



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA POR LAS
PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS DE LA SECRETARÍA DE SALUD
PARA LA GESTIÓN Y ALTA GERENCIA EN EL MANEJO
INTEGRADO DEL DENGUE EN MÉXICO

TESIS

Para obtener el título de

Especialista en Salud Pública y Medicina Preventiva

Presenta:

Jesús Alberto Salas Sarmiento

Director:

Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila

Cuernavaca, Morelos a 11 de Agosto de 2014

UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA POR LAS
PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS DE LA SECRETARÍA DE SALUD
PARA LA GESTIÓN Y ALTA GERENCIA EN EL MANEJO
INTEGRADO DEL DENGUE EN MÉXICO

TESIS

Para obtener el título de

Especialista en Salud Pública y Medicina Preventiva

Presenta:

Jesús Alberto Salas Sarmiento

Correo electrónico: jesus.salas@espm.insp.mx

Teléfono: 961 15 73 431

Programa académico: Especialidad en Salud Pública y Medicina Preventiva

Generación: 2009 - 2012

Comité de tesis:

Director: Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila

Asesor: Mtro. René Santos Luna

Asesora: Mtra. Susana Román Pérez

Asesora: Dra. Lina Sofía Palacio Mejía

Centro de Información para Decisiones en Salud Pública

Instituto Nacional de Salud Pública

Cuernavaca, Morelos a 11 de Agosto de 2014

Agradecimientos

Al Creador

“El Señor es mi pastor, nada me faltará. En lugares de delicados pastos me hará yacer, junto a aguas de reposo me pastoreará.”

A mi director de tesis y asesores

Gracias por su apoyo incondicional y paciencia durante el tiempo que duró el proceso de elaboración de tesis. Ha sido un honor conocerlos y tener la oportunidad de aprender de ustedes.

A mis padres y abuelita

Desde siempre me han alentado a superarme y nunca darme por vencido. Mamá nos sacaste adelante en los momentos más difíciles, esta tesis es para ti.

A mis hermanos

Mi vida no sería la misma sin ustedes y su apoyo en los momentos que he tomado decisiones de vida.

A mi amor

Lucero de mis días y de mis noches tu amor incondicional me impulsó a salir adelante. A pesar de la distancia siempre estuviste en mi corazón.

Contenido

Resumen	5
Introducción	6
Planteamiento del problema	7
Marco conceptual	9
Justificación	17
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos	18
Metodología	19
Resultados.....	22
Discusión	49
Conclusión	51
Limitaciones del estudio.....	52
Consideraciones éticas y de bioseguridad.....	53
Bibliografía.....	54
Glosario	57
Anexos.....	59

Resumen

En México se están haciendo diversos esfuerzos en la prevención y control del dengue en respuesta al aumento en la incidencia de la enfermedad. Se han desarrollado dos sistemas de información para la vigilancia epidemiológica y entomológica: el Módulo de Dengue de la Plataforma Única del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) y la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector. Ambos sistemas son herramientas indispensables en el quehacer diario del personal de salud responsable de las acciones de vigilancia de la enfermedad y control del vector. Sin embargo persiste la subutilización de la información que en ellas se encuentra. Se analizaron los clústeres de transmisión correlacionándolos con las actividades de nebulización, control larvario y de rociado intradomiciliario del año 2013 de Acapulco y Mérida. Esta última localidad fue la que presentó mayor cantidad de clústeres. La nebulización fue la actividad de control del vector que mostró mejor cobertura en las dos localidades estudiadas. Las acciones de control vectorial se realizan en forma poco integral ocasionando que el efecto tenga baja duración y poco impacto. En lugares donde la nebulización, el control larvario y el rociado intradomiciliario se realizaron de forma integral y oportunamente se interrumpió la transmisión. Se recomienda que los clústeres de transmisión guíen las acciones de control pero que estas se realicen de forma integral y oportuna para maximizar su efecto y duración. Adicionalmente se propone hacer un análisis histórico para identificar los focos de mayor transmisión y atacarlos en forma oportuna, con miras a evitar los brotes.

Introducción

El dengue es una enfermedad causada por un virus de la familia *Flaviviridae* el cual posee cuatro serotipos vinculados antigénicamente conocidos como serotipos dengue 1, 2, 3, y 4 (1). Los transmisores o vectores de este virus son mosquitos hembras del género *Aedes*, especies *aegypti* y *albopictus*, pertenecientes a la familia *Culicidae* (1). A efecto de unificar los criterios para la detección, notificación y clasificación de los casos de dengue se le distingue principalmente como Fiebre por Dengue (FD) y Fiebre Hemorrágica por Dengue (FHD) (2).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la incidencia del dengue ha aumentado extraordinariamente en todo el mundo en los últimos decenios. Unos 2,5 mil millones de personas (dos quintos de la población mundial) corren el riesgo de contraer la enfermedad (3). Se calcula que cada año puede haber 50 millones de casos de dengue en todo el mundo (3).

En México se están haciendo diversos esfuerzos en la prevención y control del dengue (4) siguiendo las recomendaciones de la OMS (5). Se han desarrollado Sistemas de Información (plataformas tecnológicas) por parte de la Secretaría de Salud federal y el Instituto Nacional de Salud Pública para la vigilancia epidemiológica y entomológica del dengue.

Actualmente se encuentran en funcionamiento, a nivel nacional y para todas las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, dos plataformas tecnológicas para la sistematización de la información de los casos de dengue: el Módulo de Dengue de la Plataforma Única del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) (6) y la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector (7). Estos Sistemas de Información representan un gran avance en la vigilancia del dengue convirtiéndose en herramientas indispensables para la gestión y alta gerencia en el manejo integrado del dengue en México.

Planteamiento del problema

En México se ha observado una tendencia creciente en el número de casos de dengue. El total reportado fue de 21,117 en 2005; 27,771 en 2006; 52,369 en 2007; 35,603 en 2008; 55,961 en 2009; 30,156 en 2010; 16,387 en 2011; 52,128 en 2012 y 63,984 en 2013. Así del 2005 al 2013 ha habido un aumento del 203% en el número de casos confirmados (8).

El aumento en la incidencia y la gravedad del dengue están asociadas con los llamados macrofactores (ambientales, socioeconómicos, políticos y sociales) y microfactores (dependientes de las características biológicas del virus, el vector y la persona afectada) (9).

La pérdida de la capacidad de respuesta para prevenir y controlar el dengue por parte de los programas nacionales constituye otro factor determinante en la expansión de la enfermedad (9).

Lo anterior fue evidenciado en el diagnóstico de salud realizado en el año 2006 para el Programa de Acción Específico de Dengue 2007-2012 donde se señaló a la subutilización de la información como uno de los principales problemas existentes para la prevención y control del dengue (10). Este problema ha seguido repitiéndose año con año volviendo a ser señalado en el “Plan Operativo para la Prevención y Control del Dengue en México 2010” (11) en el cual se menciona que “durante el 2009 hubo subutilización de la información para toma de decisiones locales”.

Hasta antes de la aparición de las plataformas tecnológicas la falta de información oportuna y confiable para la toma de decisiones en todos los niveles era el principal defecto de la vigilancia y control del dengue.

Las plataformas para la vigilancia epidemiológica y entomológica del dengue se han convertido en herramientas indispensables en el quehacer diario del personal de salud responsable de las acciones de vigilancia de la enfermedad y control del vector. Generan

evidencia para la toma de decisiones en la planeación estratégica y la operación del programa de acción del dengue.

Sin embargo, aun sabiendo de la importancia de las plataformas ya mencionadas, persiste la subutilización de la información que en ellas se encuentra.

La frase clásica en economía “las necesidades son infinitas y los recursos finitos” es hoy más importante que nunca. Los recursos materiales y humanos no alcanzan para realizar actividades de control del vector de forma indiscriminada sobre todo en las zonas urbanas donde existen grandes concentraciones poblacionales por lo que se tendría que focalizar oportunamente dichas actividades en las zonas que presentan clústeres de transmisión.

Es necesario realizar un análisis de los clústeres para identificar la dinámica de las actividades de control del vector y la interrupción en la cadena de transmisión del dengue en localidades que año con año presentan casos de la enfermedad.

Marco conceptual

Un Sistema de Información (SI) es un conjunto de componentes integrados que permite la recolección, transmisión, almacenamiento, procesamiento, análisis de datos y difusión de información (12). Un Sistema de Información en Salud (SIS) está compuesto por subsistemas de información (sistemas de información con objetivos específicos que integran un sistema con mayores alcances) cuyo objetivo es captar y procesar datos que permitan evaluar el estado de salud de una población e identificar sus determinantes (13) (14).

Por otro lado, las fuentes de datos que conforman el SIS pueden clasificarse principalmente en dos tipos: poblacionales e institucionales (Figura 1) (15).

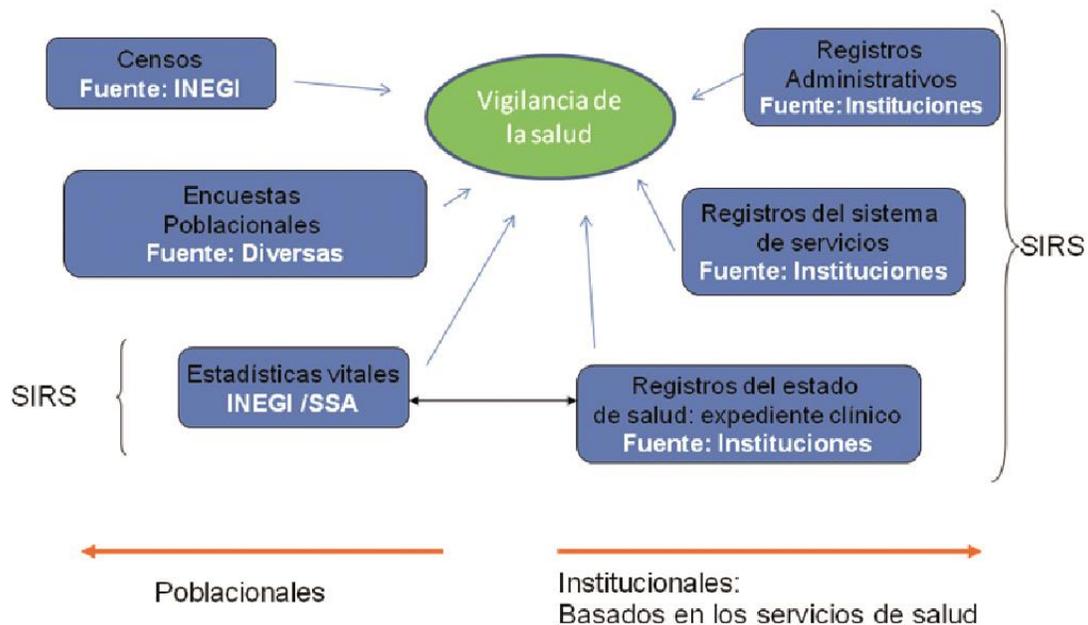


Figura 1. Fuentes de datos para el sistema de información en salud. En esta figura se muestran las diferentes fuentes de datos del SIS y su relación con la vigilancia de la salud, entendiendo esta última como una función del sistema de salud y no como fuente de datos. (Adaptado de Framework and Standards for Country Health Information Systems, Second edition. World Health Organization, Geneva 2008). Cortesía del INSP/CENIDSP.

Las fuentes de datos poblacionales se refieren a aquellas que captan datos sobre la población entera o muestras representativas de la población, entre las que destacan los censos nacionales, las encuestas poblacionales y los sistemas de registro de estadísticas vitales (en donde se registran todos los nacimientos y defunciones) (16).

Las fuentes de datos institucionales generan datos que reflejan la interacción entre la población y los servicios que prestan las instituciones de salud (16). Entre estas fuentes se encuentran los registros de expediente clínico (en formato impreso o electrónico), el registro de la infraestructura y recursos con los que cuentan las instituciones para la prestación de servicios y el registro de las actividades sanitarias tanto dentro de los consultorios como fuera de ellos, incluso fuera de las unidades médicas (14). Ejemplo de estos servicios son las actividades orientadas a la prevención y el control de enfermedades, el control sanitario, las acciones de promoción de la salud y de estilos de vida saludable y el control de agentes transmisores de enfermedades (vectores), como en el caso de los mosquitos del dengue (14).

