



# MANUAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE *AEDES AEGYPTI*

**Ministerio de Salud Pública  
Dirección General de la Salud  
División Epidemiología**

**Organización Panamericana de la Salud/  
Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS)  
URUGUAY 2011**

## **URUGUAY 2011**

El presente material constituye una revisión y actualización del documento OPS/HCP/HCT/AA.URU.01/02: Guía para la Vigilancia de *Aedes aegypti*.

## INDICE

1. Introducción.....	4
2. Biología y ecología del vector del Dengue.....	5
a. <i>Aedes aegypti</i>	
b. <i>Aedes albopictus</i>	
3. Vigilancia entomológica del vector .....	8
a. Encuesta larvaria	
b. Control de puntos estratégicos	
c. Empleo de Trampas	
d. Método de levantamiento rápido para índices de infestación por <i>Aedes aegypti</i> (LIRAA)	
4. Control de <i>Aedes aegypti</i> .....	16
a. Control por manejo ambiental	
b. Control biológico	
c. Control químico	
i. Larvicidas	
ii. Adulticidas	
d. Tratamiento perifocal	
e. Tratamiento espacial	
f. Protección personal	
5. Educación para la salud.....	22
a. Plan Departamental de Vigilancia	
6. Anexos.....	25
<u>ANEXO I</u> : Protocolo de bloqueo de caso	
<u>ANEXO II</u> : Clasificación de riesgo OMS de toxicidad por larvicidas/adulticidas	
<u>ANEXO III</u> : Tabla para cálculo de Temephos	
<u>ANEXO IV</u> : Método de cálculo de dosis del Temephos	
<u>ANEXO V</u> : Uso de repelente (Dietiltoluamida o DEET)	
<u>ANEXO VI</u> : Procedimiento para la aplicación de insecticidas	

## 1. INTRODUCCIÓN

Con excepción de Canadá y de otras zonas del planeta donde la altitud, temperatura u otras condiciones climáticas han impedido su colonización, el mosquito *Aedes aegypti* infesta o ha infestado en todos los países del continente. Representa en la actualidad, a nivel mundial, uno de los más graves e importantes problemas emergentes de naturaleza infecciosa que afecta a la salud humana.

En 1958, Uruguay alcanzó el objetivo de erradicación del *Aedes aegypti*, mediante un completo programa de control integrado al programa continental que orientó la Organización Panamericana de la Salud (OPS). De esta forma se logró una mejora sostenida de la situación hasta mediados de los años 60.

Hasta 1980, el avance del control / eliminación de este mosquito, logró restringirlo a áreas del Caribe, Centro América y Las Antillas. A partir de este máximo resultado de control, sobrevino la re-infestación de países con erradicación concluida. El deterioro de la situación fue propiciado por la resistencia del mosquito a insecticidas, a la dificultad de sostener los programas de vigilancia y control, sumado a la grave coyuntura económica social a nivel regional.

Hoy son muchos los países re-infestados, restando Chile continental y algunas islas del Caribe en condición de erradicación concluida para el vector.

Dada la certificación de infestación desde 1997 por parte del Ministerio de Salud Pública (MSP) en Uruguay se ha establecido un sistema de Vigilancia entomológica que permite identificar la dispersión del vector, cambios en la distribución geográfica y estimación de su presencia. Hasta la fecha no se han registrado casos autóctonos de la enfermedad pero sí casos importados.

El contexto actual tanto regional como nacional, nos convoca a la revisión y actualización del Manual de Vigilancia y Control de *Aedes aegypti*, destinada al personal operativo de campo, que actúa a nivel departamental, con el fin de organizar, sistematizar y evaluar el trabajo a nivel nacional durante todo el año.

Contiene elementos de entomología, biología y ecología de las dos especies de culícidos (mosquitos) que representan un riesgo sanitario para Uruguay, datos generales de la enfermedad viral Dengue y elementos prácticos y conceptuales que hacen a la vigilancia entomológica y control de vectores.

**La ejecución de un Manual de vigilancia y control de *Aedes aegypti* difícilmente pueda alcanzar la eliminación del vector en función de la situación de infestación de los países vecinos.**

**Sin embargo, el objetivo es reducir en forma drástica la infestación y dispersión del mosquito para tratar de impedir la introducción de la transmisión autóctona de dengue minimizando la circulación del virus en Uruguay.**

## 2. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DEL VECTOR DEL DENGUE

### 2.1 *Aedes aegypti*

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.

Los huevos miden menos de 1mm de largo, son inicialmente de color blanco para tornarse negros con el desarrollo del embrión. El embrión evoluciona en un lapso de 2 a 3 días en condiciones óptimas de temperatura y humedad. En condiciones no propicias pueden resistir de 7 meses a un año.



Las larvas que emergen inician un ciclo de cuatro estadios larvarios. El crecimiento se produce a lo largo de 3 mudas, pasando de 1mm a 6 o 7 mm de largo finales.

Entre las características morfológicas que posee la larva de *Aedes aegypti* se destacan: (ver figuras 1 y 2):

- Fuertes espículas torácicas laterales quitinizadas
- Peine de escamas unilineal en octavo segmento
- Sifón negro con forma de oliva corta



Figura 1 y 2.: Fotografías de larvas de *Aedes aegypti*, *Anopheles* y *Culex*

El desarrollo completo de las larvas se produce en 5 a 7 días en condiciones óptimas de temperatura: 25 a 29°C. Se alimentan de zoo y fitoplancton de los recipientes en que habitan. Pueden resistir temperaturas inferiores a 10°C y superiores a 44 o 46°C. A temperaturas de 13°C, por 1 a 3 días no desarrollan la pupa.

Las larvas están dotadas de movimientos característicos verticales, entre fondo y superficie, disponiéndose en forma de S durante los mismos.

La pupa no requiere alimentación. Completa su desarrollo a temperatura de 28°C y 32°C, en 1 a 3 días. Las variaciones extremas de temperatura pueden prolongar este periodo.

El ciclo completo de *Aedes aegypti* (huevo- adulto) se completa en 10 días en óptimas condiciones de temperatura.

