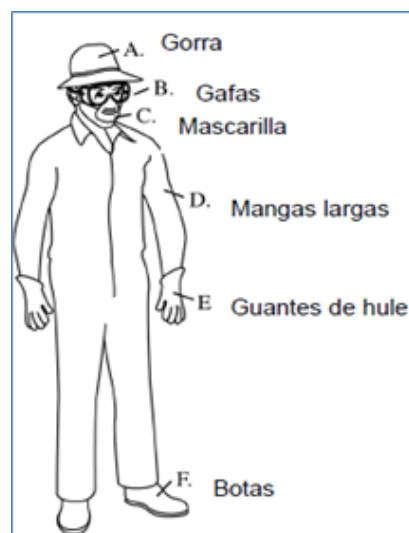
#### **4.5.3. Los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP)**

Son una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Los países en desarrollo son particularmente vulnerables, pues en ellos coinciden una escasa regulación de esos productos, la falta de sistemas de vigilancia, un menor cumplimiento de las normas y un acceso insuficiente a los sistemas de información.

#### **4.5.4. Medidas Preventivas Generales**

- **Importante:**
  - Los trabajadores deben estar bajo vigilancia médica periódica. Si el médico de trabajo a cargo ha desaconsejado la exposición a plaguicidas, el trabajador no podrá realizar tareas de campo ni ninguna otra relacionada directamente con los productos, hasta que la restricción sea levantada por el mismo profesional o quien lo reemplace.
  - Los plaguicidas deben ser usados exclusivamente por personal profesional: si el trabajador no posee la capacitación necesaria sobre las técnicas y precauciones que se han de adoptar para ese uso, no deberá manipular ningún tipo de producto afín.
- **Recomendaciones generales al trabajador, válidas para el uso de cualquier plaguicida, cualquier equipo y ante cualquier vector (4):**
  - Conozca, comprenda y aplique las medidas de prevención y protección adecuadas en el uso de plaguicidas para evitar innecesarios riesgos, proteger su salud, la de su familia, vecinos y el ambiente que lo rodea.
  - Durante todas estas operaciones no se puede comer, beber, fumar, masticar tabaco, chicles u hojas de coca. Si suspende las tareas para alimentarse o beber, primero deberá higienizarse bien con agua y jabón.
  - No transporte en la ropa de protección, tabaco, comida o bebida.
  - No consuma bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.
  - Evite ir al baño mientras trabaja. Si no pudiera evitarlo deberá higienizarse con

- agua y jabón, antes y después.
- Tomar una ducha y lavarse al final de cada día de trabajo y cambiarse la ropa.
  - Trabaje sólo si se está bien de salud. (por ejemplo, no trabaje con problemas en la piel o heridas no cicatrizadas).
  - No debe trabajar cansado.
  - Evite tocarse la piel con los guantes de trabajo.
  - Nunca maneje plaguicidas sin llevar colocado el equipo de protección personal adecuado para la tarea que realiza y de acuerdo con el químico que utilice. En ningún momento lo haga calzando sandalias, ojotas, zapatillas u otro calzado que no sea el indicado.
  - Tampoco es válido usar un pañuelo para cubrir la boca y nariz ya que no impedirá la inhalación del tóxico.



Fuente: Taller de capacitación sobre el uso de los Plaguicidas. 2000

#### 4.5.5. Medidas Preventivas Específicas (4)

##### » Antes de la Aplicación

##### • **Revisión de los equipos de rociado y de protección personal**

El mantenimiento inadecuado del equipo utilizado en las diferentes operaciones con plaguicidas incrementa el riesgo de sufrir intoxicaciones por aumento de la exposición, aplicación de mayores cantidades que las estrictamente necesarias, fugas, mezcla inadvertida de productos no compatibles, etc. Esto no sólo repercute en la salud de los trabajadores sino, además, en la contaminación del ambiente: es tan importante la puesta a punto del equipo como el plaguicida que se use o la forma en que se lo aplique. Es fundamental que la limpieza y descontaminación, de los equipos, sean llevadas a cabo por el aplicador que ha recibido capacitación sobre procedimientos de seguridad, dispone de elementos de protección personal y sabe cuál fue el último plaguicida utilizado.

##### • **Recomendaciones al trabajador durante la revisión:**

- Una vez en el área definida para la aplicación, todo trabajador debe colocarse, siempre y obligatoriamente, el equipo de protección personal (mameluco, protectores faciales y oculares, guantes largos de NEOPRENE, botas altas de caucho, mascarilla que proteja la nariz y la boca y delantal plástico) antes de comenzar la actividad.
- Llevar los materiales (equipo de UBV, baldes, medidores, mezcladores y plaguicidas) hasta un lugar plano, al aire libre, luminoso y ventilado, y lejos de personas, animales, alimentos, y fuentes de agua que puedan ser contaminadas. En lo posible será un lugar que permita la limpieza de eventuales derrames. Allí llevará a cabo la revisión del equipo, la mezcla del plaguicida, la carga del equipo y la limpieza de los envases.
- Constatar el estado del equipo de aplicación al inicio de cada jornada laboral:
- Verificar el estado de correas o fajas y sus puntos de sujeción. Ajustar a la contextura física del aplicador para un trabajo menos agotador. Verifique Los puntos de sujeción en las máquinas montadas sobre vehículos.
- Es conveniente tener un pequeño grupo de herramientas para llevar a terreno.

