



# Vigilancia y control de vectores en respuesta al zika

**Janet R. Kahn, Ph.D.**

**División de Enfermedades Transmitidas por Vectores**

**Centers for Disease Control and Prevention**

Teleconferencia de seguimiento de la Reunión Cumbre del Plan de Acción contra el Virus del Zika (ZAP, por sus siglas en inglés): Vigilancia/control de vectores

25 de mayo del 2016

# Respuesta al zika: Visión general

- La prevención o disminución de la transmisión del virus del Zika depende totalmente del control de los mosquitos vectores y de limitar el contacto entre humanos y vectores.
- La respuesta entomológica a los brotes del virus del Zika depende de la detección de casos en humanos; la respuesta integral es un esfuerzo conjunto que incluye:
  - Epidemiólogos
  - Entomólogos
  - Proveedores de atención médica
  - Funcionarios de salud pública local
  - Medios de comunicación, educadores
- Las actividades de vigilancia y control entomológica del virus del Zika se realizan durante toda la temporada.

# Antes de la temporada de mosquitos

- Desarrollar un plan de acción estatal
- Determinar las áreas de alto riesgo
- Identificar los recursos existentes
- Iniciar la reducción de la fuente
  - Eliminar los recipientes desechados
  - Tapar o modificar los recipientes grandes que no se puedan mover, para evitar que se estanque el agua
- Implementar programas educativos para el control de las fuentes
  - Colocar mallas en ventanas y puertas
  - Reducir las fuentes de larvas en los hogares (residencias)

# Comienzo de la temporada de mosquitos

- Iniciar la búsqueda de vectores para
  - Determinar la presencia o ausencia
  - Estimar la cantidad relativa
  - Determinar la distribución; elaborar mapas de distribución detallados
  - Las búsquedas de vectores son constantes para detectar nuevas poblaciones, variaciones estacionales en cuanto a cantidad y rangos estacionales
- Perfiles de resistencia a los insecticidas
- Mantener campañas de reducción de fuentes; los recipientes se deben eliminar continuamente
- Mantener programas educativos
  - Colocar mallas en ventanas y puertas
  - Protección personal
    - Repelentes de insectos
    - Evitar la exposición
  - Reducir las fuentes de larvas en los hogares (residencias)

## Las directrices son para comenzar el control de vectores cuando se detecten casos.

- Iniciar el control en todos los casos
  - La respuesta a la sospecha de viremia es óptima si es sintomática
  - La respuesta a la viremia confirmada, independientemente si el caso está asociado a viajes, transmisión sexual o transmisión local
- Un mínimo de 150 m alrededor de las inmediaciones del caso (hogar/trabajo)
  - Evaluación de vectores (puede que no sea necesaria si se conoce la presencia del vector)
- Adulticida, larvicida y reducción de las fuentes
- Educación centrada en el vecindario
- Educación más general

# Actividades principales de un programa de vigilancia de arbovirus transmitidos por mosquitos

- Identificar y ubicar en mapas los hábitats de las larvas
  - La localización en mapas y el monitoreo de los hábitats de las larvas proporcionan un estimado anticipado de la cantidad de futuros adultos y la información necesaria para reducir las poblaciones a través de la disminución de las fuentes.
- Monitorear la actividad de los adultos
  - El monitoreo de la composición de la especie, su cantidad (densidad), estructura etaria e índices de infección en adultos proporciona datos a tiempo para la evaluación del riesgo.

# Ventajas de los programas de vigilancia de arbovirus transmitidos por mosquitos

- Rapidez de los resultados.
  - Las muestras se pueden procesar en pocos días con los laboratorios locales internos.
- La recolección de mosquitos adultos proporciona información
  - composición de la comunidad de la especie del vector, cantidad de vectores e índices de infección
  - Permiten el cálculo inmediato de los índices de infección para los programas de control de vectores
- Mantenimiento de programas a largo plazo
  - Proporcionan un nivel de referencia de los datos históricos para evaluar el riesgo futuro.
  - Guían las operaciones de control de vectores.

# Limitaciones de los programas de vigilancia de arbovirus transmitidos por mosquitos

- Es posible que el virus no se pueda detectar en la población de mosquitos si los índices de infección son muy bajos (a inicios de la temporada de transmisión) o si solamente se analizan muestras de pequeño tamaño.
- La ecología de la transmisión arboviral varía según la región y las prácticas de vigilancia varían en los programas (p. ej., número y tipo de trampas, procedimientos de análisis).
  - Limitan hasta qué punto pueden compararse los datos de vigilancia entre las regiones.
  - Hacen que el establecimiento de umbrales universales para evaluar el riesgo y la implementación de intervenciones no sean prácticos.