El adulto emergente, es un mosquito de color negro. En el dorso del tórax presenta diseños blanco plateados formados por escamas claras que se disponen simulando la forma de una lira y lo caracteriza un anillado a nivel de las patas en tarso, tibia y fémur.

Las hembras son las que se alimentan de sangre (hematófagas) ya que necesitan la proteína de la hemoglobina para la oviposición. De hábitos diurnos, se desplazan grandes distancias en forma pasiva (auto, avión, tren, barco), pero una vez que encuentran todo lo que necesitan: humanos a los que picar, y recipientes domésticos donde desovar, su radio de acción no excede los 100 metros.

### **2.2 Aedes albopictus**

Es un mosquito cuya área original de dispersión se ubica en el sudeste asiático, donde protagoniza un activo ciclo de transmisión de dengue con cientos de miles de casos anuales y muertes por dengue con complicaciones o dengue grave. En los últimos quince años este mosquito arribó a América: Brasil, Estados Unidos, difundiéndose a amplias regiones de su territorio mediante transporte pasivo de huevos, larvas con el desplazamiento de mercaderías (neumáticos y brotes de bambú) que se vio acrecentado por el proceso de globalización económica.

Esta especie, es más tolerante a las bajas temperaturas, y registra una mayor variedad de depósitos de agua aptos para ser criaderos, tanto en recipientes naturales como artificiales. Se destaca su presencia en el ambiente silvestre, de ahí su apodo "tigre asiático".

Estas características lo transforman en un vector de difícil control e improbable eliminación.

En ambientes urbanos se ha observado una verdadera competencia con *Aedes aegypti* por el nicho ecológico.

*Aedes albopictus* puede desplazar gradualmente a su competidor, con posterioridad a un tiempo de coexistencia.



La morfología de las larvas, pupas y adultos es similar a *Aedes aegypti*. Las larvas se diferencian por las escamas del octavo segmento abdominal y del pecten, así como por sus espículas latero- torácicas cortas hialinas.

El adulto presenta escamas plateadas en cabeza y dorso de tórax.

Las hembras poseen hábitos hematofágicos eclécticos diurnos (pueden alimentarse sobre varias especies de mamíferos además del hombre), con marcada actividad en el peridomicilio.

Hoy la presencia en América de *Aedes albopictus*, abarca grandes áreas de Brasil, Argentina, Bolivia, Colombia, EL Salvador, Guatemala, EEUU, México y diversas islas del Caribe. En Uruguay se ha identificado su presencia en los Departamentos de Artigas y Rivera.

**Hasta el momento en América no ha sido identificado como vector activo del virus del dengue.**

### **3. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DEL VECTOR**

La vigilancia entomológica es el conjunto de acciones regulares y continuas de observación e investigación del vector.

Tiene como objetivos:

- Mejorar el conocimiento
- Proporcionar información
- Promover soluciones integradas
- Evaluar la eficacia de las medidas de prevención y control

Debe ser anticipatoria, comprometida e interdisciplinaria.

Permite cuantificar la presencia del vector, conocer su dispersión, cambios en la distribución geográfica, así como orientar las actividades de educación para la salud.

Los principales métodos de vigilancia implementados en Uruguay hasta el momento son:

- Encuestas larvarias en predios
- Control de puntos estratégicos
- Empleo de trampas:
  - ✓ para larvas (Larvitampas)
  - ✓ para ovipostura (Ovitampas)

Por razones prácticas, las metodologías de encuestas más comunes emplean los procedimientos de muestreo larvario o el uso de ovitampas, en lugar de las recolecciones de adultos.

Los procedimientos de muestreos de adultos proporcionan información valiosa para estudios específicos de tendencias estacionales de población de mosquitos y sobre la dinámica de transmisión o evaluación de las intervenciones de control químico. Requieren mucho personal y dependen en gran medida de la destreza del recolector. Los métodos utilizados son captura de mosquitos con cebo humano (no recomendado), o captura en reposo por medio de aspiradores o redes de mano.

Para instalar un sistema de vigilancia larvaria es necesario organizarse previamente para que los esfuerzos realizados den como resultado una visión real y clara de la situación de su localidad. Se debe contar con:

- Plano de la localidad donde se va a realizar la encuesta. En este plano se enumeran las manzanas y se divide el plano en sectores o cuadrantes que abarquen aproximadamente 4 a 6 manzanas o mejor aún por zonas de riesgo identificadas (asentamientos, mayor número de pobladores, cercanías a una terminal aérea, portuaria o terrestre, zonas sin agua potable o sin saneamiento)



- Conocer con exactitud el número total de viviendas de la localidad (ver último censo de población y viviendas, del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INE))
- Contar con recursos humanos capacitados, estables y suficientes
- Contar con recursos materiales suficientes y oportunos
- Elaborar formularios de fácil comprensión y llenado, para recoger la información
- Contar con un programa de computación para almacenar y procesar los datos

**a. Encuesta larvaria**

El inspector se identificará ante el residente de la vivienda a inspeccionar y explicará en un lenguaje claro y accesible el motivo de su visita, explicando que trabaja para el MSP (mostrando identificación) en la Campaña contra el mosquito transmisor del dengue.

La forma de presentación del problema es de fundamental importancia para lograr la sensibilización motivación y compromiso de la comunidad a fin de promover la autogestión comunitaria.

El inspector, acompañado por el residente de la vivienda registrará tanto el interior de la casa, como el patio, jardín o azotea, si los hubiere, en busca de recipientes que contengan agua, los que se examinarán en busca de larvas o pupas.

Es muy importante mostrar al dueño/a de casa cuales son los posibles criaderos, enseñándole larvas, si las hubiera y cual es el procedimiento correcto de acondicionar los recipientes útiles (Ej: baldes, latas, botellas) respetando la importancia adjudicada a los mismos por el propietario. Siempre hay que buscar soluciones simples, prácticas y económicas si queremos que se perpetúen en el tiempo.

Los hábitat naturales (no tan comunes en nuestro medio) como orificios en rocas o árboles constituyen otro elemento a considerar.

**Toma de muestras conservación y remisión**

El equipo de colecta debe incluir: una mochila una linterna, un espejo, colador de malla fina, media jabonera, frascos goteros etiquetados con alcohol, formularios de registro, lapicera y lápiz, piqueta.