**Recuerde:**

Por ningún motivo aplique plaguicidas con equipos en malas condiciones. En un equipo de termo nebulización una falla que impida el paso del insecticida y su mezcla con el gasoil correctamente, posibilitará que este último salga de la máquina en una llama con los peligros que eso puede traer aparejado no sólo para el operador sino también para la casa y su mobiliario.

NO improvise arreglos porque incrementara el riesgo de intoxicarse y la cantidad de insecticida usado.  
Si la falla no puede ser reparada en el momento use otro equipo o no aplique.

**Mezcla y llenado del equipo de aplicación**

Como se ha visto los plaguicidas se presentan en diversos tipos de formulaciones de acuerdo con las características propias de cada producto: de uso directo (ULV, polvos secos o granulados) o que requieren dilución en agua o gasoil (polvos mojables, emulsiones o suspensiones concentradas, etc.)

• **En la preparación de mezclas los principales riesgos se asocian con:**

- El desconocimiento de la peligrosidad de la sustancia que se está manejando,
- Los procedimientos inadecuados para la preparación de la mezcla y la falta de elementos de protección personal.
- El mayor riesgo lo constituyen los derrames y salpicaduras con la consiguiente eventual absorción de plaguicidas por la piel y las vías respiratorias, así como su dispersión al ambiente.

• **Recomendaciones al trabajador durante la mezcla y llenado:**

- Realizar toda esta tarea con el equipo de protección personal colocado: mameluco (para piretrinas), delantal plástico, guantes de neoprene, botas de goma, máscara completa con ambos filtros colocados o en su defecto, si la máscara no es completa, agregar el protector facial. Usar protectores auditivos.
- Realizar estas actividades en el mismo lugar y en similares condiciones en las que se llevó a cabo la revisión del equipo. Si hubiese viento, se colocara de espaldas al mismo; si este es fuerte debe desestimarse la realización de mezclas y cargas de equipos.
- Todos los plaguicidas deben llevar una etiqueta y contar con una Hoja de Seguridad.
- Ambas deben estar disponibles. La primera regla es siempre leer y comprender las recomendaciones de la etiqueta del producto. Nunca usar un plaguicida cuya etiqueta esté ausente, sea ilegible o este en mal estado. Ante cualquier duda consultar antes de empezar a trabajar.
- Nunca usar un plaguicida que este re-empacado, haya sido fraccionado o no corresponda al listado de Plaguicidas registrados.
- Cortar sin desgarrar los envases cuando los plaguicidas – granulados, polvos - vienen en cajas o bolsas, para evitar que el material se disperse y vuele. Usar un cuchillo filoso, navaja o tijeras para abrirlos, evitando perforar el envase y dar lugar a pérdidas. (ejemplo los envases de Temephos para el tratamiento focal)
- Evitar la inhalación de los polvos o vapores que se producen al destapar los envases, lo que se logra llevando bien ajustada la máscara correspondiente.
- Utilizar la metodología de preparación según la presentación del plaguicida (polvo o forma líquida).
- Preparar la cantidad justa según la dosis indicada en la etiqueta, para que no sobre

producto preparado, ya que el mismo no puede dejarse de un día para otro. Además, aplicar una sobredosis traería aparejados consecuencias tóxicas y un mayor costo. Para ello, es importante contar con medidores adecuados (jarras y cucharillas graduadas, probetas, vasos graduados, balanzas, filtros, baldes, embudos, tambores). Nunca usar utensilios domésticos. Tampoco usar los elementos graduados para otra tarea.

- Nunca manipular plaguicidas con las manos desnudas.
- Mantener abierto el envase solamente el tiempo necesario para retirar la cantidad que se necesita y evitar derrames o salpicaduras.
- Si tiene a su disposición un balde se aconseja primero realizar una premezcla (se coloca el insecticida líquido en el recipiente con agua y se bate con un agitador). Una vez hecho esto introducirla en el pulverizador. Llene la máquina lentamente pues así formará una menor nube; no llenar hasta la boca para evitar derrames.
- Todos los elementos utilizados en la preparación de los plaguicidas se deben lavar muy bien después de terminar esta labor. Los envases vacíos de plaguicidas nunca se deben volver a usar.

