

**CRIADEROS DE *STEGOMYIA AEGYPTI*, ABUNDANCIA RELATIVA DE
FORMAS INMADURAS Y SU ASOCIACIÓN CON LA INFECCIÓN POR VIRUS
DENGUE EN DOS LOCALIDADES ENDÉMICAS MEXICANAS**

LINA FERNANDA CASADIEGOS PATIÑO



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA.
BUCARAMANGA**

2016

**CRIADEROS DE *STEGOMYIA AEGYPTI*, ABUNDANCIA RELATIVA DE
FORMAS INMADURAS Y SU ASOCIACIÓN CON LA INFECCIÓN POR VIRUS
DENGUE EN DOS LOCALIDADES ENDÉMICAS MEXICANAS**

LINA FERNANDA CASADIEGOS PATIÑO

**Trabajo de grado para optar al título de
Magíster en Epidemiología**

Directora

RUTH ARALÍ MARTÍNEZ VEGA

Asesor

JOSÉ RAMOS CASTAÑEDA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER UIS
FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA.
BUCARAMANGA**

2016

Dedicado a:

A Dios, por su infinita misericordia, por haberme dado la vida, fortaleza para superar los obstáculos, por permitirme continuar y cumplir un logro más para mi vida.

A mi eterno, gran amor del cielo (mi padre), y a mi madre, que son la inspiración de mi vida, por sus enseñanzas, por su dedicación, por los sacrificios que pasaron para realizar mis sueños, por su apoyo para mi crecimiento personal y académico y por su inmenso amor.

A mi hermana que a pesar de la distancia siempre me ha apoyado y ha estado junto a mí, en mis triunfos y tristezas.

A Jorge Armando Noriega Hernández, por su compañía y amor incondicional.

Finalmente, a aquellas personas que han estado junto a mí apoyándome y han dado lo mejor de sí para ayudarme a crecer personal y profesionalmente.

Agradecimientos

Diciendo: Amén. La bendición y la gloria y la sabiduría y la acción de gracias y la honra y el poder y la fortaleza, sean a nuestro Dios por los siglos de los siglos. Amén. Apocalipsis 7:12.

A mi directora de proyecto de grado y maestra, Dra Ruth Aralí Martínez Vega, por su confianza, paciencia, tiempo, por su contribución a mi crecimiento y formación como persona, epidemióloga, por ser mi guía, mi modelo a seguir.

A mi asesor, Dr. José Ramos Castañeda, por permitirme utilizar la información del proyecto, por los valiosos comentarios al documento.

Al Dr. Fredi Alexander Díaz, por su colaboración estadística y epidemiológica.

A todas aquellas personas que ayudaron a la realización de este proyecto.

TABLA CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	20
1. ANTECEDENTES.....	20
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
2. OBJETIVOS	32
2.1. OBJETIVO	32
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	32
3. HIPÓTESIS.....	33
4. MARCO TEÓRICO	34
4.1 Transmisión de DENV e infección en humanos:	34
4.2 El Vector:	35
4.3 Factores climáticos:	38
4.4 Tipos de contenedores:.....	38
4.5 La razón de preferencia de criaderos (RPC) (Breeding preference ratio):.....	40
4.6 Índices Vectoriales:	41
4.7 Significancia epidemiológica de los índices de <i>Stegomyia</i>	42
4.8 Prevención y control del dengue:.....	45
4.8.1 Control Vectorial	46
5. METODOLOGÍA.....	52
5.1 Diseño.....	52
5.2 Población blanco	52

5.3 Población de estudio.....	52
5.3.1 Criterios de Inclusión:	54
5.3.2 Criterios de exclusión:.....	54
5.4 Tamaño de Muestra:	54
5.5 Captación y seguimiento:.....	56
5.6 Variables.....	60
5.7 Análisis estadístico:	63
6. RESULTADOS	66
7. DISCUSIÓN.....	89
7.1 Implicaciones para la salud pública	96
8. FORTALEZAS	97
9. LIMITACIONES	98
10. CONCLUSIONES	100
11. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO	102
REFERENCIAS	103
BIBLIOGRAFÍA.....	113
ANEXOS	126