En primera instancia se deberá observar el recipiente antes de moverlo porque muchas veces el movimiento y los ruidos hacen que las larvas desciendan al fondo, dificultando su captura. En lugares oscuros se puede usar una linterna o un espejo para reflejar la luz del sol y poder identificar la presencia de larvas.

La colecta se realiza pasando el colador por recipiente o colando el contenido. El colador es colocado en un recipiente con fondo claro, que contenga agua para que floten y puedan ser capturadas las larvas con un cuentagotas o pipeta, para introducirlas en un frasco con alcohol debidamente identificado, donde conste: N° de muestra, fecha, tipo de recipiente y dirección de la vivienda. Las muestras se envían al laboratorio para identificación entomológica, acompañada del formulario correspondiente.

#### **b. Control de puntos estratégicos**

Los “**puntos estratégicos**” son lugares de mayor riesgo de infestación, debido a su tráfico vehicular o humano, o a su oferta de recipientes con agua. Deberán someterse a una especial vigilancia.

En ellos, podemos utilizar o no ovitrampas, pero TODOS deben ser controlados en forma periódica

**A) Sin ovitrampas:** Gomerías, chatarrerías y cementerios (ya tienen posibles criaderos)

**B) Con ovitrampas:** Terminales de ómnibus, puentes internacionales, barreras sanitarias, balanzas de camiones, zonas francas, cruces de rutas importantes, paradores, peajes. Deben ser debidamente chequeados para evitar que existan otros criaderos que compitan con las trampas.

#### **c. Empleo de trampas**

Las larvitrampas se han sustituido por las trampas de ovipostura (ovitrampas). Se utilizan para detectar precozmente la presencia del vector así como para monitorear localidades con nula o baja infestación.

Las trampas recrean un hábitat favorable para que las hembras de *Aedes aegypti* desoven.

Son recipientes de boca ancha preferentemente de plástico, pintados de negro, de unos 500ml, que se llenan de agua hasta los 2/3. En su interior se coloca en forma inclinada una paleta tipo baja lengua (2 X 12cm).

Se colocan en puntos sombreados, tranquilos, distantes de áreas ruidosas o muy transitadas donde no estén demasiado expuestas ni puedan ser tocados por personas o animales. Ubicadas a nivel del suelo o próximo a él, no debe haber otros recipientes que compitan, por lo que antes de colocarlas se debe revisar minuciosamente el predio. Se recomienda la proximidad de una canilla.

Deben numerarse e identificarse en un mapa.

Cada trampa cubre alrededor de 9 manzanas.

Hay que comunicar a la comunidad el empleo de esta técnica para que colabore en el mantenimiento y conservación de las trampas.

#### **Toma de muestras, conservación y remisión**

1º - Se saca la paleta

2º - Se cambia el agua y se lavan las paredes del recipiente (este paso se puede evitar si las paredes se cubren con una bolsa de nylon)

3º - Se pone una nueva paleta que lleva la fecha de colocación

4º - Se anota en la planilla el nº de la ovitrampa, ubicación y fecha de colecta

Las paletas se guardan una vez secas envueltas con papel absorbente para separarlas.

5º - Se envían lo antes posible al laboratorio entomológico para que sean revisadas.

Las trampas se deben controlar una vez por semana sin excepción, de no ser así, se corre el riesgo de crear nuevos criaderos.

Esto debe ser tenido en cuenta al momento de programar la cantidad de trampas que se van a colocar (número factible de ser inspeccionado semanalmente).

#### **d. Método de Levantamiento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA)**

La estratificación de riesgo es una herramienta esencial en la planificación de actividades de control y cuando se trata de un vector que llega a cumplir su ciclo en una semana se debe buscar una forma sencilla de obtener los índices que permitan la toma de decisiones rápida y oportuna.

Con este objetivo, se han desarrollado métodos simplificados de muestreo con el objetivo de facilitar la obtención de informaciones que contribuyan para la evaluación de programas mediante la realización de investigaciones sistemáticas y periódicas. Se denominan métodos simplificados, por permitir la obtención de estimaciones asociadas a errores aceptables de una manera rápida, económica y eficiente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de Salud (OPS) han estimulado la adopción de tales métodos en la realización de análisis epidemiológicos.

La metodología LIRAA se ha asumido como herramienta común en los países del MERCOSUR, ya que permitirá obtener datos de infestación regional y planificar acciones de control interfronterizas.

Los índices que surgen del LIRAA son:

#### ***Índice de vivienda o índice de infestación predial***

Es la relación expresada en porcentaje entre el número de inmuebles positivos y el número de inmuebles visitados.

$$\text{IIP} = \frac{\text{Inmuebles positivos}}{\text{Inmuebles visitados}} \times 100$$

### **Índice de Breteau**

Es la relación entre el número de recipientes positivos y el número de inmuebles visitados, corregidos de manera que el resultado sea expresado para 100 inmuebles.

$$IB = \frac{\text{Recipientes positivos} \times 100}{\text{Inmuebles visitados}}$$

### **Índice por tipo de recipiente**

Es la relación en porcentaje entre el tipo de recipiente positivo para *Aedes aegypti* y el número de recipientes positivos visitados (para formas inmaduras).

$$ITR = \frac{\text{Recipientes positivos "X"} \times 100}{\text{Total de recipientes positivos}}$$

X = Tipo de recipiente

Con estos índices y su evolución en el tiempo se obtiene una aproximación al riesgo de transmisión de dengue.

Para operativizar esta metodología es necesario:

**1.** Realizar un reconocimiento geográfico, entendiéndose por tal, la disponibilidad de mapas o croquis actualizados en cada localidad.

Se debe contar con mapas actualizados, de los barrios, sus manzanas y sus viviendas. Para cada municipio o localidad la muestra depende de su densidad poblacional y del número de inmuebles existentes, considerando siempre como unidad primaria de muestreo la manzana.

**2.** Dividir la localidad en estratos siempre y cuando la misma exceda las 12000 viviendas. Los límites son vías de acceso, accidentes geográficos, ríos, lagos, barrancas, etc. pueden abarcar varios barrios completos o parte de ellos.