**En ellos quedan restos de los productos y es necesario eliminarlos adecuadamente. Para ello utilice la técnica del triple lavado:**

- Escurra el envase, durante 30 segundos, poniéndolo sobre el equipo en posición de descarga para que gotee.
- Agregue agua hasta un cuarto de la capacidad del recipiente. Tape. Agite 30 segundos y vacíe en el contenedor donde realizó la mezcla, o en la mochila. Recuerde que debe tomar en cuenta la dilución a la que debe estar el plaguicida para no diluirlo de más.
- Repita esta maniobra dos veces más.
- Vuelque el agua del triple lavado en la máquina.
- Cerrar bien la tapa de la máquina ya cargado y límpiela por afuera.
- Perfore la base del envase –ya vacío y lavado- para desalentar cualquier posibilidad de reuso.
- Guarde los envases vacíos y lavados, en bolsas de plástico resistentes.
- Transporte a los depósitos habilitados para este fin estas bolsas, para su posterior traslado a un lugar apropiado desde donde se gestionará la devolución a los fabricantes. Los trabajadores no deberán hacerse cargo de la disposición final de restos y envases de plaguicidas.
- Nunca lave o enjuague envases de plaguicidas o solventes en acequias o cursos de agua.
- Nunca deje envases vacíos (con o sin triple lavado realizado), en el área.

» **Durante la Aplicación (5)**

Si se hace un trabajo incorrecto de aplicación las personas que habitan la vivienda no son protegidas contra el vector y pueden quedar expuestas innecesariamente al plaguicida: la transmisión por los vectores se mantiene, (las personas pueden infectarse) y la persistencia de plaguicida en aire, ropa o enseres constituye un riesgo agregado (las personas pueden contaminarse).

• **Recomendaciones al trabajador:**

Nebulización térmica:

El trabajador realiza el tratamiento siguiendo un orden preestablecido: patio trasero, dentro de la casa y posteriormente en los jardines del frente.

Se reitera que debido al peligro de incendio que conlleva este equipo, es fundamental

un uso sumamente cuidadoso por parte del aplicador.

#### Nebulización en frío:

Los rociados intra-domiciliarios con equipos portátiles de nebulización en frío conllevan una técnica similar a la descrita para los equipos térmicos aunque la minimización del riesgo de incendio le permite realizar el tratamiento con mayor seguridad. Aquí la secuencia es la misma, primero el fondo y luego el interior de la vivienda y mantendrá siempre a sus espaldas la puerta para evitar quedar expuesto al rociado que por otra parte no será visible para el operador. La eficacia de este procedimiento es similar al de la nebulización térmica aunque su rendimiento es algo menor.

#### Indicaciones:

- El operador llevará colocado su mameluco (para piretrinas), guantes de neopreno, botas de goma, casco, protectores auditivos, máscara completa con ambos filtros colocados o en su defecto, de utilizar máscara de media cara, agregar lentes protectoras.
- Las piernas del mameluco se usan por encima de las botas y que los guantes se usan preferentemente por debajo de las mangas (largas), salvo que las características del rociado exijan que sea a la inversa.
- Si trata exteriores con nebulizador portátil: poner atención a las condiciones del tiempo. No aplicar plaguicidas en las horas de mayor calor, cuando está lloviendo o hace demasiado viento.
- Si el viento es tolerable (velocidad no superior a 10-15 Km./hora), hay que tratar de ir a su favor y en lo posible ubicar la boquilla en el lado en que el viento se aleja del cuerpo. No caminar hacia el espacio ya rociado. Aplicar dando la espalda al viento.
- No rocíe cerca del ganado, o donde haya panales de abejas, criaderos de peces o de gusanos de seda. Programe para estos sectores otro tipo de tratamiento
- No rocíe tampoco en lugares de guarda de alimentos o forrajes. Cuando deba aplicar en corrales de animales cubra los bebederos y comederos.
- Si en cualquier momento de la aplicación el trabajador siente que el plaguicida moja su ropa o toma contacto con su piel, deberá detener el trabajo, retirarse de la zona de aplicación, lavar los guantes, quitarse el EPP y la ropa expuesta, lavarse bien con aguay jabón el área afectada y descansar unos minutos.
- Otra persona (compañero o jefe de grupo) debe vigilar al trabajador durante las aplicaciones a una distancia prudencial, de tal forma de poder asistirlo en una emergencia.
- Estará capacitado sobre los síntomas de intoxicación o de otros cuadros agudos y sobre las medidas a tomar en consecuencia.

#### » Después de la Aplicación

- **Tratamientos espaciales para nebulización en frío con equipos montados en vehículos (4), (6)**
  - Una vez finalizado el trabajo o la carga del tanque se apaga en primer lugar la bomba y posteriormente el motor de la máquina nebulizadora. El chofer, con el motor ya frío efectúa la limpieza del equipo: interna del sistema de descarga y externa en su totalidad. Para ello se vacía el depósito de la mezcla en un recipiente destinado para ese uso y se limpia con agua de otro bidón y el jabón o detergente que esté indicado en el manual de la máquina. Se pone a funcionar la máquina, se abre la descarga de la bomba y se enciende hasta terminar con el líquido de enjuague. Se apaga la bomba y el motor. Se deja secar el depósito sin cerrarlo y se limpia todo el equipo externamente.