# Hábitats acuáticos en recipientes para los vectores del zika



- Recipientes para almacenar agua (barriles, jarras, tanques, cisternas)
- Utensilios (cubos, lonas)
- Recipientes desechados (basura)
- Artículos recreativos (piscinas plásticas, juguetes, botes)
- Objetos ornamentales (fuentes, macetas de plantas)
- Recipientes para que los animales beban agua
- Pozos sépticos
- Contadores de agua
- Agujeros en los árboles

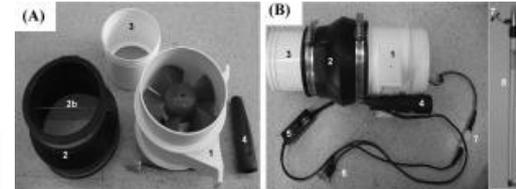


# Vivienda de un caso con múltiples sitios de larvas de mosquitos



# Herramientas de vigilancia de vectores

- Trampas de oviposición (presencia/ausencia; huevos/trampa)
- Aspiradores electromecánicos
- Trampas adhesivas para mosquitos fecundados
- Trampas electromecánicas para mosquitos adultos
  - Índices de larvas (índice en la vivienda, índice de Breteau, índice de recipientes)
  - Búsqueda de pupas (pupas/vivienda)



# Vigilancia de larvas (larvas y pupas)



# Búsqueda de larvas

- Más usado (requiere poca capacitación)
- Ofrece una idea imprecisa de la cantidad de mosquitos
- Asume que la mayoría de los hábitats acuáticos del *Ae. aegypti* se encuentra dentro y alrededor de las viviendas
- Datos de presencia/ausencia
  - Índice de viviendas = porcentaje de viviendas con al menos una larva de mosquito
  - Índice de Breteau = número de recipientes positivos a larvas por cada 100 viviendas
  - Índices de recipientes = porcentaje de recipientes con agua que contienen larvas de mosquitos
- Se basa en la búsqueda visual en los recipientes; puede que se dejen de revisar hábitats acuáticos ocultos
- Requiere muestras de tamaño relativamente pequeño (100-200 viviendas)
- Es posible que sea necesario entrar a las viviendas; requiere de tiempo, no es práctica
- No siempre predice la cantidad de mosquitos adultos y la enfermedad

# Búsqueda de pupas

- El número de pupas predice mejor la cantidad de mosquitos adultos
- Proporciona una medida obsoleta de la densidad de población (p. ej., pupas/hectárea)
- Permite la identificación de la mayoría de los recipientes productivos para el control específico
- Se basa en la búsqueda visual en los recipientes con agua; se dejan de revisar hábitats acuáticos ocultos
- Requiere muestras de gran tamaño para obtener estimados confiables (1000-3000 viviendas); trabajo intenso
- La identificación de las especies de pupas o mosquitos adultos requiere el uso de personal capacitado

# Limitaciones de las búsquedas de larvas y pupas

- Depende de las inspecciones visuales para la búsqueda de hábitats acuáticos; puede que se dejen de revisar hábitats ocultos
- Los hábitats del *Ae. aegypti* pueden variar de un sitio a otro; difícil de focalizar
  - Australia (usan orificios y hoyos hechos por humanos, pozos, minas, pozos sépticos, desagües pluviales, sumideros, canaletas de techos)
  - Colombia (desagües pluviales en toda la ciudad)
  - Puerto Rico (pozos sépticos, contadores de agua, desagües pluviales)
  - Brasil (tanques de agua elevados, canaletas de techos y techos que retienen agua)
  - México (desagües pluviales, embalses)



# Vigilancia de mosquitos adultos



- Trampas de oviposición
  - Rastrear hembras fecundadas; importante desde la transmisión
  - Económica, de fácil implementación; no es invasiva
  - Puede proporcionar información de población y datos epidemiológicos; relación entre huevos/trampa de oviposición y número de mosquitos/trampa, casos en seres humanos y otros factores
  - Puede estar influenciado por la disponibilidad de otros hábitats acuáticos, especialmente tras los esfuerzos por reducir las fuentes
  - Requiere de cierto esfuerzo/entrenamiento para contar los huevos o los huevos eclosionados para identificar las larvas