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Número de casos reportados de Dengue y Dengue grave en América en el 2015	24
Tabla 2. Casos de dengue del estado de Morelos, 2011-2015.....	26
Tabla 3. Tasas Nacionales, Estatales y locales de casos de dengue.....	27
Tabla 4. Criterios Operativos de Control en México.....	44
Tabla 5. Estimación del poder con la muestra obtenida.	55
Tabla 6. Descripción de los contenedores existentes, con agua e infestados por localidad en la medición basal.	67
Tabla 7. Descripción de los contenedores existentes, con agua e infestados por localidad en el seguimiento	68
Tabla 8. Descripción de los contenedores diversos chicos existentes en la medición basal de las viviendas.....	70
Tabla 9. Descripción de los contenedores diversos chicos existentes en el seguimiento de las viviendas	70
Tabla 10. Tasa de infestación con larvas de los contenedores en Axochiapan y Tepalcingo.	72
Tabla 11. IC categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en la medición basal.	76
Tabla 12. IC categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en la medición de seguimiento.....	76
Tabla 13. Intervenciones antivectoriales realizadas por los sujetos o por SSM/municipio en el último mes antes de la medición basal.....	79

Tabla 14. Intervenciones antivectoriales realizadas por los sujetos o por SSM/Municipio durante el seguimiento.....	81
Tabla 15. Factores asociados a la infestación por <i>S.aegypti</i> de las viviendas en la medición basal, en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Breslow-Cox	83
Tabla 16. Factores asociados a la infestación por <i>S.aegypti</i> de las viviendas en el seguimiento, en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Log-Binomial.	84
Tabla 17. Factores asociados a la tasa de infestación de contenedores con agua en la medición basal en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Poisson.	85
Tabla 18. Factores asociados a la tasa de infestación de contenedores con agua en el seguimiento en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Poisson	85
Tabla 19. Factores asociados a la aparición de infestación de las viviendas durante el seguimiento, modelo multivariante de efectos mixtos aleatorios.....	86
Tabla 20. Factores asociados a la infección reciente por DENV en las viviendas de Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Breslow-Cox	87
Tabla 21. Factores asociados con el número de infecciones recientes por DENV en las viviendas de Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Poisson	88

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ciclo de vida de <i>Stegomyia aegypti</i>	36
Figura 2. Casos de Dengue confirmados en México 1978-2015.	46
Figura 3. Localización geográfica de las dos localidades.	53
Figura 4. Algoritmo para diagnóstico de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue Infección primaria o secundarias.....	56
Figura 5. Muestreo del proyecto marco.....	57
Figura 6. Diseño del estudio.	58
Figura 7. Diseño del estudio marco.	60
Figura 8. RPC para larvas, medición basal y seguimiento en Tepalcingo.	71
Figura 9. RPC para larvas, medición basal y seguimiento en Axochiapan.	72
Figura 10. Abundancia relativa de larvas (IB, IV, IC) en las mediciones basal y de seguimiento.....	75
Figura 11. IC basal y seguimiento categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en Tepalcingo.	77
Figura 12. IC basal y seguimiento categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en Axochiapan.	77
Figura 13. Medidas realizadas por el Municipio en Tepalcingo.....	82