- Se ocupará luego de la limpieza de la camioneta, necesaria para prolongar la vida útil de su pintura.
  - Finalmente se retira el equipo de protección personal, y realiza la higiene y el cambio de ropa.
  - En caso de necesitar alguna reparación que no pueda realizar personalmente llevará el vehículo al taller indicado.
- **Tratamientos espaciales intradomiciliarios con equipo portátil de termonebulización y de nebulización en frío (motomochila)**
    - Después de aplicar plaguicidas en viviendas debe verificarse que se cumple el tiempo de espera necesario antes de autorizar el reingreso de los moradores a las mismas. En la etiqueta del producto debe decir cuánto es este tiempo de espera, al menos una hora después de concluir el rociado con piretroides. Si el trabajador debiera reentrar antes de ese tiempo a un área tratada lo hará con equipo de protección personal.
    - Los insectos muertos por el efecto del insecticida deben eliminarse en una bolsa de residuos para evitar que lo ingieran los niños o animales domésticos.
    - Se deberá explicar los moradores que es necesario lavar los utensilios, vajilla, enseres, etc. Previo a su uso.
    - Se aprovechará el tiempo de espera para registrar el rociado realizado y completar la transferencia de información específica a los moradores de la vivienda. Finalizado el trabajo se concurrirá a la próxima vivienda designada y si finalizara la jornada de trabajo, se procederá a la limpieza del equipo de trabajo, los EPP, la ropa de fajina y a la higiene personal, según lo establecido en el apartado de Higiene Personal y Ambiental.
    - Terminado el trabajo diario se procederá a limpiar el equipo con agua y jabón o detergente y realizarle el mantenimiento necesario.

#### 4.6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO, ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS (7)

##### 4.6.1. Equipo de protección individual

Dada la peligrosidad intrínseca de los plaguicidas, es absolutamente indispensable emplear equipo de protección individual siempre que se proceda a su manipulación.

Las características del mismo dependerán de las características del tratamiento y de la sustancia a emplear, pero cabe dar unas pautas generales al respecto:

- **Guantes impermeables**
  - Lo ideal es un modelo de tipo Nitrilo o Neopreno, identificado con marcado CE y el pictograma Longitud mínima de 30 cm y con 0,5 mm de grosor.
  - Las mangas deben recubrir el inicio de los mismos.
  - Indispensables en cualquier tratamiento y manipulación de plaguicidas, incluidas la preparación de mezclas, vertido y llenado de depósitos, y operaciones de regulación, mantenimiento o limpieza en aparatos de aplicación.
  - Acabado el trabajo, se lavarán con detergente minuciosamente por dentro y fuera. Se dejarán secar vueltos hacia afuera y colgados de los dedos.
  - No se considera admisible emplear los guantes de trabajo habituales, dado que el hallarse empapados en grasas y aceites facilita la difusión del plaguicida hasta la piel. Los guantes de cuero no son adecuados para manejar productos fitosanitarios.

- **Traje impermeable**

- Debe envolver la totalidad del cuerpo y ajustar con guantes y botas. Se considera muy recomendable para cualquier tratamiento plaguicida, e imprescindible en tratamientos en invernaderos.
- El buzo adecuado debe:
- Ser amplio y cómodo para poder ser puesto sobre la ropa normal de trabajo;
- Encontrarse en buen estado de conservación (sin roturas);
- Si es de algodón, se debe lavar después de cada uso;
- En exposiciones altas, usar buzos con marcado CE.
- Si el cuello de la camisa no va atado y ceñido, se portará pañuelo al cuello.

- **Mascarilla facial:**

- Protege boca y nariz (puede ser necesaria también protección de las mucosas oculares).
- Debe cubrir por completo boca y nariz. Se considera muy recomendable para cualquier tratamiento plaguicida, e imprescindible en tratamientos en polvo y tratamientos de cualquier tipo en locales cerrados y áreas confinadas o siempre que se utilicen productos tóxicos o muy tóxicos.
- Se utilizarán filtros adecuados al producto (para partículas y/o para gases y vapores) y con marcado CE. Hay que tener en cuenta las instrucciones del fabricante en cuanto a duración, almacenamiento y conservación de los mismos.
- Máscara completa: protege también las mucosas oculares.