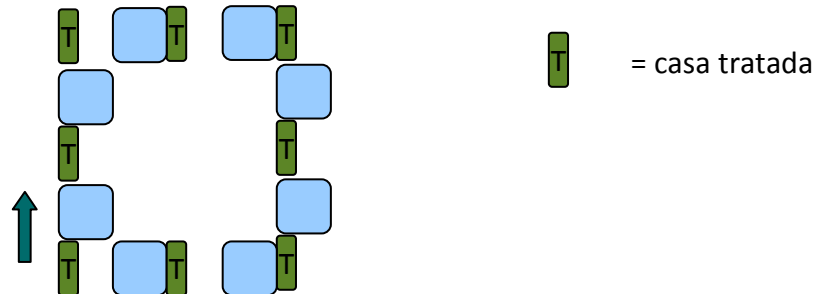
El número de inmuebles para un estrato debe situarse entre 8100 y 12000 (ideal 9000 viviendas).

**3.** Sortear las manzanas por medio del programa, la muestra de viviendas de dichas manzanas dependerá del tamaño del estrato:

- si tiene menos de 2500 viviendas, se visita el 100% de las viviendas de las manzanas sorteadas (muestreo por conglomerado a nivel único).
- si tiene más de 2500 y menos de 8100 se ingresa al 50% de las viviendas de las manzanas sorteadas (muestreo por conglomerado en dos niveles, nivel

primario la manzana, nivel secundario la vivienda). En el ejemplo de las 16 viviendas, visitando una sí una no llego a muestrear el 50% (8).

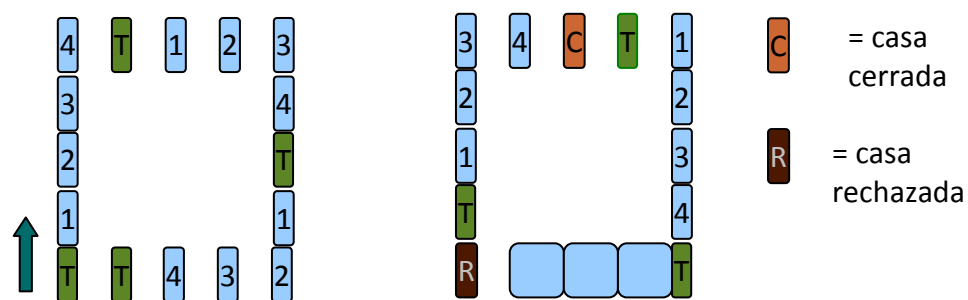
**Esquema 1.:** Procedimiento de relevamiento de viviendas de acuerdo a metodología LIRAA



- si la casa está cerrada (casa cerrada) o si no permiten el ingreso (casa rechazada) se intenta con la siguiente.
- si tiene más de 8100 viviendas se visita el 20% de las viviendas de las manzanas sorteadas, es decir una casa de cada cinco viviendas. (Ver Esquema 2)

Para muestrear el 20% se cuenta 5 desde la que se ingresó o trató saltando rechazos o casas cerradas. En el primer ejemplo (izquierda de la imagen) se visitan 4 viviendas de las 16 que componen la manzana sorteada. En el segundo ejemplo (derecha de la imagen) encontramos una casa a la que no permitieron el ingreso (R) y otra cerrada (C), podemos seguir la vuelta e intentar completar la muestra con la cuadra inicial.

**Esquema 2.:** Ejemplos de aplicación de metodología LIRAA



La inspección de los inmuebles se realiza tanto en las casas como en los terrenos baldíos a los que se pueda acceder. En los edificios, se deberá inspeccionar la planta baja (patio, garage, pallier, etc). Los Puntos Estratégicos (chatarrería, gomería, etc.) no serán incluidos en el muestreo. En el caso de que el inmueble sorteado sea un PE, deberá elegirse el inmueble siguiente.

La inspección de cada manzana, debe ser iniciada por el primer inmueble, con desplazamiento en el sentido horario.

Las larvas y pupas recogidas de los depósitos deberán ser acondicionadas en frascos con alcohol a 70%, colocando, como máximo, diez larvas/pupas por depósito investigado.

Todos los depósitos que contengan agua en el momento de la visita domiciliaria serán examinados cuidadosamente porque son criaderos potenciales para los mosquitos del género *Aedes*. Los recipientes que durante la inspección no contengan larvas no son contemplados en la planilla, pero sí deben ser tenidos en cuenta en su eliminación o acondicionamiento (agujerear, tapar, rellenar, dar vuelta, poner bajo techo, aplicar larvicida, etc) para que no representen riesgo.

**RECUERDE: la casa debe quedar “segura” al momento de retirarse el agente de la misma.**

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.

El agente de salud deberá recoger una muestra para cada tipo de depósito con larvas y/o pupas que encuentre en el inmueble investigado. Por ejemplo, si en un inmueble han sido encontrados seis neumáticos con larvas/pupas, el agente deberá recoger seis muestras y enumerarlas en orden creciente a partir del número uno, siguiendo la secuencia hasta el número 999, cuando ya la numeración es retomada a partir del uno.

**Resumiendo: el método LIRAA**

**Brinda conocimiento rápido y oportuno de:**

- Índices aélicos
- Prevalencia de recipientes
- Riesgo clasificado por segmentos
- Mapeo de puntos estratégicos
- Identificación de puntos críticos

**Permite:**

- Direccionar acciones de control
- Evaluar acciones realizadas
- Detectar variaciones en el comportamiento vectorial
- Optimizar los RRHH

#### **4. CONTROL DE AEDES AEGYPTI**

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 en el control de un transmisor biológico y la enfermedad que el mismo vehiculiza.

##### **a. Control por manejo ambiental**

Ordenamiento del ambiente intra y peridomicilio evitando tener depósitos (acúmulo de agua en azoteas, superficies con desagües insuficientes y piscinas) promulgar reglas ambientales destinadas para impedir el acumulo de agua en espacios públicos (cementeros) y /o laborales (gomerías, playas de contenedores, etc)

Se trata de minimizar el contacto hombre - vector a través de transformaciones duraderas o cambios temporales del hábitat de los mosquitos.