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Tabla de Operacionalización de variables.....	126
Anexo B. Aprobación del proyecto marco por parte del comité de ética del INSP.	145
Anexo C. Consentimiento informado para adultos (18 años o más años).	146
Anexo D. Consentimiento informado para los padres de un menor de edad (7 y 17 años).....	149
Anexo E. Asentimiento para los menores de edad que tengan entre 7 y 17 años.	152
Anexo F. Carta de aceptación del Dr. José Ramos Castañeda.	153
Anexo G. Gráfica de las variables dependientes de las regresiones de Poisson. Infestación basal, seguimiento e infección basal.	154
Anexo H. Descripción de contenedores por vivienda en la medición basal	155
Anexo I. Descripción de contenedores por vivienda en la medición de seguimiento.	158
Anexo J. Análisis bivariado para la infestación basal, regresión Binomial-Breslow Cox.	161
Anexo K. Análisis Bivariado para la infestación basal, prueba Man Whitney.....	164
Anexo L. Análisis Bivariado para la infestación en el seguimiento, regresión Binomial.	167
Anexo M. Análisis Bivariado para la infestación en el seguimiento, prueba Man Whitney.....	169
Anexo N. Bivariado para la infestación de contenedores, regresión de Poisson. Medición basal.	171
Anexo O. Bivariado para la infestación de contenedores, regresión de Poisson, seguimiento.....	176
Anexo P. Tabla del análisis bivariado para la infestación, modelo de efectos fijos aleatorios.	180
Anexo Q. Tabla del análisis bivariado de la infección reciente por DENV en la vivienda en la medición basal, regresión de Poisson.....	185

Anexo R. Tabla del análisis bivariado de la infección reciente por DENV en la vivienda en la medición basal, regresión Log-Binomial.	191
Anexo S. Evaluación de los residuos del modelo Log-Binomial, en el seguimiento.	197
Anexo T. Evaluación de los residuos del modelo de Poisson en la medición basal del número de contenedores infestados.	198
Anexo U. Evaluación de los residuos del modelo de Poisson en el seguimiento del número de contenedores infestados.	199
Anexo V. Evaluación de los residuos del modelo de Poisson en la medición basal, del número de infecciones recientes por DENV.	200
Anexo W. Evaluación de la Distribucion normal del parámetro aleatorio del intercepto del modelo de efectos mixtos aleatorios.	201

GLOSARIO

- **Abatizar:** Aplicación de temefos (abate).
- **Bionomía:** Refiere al conocimiento de una especie en el ecosistema en el que habita: su distribución, hábitats, etología, distribución espacio - temporal, longevidad, hábitos, capacidad vectorial, etc.
- **Cacharro:** Artículo diverso en desuso, que puede contener agua y convertirse en criadero de mosquitos vectores del dengue.
- **Criadero:** Lugar donde el vector deposita sus huevos para que se desarrollen posteriormente los estados inmaduros, esto es, ninfas en los insectos hemimetabolos como chinches o garrapatas y larvas y pupas en los insectos holometabolos con una fase acuática en su ciclo de vida, como los mosquitos.
- **Criaderos controlables:** Aquéllos en los que se puede realizar una acción física para evitar que se infesten o retengan agua, favoreciendo la proliferación de mosquitos. Representan a todos aquellos recipientes que la comunidad no identifica como desechables y susceptibles de eliminar en una descacharrización. Debe realizarse un esfuerzo educativo permanente a fin de que la comunidad sea capaz de reconocerlos como peligro potencial y aprendan a controlarlos.
- **Criaderos controlados:** Aquéllos en los que no se desarrollan larvas del vector.

- **Criaderos eliminables:** Aquellos recipientes que no son útiles para el residente, pero que no han sido eliminados de la vivienda por descuido o porque los desechos sólidos son recogidos con poca frecuencia por el servicio de limpia municipal; también son conocidos como cacharros, incluyendo llantas no montadas en vehículos que al llenarse pasivamente con el agua de lluvias o inundaciones se convierten en criaderos de mosquitos vectores.
- **Descacharrizar:** Recolectar y retirar cacharros de los predios.
- **Entidades federativas:** Estados Mexicanos.
- **Fumigación:** Acción que se realiza mediante la aspersión o nebulización de vapores o gases tóxicos, para el control y eventual eliminación de especies nocivas para la salud o que causan molestia sanitaria.
- **Larvicida:** Insecticida que mata larvas de los insectos.
- **Localidad:** Cabecera municipal.
- **Insecticida:** Plaguicida de de origen químico, bioquímico, microbial, botánico o misceláneo, que eliminan a los insectos o evitan el contacto con el humano, que están dirigidos a cualquiera de sus estadios de desarrollo (huevo, larva, pupa o imago).
- **Nebulización ULV:** Volumen ultra reducido, procedimiento usado para la aplicación espacial de los insecticidas con equipos pesados montados en vehículos o motomochilas, en formulaciones que puedan generar gotas