#### 4.6.2. **EPPs**

- **EPPs Desechables**

Los artículos desechables del EPP no están diseñados para ser limpiados y reutilizados y deben ser desechados cuando se contaminan con plaguicidas. Guantes, calzado y delantales resistentes a químicos y etiquetados como desechables están diseñados para ser usados una sola vez y luego se desechan. Estos artículos son de vinilo delgado, látex o polietileno. Estos materiales desechables de bajo costo puede ser una buena opción para las actividades de manejo de pesticidas breves que requieren destreza, siempre y cuando la actividad no rasgue el plástico fino.

- **EPPs Reusables**

Algunos elementos del EPP, tales como trajes de goma y de plástico, guantes, botas, delantales, capas y sombreros, están diseñados para ser limpiados y reutilizados varias veces. Sin embargo, no se debe continuar usándolos cuando ya no son capaces de proporcionar una protección adecuada. Ellos pueden ser revisados por roturas y fugas utilizando el agua de enjuague para formar un "globo" y/o sostener los elementos contra la luz. Incluso si no hay signos evidentes de desgaste, los elementos reutilizables del EPP deben ser sustituidos periódicamente. La capacidad de un material resistente a productos químicos para resistir los plaguicidas disminuye cada vez que se use el material. Una buena regla de oro es desechan los guantes que han sido usados por unos 5 a 7 días laborales. Guantes para trabajo pesado, tales como los hechos de butilo o caucho de nitrilo, puede durar tanto como 10 a 14 días. El costo de reemplazar los guantes con frecuencia es una sabia inversión. Calzado, delantales, sombreros y trajes de protección puede durar más que los guantes porque generalmente reciben menos exposición a los pesticidas y menos abrasión de las superficies rugosas. La mayoría de gafas protectoras



y los cuerpos de los respiradores, las piezas de las caretas y los cascos están diseñados para ser limpiados y reutilizados. Estos artículos pueden durar muchos años si son de buena calidad y se mantienen correctamente.

- **Lavado EPP (8)**

Los artículos contaminados con pesticidas deben lavarse por separado de la ropa de la familia. El siguiente procedimiento se puede utilizar para el lavado de artículos no resistentes a productos químicos tales como algodón, algodón/poliéster, dril de algodón, tela, y otros materiales absorbentes, y para la mayoría de los elementos resistentes a productos químicos:

- Lave sólo unos pocos elementos a la vez esto creará más agitación y agua para la dilución.
- Lave en la lavadora, usando detergente líquido para trabajo pesado y agua caliente para el ciclo de lavado. Ajuste la lavadora en el ciclo más largo de lavado y dos ciclos de enjuague.
- Use dos ciclos de la máquina para lavar los artículos que son moderadamente a fuertemente contaminados. Cuando los EPP está demasiado contaminados, empaquete en una bolsa de plástico, etiquete la bolsa y llévela a un centro de recolección de residuos peligrosos.
- Ponga la lavadora por lo menos un ciclo completo adicional sin ropa, usando detergente y agua caliente para limpiar la máquina antes de que cualquier otra ropa se lave.
- Para secar los artículos lavados cuélguelos al sol, si es posible. Lo mejor es dejarlos pasar por lo menos 24 horas en una zona con un bastante aire fresco.

#### **4.6.3. Equipos de fumigación**

El mantenimiento preventivo y una limpieza adecuada para retirar los residuos de la solución insecticida, dan larga vida a los generadores.

Sugerencias de cuidado:

- Mantener el generador de aerosoles a la sombra cuando no está en uso, para evitar que se recaliente el tanque de insecticida.

#### **Mantenimiento de Motomochilas (9)**

- Limpieza: Diariamente y después de pulverizar
- Evitar que la mezcla se pose en el tanque después de usarlo.
- Para su limpieza se deja vaciar completamente el depósito de líquidos a través del manguito de entrada en un recipiente apropiado.
- El motor debe estar frío.
- Coloque el aparato sobre una base sólida para que el líquido de pulverización pueda fluir hacia el recipiente apropiado.
- En caso necesario, incline un poco el aparato para que se vacíe completamente el depósito.
- Eliminación correcta de los restos de líquido en los puestos de descarga para basura especial.
- Tras su uso, vacíe y limpie bien con agua diariamente el depósito del líquido de pulverización. Observar las indicaciones de limpieza del producto pesticida en el manual de instrucciones.

- Limpie de vez en cuando con agua y con un cepillo suave el embudo para tamizar, el filtro-tamiz y todas las demás piezas.
- Tras la limpieza, deje secar el depósito abierto del líquido de pulverización.
- Cuando la bujía se encuentra obstruida se la debe limpiar introduciendo la boquilla en un recipiente con agua por varias horas antes de remover la obstrucción con un cepillo dental.

#### **Mantenimiento de Termo Nebulizadoras**

- Vaciar el tanque de mezcla, lavar con agua y detergente, realizar una breve nebulización con agua limpia.
- Limpiar el tubo resonador con cepillo metálico
- Vaciar el tanque de gasolina.
- Limpie exteriormente el equipo.
- Revisión técnica en el taller con el técnico encargado de los equipos, revisar las empaquetaduras, tornillos, válvulas, empaques de los tanques (gasolina y mezcla del producto) limpieza de los tubos (resonador y refrigerante) ajuste de tornillos, revisar la presión de los tanques cambiar piezas si es necesario o completarlas si faltan.