Fuentes de datos institucionales para la vigilancia del dengue en México

Para la vigilancia epidemiológica del dengue se utiliza el Módulo de Dengue de la Plataforma Única del SINAVE (6) (13). Esta plataforma es una herramienta con base web para la sistematización de la información epidemiológica que permite la captura en línea del estudio de caso (13) (17). Fue desarrollada por la Dirección General de Epidemiología (DGE) quien es a su vez administrador del sistema y concede el acceso multiusuario a través de una contraseña individualizada.

El Módulo de Dengue de la Plataforma Única del SINAVE se creó para tener información epidemiológica del dengue en tiempo real, la cual puede ser consultada por los usuarios. Se comenzó a utilizar a nivel nacional en el 2008. Permite contar con información homogénea y completa del estudio de caso (6) (13) (17). Cuenta con un enlace al Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) para la georreferenciación de los casos.

El estudio de caso contiene la siguiente información: datos de identificación del paciente, de la unidad notificante, epidemiológicos, cuadro clínico, vigilancia hospitalaria, estudios de laboratorio y observaciones. Una vez finalizada la captura de la información queda realizada la notificación del caso (en estatus de caso probable) al cual la plataforma le asigna un número de folio. La plataforma es utilizada también por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE) y la red de laboratorios estatales para anotar los resultados de laboratorio de aquellos casos que tuvieron una muestra y que fue analizada (13) (17).

Por otro lado, la vigilancia entomológica del dengue dispone de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector (7) (13) como fuente de datos. Es una herramienta con base web desarrollada por el INSP quien también administra el sistema y otorga el acceso multiusuario a través de una contraseña individualizada. La herramienta integra reportes y ofrece la descarga de información en formato texto ASCII y Excel a nivel nacional, estatal y jurisdiccional.

La plataforma integra una base de datos de los casos probables, confirmados y descartados, su ubicación geográfica, fecha de inicio de fiebre, lugar de residencia, así como indicadores de control del vector que se obtienen de las brigadas de salud realizadas en las localidades durante las semanas epidemiológicas (7) (13).

El sistema contiene la cartografía nacional con desglose estatal, jurisdiccional, municipal, localidad, sector y manzana. Cada elemento cartográfico es identificado mediante claves oficiales únicas que permite asociarlo con la población censal y sus características socio-demográficas, así como con la información sobre la vigilancia epidemiológica (proveniente del Módulo de Dengue de la Plataforma Única del SINAVE), entomológica y de las acciones de control vectorial (7) (13). Este sistema tiene la capacidad de vincularse con cualquier información geográfica o tabular que utilice las claves oficiales de identificación (Marco geográfico estadístico municipal. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Instituto Nacional Electoral (INE) (18)).

El sistema está diseñado para captar, por un lado, la información sobre los riesgos entomológicos mediante la georreferenciación de ovitrampas y su monitoreo periódico, se registran los datos sobre calidad de la vivienda, nebulización, control larvario, patio limpio, rociado de casos y rociado intradomiciliario (19), de acuerdo con los formatos establecidos incluidos en la norma oficial (20) correspondiente y se vincula a nivel de manzana mediante los códigos de identificación de elementos cartográficos. Por otra parte, el sistema recibe la información que la DGE capta mediante la Plataforma Única del SINAVE por medio de un conector que permite a los epidemiólogos georreferenciar, a nivel de manzana, los casos probables de dengue (13).

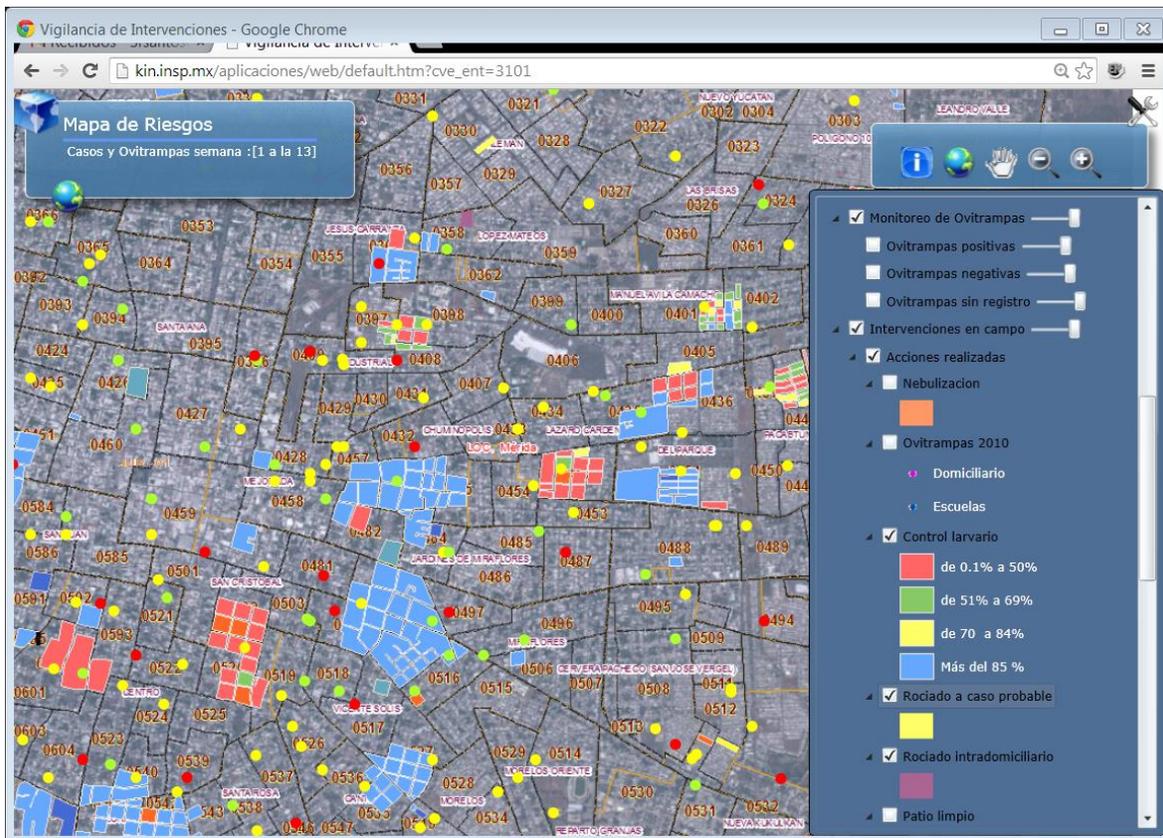


Imagen 1. Mapa de riesgos. Acciones de control del vector por sectores. Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

En la imagen anterior se muestra una vista parcial del SIG de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector. Se observa la cartografía y códigos únicos de identificación de sectores y manzanas, mediante los cuales se vincula la información de las acciones realizadas (nebulización, control larvario y rociado intradomiciliario). También se observan los casos confirmados, probables y descartados ocurridos entre la semana 1 y 13 de año en curso. Cabe señalar la interoperabilidad en tiempo real de la capa de casos, ya que esta se genera al momento en el que los estados los notifican en el Módulo de Dengue de la Plataforma Única del SINAVE.

Se ha incorporado el uso de las dos plataformas a líderes nacionales, estatales y jurisdiccionales, coordinadores de programa, epidemiólogos, jefe de sector, jefe de brigada, capturistas y tomadores de decisiones de las áreas de epidemiología y vectores a fin de facilitar las actividades y disponer de información oportuna. Ambas plataformas están disponibles en las 32 entidades del país para las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud en México (13).

En el 2012 se aplicó un cuestionario a 9 líderes nacionales y 158 usuarios (personal operativo de la jurisdicción) de la plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector de 27 estados de la República Mexicana. El 78% refirió que la plataforma es amigable, 82% indicaron que provee información útil para la conducción de sus actividades y 84% utilizan los clústeres para focalizar las acciones de control (13).

Los dos SI han servido para hacer una vigilancia integral del dengue siguiendo las recomendaciones de la *Estrategia de Gestión Integrada* (EGI) (9), que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) desarrolló en el año de 2003, en la cual se presenta un nuevo modelo de gestión en el manejo integrado del dengue (21).

El impacto de las acciones de control del vector es evaluado mediante la vigilancia epidemiológica (Figura 2) con lo cual se ha dado inicio a un sistema de evaluación de las mismas (13).

Sistemas de Información para la Vigilancia Integral del Dengue

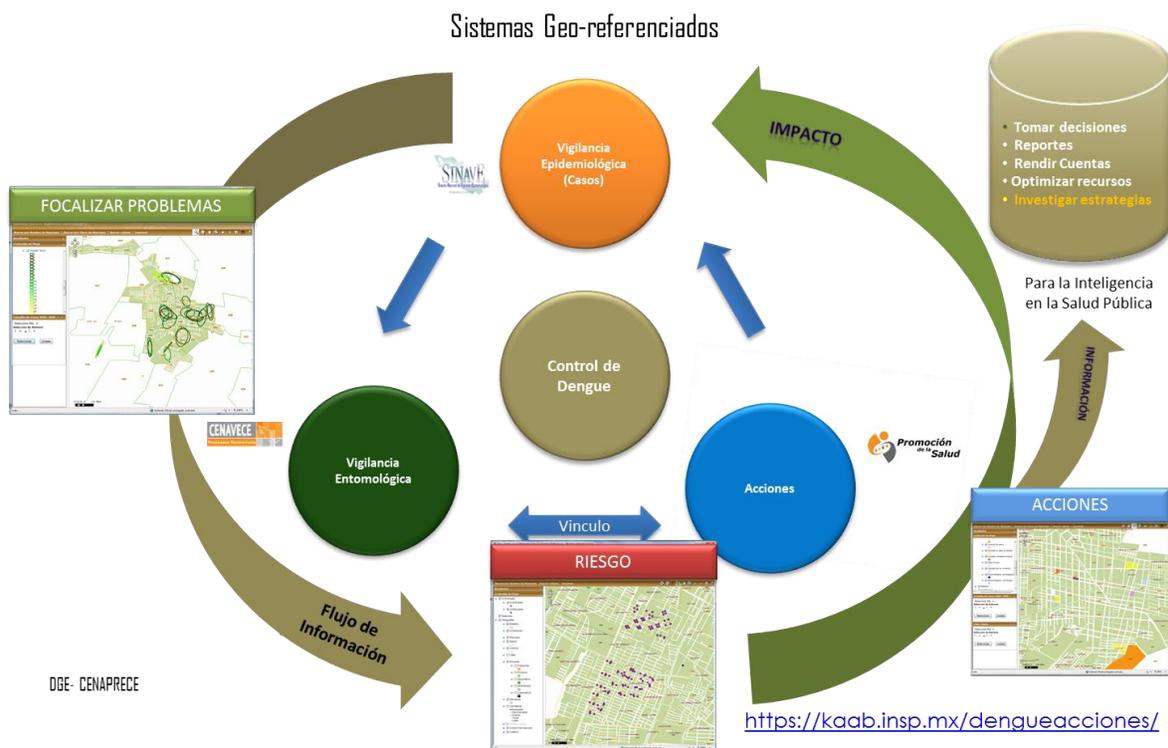


Figura 2. Sistemas de Información para la Vigilancia Integral del Dengue. Imagen cortesía del INSP/CENIDSP.

Clústeres de transmisión del dengue

A la presencia de cinco o más casos probables de dengue en un rango no mayor a 500 metros en tres semanas epidemiológicas se le llama clúster.

La metodología para generar los clústers de transmisión del dengue contempla dos elementos esenciales: el espacial y el temporal.

El componente espacial se refiere a la ubicación de los casos y a la movilidad de las personas y del vector. El promedio de la distancia de la movilidad de la población es de 500 metros alrededor del domicilio (tienda más cercana, parada de autobús, escuela, etc.). Por otro lado se considera, en menor proporción, la movilidad del vector (40 a 60 metros). Tomando en cuenta lo anterior se definieron los 500 metros de distancia, entre un caso y otro, como un criterio para ser considerados dentro de la elipse del clúster.

El componente temporal obedece al periodo de incubación del virus del dengue en el hombre el cual varía de 4 a 10 días. Como en el caso de los estudios de brote, se debe observar dos periodos máximos de incubación (3 semanas en dengue) para identificar si los casos nuevos que aparecen en la misma zona pertenecen a un mismo clúster.

La Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector utiliza un algoritmo el cual realiza de manera automática los cálculos. El algoritmo corre cada semana utilizando la información de la georreferenciación de los casos probables de las tres semanas previas. De esta manera la totalidad del territorio nacional es escaneado cada semana buscando áreas con una acumulación de al menos cinco casos separados por 500 metros o menos dentro del lapso de tres semanas.

El resultado gráfico del algoritmo se presenta mediante una elipse ubicada en la localización donde los casos probables fueron georreferenciados. Las elipses tienen un color de acuerdo a la semana epidemiológica en la que aparecieron: verde al comienzo del año degradándose

a amarillo a mediados de año y púrpura al final del año. Esto permite un análisis visual de largos periodos y la identificación de áreas donde la transmisión es persistente.

De acuerdo a la normativa vigente ante la presencia de un clúster se debe de aplicar insecticida a volumen ultra-reducido (nebulización), control larvario con larvicida en recipientes donde se almacena agua y rociado con insecticida residual (rociado intradomiciliario).

La estrategia de control focalizado se lleva a cabo como un elemento central al control de la transmisión temprana del dengue en vista de las evidencias que señalan la eficacia de la focalización de las acciones de control del vector en las zonas de transmisión de la enfermedad (22).

Justificación

Debido a la creciente expansión geográfica de las zonas endémicas del dengue, la enfermedad ha dejado de ser sólo de importancia local para convertirse en un problema de salud global.

Dentro de las enfermedades virales transmitidas por vector, representa en la actualidad la mayor problemática de salud pública en el mundo (4), así como la enfermedad emergente más importante y de mayor trascendencia en América Latina (23).

Afecta particularmente a países tropicales y subtropicales donde aproximadamente la tercera parte de la población está en riesgo de padecer la enfermedad (3).

México es un país endémico para esta enfermedad, la cual se presenta en 28 de los 32 Estados de la República Mexicana, donde la incidencia y extensión geográfica se han visto incrementadas en la última década (24).

El acceso a información epidemiológica y entomológica de manera oportuna y confiable es esencial para sustentar la toma de decisiones y facilita la interacción de los que participan en las mismas.

Existe una necesidad manifiesta, por parte de los tomadores de decisión encargados del manejo y control del dengue, de tener información acerca de cómo se están utilizando las plataformas tecnológicas de la Secretaría de Salud en el manejo integrado del dengue en México. Hasta el presente no hay evidencia publicada o trabajos de investigación en México acerca de la utilidad que se le está dando a la información que producen las mismas y aún menos del impacto de las acciones de control del vector.

En la presente investigación se describió la dinámica de los clústeres de dengue y la respuesta a los mismos mediante el análisis de dos localidades consideradas de alto riesgo de transmisión de la enfermedad en México (25).

Objetivo general

Analizar el uso de la información generada a partir del uso de las dos plataformas tecnológicas de la Secretaría de Salud en el manejo integrado del dengue en México, en la utilización de los clústeres y determinar su impacto en la transmisión del dengue en dos localidades consideradas de alto riesgo en la propagación de la enfermedad en México durante el 2013.

Objetivos específicos

1. Analizar la información de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral para identificar las zonas con mayor número de clústeres de transmisión, formados durante el 2013 en las localidades elegidas para el análisis.
2. Correlacionar las manzanas que formaron clústeres de transmisión con las acciones de control del vector realizadas en las mismas manzanas.
3. Identificar interrupción en la cadena de transmisión del dengue en las zonas seleccionadas para el análisis.

Metodología

En la investigación se utilizó la información de los clústeres y de las acciones de control del vector (manzanas nebulizadas, manzanas con control larvario y manzanas con rociado intradomiciliario) del dengue durante el 2013 en dos localidades consideradas de alto riesgo de transmisión de la enfermedad en México.

Las localidades elegidas fueron Acapulco y Mérida, ambas localidades han sido consideradas de alto riesgo en la transmisión del dengue por el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE).

El Programa de Control de Vectores del CENAPRECE utiliza la cartografía del Instituto Nacional Electoral (INE) y adopta la codificación de dicha cartografía, los códigos estatales, municipales y de localidad, son los mismos a los códigos de INEGI. Al interior de la localidad se utilizan los sectores electorales y finalmente las manzanas. Cabe señalar que a pesar de usar códigos diferentes, el INEGI publicó en su portal los resultados censales a nivel Sector, esto demuestra el reconocimiento por parte de INEGI a la calidad de la cartografía del INE.

En cada localidad se tomó una muestra por conveniencia de las dos regiones con mayor número de manzanas involucradas en la formación de clústeres de transmisión. Las regiones podían estar conformadas por más de un sector. En Acapulco se identificó la región 1 integrada por el sector 0003 y la región 2 por los sectores 0284 y 0290. Para Mérida se eligió la región 1 formada por los sectores 0473 y 0474 y la región 2 por el sector 0510.

Se utilizó al clúster como unidad de análisis asignándole a cada uno de ellos una “Clave de clúster” para identificarlos.

Como criterio de inclusión para elegir a un clúster se requirió que al menos una manzana del mismo se encontrara dentro de los límites geográficos de los sectores que conformaron las regiones estudiadas.

Una vez seleccionados los clústeres se contabilizaron todas las manzanas que formaron parte de ellos sin importar que algunas de las mismas se ubicaran en otros sectores. De igual forma se obtuvo información de las acciones de nebulización, control larvario y rociado intradomiciliario realizadas en menos de tres semanas después de haberse formado el clúster al cual pertenecían.

Se realizó un análisis de tipo descriptivo con la información de los clústeres y las acciones de control del vector por semana epidemiológica.

Las tablas se hicieron con las variables “Semana”, “Clave de clúster”, “Manzanas pertenecientes al clúster”, “Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas”, “Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas” y “Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas”. Se calcularon porcentajes de cobertura.

Se graficaron las variables “Manzanas pertenecientes al clúster”, “Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas”, “Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas” y “Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas”.

La variable “Manzanas pertenecientes al clúster” se representó mediante columnas en color azul. Las variables “Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas”, “Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas” y “Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas” se identificaron con líneas de color amarillo, verde y café respectivamente.

Finalmente se buscó interrupción en la transmisión del dengue tomando como criterio para ello 3 semanas o más consecutivas sin aparición de nuevos clústeres en las regiones estudiadas. El criterio se determinó en concordancia con la metodología que utiliza un estudio de brote en donde es necesario que trascurren al menos dos periodos máximos de incubación sin la presencia de casos nuevos para dar por terminada la vigilancia y seguimiento del mismo.

Con base en la información que la OMS ha publicado, en donde se considera que el periodo de incubación del virus en el hombre varía de 4 a 10 días, el doble del periodo máximo de este es de 20 días. Debido a que la información se maneja por semanas epidemiológicas se utilizó como criterio 3 semanas que dan un total de 21 días coincidiendo con los 20 días ya comentados.

La información utilizada para realizar el análisis puede ser verificada en el Módulo de Dengue de la Plataforma Única del SINAVE (disponible en <http://www.rhove.gob.mx/>), el cual tiene información epidemiológica del dengue, y en la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector (disponible en <http://kin.insp.mx/aplicaciones/PlataformaDengue>) la cual almacena información entomológica y del control del vector. Ambas plataformas pueden ser consultadas por los usuarios que tengan acceso a las mismas.

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las regiones estudiadas de las localidades de Acapulco y Mérida.

Acapulco

Acapulco, cabecera del municipio homónimo, es una localidad y puerto mexicano ubicado en el estado de Guerrero en la costa sur del país. Es la ciudad más poblada del estado superando a la ciudad capital Chilpancingo. En el 2010, según el último censo, la localidad tenía una población total de 673,479 habitantes (26).

En el 2013 se confirmaron 536 casos de fiebre por dengue y 386 casos de fiebre hemorrágica por dengue.

Las zonas elegidas para el estudio fueron la región 1 integrada por el sector 0003 y la región 2 por los sectores 0284 y 0290 (Imagen 2.1).

De la población que habita la región 1, según el nivel socioeconómico, el 18.81% se encuentran en el nivel muy alto y el 81.19% en el nivel alto. (26).

En la región 2, según el nivel socioeconómico de la población, el 41.66% se encuentran en el nivel muy alto, el 19.29% en el nivel medio y el 39.04% en el nivel bajo (26).

Región 1

En la región 1 (Imagen 2.2) aparecen ocho clústeres de transmisión en las semanas 40, 41, 42, 43, 47, 48, 49 y 50 con las acciones de control del vector correspondientes (Tabla 1.1 y Gráfica 1.1).

Los primeros cuatro clústeres (**144**, **166**, **255** y **264**), que se formaron en las semanas 40 a la 43 respectivamente, tuvieron una cobertura de 100% para nebulización. Por otra parte el rociado intradomiciliario se realizó en los clústeres **144** y **166** donde la cobertura (con respecto al total de las manzanas) alcanzó el 7% y 20% respectivamente. Las actividades de control larvario estuvieron ausentes en los clústeres mencionados durante todo el año.

Se identificó un periodo en el cual se interrumpió la transmisión de la enfermedad el cual abarcó las semanas 44, 45 y 46.

Otros cuatro clústeres aparecieron (**269**, **270**, **272** y **276**) en las semanas 47, 48, 49 y 50 respectivamente. Las actividades de nebulización, control del vector y rociado intradomiciliario estuvieron ausentes en los clústeres mencionados durante todo el año.

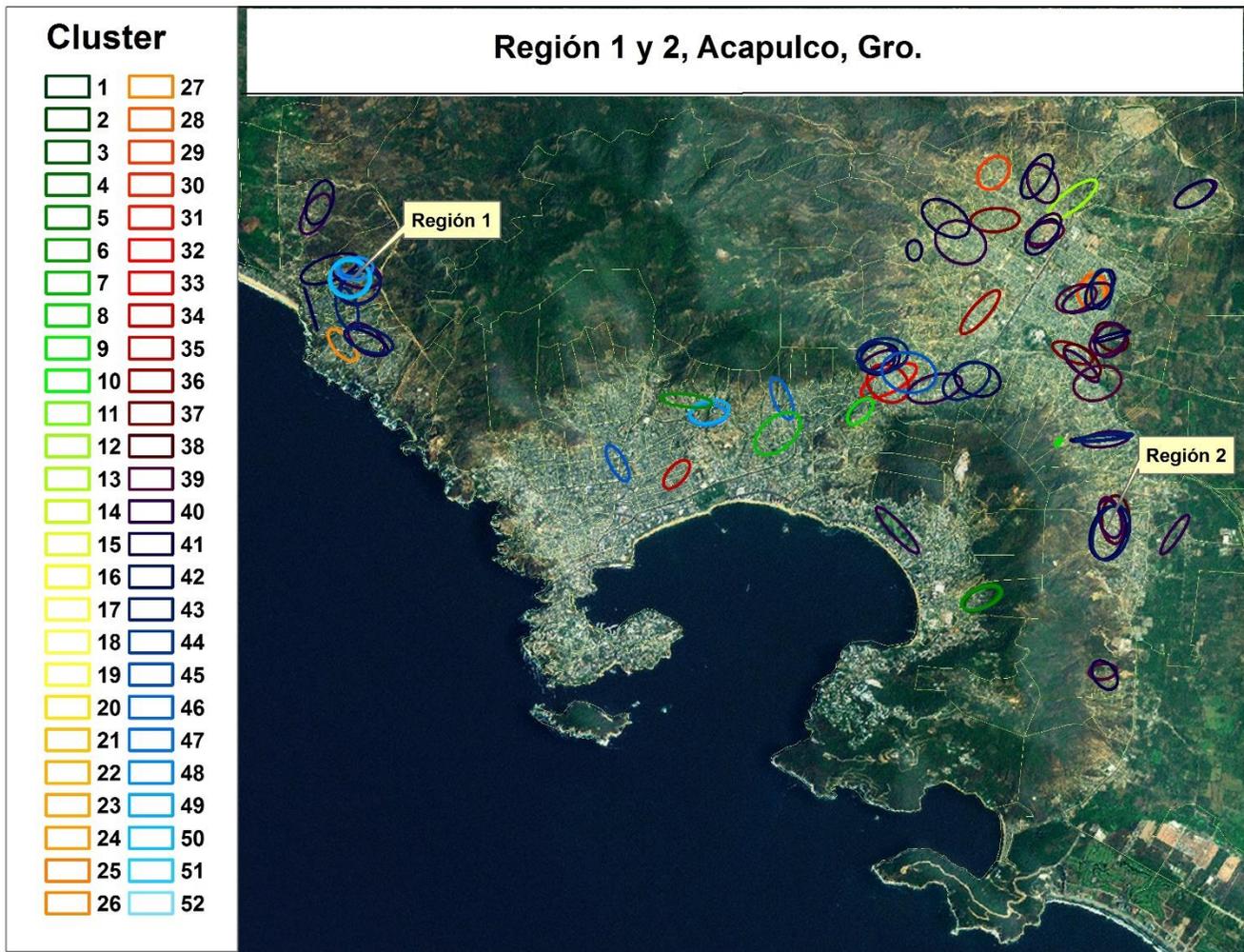


Imagen 2.1 Mapa de ubicación de clústeres de transmisión asociado al hogar de la localidad de Acapulco durante el 2013. Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