fraccionadas cuyo diámetro óptimo debe fluctuar entre 15 y 25 micras. Es denominado también rociado o tratamiento espacial.

- **Ovitrapa:** Dispositivo hecho de un bote plástico de color negro de 1 L de capacidad, el cual es llenado a partes de volumen y recubierto sobre el borde de agua con una tira de papel filtro. Se usa para coleccionar huevos de vectores de dengue como *Stegomyia aegypti* o *S. albopictus* y es la medida de elección monitorear poblaciones y riesgos entomológicos de transmisión.
- **Resistencia:** Capacidad adquirida por una población de insectos para tolerar dosis de un tóxico que sería letal para la mayoría de los individuos de una población normal de una misma especie.
- **Tipología de criaderos:** Es una metodología que permite la clasificación de criaderos potenciales según su descripción específica como derivados del domicilio humano (pilas, piletas, cisternas, tinacos, tambos, pozos, llantas, cubetas, recipientes diversos plásticos (PET) o de metal, floreros o bebederos animales), naturales (huecos de árboles, charcos, lagunas o ríos), o estructuras de edificios (canales de desagüe, alcantarillas, techos de viviendas etc.). .
- **Transmisores del dengue:** Insectos del orden Díptera, familia Culicidae, subfamilia Aedinae, Género *Stegomyia*, cuyas especies vectores en México son *aegypti* y posiblemente *albopictus*.

RESUMEN

Título: CRIADEROS DE *STEGOMYIA AEGYPTI*, ABUNDANCIA RELATIVA DE FORMAS INMADURAS Y SU ASOCIACIÓN CON LA INFECCIÓN POR VIRUS DENGUE EN DOS LOCALIDADES ENDÉMICAS MEXICANAS*

Autor: LINA FERNANDA CASADIEGOS PATIÑO**

Palabras claves: Dengue, abundancia relativa del vector, preferencia de criaderos, medidas de control vectorial, factores asociados.

El dengue es un importante problema de salud pública en los países tropicales y subtropicales. En México se ha estimado un gasto de \$77,3 en 2010 y \$88,5 millones de dólares en 2011 en vigilancia y medidas contra el vector; sin embargo, estas no han tenido el impacto esperado sobre la incidencia del dengue. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar los criaderos de *Stegomyia aegypti* en Axochiapan y Tepalcingo (Morelos, México) para estimar la abundancia relativa de formas inmaduras del vector y evaluar su asociación con la infección por DENV en humanos. Este estudio es un análisis secundario de información recolectada en una cohorte. La medición basal se realizó entre junio y noviembre/2011 y el seguimiento entre agosto/2011 y marzo/2012. En cada visita se diagnosticó la infección por DENV en convivientes, se realizó una encuesta entomológica y una inspección de contenedores en los patios. Se describieron los contenedores y las medidas antivectoriales. Se estimó la abundancia relativa y la Razón de Preferencia de Contenedor. El análisis de datos fue realizado usando los métodos de regresión múltiple considerando como variable dependiente la infestación en las viviendas y la infección reciente. La infestación basal fue del 22,2% y el seguimiento de 13,5%. La abundancia relativa disminuyó en el seguimiento de las dos localidades. En las dos mediciones y localidades las llantas fueron el contenedor más preferente. La época de lluvia y las medidas antivectoriales aplicadas por el SSM/Municipio estuvieron asociadas a la infestación de las viviendas y a la infección por DENV. Los tinacos disminuyeron el riesgo de infestación. Existieron variaciones en los tipos de contenedores entre las localidades. No se observó asociación entre la abundancia relativa de formas inmaduras del vector y la infección reciente por DENV en humanos en Axochiapan y Tepalcingo.