#### **Mantenimiento de Equipos Pesados (10)**

- Una vez al día, al término de labores limpie internamente el sistema de descarga, con el solvente recomendado por el fabricante (usualmente alcohol isopropílico). A falta de este, lavar con agua jabonosa, en la cual se mantiene una bolsita de tela tupida con detergente en polvo. No aplique directamente el detergente en polvo en este equipo porque puede rayar el interior de la bomba.
- Lavar externamente el generador y la carrocería del vehículo con agua. No aplicar chorros a presión sobre la volante del motor del generador, para evitar que entre agua al carburador. Cubrir la cabeza del sistema de descarga con una bolsa plástica cuando la máquina está en reposo, para evitar la entrada de humedad y polvo al interior del compresor.
- Efectuar los cambios de aceite del motor y del compresor en las fechas señaladas en el manual.
- Cuando la máquina trabaja en forma continua, los motores a gasolina de 4 tiempos requieren cambio de aceite del motor cada fin de semana o cada 100 horas de trabajo, si están trabajando de manera esporádica.
- La lubricación del compresor se efectúa en las fechas que señala el manual o cada dos meses.
- Revisar periódicamente el nivel de aceite lubricante del motor a gasolina y del compresor.
- Calibrar semanalmente la descarga de la máquina con una probeta.
- Si se va a guardar la máquina por algún tiempo, retirar toda la gasolina del carburador, cerrando la llave de gasolina y dejando el motor encendido hasta que se apague por sí solo. Vaciar y limpiar los tanques de insecticida y el de solvente para lavado.
- Retirar el purificador de aire del compresor y colocar unas cucharadas de aceite de motor en el interior del compresor de aire, para proteger los rotores e impedir que se oxiden. Dar unos toques de presión en el motor de arranque para hacer girar los rotores sin que encienda el motor, a fin de diseminar el aceite. Desmontar el generador del vehículo y cubrirlo con lona o con un plástico.

## I.V. BIBLIOGRAFÍA:

### TEMA 1: ENTOMOLOGÍA MÉDICA, IMPORTANCIA, VIGILANCIA Y CONTROL VECTORIAL

1. Ministerio de Salud. Norma Técnica de Salud para la Implementación de la Vigilancia y Control del Aedes Aegypti, Vector de Dengue en el Territorio Nacional: NTS. N° 085-MINSA/DIGESA. Lima; 2010
2. Romero C. R. Microbiología y Parasitología Humana. [Internet]. Perú; 2007. Edit. Med. Panamericana. [citado 26 julio 2015]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=W-v026CUhR6YC&pg=PA1664&lpg=PA1664&dq=entomologia+medica&source=bl&ots=n5t-qpzBGNd&sig=3adzubHDvCYMJ-Tst-fH8v4IICY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwirgumopqvMAh-VEVyYKHUdqA5k4ChDoAQhLMAg#v=onepage&q=entomologia%20medica&f=false>
3. Calderon RL, TayZJ, SánchezVJ, RuízSD. Los artrópodos y su importancia en medicina humana. Rev Fac Med UNAM. [Internet] 2004; [citado 29 Jul 2015] 47(5):192–199. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2004/un045d.pdf>
4. Monteagudo PA. Breve entomología médica con aplicación en los desastres naturales. Red Vet [Internet] 2010; [citado 27 Julio 2015] 10(03B). Disponible en: [http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B/0310B\\_ED04.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B/0310B_ED04.pdf)
5. Tórtora G., Furke B., Case C. Introducción a la microbiología. Edit. Panamericana. [Internet] 2007. [citado 24 Jul 2015]. Disponible en: <http://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4255/Introduccion-a-la-Microbiologia.html>
6. OMS. Organización Mundial de la Salud. Día Mundial de la Salud 2014. [Internet]. EE.UU. 2004; [citado 29 Jul 2015]. Disponible en: [http://www.paho.org/world-health-day-2014/?page\\_id=452&lang=es](http://www.paho.org/world-health-day-2014/?page_id=452&lang=es)
7. LEY N° 27657. Ley del Ministerio de Salud. (Boletín Oficial El Peruano. 2002).
8. LEY N° 27867 - Ley Orgánica De Gobiernos Regionales. (Boletín Oficial El Peruano 2003).