# Aspiradores electromecánicos

- Incluye la aspiración de áreas interiores/exteriores durante cierto límite de tiempo dado
- Proporcionan datos de densidad absolutos (mosquitos por vivienda, por área de la ciudad)
- Más eficaces para el *Ae. aegypti* (mosquito de interiores en comparación con el *Ae. albopictus*)
- Requieren aproximadamente 200 viviendas para hacer estimados confiables
- Altamente invasivos; es posible que en ocasiones no se obtenga el permiso para entrar a la vivienda
- Trabajo intenso



# Trampas adhesivas, pasivas para mosquitos fecundados

- Dirigidas a hembras fecundadas; vectores potenciales (deben haberse alimentado de sangre para producir huevos)
- Económicas, de fácil implementación
- Los mosquitos se cuentan en el campo; los datos se obtienen al momento
- Los datos de las trampas adhesivas se corresponden con los datos de las trampas BG Sentinel
- Proporcionan un estimado más representativo de la cantidad de mosquitos que las trampas de oviposición
- La trampa de oviposición autocida de mosquitos fecundados (trampa AGO, por sus siglas en inglés) de los CDC solo requiere mantenimiento cada 2 meses.



# Trampas BG Sentinel

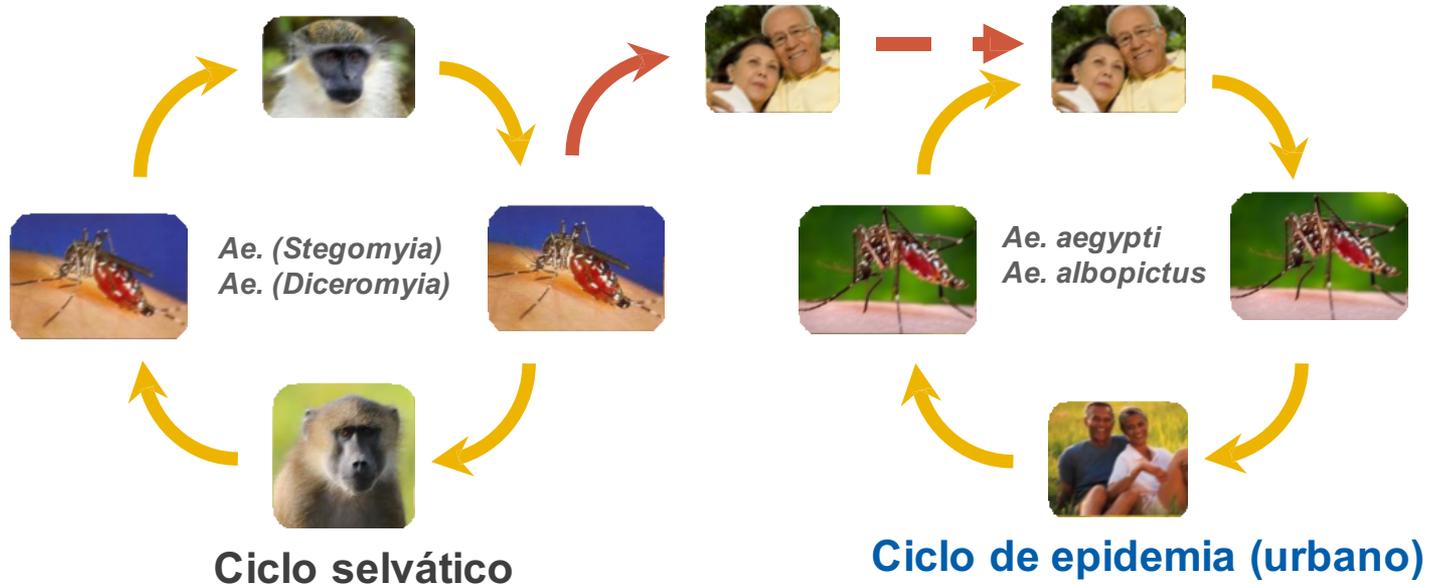
- Altamente específicas para los vectores del VDEN/VZIK/VCHIK/VFA
- Rastrear las diferentes etapas fisiológicas del *Ae. aegypti* adulto y el *Ae. albopictus*
- Pueden instalarse en número suficiente para obtener estimados confiables de la cantidad de mosquitos adultos (20-30 trampas)
- Se pueden utilizar para rastrear las variaciones espaciales y estacionales
- Las trampas BG negras capturan más mosquitos que las trampas BG blancas en Puerto Rico
- Muy caras (trampa, baterías, señuelo)