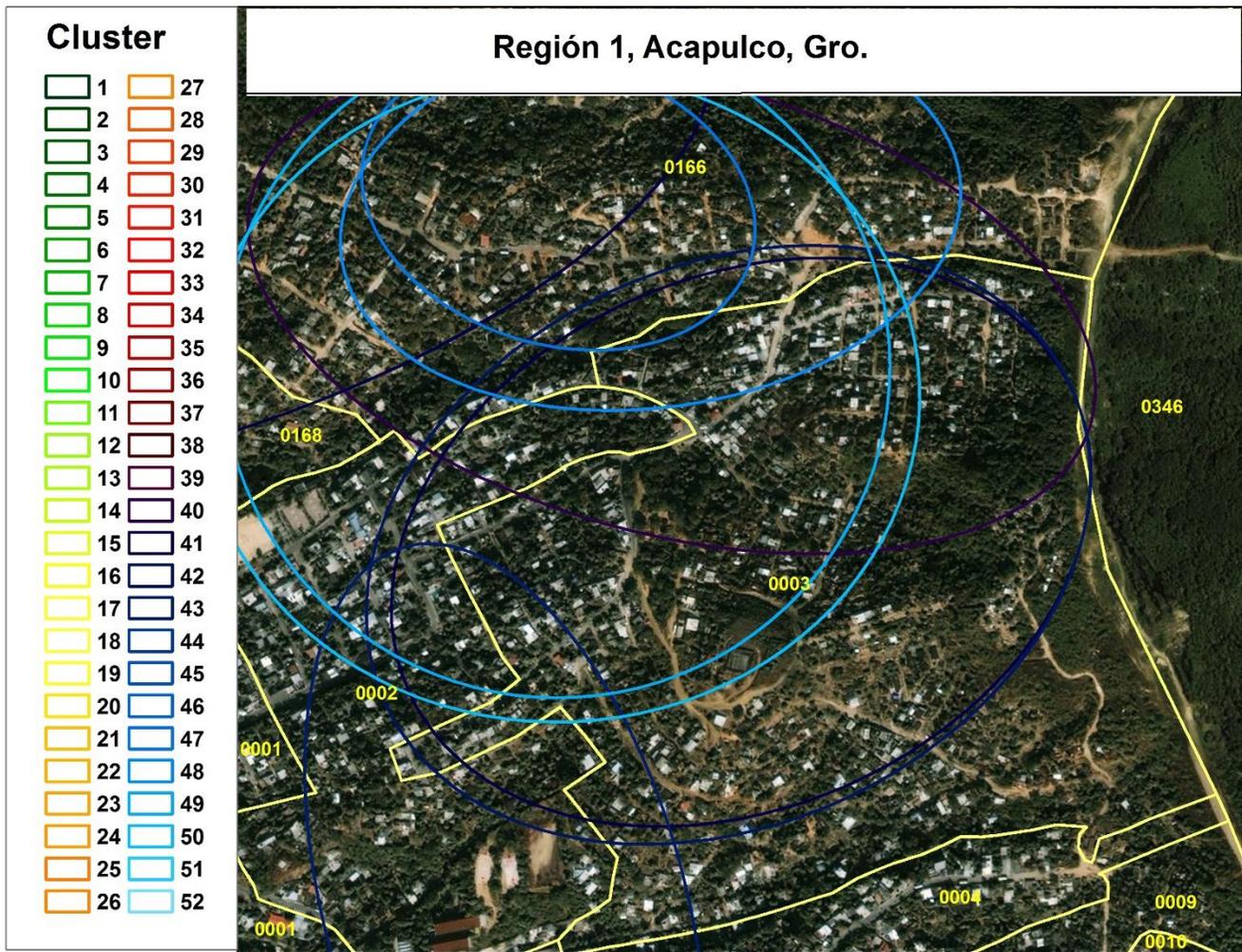


Imagen 2.2 Mapa de ubicación de clústeres de transmisión asociado al hogar en el sector 0003 que fue denominado región 1 en la localidad de Acapulco. Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

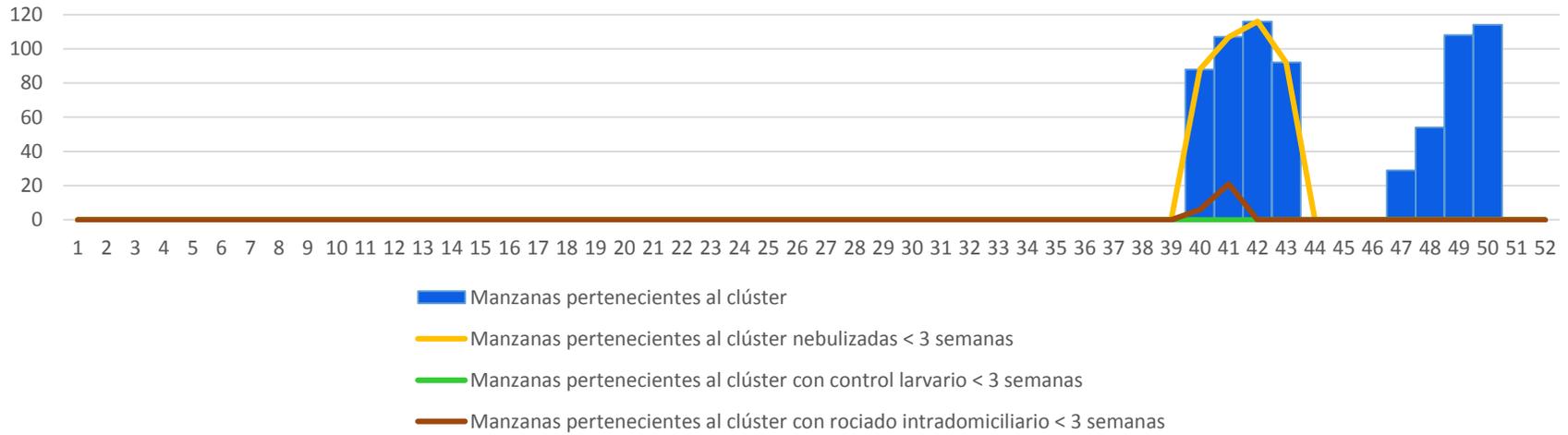
Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1.1 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 1 de la localidad de Acapulco durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
29	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0
40	144	88	88	100	0	0	6	7
41	166	107	107	100	0	0	21	20
42	255	116	116	100	0	0	0	0
43	264	92	92	100	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0
47	269	29	0	0	0	0	0	0
48	270	54	0	0	0	0	0	0
49	272	108	0	0	0	0	0	0
50	276	114	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1.1 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 1 de la localidad de Acapulco durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector. Continuación.

Región 1 Localidad de Acapulco



Gráfica 1.1 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 1 de la localidad de Acapulco durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Región 2

En la región 2 (Imagen 2.3) se formaron cinco clústeres de transmisión en las semanas 38, 39, 40, 41 y 42 con las acciones de control del vector correspondientes (Tabla 1.2 y Gráfica 1.2).

El clúster **128** formado en la semana 38 tuvo una nula cobertura para nebulización, control larvario y rociado intradomiciliario.

Los clústeres **138** y **158**, formados en las semanas 39 y 40 respectivamente, fueron cubiertos al 100% en la nebulización. Sin embargo, las actividades de control larvario y rociado intradomiciliario fueron nulas.

Los clústeres **240** y **258**, semanas 41 y 42 respectivamente, tienen una cobertura del 100% de nebulización; el control larvario presentó una cobertura de 76% y 93% y el rociado intradomiciliario de 75% y 77% respectivamente.

Desde la semana 43 no se volvieron a presentar clústeres interrumpiéndose la cadena de transmisión de la enfermedad.

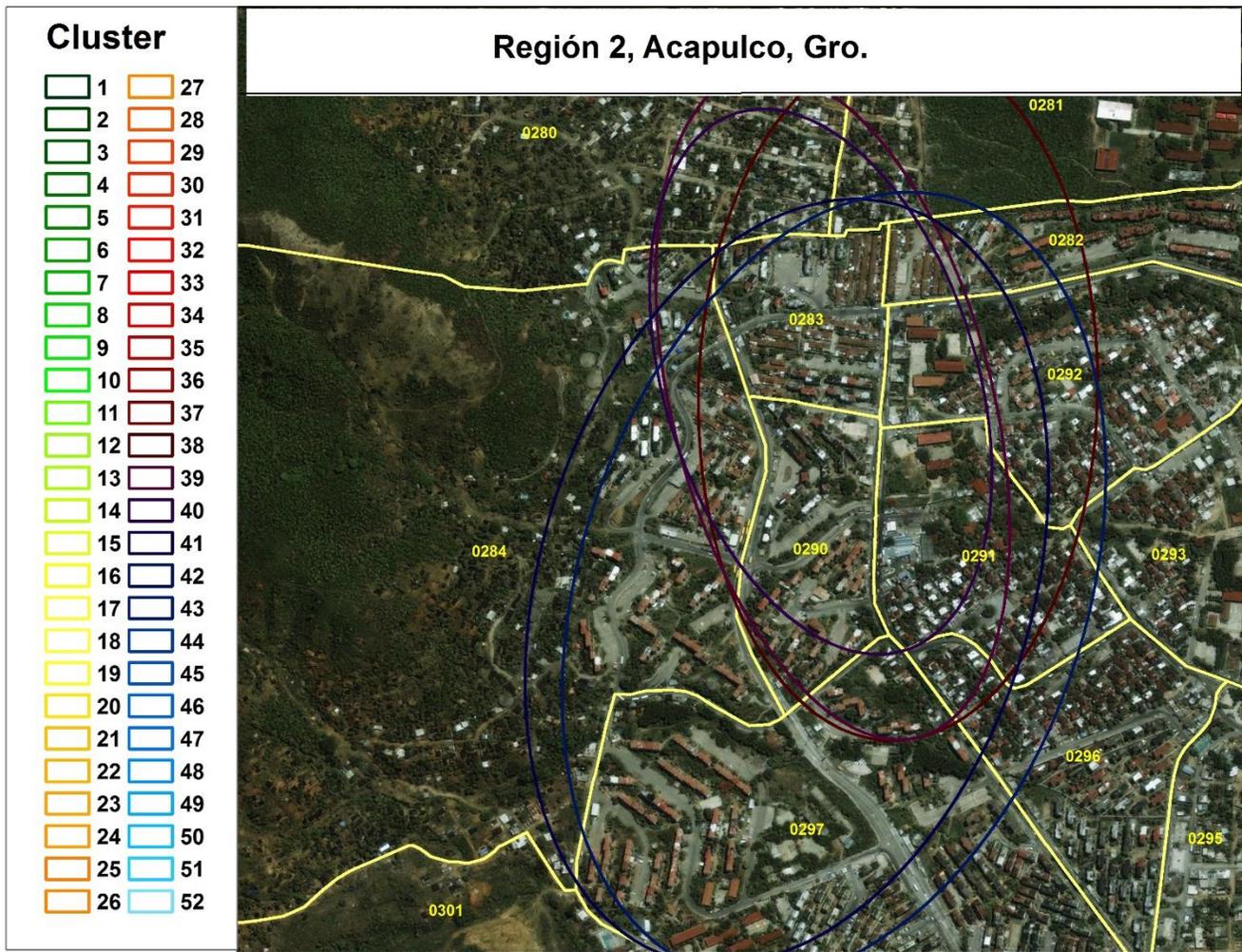


Imagen 2.3 Mapa de ubicación de clústeres de transmisión asociado al hogar en los sectores 0284 y 0290 denominados región 2 en la localidad de Acapulco. Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