* Proyecto de grado

**Universidad Industrial de Santander. Facultad de Salud. Departamento de Salud Pública. Maestría en Epidemiología. Directora: Ruth Aralí Martínez Vega. MD, MSC, PhD.

ABSTRACT

TITLE: *STEGOMYIA AEGYPTI* BREEDINGS, RELATIVE ABUNDANCE OF IMMATURE FORMS AND ASSOCIATION BETWEEN DENGUE VIRUSES INFECTION IN TWO MEXICAN TOWNS*

Author: LINA FERNANDA CASADIEGOS PATIÑO**

Key Words: Dengue, vector relative abundance, breeding preference ratio, vectorial control measures, factors associated.

Dengue is an important public health problem in tropical and subtropical countries. México spent approximately \$ 88.5 million dollars in surveillance and vector control measures in 2011; however, these programs have not had the expected impact in dengue incidence. The aims of this study were to characterize breeding of *Stegomyia aegypti* in Axochiapan and Tepalcingo (Morelos, México), to estimate the relative abundance of immature forms and to evaluate the association between vector density and DENV infection in human. We carried out a prospective cohort study in two dengue endemic towns. Baseline visits were conducted between June and November/2011 (n=391 houses), and follow-up were between August/2011 to March/2012 (n=379 houses). In each visit, a questionnaire was applied and the patio and water containers were inspected. We described the containers and antivectorial measure. It was estimated the relative abundance immature and breeding preference ratio (BPR). The data analysis was conducted with multivariable regression; we considered household infestation and recent infections as dependent variables. The baseline infestation was 22.2% and follow-up was 13.5%. Relative abundance of immature forms decreased in the two towns at follow-up. In the measures and towns, tires were the preference breeding. The wet season and vectorial measures applied by SSM/Municipio were associated to household infestation and DENV infection. The overhead tanks decreased the risk of infestation. There were variations in the types of containers between towns. We did not observe association between the relative abundance of vector immature forms and recent DENV infection in humans in Axochiapan and Tepalcingo.

*Thesis Project

**Universidad Industrial de Santander. Facultad de salud. Departamento de salud pública. Master Program in Epidemiology. Director: Ruth Aralí Martínez Vega. MD, MSC, PhD.

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

El dengue es la enfermedad viral transmitida por artrópodos más prevalente en el mundo. La incidencia de esta arbovirosis se ha incrementado dramáticamente en los últimos 50 años. Lo anterior, es debido a la dispersión, distribución y aumento de la densidad de *Stegomyia aegypti* junto con el crecimiento descontrolado de la población. Al mismo tiempo, la urbanización no planeada y los servicios sanitarios deficientes, han generado un inadecuado almacenamiento del agua, por lo tanto, se ha incrementado los potenciales criaderos para los estadios inmaduros del mosquito. Dentro de este marco, el control vectorial es la medida más importante para prevenir la trasmisión del virus, dado que no está ampliamente disponible una vacuna efectiva o un tratamiento antiviral específico (1,2).