Estos métodos tienen la ventaja de hacer aportes al bienestar social y evitar los efectos indeseables del control químico sobre los ecosistemas.

Dentro del mismo se destacan:

- Mejorar el abastecimiento del agua por cañería
- Tratamiento de los desechos sólidos
- Modificación de criaderos artificiales y naturales
- Mejorar el diseño de las viviendas

##### Mejorar el abastecimiento de agua potable

Se debe suministrar agua potable en cantidad, calidad y precio y con regularidad suficiente durante todo el año.

Esto lleva a la reducción del uso de recipientes destinados al almacenamiento de agua y en consecuencia reduce la formación de criaderos de mosquitos.



### Tratamiento de residuos sólidos

El almacenamiento, recolección y eliminación adecuada, así como la reducción el reciclaje y la reutilización de residuos disminuye drásticamente el numero posible de criaderos.

La frecuencia de recolección y su regularidad reduce la formación de basureros endémicos.

### Modificación de criaderos artificiales

Las cubiertas usadas son un grave problema se pueden: rellenar con tierra, arena u hormigón, cubrir, utilizar como maceteros, usar en terraplenes, quemar en hornos de cemento o usinas térmicas, reciclar o agregar insecticida, sal o detergente en su interior. Lo recomendable es que cada departamento disponga de centros de acopio para su mejor disposición final mientras no se cuente con máquinas para reciclarlas.

Las botellas y baldes se deben colocar invertidas si están a la intemperie.

Las plantas no se deben cultivar en agua para que echen raíces.

Los tanques de agua deben limpiarse y mantenerse tapados herméticamente.

Los agujeros de los árboles y otros depósitos naturales de agua de lluvia se deben rellenar con hormigón arena o tierra.

Es importante evitar la vegetación que a veces acumula agua en sus hojas o axilas ( ej Bromelias )

Las flores en los cementerios se deben colocar en recipientes con arena hasta el tope del mismo.

### Mejoramiento del diseño de las viviendas

El contacto hombre – vector se puede reducir si se colocan mosquiteros en puertas y ventanas. La instalación de drenajes adecuados en las viviendas evita el cúmulo de agua de lluvia.

#### **b. Control biológico**

Su aplicación se limita a determinadas circunstancias (aguas de recreación, azoteas inundadas, fuentes) y consiste en:

- Sistema de micro crustáceos (copépodos) larvífagos
- Siembra de *Bacillus thuringiensis*
- Siembra de peces larvífagos (madrecitas de agua, *Poecilia reticulata*)

### c. Control químico

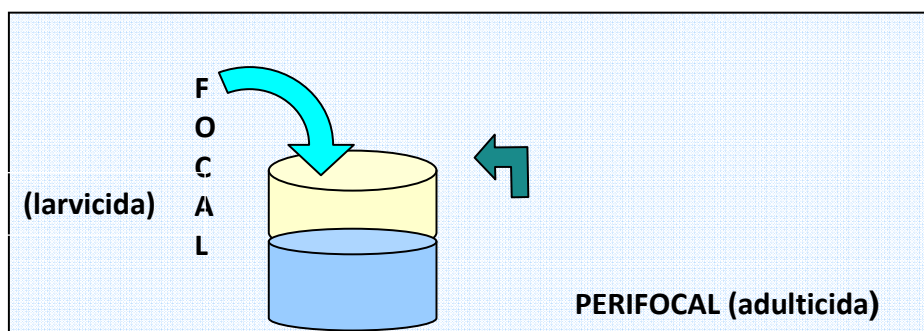
El control químico es una herramienta más, pero sus resultados además de anticológicos, molestos y caros son efímeros si no se asocian a la eliminación de las formas larvianas acuáticas que permiten la reproducción rápida del vector.

Debe ser programado y aplicado por técnicos. Siempre se debe leer la etiqueta (ver Clasificación de riesgo ANEXO II) previo a la aplicación.

Se pueden aplicar productos con acción larvicida o adulticida.

Si llamamos foco a un recipiente con agua y larvas, se recomienda el tratamiento focal (con larvicidas) y perifocal (con adulticidas) constituido por los sitios de descanso de las hembras en ovipostura, superficies externas de los recipientes y paredes a su alrededor (ver Figura 3).

**Figura 3.:** Aplicación de larvicidas y adulticidas en recipientes



#### i) Larvicidas

Utilizar en los recipientes que no se pueden eliminar o acondicionar de otra manera. Si contienen agua potable hay varios larvicidas autorizados por la OMS. En Uruguay aplicamos Temephos o Bti. Existen asimismo análogos de hormona juvenil e inhibidores de la síntesis de quitina.

**Temephos (ABATE®)** al 1% Es un insecticida órgano fosforado residual de muy baja toxicidad para humanos (categoría IV). La dosis letal media (DL 50) es de 8000 mg/kg. Ver tabla de aplicación ANEXO III

Se emplea a la dosis de 1ppm (1g del producto cada 10 litros de agua). Tiene un poder residual de 45 días, si el agua no se recambia. Hace muchos años que se utiliza en las campañas sanitarias contra el mosquito debido a su bajo costo y alta eficiencia. Lamentablemente en Brasil y Argentina ya han detectado resistencia en varias regiones. Se presenta en forma de gránulos ya que viene impregnado en arena, aunque también se puede adquirir líquido para grandes espejos de agua.

**Bti (*Bacillus thuringiensis* var. *israeliensis*)** es una bacteria larvicida. Actúa sobre las larvas mediante la endotoxina delta que es sumamente tóxica para las larvas de mosquitos pero de muy baja toxicidad para mamíferos, aves y peces (DL 50 más de

4000mg//kg) Debe aplicarse en las primeras horas de la mañana porque con el sol se inactiva rápidamente. Viene en forma líquida (efecto residual 1 semana) o en pastillas de lenta liberación (efecto residual 2 meses).