### TEMA 2: VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

1. Ministerio de Salud. Norma Técnica de Salud para la implementación de la vigilancia y control del Aedes aegypti, vector del dengue en el territorio nacional (RM N° 797-2010). Perú; 2010.
2. Guía para la Práctica Clínica para la Atención de casos de Dengue en el Perú. MINSA [Internet]. Perú. 2011. [Citado 20 julio 2015]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/dgsp/documentos/Guias/RM087-2011-MINSA1pdf%20Dengue.pdf>
3. Plan nacional de preparacion y respuesta frente a la fiebre chikungunya. MINSA [Internet]. Perú 2014. [Citado 20 julio 2015]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/chikungunya/6.PlanNacionalPeru.pdf>

4. Plan nacional de preparación y respuesta frente a la enfermedad por el virus del ZIKA. DGE-MINSA. [Internet]. Perú 2015. [Citado 22 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/zika/plannacional.pdf>
5. Enfermedad por el virus del ZIKA. OMS. [Internet]. EE.UU. 2016. [Citado 22 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/es/>
6. Ministerio de la Protección Social de Colombia. [Internet]. Gestión para Vigilancia Entomológica y la Transmisión del Dengue [citado 20 Julio 2015]. Colombia: 2010. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/dengue/03%20vigilancia%20entomo%20dengue.pdf>
7. Control de Plagas en Sanidad Ambiental. Ciclo de Vida del Aedes sp. [Internet]. España. 2015. [Citado 22 julio 2015]. Disponible en: [http://controldeplagassanidadambiental.blogspot.pe/2016\\_02\\_01\\_archive.html](http://controldeplagassanidadambiental.blogspot.pe/2016_02_01_archive.html)
8. Ministerio de Salud- Dirección General de Salud. Manual de Vigilancia y Control de Aedes aegypti. [Internet]. Uruguay. 2011 [Citado 24 julio 2015]. Disponible en: [http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos\\_adjuntos/Manual%20de%20Vigilancia%20y%20Control%20de%20Aedes%20aegypti%202011\\_0.pdf](http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos_adjuntos/Manual%20de%20Vigilancia%20y%20Control%20de%20Aedes%20aegypti%202011_0.pdf)
9. Ministerio de Salud-Dirección General de Salud Ambiental. Manual de campo para la vigilancia entomológica. Lima; 2002.
10. Ministerio de Salud-Dirección General de Epidemiología. Curso vigilancia y control de brotes de dengue. Lima; 2013
11. Organismo Andino de Salud. Proyecto “Control de la Malaria en las Zonas Fronterizas de la Región Andina: Un Enfoque Comunitario” – PAMAFRO. Estrategia basada en la implementación de mosquiteros tratados con insecticidas. Perú; 2011.

### TEMA 3: MUESTREO, COLECTA Y TRANSPORTE DE ESPECIMENES

1. Ministerio de Salud. Manual de Campo para la Vigilancia Entomológica. Lima, Perú. 2002.
2. Ministerio de Salud. Norma Técnica de Salud para la Implementación de la Vigilancia y Control del Aedes Aegypti, Vector de Dengue en el Territorio Nacional: NTS. N° 085-MINSA/DIGESA. Lima; 2010
3. Morón M, Terrón R. [Internet]. Colecta y Acondicionamiento de Artrópodos.. [4 setiembre 2014]. México: 1998. Disponible en: <http://zoologia.fcien.edu.uy/practico/COLECTA%20Y%20ACONDICIONAMIENTO.pdf>
4. Organización Panamericana de la Salud. Manual de Campo para la Vigilancia Entomológica de Anopheles en Paraguay. Disponible en <http://www.paho.org/par>  
Instituto de Zoonosis Luis Pasteur [Internet]. Material de trabajo para docentes una propuesta de intervención para la prevención del dengue [2 setiembre 2015]. Buenos Aires: 2009. Disponible en: <http://www.cienciasdelasalud.edu.ar/Dengue-informes/Prevencion-y-control-del-dengue-Cartilla-para-docentes-2009.pdf>

## TEMA 4: CONTROL INTEGRADO DE VECTORES

### PARTE 1

1. Norma técnica de salud para la implementación de la vigilancia y control del Aedes Aegypti, vector del dengue en territorio nacional Ministerio de salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: 2011.
2. Ministerio de la Protección Social de Colombia. [Internet].Gestión para Vigilancia Entomológica y la Transmisión del Dengue [citado 20 Julio 2015]. Colombia: 2010. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/dengue/03%20vigilancia%20entomo%20dengue.pdf>
3. Ministerio de Salud- Dirección General de Salud. Manual de Vigilancia y Control de Aedes aegypti. [Internet]. Uruguay. 2011 [Citado 24 julio 2015]. Disponible en: [http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos\\_adjuntos/Manual%20de%20Vigilancia%20y%20Control%20de%20Aedes%20aegypti%202011\\_0.pdf](http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos_adjuntos/Manual%20de%20Vigilancia%20y%20Control%20de%20Aedes%20aegypti%202011_0.pdf)
4. Directrices para la prevención y control del Aedes Aegypti. Dirección de Enfermedades Transmisibles por Vectores - Ministerio de Salud de la Nación. Cdad. Autónoma de Bs. As., República Argentina.
5. Sistematización de procedimientos y costos para la vigilancia entomológica y control de vectores de las enfermedades metaxénicas. Lima, Perú –Mayo del 2002