Por otra parte, en México se ha estimado un gasto de \$77,3 en 2010 y \$88,5 millones de dólares en 2011 en vigilancia y medidas contra el vector (3); sin embargo, los programas de control vectorial no han tenido el impacto esperado sobre la incidencia del dengue, pues continúa la transmisión endémica y además se presentan brotes en algunos años.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El dengue es una arbovirosis ocasionada por el virus Dengue (DENV). DENV pertenece al serocomplejo Dengue, género *Flavivirus*, familia *Flaviviridae*. Este serocomplejo está conformado por cuatro serotipos denominados DENV-1 a DENV-4, que circulan periódicamente en áreas endémicas e hiperendémicas (áreas donde hay cocirculación de dos o más serotipos de DENV, cualquiera de estos serotipos pueden causar la enfermedad conocida como dengue (4,5). DENV es transmitido por mosquitos hembra del género *Stegomyia* (especies *aegypti* y *albopictus*, principalmente), que son los vectores de cuatro enfermedades humanas importantes, la fiebre por dengue, la fiebre amarilla, la fiebre chikungunya y el Zika, cada una de las cuales es mantenida a través del ciclo de transmisión mosquito-humano-mosquito (6).

El dengue se encuentra distribuido desde los 30° de latitud norte hasta los 20° de latitud sur. Las regiones más afectadas son: Norte América (México), el Caribe, América Central y del Sur, Sudeste Asiático, Australia, Pacífico Sur y África Central y Occidental. La presencia de la enfermedad depende de la coexistencia del mosquito transmisor, el virus y la población humana susceptible en el mismo lugar. Por las condiciones climáticas y geográficas para la sobrevivencia del vector, las regiones tropicales y subtropicales son las áreas de más alto riesgo para el contacto con DENV (7).

De todas las enfermedades virales transmitidas por vectores al hombre, el dengue se considera la más importante debido a las altas tasas de incidencia que conlleva (8,9). En América el dengue se considera una enfermedad reemergente porque aproximadamente durante una década no se presentaron brotes de dengue en la región. Lo anterior se debió al exitoso programa de erradicación de *Stegomyia*

aegypti durante los años 50s y 60s que eliminó la transmisión de fiebre amarilla y dengue en 18 países de América y algunas islas del Caribe. Como resultado de esta campaña, solamente se confirmó un caso de Fiebre por Dengue (FD) en Trinidad en 1953 (10).

Sin embargo, a pesar de estas campañas, *Stegomyia aegypti* no fue erradicado de Cuba, Estados Unidos, Venezuela, y un gran número de países del Caribe, ocurriendo 2 epidemias en estos países. La primera en 1963-1964 en Jamaica, Puerto Rico y Venezuela aislándose DENV-3, y la segunda durante 1968-1969 en Jamaica, Puerto Rico, Venezuela, Antillas menores y Haití, aislándose DENV-2 y DENV-3 (11,12,13). El deterioro de los programas de control vectorial durante los 60s, ocasionó la reintroducción y la expansión geográfica del mosquito y posteriormente los brotes causados por diferentes serotipos en muchos países de la región. A partir de su reemergencia en América se siguen presentando continuamente casos de dengue (10). Actualmente, en el continente americano cerca de 500 millones de personas están en riesgo de infectarse con DENV porque viven en localidades que se encuentran por debajo de los 2.200 msnm donde está presente el vector (13).

La incidencia global de dengue se ha incrementado en los últimos 50 años convirtiéndose en la enfermedad viral transmitida por vector con mayor diseminación, con más de 120 países endémicos, donde 3.6 billones de personas están a riesgo de infectarse por DENV (14). La OMS, recientemente ha estimado que ocurren anualmente 390 millones de infecciones por este virus cada año (IC95%:284 a 528 millones), de los cuales 96 millones (IC95%: 67 a 136 millones) se manifiestan clínicamente (cualquiera que sea la gravedad de la enfermedad), y de éstas 21.000 son fatales. Sin embargo, recientemente en un estudio se calculó que podrían ser cerca de 400 millones (14,15), esto puede deberse a que al menos el 50% de las infecciones son asintomáticas y al subregistro de casos en áreas endémicas, pues

algunos estudios sugieren que por cada caso febril reportado hay 4 casos que no se reportan (16-28).