# *Aedes aegypti*: Un vector especialmente peligroso

- Es también el principal vector de:
  - Dengue
  - Fiebre amarilla
  - Chikunguña
- Mosquito "**urbano**"; vive cerca de los seres humanos y prefiere picar a los humanos
- Pica de día
- Rango de vuelo corto (generalmente 200 m)
- Se alimenta de varios organismos hospedadores en un solo ciclo evolutivo del huevo
- Omite la oviposición
- Difícil de controlar
  - No existe una fórmula mágica

# Ciclos de transmisión del virus del Zika



# Vigilancia del virus en mosquitos

- La vigilancia se realiza para
  - Obtener evidencia de transmisión local
  - Estimar los índices de infección
  - Estimar los umbrales de transmisión local
  - Evaluar la eficacia de las medidas de control
- No es un método eficaz para llevar a cabo la vigilancia del virus del Zika (índices de infección muy bajos; baja densidad de mosquitos); la vigilancia de casos de seres humanos/de la enfermedad es más eficaz

# Procesamiento de especímenes

- Se debe hacer todo tipo de esfuerzo para transportar mosquitos vivos o en un recipiente refrigerado para aumentar las posibilidades de mantener el virus viable.
- Los mosquitos recolectados en campo deben clasificarse e identificarse en una superficie fría (mesa refrigerada) para aumentar las posibilidades de detección del virus.
- Los mosquitos identificados se reúnen en grupos de 50 o menos por arbovirus.
- Se agrupan por especie, sexo y ubicación de las trampas para mantener un control de las infecciones por arbovirus en las diferentes especies y de la infestación arboviral en los diversos entornos.
- Si la evaluación no se realiza justo después de la identificación de los mosquitos, las muestras agrupadas deben almacenarse a  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# Identificación de los mosquitos



# Evaluación del laboratorio

- RT-PCR en tiempo real
- Aislamiento del virus por cultivo de células



# Indicadores de vigilancia de mosquitos

## Índice de infección en la población de vectores

### *Ventajas*

- Proporciona el indicador de incidencia del virus en la población de vectores (índice de infección mínimo, estimado de probabilidad máximo)
- Ofrece fundamentos cuantitativos útiles para la comparación (cambio en el índice de infección en relación con el tiempo/espacio)
- Acepta grupos variables en cuanto a número y tamaño

### *Limitaciones*

- Cálculos más complejos (software disponible en las páginas web del virus del Nilo Occidental de los CDC)
- Depende del tamaño de la muestra (más especímenes analizados = mejor estimado de incidencia del virus)

# Indicadores de vigilancia de mosquitos

## Índice de vectores (VI, por sus siglas en inglés)

### *Ventajas*

- Proporciona el indicador de cantidad de mosquitos infectados en un área (VI = proporción de infectados x número de recolectados por trampa nocturna)
- Organiza múltiples especies de vectores de un área
- Acepta grupos variables en cuanto a número y tamaño

### *Limitaciones*

- Depende del tamaño de la muestra (más especímenes analizados = mejor estimado de cantidad de vectores infectados)
- Se requieren procedimientos y esfuerzos coherentes para la comparabilidad en tiempo y espacio