### PARTE 2

1. Directrices para la prevención y control del Aedes Aegypti. Dirección de Enfermedades Transmisibles por Vectores - Ministerio de Salud de la Nación. Cdad. Autónoma de Bs. As., República Argentina.
2. Norma técnica de salud para la implementación de la vigilancia y control del Aedes Aegypti, vector del dengue en territorio nacional Ministerio de salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: 2011.
3. Ministerio de la Protección Social de Colombia. [Internet].Gestión para Vigilancia Entomológica y la Transmisión del Dengue [citado 20 Julio 2015]. Colombia: 2010. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/dengue/03%20vigilancia%20entomo%20dengue.pdf>
4. Orozco Juan G, Fuertes C. Hacia una vivienda saludable – Guía para el Facilitador. OPS Abril 2009.
5. Infoleg. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica [internet] 2010. [citado 10 agosto 2015] Disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anejos/145000-149999/149846/norma.htm>
6. FAO. Guía sobre buenas prácticas para la aplicación terrestre de plaguicidas. [internet]. Roma: 2002. [citado 4 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/y2767s/y2767s00.htm>

### PARTE 3

1. Ministerio de Salud. Manual de Bioseguridad. [internet]. Perú: 2004.[citado 30 julio 2015]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/infecciones/MANUAL%20DE%20BIOSEGURIDAD.pdf>
2. Documento técnico normativo. Movilizados por el Derecho a la salud y la Vida. Guía sobre manejo de plaguicidas en el control vectorial. 2010. Bolivia.
3. FAO. Guía sobre buenas prácticas para la aplicación terrestre de Plaguicidas. . [internet] EE.UU. 2002. [citado 01 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/y2767s/y2767s00.htm>
4. Ministerio de Salud de la Nación de Argentina. Plaguicidas-Serie: Información y estrategias para la gestión ecológicamente racional de plaguicidas de uso sanitario. [internet] Argentina: 2009. [citado 01 agosto 2015]. Disponible en: [http://www.sertox.com.ar/img/item\\_full/LIBRO%20VIII%20final%20feb%2026.pdf](http://www.sertox.com.ar/img/item_full/LIBRO%20VIII%20final%20feb%2026.pdf)
5. Instituto Navarro de Salud Laboral. Unidades Didáctica 14, plaguicidas. [internet]. España: 2012. [citado 2 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/D786F7B7-B351-49A4-8457-FB7B265AB986/0/14unidad14.pdf>
6. Norma técnica de salud para la implementación de la vigilancia y control del Aedes Aegypti, vector del dengue en territorio nacional Ministerio de salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: 2011.
7. OMS. Intoxicación aguda por plaguicidas: propuesta de instrumento de clasificación. [internet] EE.UU.: 2008. [citado 01 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/3/07-041814-ab/es/>
8. University of Florida. Equipo de Protección Personal para la Manipulación de Pesticidas. [internet]. EE.UU.: 2015. [citado 1 agosto 2015]. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/pi243>
9. SOLO Manual de Instrucciones. [internet]. Perú: 2005. [citado 3 agosto 2015]. Disponible en: [http://www.solo-germany.com/gba\\_download/gba\\_archiv/9\\_471\\_400\\_E\\_07\\_2005\\_web.pdf](http://www.solo-germany.com/gba_download/gba_archiv/9_471_400_E_07_2005_web.pdf)
10. Ministerio de la Protección Social de Colombia. [Internet].Gestión para Vigilancia Entomológica y la Transmisión del Dengue [citado 20 Julio 2015]. Colombia: 2010. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/dengue/03%20vigilancia%20entomo%20dengue.pdf>

# UNIDADES TEMÁTICAS

- Fundamentos de Salud Pública 1
- Promoción de la Salud 2
- Vigilancia y Control de la calidad del Agua 3
- Vigilancia y Control Vectorial 4
- Vigilancia y Conservación de Alimentos 5
- Vigilancia de Residuos Sólidos 6
- Vigilancia, Prevención y Control de Enfermedades Zoonóticas y Metaxénicas Selectas 7
- Primeros Auxilios en el Nivel Comunitario 8



## SÍGUENOS:



Instituto Nacional de Salud - INS



@INS\_Peru



INS PERÚ

**ins.gob.pe**

**Instituto Nacional de Salud**

**Dirección:** Cápac Yupanqui N° 1400 , Jesús María, Lima 11 - Perú  
Av. Defensores del Morro 2268 - Chorrillos , Lima 9 - Perú

**Central:** 748-1111, 748-0000

ISBN: 978-612-310-087-2



9 786123 100872