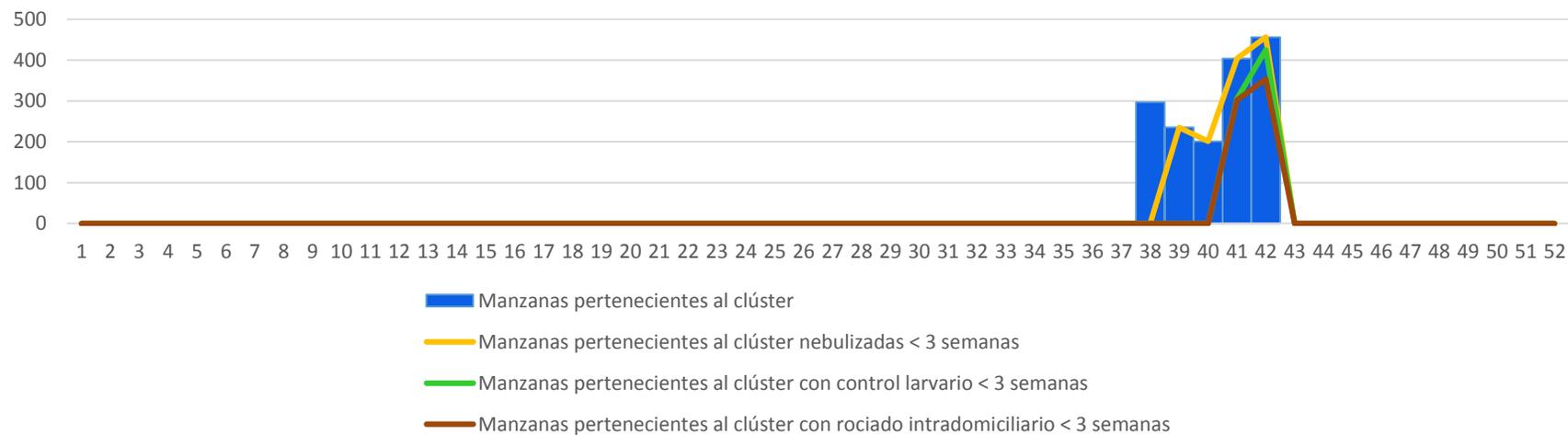
Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1.2 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 2 de la localidad de Acapulco durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
29	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0
38	128	297	0	0	0	0	0	0
39	138	235	235	100	0	0	0	0
40	158	201	201	100	0	0	0	0
41	240	404	404	100	306	76	302	75
42	258	456	456	100	425	93	353	77
43	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1.2 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 2 de la localidad de Acapulco durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector. Continuación.

Región 2 Localidad de Acapulco



Gráfica 1.2 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 2 de la localidad de Acapulco durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Mérida

Mérida es la capital y la localidad más poblada del estado de Yucatán en México. Está ubicada en la zona Metropolitana o Región VI de la entidad (26).

En 2010 la ciudad contaba con una población de 777, 615 habitantes lo que la convirtió en el mayor centro de población del sureste mexicano (26).

En el 2013 en Mérida se confirmaron 887 casos de fiebre por dengue y 297 casos de fiebre hemorrágica por dengue.

De las dos regiones elegidas para la investigación, la región 1 estuvo integrada por los sectores 0473 y 0474 y la región 2 por el sector 0510 (Imagen 3.1).

De la población que habita la región 1, según el nivel socioeconómico, el 4.76% se encuentran en el nivel alto, el 13.92% en el nivel medio, el 77.11% en el nivel bajo y el 4.21% en el nivel muy bajo (26).

En la región 2, según el nivel socioeconómico de la población, el 16.35% se encuentran en el nivel medio, el 55.30% en el nivel bajo y el 28.34% en el nivel muy bajo (26).

Región 1

En la región 1 (Imagen 3.2) aparecieron setenta y nueve clústeres de transmisión en las semanas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 y 51 con las acciones de control del vector correspondientes (Tabla 2.1 y Gráfica 2.1).

Desde la primera semana se presenta el primer clúster. De la semana 1 a la 10 se forman entre 1 y 2 clústeres por semana. La cobertura de nebulización de los clústeres formados estuvo en el rango del 12% al 100%. El control larvario fue irregular variando desde el 2% al 100%. No se realizaron actividades de rociado intradomiciliario.

Se identificó un periodo donde se cortó la cadena de transmisión del dengue el cual abarcó de la semana 11 a la 18.

El segundo bloque de clústeres de transmisión del dengue apareció en la semana 19. La transmisión fue más intensa. En algunas semanas aparecieron hasta cuatro clústeres. Las primeras cuatro semanas las actividades de nebulización fueron irregulares (semanas 19, 20, 21 y 22) con coberturas del 16% al 100%. Posteriormente se incrementó notablemente la cobertura de nebulización. El control larvario observó un comportamiento irregular en un rango del 4% hasta el 100%. El rociado intradomiciliario fluctuó desde el 1% hasta el 92%.

Existió nuevamente interrupción en la transmisión del dengue durante las semanas 35, 36 y 37.

El tercer bloque de clústeres, de la semana 38 a las 51, presentó una cobertura de nebulización en el rango de 24% al 100%. El control larvario fue irregular variando en el rango del 3% al 95%. El rociado intradomiciliario fue deficiente. La cobertura máxima fue del 7% en la semana 47.

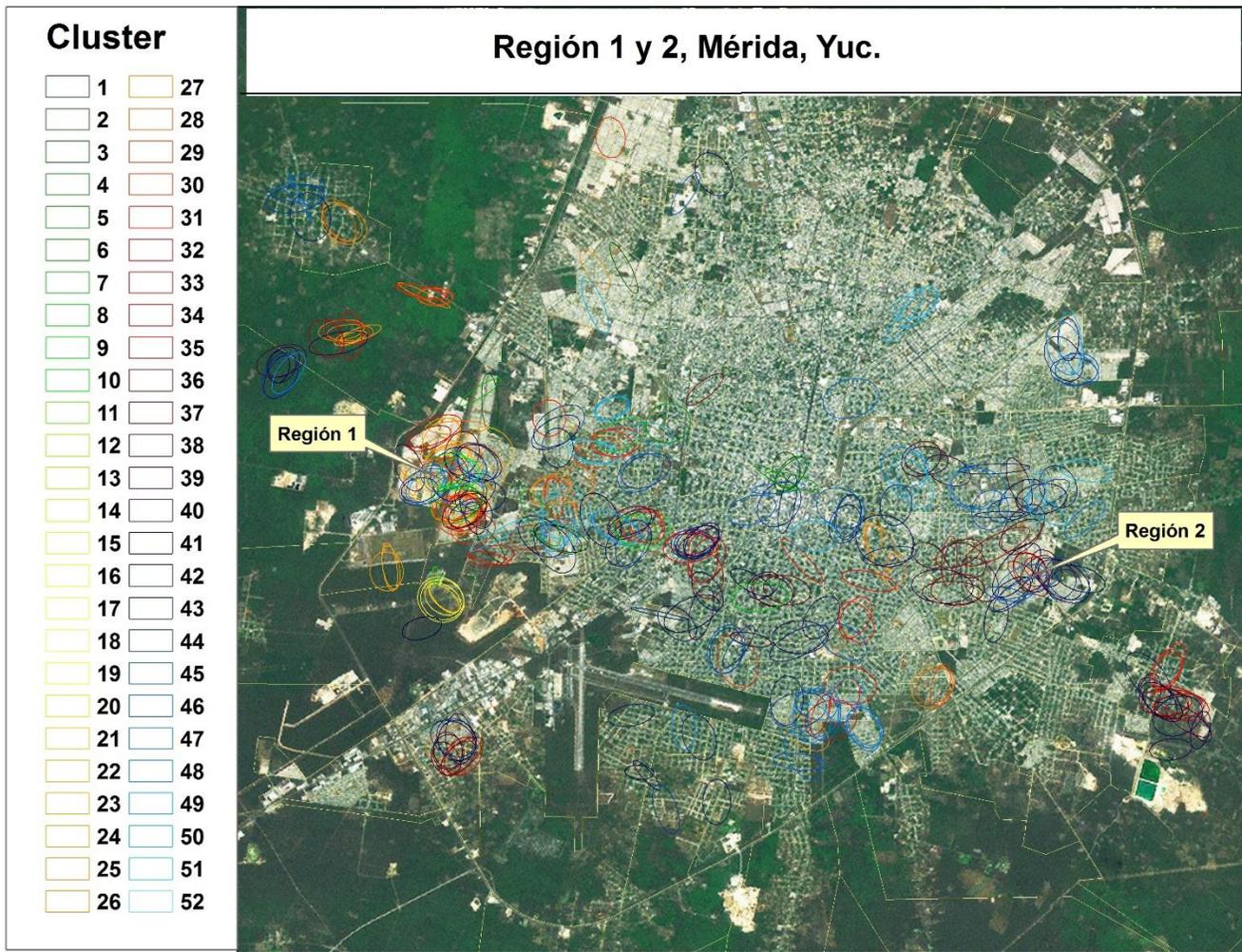


Imagen 3.1 Mapa de ubicación de clústeres de transmisión asociado al hogar de la localidad de Mérida durante el 2013. Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

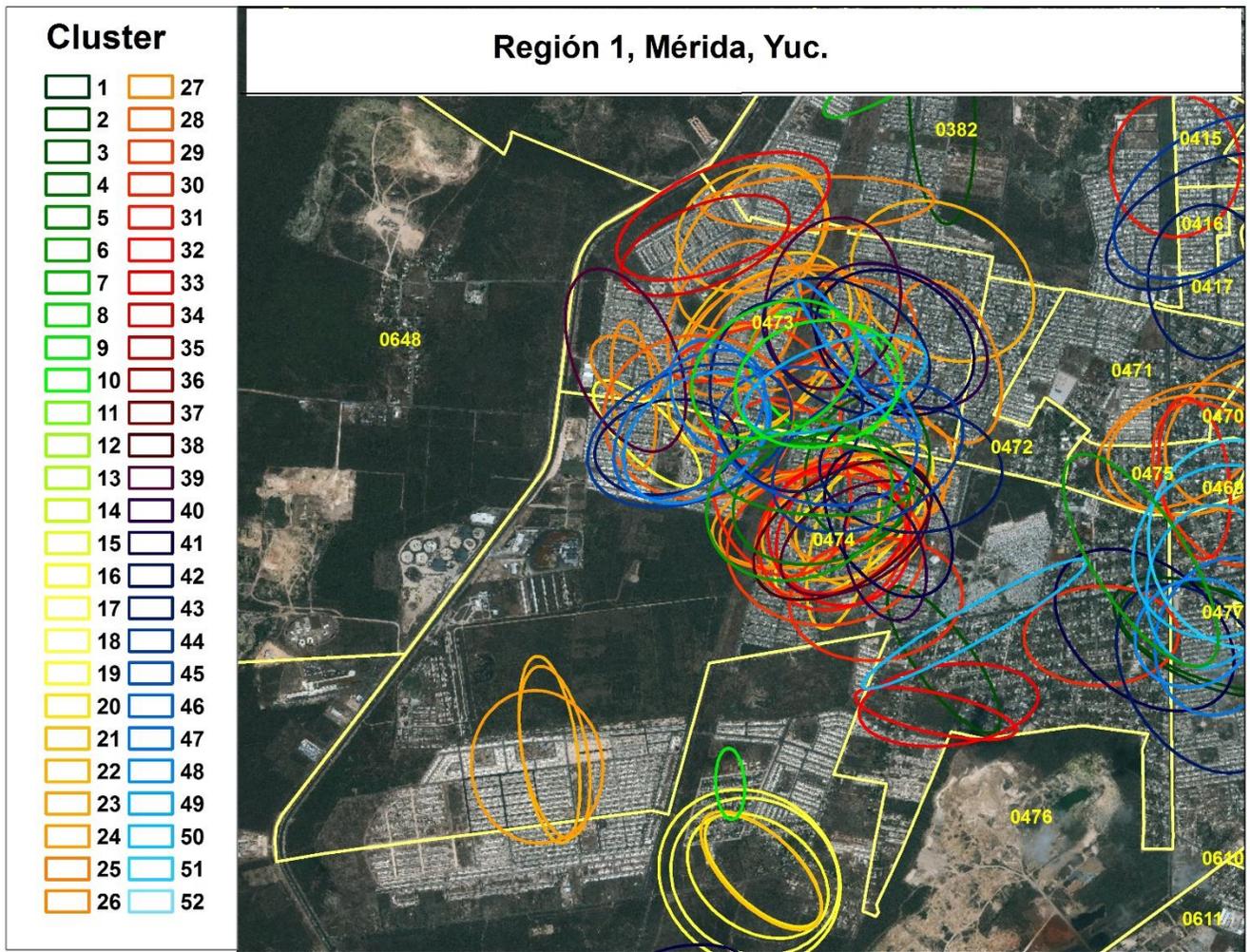


Imagen 3.2 Mapa de ubicación de clústeres de transmisión asociado al hogar de los sectores 0473 y 0474 que fueron denominados región 1 en la localidad de Mérida. Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
1	10	46	30	65	15	33	0	0
2	17	45	10	22	43	96	0	0
	18	29	11	38	29	100	0	0
3	81	60	7	12	2	3	0	0
4	218	59	12	20	1	2	0	0
5	406	37	10	27	2	5	0	0
6	421	51	50	98	2	4	0	0
	422	68	68	100	2	3	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	427	58	58	100	2	3	0	0
9	429	56	55	98	3	5	0	0
10	11	47	47	100	3	6	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	16	23	19	83	4	17	0	0
20	22	56	17	30	5	9	0	0
21	24	33	16	48	32	97	0	0
	25	65	12	18	3	5	1	2
22	26	51	51	100	51	100	0	0
	28	18	16	89	16	89	0	0
	29	64	10	16	13	20	1	2
	30	79	68	86	4	5	1	1