#### **Análogos de la hormona juvenil** (Metoprene, Pyriproxifen)

Son miméticos de la hormona juvenil, las larvas que tienen contacto con el producto mueren de viejas como larvas, no llegan completar la metamorfosis

#### **Inhibidores de la síntesis de quitina** (Diflubenzuron, Novaluron, Triflumuron)

La hipótesis más aceptada sobre el mecanismo de acción es la inhibición de la síntesis de la quitina debido al bloqueo del transporte por la membrana de sus precursores. Es efectivo contra las larvas principalmente por ingestión, y en menor grado por contacto. Igualmente posee efectos ovicidas tras el tratamiento directo de los huevos y tras la aplicación a las hembras.

**La mayoría de los larvicidas no afectan a las pupas, porque las mismas no se alimentan, y su efecto es por ingestión. Tienen toxicidad extremadamente baja para los mamíferos (si son tóxicos para otros insectos, alterando el equilibrio ecosistémico) y en agua potable tratada con las dosis correctas son inocuos para el consumo humano.**

#### **ii) Adulticidas**

- Organoclorados ej: DDT, Lindano
- Organofosforados ej: Malathión, Fenitrotión
- Piretroides ej: Cipermetrina, Deltametrina
- Carbamatos ej: Propoxur, Bendiocarb

#### **d. Tratamiento perifocal**

Consiste en el rociado de los recipientes que no se pueden eliminar, siempre y cuando el agua que contenga no sea para consumo o lavado de alimento.

El rociado se realiza cubriendo las paredes alrededor de los recipientes con agua que no se puedan acondicionar de otro modo. Los mosquitos adultos que frecuentan estos sitios se intoxican al tomar contacto con el producto.

Los insecticidas que se emplean son órgano fosforados o piretroides.

**e. Tratamiento espacial**

**RECUERDE: sólo debe ser implementado en casos de brotes o epidemias de dengue**

Consiste en la aplicación de pequeñas gotitas de insecticida en el aire para matar las formas adultas. Las nieblas pueden ser frías (UBV) o calientes (termoniebla), los equipos pueden ser portátiles o de arrastre. (Ver Tablas 1 y 2)  
Los productos utilizados son órganofosforados o piretroides.

**Tratamientos espaciales intradomiciliarios con equipos portátiles**

Estos tratamientos adulticidas se realizan durante las horas del día como medida de apoyo a las aplicaciones con equipo pesado, en las áreas inaccesibles al vehículo.

Los tratamientos espaciales intradomiciliarios consisten en la aerolización de cada habitación durante 3 segundos, enfocando la boquilla hacia arriba y habiendo tomado las medidas preventivas con mascotas y alimentos.



**Tabla 1.:** Principales ventajas y desventajas del tratamiento espacial (niebla fría)

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>NIEBLA FRÍA</b>	Ingrediente activo se conserva	No es visible por las personas
	No usa humo, menos contaminación	
	Mejor control de tamaño de gotas	
	Mayor cantidad de ingrediente vivo por microgota	
	Ideal para rociados rápidos intradomiciliarios	Requiere calibración de tamaño de gota
	Residualidad de 7 a 28 días	
	No usa humo: apto para áreas urbanas	
	La nube sale hacia arriba y tiende a caer: más impacto	

**Tabla 2.:** Principales ventajas y desventajas del tratamiento espacial (niebla caliente)

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>NIEBLA CALIENTE</b>	La nube sale hacia arriba y tiende a caer: más impacto	Parte del ingrediente activo se pierde por la combustión
	Es muy visible por las personas: impacto psicológico positivo	El humo contamina el ambiente: quejas con grupos ecologistas
	La nube es dirigida al cielo y tiende a subir: impacta a insectos que vuelan al ras del suelo	Microgotas contiene menor ingrediente activo
		Peligro de incendios Equipo se calienta y puede quemar al operador
	Ideal para tratar terrenos deshabitados o extensiones mayores	Costo adicional: combustible para mezclar con insecticida
Residualidad menor de 1 día		

Los rociados espaciales solo matan mosquitos en vuelo cuando una microgota impacta en el insecto, por eso su efectividad es relativa.

Tener en cuenta:

- 1) hora de aplicación OPS/OMS recomienda de 6 a 8.30 y 17 a 19.30 pm
- 2) condiciones meteorológicas viento, temperatura, humedad
- 3) condiciones del área a tratar presencia de muros o casas muy pegadas
- 4) la población debe colaborar abriendo puertas y ventanas, para ello debe conocer los días y horarios de la aplicación.
- 5) deben repetirse cada 3 días para cortar la transmisión

**RECUERDE:** Las aplicaciones UBV son de carácter estrictamente transitorio, deben ser abandonadas cuando la densidad del vector vuelve a niveles manejables. Las "operaciones de rutina" deben ser retomadas de manera concomitante.

**f. Protección individual, uso de repelentes**

Forma parte de las barreras hombre/vector que podemos aplicar como la ropa gruesa, los tules o mosquiteros. Al tener el mosquito hábitos diurnos se recomienda el uso de repelentes en forma de barra o crema. (Ver recomendación ANEXO II).

## 5. EDUCACIÓN PARA LA SALUD

La ejecución de acciones educativas continuas y sostenidas que tengan como base la información oportuna de qué hacer para cuidar la salud o prevenir la enfermedad estimula la toma de conciencia de las personas, y permite mejorar su calidad de vida. Se habla de una acción educativa al referirse al fortalecimiento de conocimientos y prácticas positivas que la comunidad tiene y aquellos aspectos que implican riesgos para la salud y que idealmente deben ser cambiados.

Para incentivar esta acción educativo - preventiva es necesario crear una conciencia crítica que descubra los factores causales de los problemas así como la búsqueda de soluciones a los mismos. Para ello debe partirse de la comprensión del contexto específico, donde la cultura local aparece como una trampa compleja de creencias, conocimientos, actitudes, valores y costumbres.

El análisis realista que se haga de cómo se desenvuelve la vida cotidiana en cada situación es lo que va a permitir visualizar los riesgos, identificar las causas de la enfermedad y los daños que provoca, buscando alternativas para prevenir esta situación.

Si bien promover cambios de comportamiento aparentemente parece sencillo, es una tarea que demanda esfuerzo para desencadenarlos. La tarea educativa es ardua y requiere remotivación para su mantenimiento, dando sus frutos a largo plazo, pero los cambios que produce son estructurales y sólidos.