\*Si va a recolectar y analizar mosquitos, utilice el VI

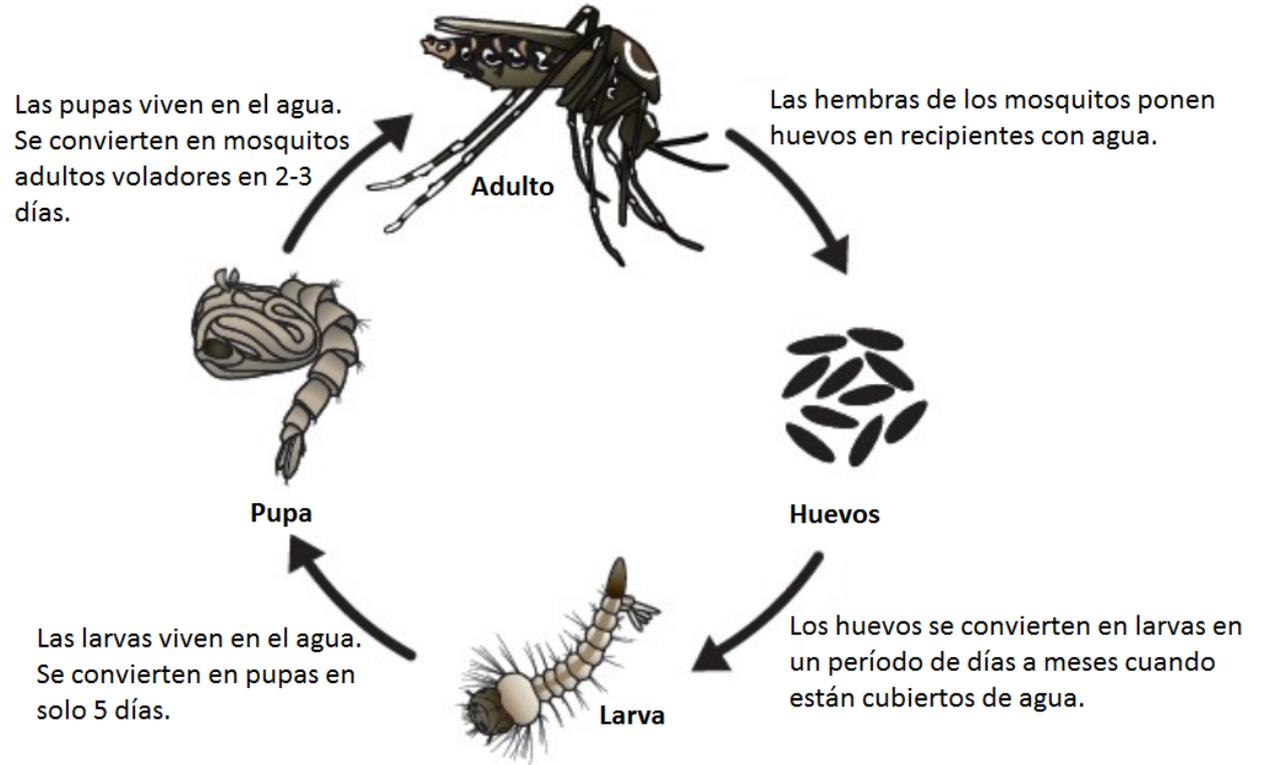
# Programas de vigilancia de arbovirus

- **S**imple: fácil de realizar
- **E**conómico: rentable
- **E**ficaz: predictivo
- **S**ostenible: a largo plazo

Los ciclos de arbovirus son complejos y sus componentes varían según la región:

- Los umbrales se deben determinar según la región
- Los umbrales se basan en datos históricos

# Ciclo de vida del *Aedes aegypti*



# Estrategias de control del vector del zika

- **Dirigido a las etapas inmaduras:**

- Trampas de oviposición
- Larvicidas
- Reducción de las fuentes



- **Dirigido a los mosquitos adultos:**

- Fumigación manual o con camiones
- Fumigación residual en interior/exterior
- Fumigación aérea



# Consideraciones importantes para los programas de control

- **Resistencia de los insecticidas en las poblaciones de *Ae. aegypti***
  - Pueden estar muy extendidas y ser altamente variables
  - Limitación de productos aprobados por la EPA
- **Factores socioculturales**
  - Objeciones a los insecticidas o a los métodos de aplicación
  - Preocupaciones acerca de los insecticidas organofosforados
- **Aspectos legales**

# Materiales básicos para el control de los vectores del zika

- Surveillance and Control <http://www.cdc.gov/zika/vector/index.html>
- Surveillance and Control of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the United States <http://www.cdc.gov/zika/vector/vector-control.html>
- Interim CDC Recommendations for Zika Vector Control in the Continental United States <http://www.cdc.gov/zika/public-health-partners/vector-control-us.html>

# Bosque Zika, Kisubi Uganda



**ZIKA FOREST.  
PROPERTY  
OF**  
UGANDA VIRUS RESEARCH  
INSTITUTE (UVRI)  
P.O. BOX 49 ENTEBBE  
TEL: 0414-320631



# ¡Gracias!

Para obtener mayor información, contacte a los CDC  
1-800-CDC-INFO (232-4636)  
TTY: 1-888-232-6348 [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

Los resultados y conclusiones de este informe pertenecen a los autores y no representan necesariamente la posición oficial de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.