Tabla 2.1 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 1 de la localidad de Mérida durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

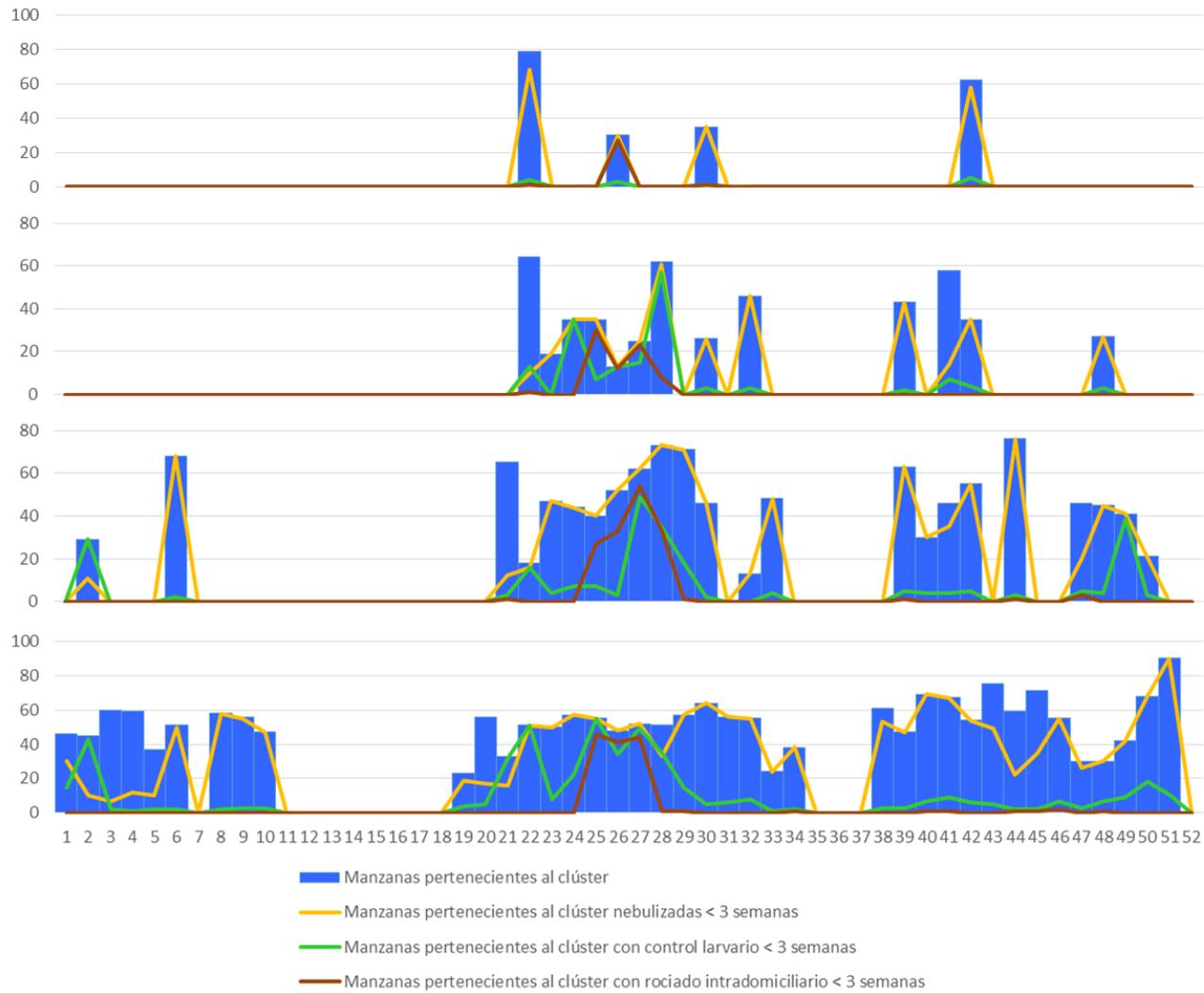
Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
23	31	50	50	100	8	16	0	0
	32	47	47	100	4	9	0	0
	33	19	19	100	0	0	0	0
24	35	57	57	100	22	39	0	0
	36	44	44	100	7	16	0	0
	37	35	35	100	35	100	0	0
25	39	55	55	100	55	100	46	84
	40	40	40	100	7	18	27	68
	41	35	35	100	7	20	30	86
26	46	48	48	100	34	71	41	85
	47	52	52	100	3	6	33	63
	48	13	13	100	13	100	12	92
	49	30	30	100	3	10	27	90
27	55	52	52	100	49	94	44	85
	56	62	62	100	49	79	54	87
	59	25	25	100	15	60	23	92
28	65	51	33	65	35	69	1	2
	66	73	73	100	35	48	34	47
	67	62	61	98	57	92	8	13
29	73	57	57	100	15	26	1	2
	74	71	71	100	18	25	1	1
30	83	64	64	100	5	8	0	0
	84	46	46	100	2	4	0	0
	85	26	26	100	3	12	0	0
	90	35	35	100	1	3	1	3
31	94	56	56	100	6	11	0	0
32	104	55	55	100	8	15	0	0
	105	13	13	100	0	0	0	0
	110	46	46	100	3	7	0	0
33	172	24	24	100	1	4	0	0
	174	48	48	100	4	8	0	0

Tabla 2.1 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 1 de la localidad de Mérida durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector. Continuación.

Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
34	178	38	38	100	2	5	1	3
35	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0
38	204	61	53	87	3	5	0	0
39	210	47	47	100	3	6	0	0
	212	63	63	100	5	8	1	2
	216	43	43	100	2	5	0	0
40	223	69	69	100	7	10	1	1
	230	30	30	100	4	13	0	0
41	236	67	67	100	9	13	1	1
	285	46	35	76	4	9	0	0
	293	58	14	24	7	12	0	0
42	297	54	54	100	6	11	0	0
	299	55	55	100	5	9	0	0
	303	35	35	100	4	11	0	0
	307	62	58	94	5	8	0	0
43	319	75	49	65	5	7	0	0
44	337	59	22	37	2	3	1	2
	340	76	76	100	3	4	1	1
45	360	71	35	49	2	3	1	1
46	366	55	55	100	7	13	2	4
47	377	30	26	87	3	10	0	0
	379	46	20	43	5	11	3	7
48	385	30	30	100	7	23	1	3
	386	45	45	100	4	9	0	0
	391	27	27	100	3	11	0	0
49	394	42	42	100	9	21	0	0
	396	41	41	100	39	95	0	0
50	409	68	68	100	18	26	0	0
	414	21	21	100	3	14	0	0
51	419	90	90	100	11	12	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 2.1 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 1 de la localidad de Mérida durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector. Continuación.

Región 1 Localidad de Mérida



Gráfica 2.1 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 1 de la localidad de Mérida durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Región 2

En la región 2 (Imagen 3.3) aparecieron veinte clústeres de transmisión en las semanas 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 y 46 con las acciones de control del vector correspondientes (Tabla 2.2 y Gráfica 2.2).

En la semana 34 aparece el primer clúster de la región. La cobertura de nebulización de los clústeres formados estuvo en el rango del 19% al 100%. El control larvario fue irregular variando desde el 0% al 88%. Las actividades de rociado intradomiciliario estuvieron casi ausentes variando del 0% al 5%.

La cadena de transmisión del dengue se interrumpió a partir de la semana 47.

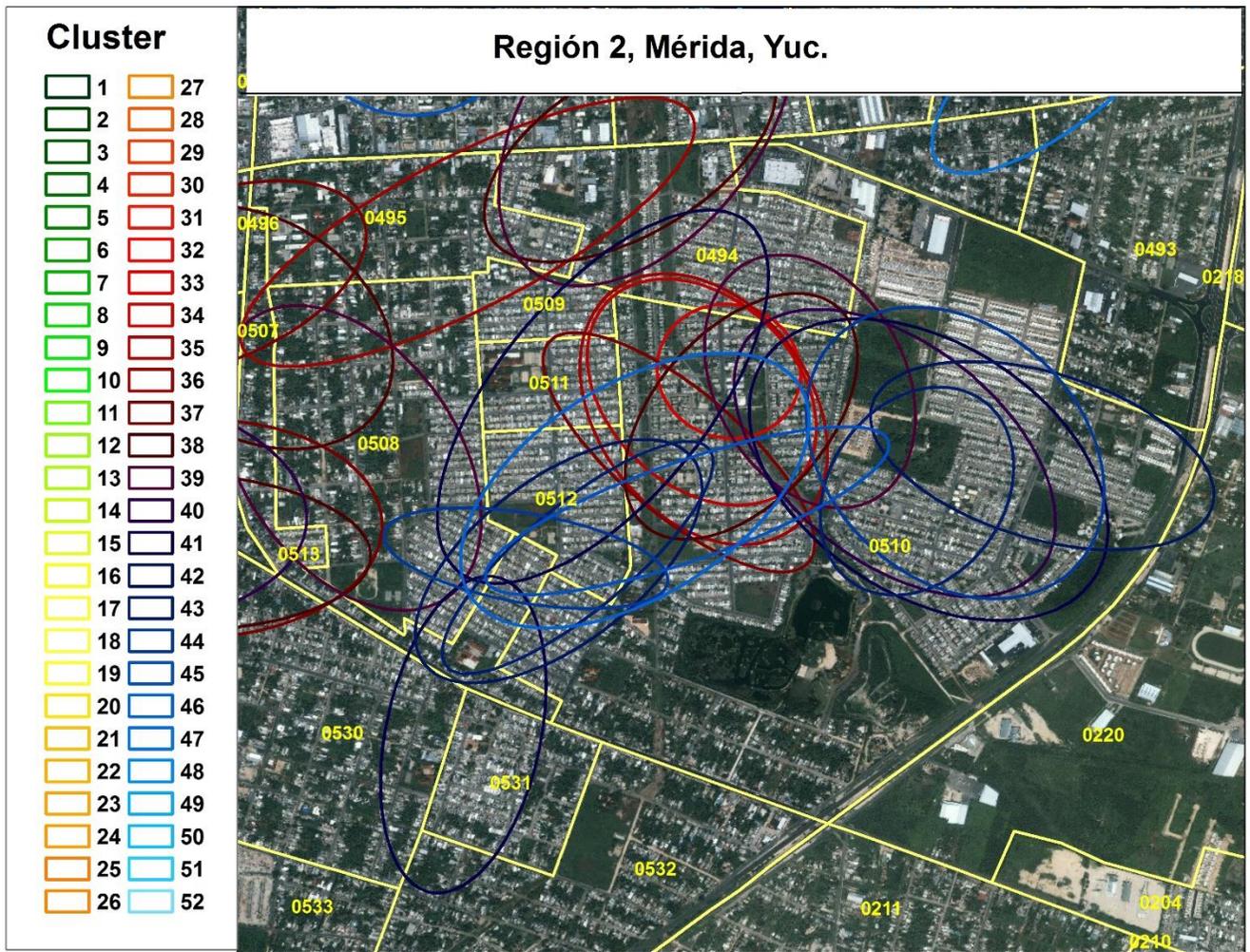


Imagen 3.3 Mapa de ubicación de clústeres de transmisión asociado al hogar del sector 0510 que fue denominado región 2 en la localidad de Mérida. Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