Para ello es necesario lograr una motivación o sensibilización de la comunidad que puede realizarse a través de los mecanismos de participación que ya existen. El trabajo con representantes de organizaciones comunitarias, del personal de enseñanza y de líderes naturales y formales de la comunidad es básico para lograr una movilización social que lleve a los cambios de comportamiento deseados y el auto cuidado sostenido.

En la prevención del dengue, la educación debe estimular a la comunidad a participar en el cuidado del ambiente, especialmente en la identificación y eliminación de los depósitos de agua que pueden ser fuente de reproducción del *Aedes aegypti*.

El éxito de todo programa implica cambios de hábitos y conductas de la población depende inexorablemente de las acciones educativas.

Si bien la vigilancia entomológica nos da la información y permite implementar acciones como fumigación, campañas de descacharrización) en las que se ven los resultados a corto plazo, la duración del efecto es limitado, si no son acompañados por acciones educativas que logren el compromiso, concientización y autogestión de la comunidad.

La labor educativa a nivel individual, grupal, institucional y comunitaria en forma organizada, permitirá incorporar a la gente en forma activa al desarrollo de estrategias de prevención.

Las instituciones de enseñanza a todo nivel juegan un rol preponderante, que potencian y multiplican las acciones preventivas.

Particularmente el maestro, al compartir experiencia e información genera cambios en sus alumnos y en el resto de la comunidad educativa.

Algunos lineamientos básicos para el trabajar a nivel comunitario:

### **SE TRATA DE TRABAJAR CON Y NO TRABAJAR PARA LA COMUNIDAD**

La sostenibilidad de los Programas se logra con la confianza de la gente sus posibilidades de participar, de cooperar en acciones que benefician el colectivo; por ello en todas las actividades debemos promover la participación activa de todos; es necesario partir conociendo a las personas. Esto implica comprender no solo las condiciones objetivas en las que se desarrolla su vida sino también sus creencias hábitos y circunstancias. Para los fines comportamentales la realidad es como la gente cree que es aunque esta visión desde la comunidad no necesariamente coincida con la visión de los técnicos. La educación debe lograr una síntesis cultural que supere la antinomia entre el saber popular y el técnico.

#### **a. Plan Departamental de Vigilancia**

Cada departamento deberá realizar una planificación de vigilancia, seguimiento y control de acuerdo a la clasificación de riesgo en que se encuentra, en coordinación con el nivel central.

Se recomienda la formación de un equipo de coordinación y monitoreo de acciones, similar al GT Dengue Nacional donde se trabaja con los componentes de la EGI (Estrategia de Gestión Integrada)

Consiste en el encare de 5 componentes:

- Vigilancia epidemiológica
- Vigilancia laboratorial
- Control vectorial
- Comunicación
- Atención del paciente

Es fundamental, dada la situación privilegiada de nuestro país, tener claras determinadas líneas estratégicas en las distintas áreas de trabajo.

Vigilancia epidemiológica: detectar y notificar en forma oportuna los casos de dengue y dengue grave para identificar rápidamente la circulación viral y orientar las acciones de control. Ante la confirmación de un caso de dengue se aplicará el bloqueo correspondiente para evitar que se inicie la transmisión. (Ver ANEXO I)

**Vigilancia entomológica y acciones de control:** detectar (ovitrapas, LIRAA) y controlar la presencia del vector *Aedes aegypti* para disminuir el riesgo entomológico.

**Vigilancia laboratorial:** detectar oportunamente la circulación viral y determinar los serotipos /genotipos circulantes para orientar las acciones de prevención y control.

**Comunicación:** Mantener a la población informada acerca de las actividades que se realizan y estimular la participación social. Promover el ordenamiento ambiental para disminuir el riesgo de transmisión.

De acuerdo a la presencia o no del vector en el departamento se deben hacer 2 o 3 encuestas por método LIRAA en las principales localidades del mismo según los cronogramas de actividades que figuran a continuación.

Ante la detección de *Aedes aegypti* por primera vez en una localidad se procederá lo más rápidamente posible al control focal y perifocal en el predio, su manzana y las 8 manzanas circundantes. Se informará a la población y se difundirán las medidas a tomar. En cuanto sea posible la localidad debe ser muestreada con método LIRAA para verificar si se trata solo de un hallazgo aislado o si el vector ya está instalado conocer su dispersión y densidad.

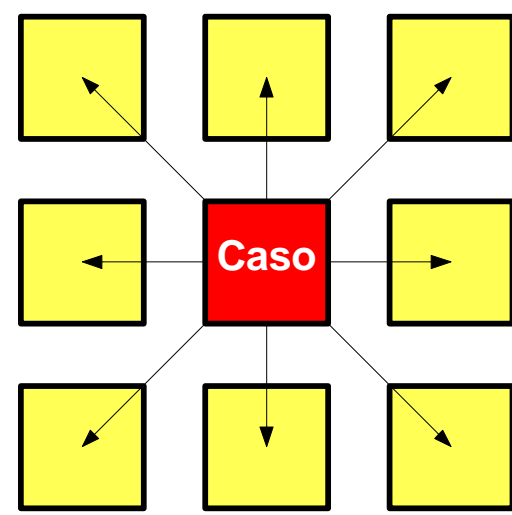
En adelante se adoptará un Cronograma anual de Actividades para localidades positivas.



**ANEXO I: PROTOCOLO DE BLOQUEO DE CASO**

Cuando el médico sospecha dengue y solicita el estudio serológico correspondiente debe pedir al paciente que se quede en su casa, usando repelente e insecticidas de uso doméstico (de acuerdo al ANEXO III). El ideal es que toda la casa, o la habitación del paciente en su defecto, cuente con aberturas cubiertas con tejido mosquitero. Es importante que el paciente no vea esto como una imposición sin sentido sino como una forma simple de cuidado personal que puede evitar la transmisión. Recordar que el período de viremia coincide con la etapa febril.

Si estas medidas no fueron tomadas y el paciente se encuentra en una localidad con presencia del vector, un equipo de control vectorial se trasladará a la casa del paciente para inspeccionar la manzana de la vivienda del caso y las 8 que la circundan en busca de mosquitos, sus larvas o posibles criaderos, así como otros posibles sospechosos. Se hará control focal y perifocal de los recipientes con larvas.



**ANEXO II: CLASIFICACIÓN DE RIESGO OMS TOXICIDAD POR LARVICIDAS/ADULTICIDAS**

Clasificación riesgo según OMS		DL 50 oral (mg/kg)	
<b>CLASE Ia</b>	Producto sumamente peligroso	20 o menos	muy tóxico
<b>CLASE Ib</b>	Producto muy peligroso	20 a 200	tóxico
<b>CLASE II</b>	Producto moderadamente peligroso	200 a 2000	nocivo
<b>CLASE III</b>	Producto poco peligroso	2000 a 3000	cuidado
<b>CLASE IV</b>	Producto normalmente no peligroso	más de 3000	cuidado

**ANEXO III:** TABLA PARA CÁLCULO DE TEMEPHOS AL 1% (cucharitas de café de 5g y cuchara sopera de 20 g)

LITROS	CUCHARAS	CUCHARITAS
50		1
60		2
70		2
80		2
90		2
100		2
110		3
120		3
130		3
140		3
150		3
200	1	
250	1	1
300	1	2
350	1	3
400	2	
450	2	1
500	2	2
550	2	3
600	3	
650	3	1
700	3	2
750	3	3
800	4	
850	4	1
900	4	2
950	4	3
1000	5	
2000	10	
3000	15	
4000	20	
5000	25	

**ANEXO IV: MÉTODO DE CÁLCULO DE DOSIS DEL TEMEPHOS**

**1) Para calcular el volumen de un depósito cilíndrico:**

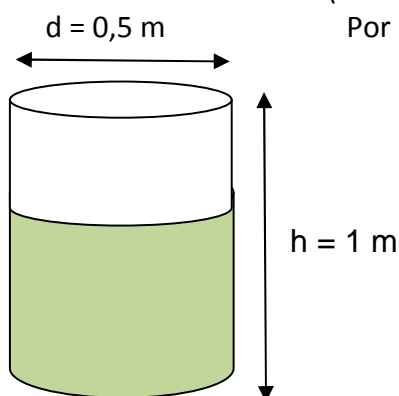
$V = \text{diámetro} \times \text{diámetro} \times \text{altura} \times k$

k es una constante igual a 0,8

Como  $1\text{dm}^3 = 1\text{l}$  es más fácil hacer la cuenta directamente en dm.

(1m = 10 dm = 100 cm)

Por lo tanto  $V = 5 \times 5 \times 10 \times 0,8 = 200$  litros

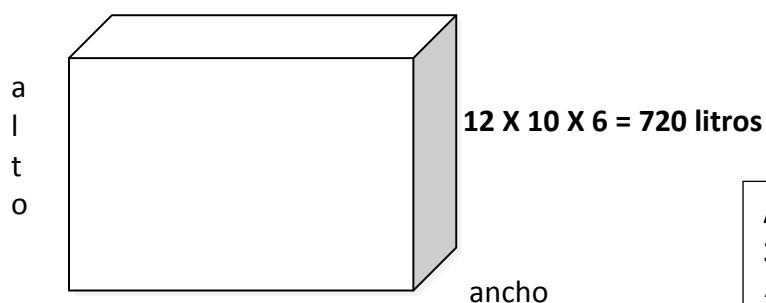


A este depósito hay que colocarle 4 cucharaditas o 1 cucharada de Abate

**2) Para calcular el volumen de un depósito cúbico:**

$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{altura}$

En este ejemplo el tanque de agua mide 1,2 m de largo, 1 m de alto y 60cm de ancho.



A este depósito hay que colocarle 3 cucharadas + 2 cucharaditas de Abate

No importa cuan lleno esté el recipiente, la cantidad de ABATE a colocar se debe calcular para la totalidad del volumen.

#### **ANEXO V: USO DE REPELENTE (Dietiltoluidina o DEET)**

La revisión de la literatura científica y los resultados de un reciente estudio del CIAT muestra que el uso de repelentes en base a DEET en concentraciones al 7.5 y 15 % es de bajo riesgo para la población general.

Los niños y las personas alérgicas pueden desarrollar efectos adversos sobre todo cutáneos, que en la experiencia del CIAT son autolimitados con el cese de la aplicación. El uso excesivo en niños, sus ropas y su entorno domiciliario, y el uso permanente de productos de alta concentración (30%) son las únicas circunstancias de riesgo asociadas a efectos tóxicos.

En nuestro medio se encuentran autorizados productos con concentraciones no mayores al 15%, igualmente verifique las indicaciones de la etiqueta.

#### **COMO USAR LOS REPELENTE**

El mosquito tiene actividad diurna y fundamentalmente pica en las primeras horas de la mañana y la última de la tarde, por lo que la aplicación de DOS VECES AL DIA (primeras horas de la mañana y última 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.

#### **COMO UTILIZAR INSECTICIDAS DOMESTICOS**

- Utilizar líquidos o pastillas termoevaporables 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.
- **NO ES RECOMENDABLE pulverizar indiscriminadamente todos los ambientes de la casa porque solamente se lograría contaminar el hogar en forma excesiva.**
- 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 domestico, 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.

**ANEXO VI: PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE INSECTICIDAS**



**Todo aplicador de insecticidas debería:**

1. Haber leído atentamente la etiqueta del producto (nombre, i.a., dosis recomendada, como prepararlo)
2. Conocer las vías de absorción del producto
3. Contar con los Elementos de Protección Personal (EPP)
4. Conocer cómo se aplica (maquinaria) y cómo se solucionan las fallas más comunes
5. Respetar las medidas de higiene personal durante y después de la aplicación (baño, lavado de ropa, no comer, no beber, no fumar)
6. Conocer los primeros síntomas de intoxicación, y saber cuándo suspender
7. Conocer los primeros auxilios
8. Tener siempre a mano agua y jabón
9. Saber disponer en forma segura de los envases vacíos (triple lavado) y del almacenamiento de los productos