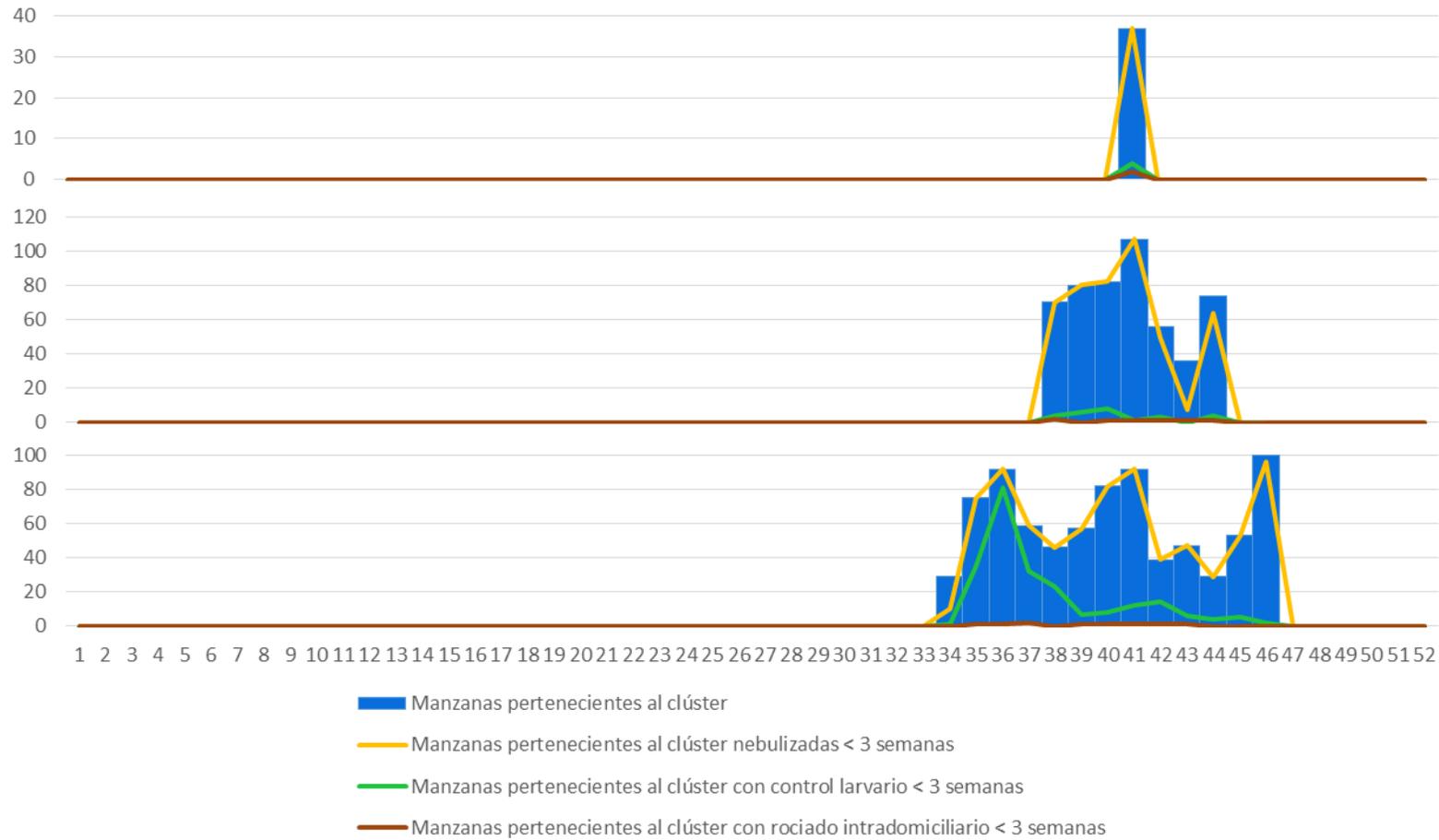
Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 2.2 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 2 de la localidad de Mérida durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Semana	Clave de clúster	Manzanas pertenecientes al clúster	Manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas	Manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas	Porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas
33	0	0	0	0	0	0	0	0
34	177	29	10	34	1	3	0	0
35	181	75	75	100	35	47	1	1
36	186	92	92	100	81	88	1	1
37	192	59	59	100	32	54	2	3
38	202	46	46	100	23	50	0	0
	203	70	70	100	4	6	2	3
39	205	57	57	100	7	12	1	2
	214	80	80	100	6	8	0	0
40	220	82	82	100	8	10	1	1
41	239	92	92	100	12	13	1	1
	281	107	107	100	1	1	1	1
	294	37	37	100	4	11	2	5
42	300	39	39	100	14	36	1	3
	301	56	49	88	3	5	1	2
43	315	47	47	100	6	13	1	2
	326	36	7	19	0	0	1	3
44	338	29	29	100	4	14	0	0
	339	74	64	86	4	5	1	1
45	353	53	53	100	5	9	0	0
46	374	100	96	96	2	2	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 2.2 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 2 de la localidad de Mérida durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector. Continuación.

Región 2
Localidad de Mérida



Gráfica 2.2 Clústeres de transmisión del dengue y su relación con las actividades de control del vector en la región 2 de la localidad de Mérida durante el 2013. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

En Acapulco y Mérida la actividad de control del vector más frecuente fue la nebulización. El control larvario alcanzó coberturas bajas y el rociado intradomiciliario de bajas a nulas.

Las regiones estudiadas de Mérida fueron las que mayor cantidad de clústeres presentaron. En varias semanas epidemiológicas se llegaron a formar dos o más clústeres por semana. Lo anterior se observa en las gráficas respectivas (Gráficas 2.1 y 2.2) apreciándose columnas sobre columnas. Cada una de las mismas representa a un clúster con sus respectivas acciones de control del vector.

En Acapulco existieron clústeres que no fueron cubiertos con alguna de las actividades de control del vector.

Cuando se analiza la información utilizando la cobertura de las acciones de control de las semanas previas a la interrupción en la trasmisión del dengue versus la cantidad de semanas donde estuvo ausente la trasmisión de la enfermedad (Tabla 3), se observa que cuando las acciones de control vectorial se realizaron integral y oportunamente la interrupción en la trasmisión del dengue se extendió durante más semanas.

Localidad	Región	Promedio del porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster nebulizadas < 3 semanas		Promedio del porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con control larvario < 3 semanas		Promedio del porcentaje de manzanas pertenecientes al clúster con rociado intradomiciliario < 3 semanas		Número de semanas con interrupción en la trasmisión del dengue	
Acapulco	1	100		0		7		3	
Acapulco	2	80		34		30		10 *	
Mérida	1	57	91	22	35	0	23	8	3
Mérida	2	91		19		1		6 *	

Tabla 3 Actividades de control del vector y su relación con las semanas en las que existió interrupción de la trasmisión del dengue en las regiones 1 y 2 de Acapulco y Mérida durante el 2013. Las celdas coloreadas de verde representan un segundo periodo de interrupción en la trasmisión del dengue en la misma región. Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

En la región 1 de la localidad de Mérida existieron semanas en las que se formaron hasta cuatro clústeres de transmisión del dengue en la misma semana. Fue la única región que presentó dos momentos de interrupción en la transmisión pero ninguno se logró mantener hasta la semana 52.

En la región 2 de ambas localidades se logró detener la transmisión del dengue y prolongar la misma hasta la semana 52. Debido a que en la presente investigación sólo se analizó la información del año 2013 no es posible saber por cuántas semanas más estuvieron sin transmisión activa del dengue las regiones estudiadas (Las celdas marcadas con * representan lo anterior).

Discusión

En los países donde el dengue es endémico y/o presentan brotes han implementado diversos métodos para realizar la vigilancia epidemiológica y del control del vector. La mayoría realiza una vigilancia pasiva mediante la detección de casos probables e identificación serológica de la enfermedad. Otros adicionan índices entomológicos y algunos pocos ovitrampas. Así mismo algunos países utilizan Sistemas de Información Geográfica (SIG) con los cuales visualizan los casos y las acciones de control del vector (27).

En México se ha fortalecido la vigilancia tradicional de la enfermedad con la implementación de las plataformas tecnológicas de la Secretaría de Salud. La focalización de las acciones de control del vector, dirigiendo las mismas a los clústeres de dengue, debe ser cada vez mayor utilizando los mapas y la información geoestadística que la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector genera.

Un ejemplo exitoso, donde también se utilizan los clústeres, lo encontramos en Singapur donde el gobierno mantiene una vigilancia epidemiológica del dengue mediante la vigilancia de los mismos. Dependiendo del número de casos que forman el clúster se le asigna un índice de riesgo (28).

Cabe señalar que sólo Singapur y México han implementado plataformas tecnológicas que generan mapas de clústeres de dengue a nivel nacional. Sin embargo sólo en México se despliegan con el nivel de detalle de manzanas.

Autores como Mammen P. Mammen Jr. y colaboradores han realizado investigación al respecto comparando clústeres para caracterizar la transmisión espacial del dengue (29) en localidades definidas. Sin embargo la información referida no se utiliza en la vigilancia rutinaria del dengue y sólo se realiza para investigaciones específicas.

El análisis de la información de dengue utilizando al clúster como unidad de estudio, abre una ventana a futuras investigaciones que permitan caracterizar de mejor forma la transmisión del dengue en el espacio geográfico que abarca la elipse del clúster.

El Sistema Nacional de Salud en México tiene, en las dos plataformas tecnológicas comentadas, poderosas herramientas con gran potencial, que a la fecha, no ha sido aprovechado en su totalidad.

Ahora que nos enfrentamos no sólo al virus del dengue sino también a la potencial introducción y circulación del virus Chikungunya, transmitidos ambos por el mismo vector, debemos reforzar nuestros sistemas de vigilancia para poder identificar oportunamente las zonas donde ocurra transmisión activa del o de los virus focalizando las actividades de control vectorial que actuarían tanto para dengue como para fiebre Chikungunya.

Conclusión

El análisis mediante clústeres de transmisión no sería posible sin la existencia del Módulo de Dengue de la Plataforma Única del SINAVE y la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Las plataformas facilitan el registro de los casos probables de dengue y de las acciones de control permitiendo caracterizar, mediante el uso de las herramientas de georreferenciación, los sitios donde ocurre la transmisión del dengue.

Con las plataformas tecnológicas es posible identificar en todo el país donde y cuando están ocurriendo los casos probables de dengue mediante la visualización espacial de los clústeres. Esto nos da la pauta para empezar a realizar investigación operativa acerca de qué es lo que está pasando en las regiones donde anualmente se presentan clústeres de dengue.

Las tablas y gráficas creadas a partir de los clústeres se podrían integrar como parte de los productos que la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector genera lo que fortalecería la capacidad de análisis de la información del dengue en México.

El análisis mediante clústeres semanales da la oportunidad a los tomadores de decisión del programa de control del dengue de tener un mayor entendimiento de la dinámica de transmisión de la enfermedad y una mejor utilización de los recursos empleados en las acciones del control del vector.

Se propone que los clústeres de transmisión guíen las acciones de control del vector que realiza el personal operativo de las brigadas de vectores. Las actividades de control se deben llevar a cabo de forma integral y oportuna para maximizar su efecto y duración.

Limitaciones del estudio

Los resultados de esta investigación sólo pueden ser utilizados en el contexto del Sistema Nacional de Salud de México.

Las fuentes de datos utilizadas en la investigación deberán mantenerse sin cambios o con cambios mínimos para que los resultados del estudio sigan siendo válidos con el paso del tiempo.

Consideraciones éticas y de bioseguridad

Es responsabilidad del alumno investigador el manejo, análisis e interpretación de los datos contenidos en el módulo Dengue de la Plataforma Única del SINAVE y en la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector.

Se cuenta con la autorización por escrito (ver sección de Anexos) del Instituto Nacional de Salud Pública para utilizar la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Control Integral del Vector, así como la aprobación de la Dirección General de Epidemiología para que el Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila (director de esta tesis), a nombre del INSP, utilice el módulo Dengue de la Plataforma Única del SINAVE.

El Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila, compartió con el alumno investigador la información de la base de datos del módulo Dengue de la Plataforma Única del SINAVE. No se tuvo acceso a la información de datos personales de los pacientes a los que se les realizó el estudio de caso de dengue.

Queda prohibido el uso de la información para fines distintos a los establecidos por los colegios de ética y bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública que en materia de tesis de investigación establece.

La presente investigación se considera sin riesgo.

Bibliografía

1. **Secretaría de Salud.** Dengue. *Guía para la Vigilancia, Prevención y Control del Dengue.* [En línea] [Citado el: 12 de Noviembre de 2011.] <http://www.cenave.gob.mx/dengue/default.asp?id=83>.
2. **Secretaría de Salud. Dirección General Adjunta de Epidemiología.** Información Epidemiológica. *Lineamientos para la vigilancia Epidemiológica de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue.* [En línea] 2008. [Citado el: 24 de Noviembre de 2011.] <http://www.dgepi.salud.gob.mx/2010/PDFS/DENGUE/Lineamientos.pdf>.
3. **World Health Organization.** Media centre. *Dengue and dengue haemorrhagic fever.* [En línea] [Citado el: 22 de Noviembre de 2011.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>.
4. **Secretaría de Salud. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud.** Programas de acción 2007-2012. *Programa de Acción Específico de Dengue 2007-2012.* [En línea] 2007. [Citado el: 24 de Noviembre de 2011.] <http://cenavece.salud.gob.mx/descargas/pdf/dengue.pdf>.
5. **World Health Organization. Pan American Health Organization.** Global Alert and Response (GAR) . *DengueNet Implementation in the Americas. Report of a WHO/PAHO/CDC Meeting, San Juan, Puerto Rico, 9-11 July 2002.* [En línea] <http://www.who.int/csr/resources/publications/dengue/whocdscsrgar20038sp.pdf>.
6. **Secretaría de Salud. Dirección General de Epidemiología.** Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. *Módulo Dengue. Plataforma Única.* [En línea] [Citado el: 22 de Noviembre de 2011.] <http://www.rhove.gob.mx/>.
7. **Secretaría de Salud. Instituto Nacional de Salud Pública.** *Plataforma de Vigilancia Entomológica por Dengue.* [En línea] [Citado el: 24 de Noviembre de 2011.] <http://kaab.insp.mx/dengueacciones/>.
8. **Secretaría de Salud.** Información Epidemiológica. *Panorama Dengue.* [En línea] [Citado el: 11 de Noviembre de 2013.] http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/dgae/panodengue/intd_dengue.html.
9. *La Estrategia de Gestión Integrada para la Prevención y el Control del Dengue en la Región de las Américas.* **San-Martín, J. L. y Brathwaite-Dick, O.** 1, s.l. : Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health, 2007, Vol. 21.

10. **Secretaría de Salud. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud.** Programas de acción 2007-2012. *Programa de Acción Específico de Dengue 2007-2012.* [En línea] 2007. [Citado el: 22 de Noviembre de 2013.] <http://cenavece.salud.gob.mx/descargas/pdf/dengue.pdf>.
11. **Secretaría de Salud.** *Plan Operativo para la Prevención y Control del Dengue en México. Acciones 2010.* México : Secretaría de Salud, 2009.
12. **Laudon, K. y Laudon, J.** *Management Information Systems.* 11 th ed. s.l. : Pearson, 2010.
13. *Nation-Wide, Web-Based, Geographic Information System for the Integrated Surveillance and Control of Dengue Fever in Mexico.* **Juan Eugenio Hernández-Ávila, Mario-Henry Rodríguez, René Santos-Luna, Veronica Sánchez-Castañeda, Susana Román-Pérez, Víctor Hugo Ríos-Salgado, Jesús Alberto Salas-Sarmiento.** 6 de Agosto de 2013, PLoS ONE. DOI: 10.1371/journal.pone.0070231.
14. *La importancia de los Sistemas de Información en Salud.* **Hernández-Ávila, Juan Eugenio.** 4, Cuernavaca, Morelos : Instituto Nacional de Salud Pública, Julio-agosto 2010, Viva Salud. Gaceta informativa del Instituto Nacional de Salud Pública. En tramite.
15. **Vidaurre-Arenas, Manuel, Martínez-Piedra, Ramón y Castillo-Salgado, Carlos.** Organización Panamericana de la Salud. *Red de la Métrica de Salud: una alianza mundial para mejorar el acceso a la información para los prestadores de atención en salud y para los encargados de la formulación de políticas.* [En línea] [Citado el: 24 de Noviembre de 2011.] http://www.paho.org/spanish/dd/ais/be_v26n2-sp-redmetricasalud.htm.
16. **World Health Organization. Health Metrics Network.** Health Metrics Network documents. *Country health information systems: a review of the current situation and trends.* [En línea] 2011. [Citado el: 24 de Noviembre de 2011.] http://www.who.int/healthmetrics/news/chis_report.pdf. ISBN 978 92 4 156423 6.
17. **Secretaría de Salud. Dirección General de Epidemiología. SINAVE.** *Manual de Usuarios para la Plataforma Única.* 2011.
18. **Instituto Federal Electoral.** Estadísticas censales a escalas geoelectorales. *II conteo de Población y Vivienda 2005.* [En línea] 2009. [Citado el: 8 de Diciembre de 2011.] <http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DERFE/DERFE-DistritosElectorales/DERFE-ProductosGeoElecDesc-docs/DescripcionECEG.pdf>.
19. **Secretaría de Salud. Instituto Nacional de Salud Pública. CENAPRECE.** *Manual para la Plataforma de Vigilancia Entomológica y Reporte de Actividades Operativas.* 2010.

20. **Secretaría de Salud.** Diario Oficial de la Federación. *Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2010, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector.* [En línea] DOF: 01/06/2011. [Citado el: 24 de Noviembre de 2011.] http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5192591&fecha=01/06/2011.
21. **Organización Panamericana de la Salud.** Programa Regional de Dengue, OPS. *Estrategia de Gestión Integrada (EGI) para dengue.* [En línea] [Citado el: 23 de Noviembre de 2011.] <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/dengue-program-page.htm>.
22. **Secretaría de Salud. CENAPRECE.** Control focalizado. [En línea] [Citado el: 23 de 03 de 2014.] http://kin.insp.mx/aplicaciones/Plataformadengue/Nacional/Capacitacion/Estrategias%20Dengue/Estrategia_Control_focalizado.pdf.
23. **Instituto Mesoamericano de Salud Pública.** Malaria y dengue. *Control de enfermedades transmitidas por vectores.* [En línea] [Citado el: 24 de Noviembre de 2011.] <http://www.imesoamericano.org/malaria-y-dengue>.
24. **Secretaría de Salud.** Información Epidemiológica. *Panorama Dengue.* [En línea] [Citado el: 22 de Noviembre de 2011.] http://www.dgepi.salud.gob.mx/2010/plantilla/intd_dengue.html.
25. *Estrategia Mesoamericana para la Prevención y Control Integrado del Dengue. México, Organización Panamericana de la Salud/Instituto Nacional de Salud Pública de.* 2012.
26. **Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** [En línea] [Citado el: 22 de Junio de 2014.] <http://www.inegi.org.mx/>.
27. *Dengue Vector Surveillance Programs: A Review of Methodological Diversity in Some Endemic and Epidemic Countries.* **Aishah H. Azil, Ming Li, Craig R. Williams.** 2011, Asia Pac J Public Health .
28. **Singapore Government.** National Environment Agency. [En línea] [Citado el: 16 de 05 de 2014.] <http://www.dengue.gov.sg>.
29. *Spatial and Temporal Clustering of Dengue Virus Transmission in Thai Villages.* **Al., Mammen P. Mammen Jr. and Et.** Plos Medicine.

Glosario

Alta gerencia: Cantidad de personas comparativamente pequeña responsable de administrar toda la organización. Estas personas establecen las políticas de las operaciones y dirigen la interacción de la organización con su entorno.

Endemia: Presencia constante o prevalencia habitual de casos de una enfermedad o agente infeccioso, en poblaciones humanas, dentro de un área geográfica determinada.

Gestión: Captación, organización y utilización de los recursos para lograr los objetivos de la organización.

Sistema de Información en Salud (SIS): Conjunto de elementos, recursos y personas que interactúan, bajo criterios y procedimientos definidos, para realizar de manera sistemática las actividades relacionadas con la organización y la administración de la información.

Sistema Nacional de Salud (SNS): Conjunto constituido por las dependencias y entidades de la Administración Pública, tanto federal como local y las personas físicas o morales de los sectores social y privado que prestan servicios de salud, así como por los mecanismos establecidos para la coordinación de acciones. Tiene por objeto dar cumplimiento al derecho de la protección a la salud.

Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE): Conjunto de relaciones formales y funcionales, en el cual participan coordinadamente las instituciones del SNS a través de su estructura, para llevar a cabo, de manera oportuna y uniforme, la vigilancia epidemiológica.

Vector: Insecto o cualquier portador vivo, que transporta un agente infeccioso de un individuo infectado o sus desechos, a un individuo susceptible, sus alimentos o a su ambiente inmediato. El organismo puede, o no, desarrollar parte de su ciclo vital dentro del vector.

Vigilancia epidemiológica: Estudio permanente y dinámico del estado de salud, así como de sus condicionantes, en la población.

Vigilancia entomológica: Contempla los estudios que se deben efectuar sistemáticamente a los vectores en sus distintas fases de vida en las localidades consideradas de riesgo.

Anexos



Instituto Nacional de Salud Pública
Centro de Información para Decisiones
en Salud Pública

2011, Año del Turismo en México

Cuernavaca, Morelos, a 22 de Noviembre de 2011.

REF: CENIDSP/138/2011

Asunto:

Aprobación para el uso de Información de la
Plataforma de Vigilancia Entomológica por Dengue

**A QUIEN CORRESPONDA
PRESENTE:**

Por medio de la presente hago constar que el C. Jesús Alberto Salas Sarmiento tiene la autorización para utilizar la información contenida en la Plataforma de Vigilancia Entomológica por Dengue en el protocolo titulado: **“Utilización de la información generada por las plataformas tecnológicas de la Secretaría de Salud para la gestión y alta gerencia en el manejo integrado del dengue en México”.**

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente

Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila
Director General Adjunto del Centro
De Información para Decisiones en Salud Pública.



"2011, Año del Turismo en México"

DGE/ 2337

/11

México, D.F. a 11 NOV. 2011

ASUNTO: Clave de acceso.

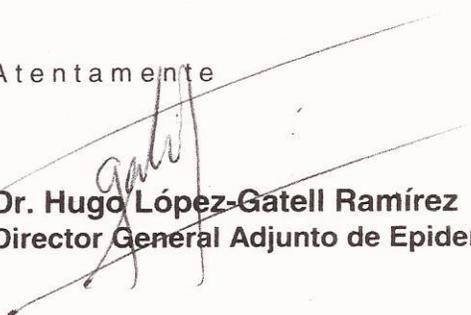
Dr. Juan Eugenio Hernández Ávila
Director General Adjunto del Centro de Información
para Decisiones en Salud
Instituto Nacional de Salud Pública
Av. Universidad No. 655,
Col. Santa María Ahuacatitlán
C.P. 62100 Cuernavaca, Mor.
P r e s e n t e

Atendiendo la petición de su oficio CENIDSP/119/2011, en el que solicita se genere a nombre del Instituto Nacional de Salud Pública, clave de acceso a la Plataforma Única de Información (Módulo de Dengue), con un nivel de acceso 3 nacional, anexo al presente encontrará en sobre cerrado el usuario y contraseña de acceso a la plataforma.

Le agradezco tenga presente que los datos a los que accederá con esta clave son registros nominales detallados que incluyen diversos identificadores personales. Por lo que esta información se considera confidencial. En ningún caso Usted podrá compartir la clave de usuario ni transferir estos datos a terceros por medio físico, electrónico o algún otro, sin el consentimiento de la Dirección General de Epidemiología, que es la institución resguardataria de estos datos.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente


Dr. Hugo López-Gatell Ramírez
Director General Adjunto de Epidemiología

c.c.p. Dra. Sonia B. Fernández Cantón. Directora de Información Epidemiológica.-DGE.- Edificio, 5º. Piso.-Presente.

HLGR/GPV/vyng.
C.G. 17201