Las altas tasas de incidencia impactan las actividades económicas de ciudades y países, pudiendo colapsar los servicios de salud de cualquier región cuando se presentan epidemias, por lo que se considera al dengue como la enfermedad re-emergente más importante del continente especialmente por el incremento progresivo de las formas hemorrágicas y de las defunciones (29,30).

En América entre 2003 y 2013 los casos de dengue se han quintuplicado, según datos de la organización panamericana de la salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Entre 2009 y 2012, se notificaron anualmente en promedio más de un millón de casos, con más de 33.900 casos graves y 835 muertes, mientras que en el año 2003 el número de casos reportados fue de 517.617 con 164 muertes (31,32).

Además, el año 2013 tuvo un comportamiento francamente epidémico en la región de las Américas (México, Nicaragua, Honduras, Colombia, Brasil, República Dominicana), siendo el mayor reporte histórico de casos. En total de 2,3 millones de casos fueron notificados, con 37.898 casos de dengue grave y 1.318 muertes, para una letalidad promedio del 0,055%; la incidencia promedio de dengue fue de 455,9 casos por 100 mil habitantes y se reportó la presencia de los cuatro serotipos en la Región (33). En el año 2015, hasta el informe emitido el 3 de febrero de 2016 por la OPS/OMS, fueron reportados un total de 2.326.829 casos de dengue en todo el continente para una tasa de incidencia promedio de 382,95 casos por 100 mil habitantes (Tabla 1).

Los países de la Región con una tasa de letalidad superior al promedio fueron Brasil (863 defunciones), Colombia (72 defunciones), Ecuador (8 defunciones),

Guatemala (10 defunciones), Panamá (3 defunciones), Perú (50 defunciones) y República Dominicana (103 defunciones), siendo éste último el país con la mayor tasa de letalidad de las Américas. Los cuatro serotipos se encuentran circulando en todo el continente y en 8 países se han confirmado la circulación simultánea de todos ellos (Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Perú, Venezuela) (34).

Tabla 1. Número de casos reportados de Dengue y Dengue grave en América en el 2015 (34).

Subregiones	Dengue*	Tasa de incidencia x 100.000 habitantes	Dengue grave**	Muertes	Tasa de letalidad
Norteamérica,	748	0,24	0	0	0
Centroamérica, México	400.974	239,08	6.965	80	0,02
Andina	194.859	141,53	1.626	130	0,07
Cono sur	1.703.670	661,08	1.582	868	0,005
Caribe Hispano	20.378	80	103	103	0,51
Caribe inglés y francés	201	50	0	0	0
Caribe inglés , francés y holandés	6.200	32,57	0	0	0
Total	2.326.829	382,95	10.276	1.181	0,05

*suma de Dengue + Dengue grave

**incluye síndrome de choque por Dengue y/o todas las formas de Dengue grave

En México las Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) representan un importante problema de salud pública, pues se estima que cerca de 60% del territorio nacional presenta condiciones que favorecen la transmisión de las ETV, en donde residen más de 50 millones de personas y se localiza la mayor parte de los centros agrícolas, ganaderos, industriales, pesqueros, petroleros y turísticos, de

importancia para el país. Dentro de las ETVs, la más importante es el dengue, constituyéndose en uno de los principales desafíos para el control y la vigilancia epidemiológica en el siglo XXI (35).

El dengue está presente en 30 de las 32 entidades federativas (estados) mexicanas, condicionado a la distribución de *Stegomyia aegypti*, que se reproduce en las viviendas de prácticamente todas las zonas urbanas del área de riesgo, predominantemente en áreas con deficiencias de servicios públicos como de agua potable, lo que favorece la formación de criaderos y reproducción del mosquito por falta de cuidado en el almacenamiento de agua (35).

México es el país que reporta el mayor número de casos por dengue en Norte y Centroamérica, con un total de 219.593 casos y 5.464 casos de dengue grave para el 2015 pero a pesar de su elevado número, su tasa de incidencia (181,47 casos por 100 mil habitantes) está muy por debajo de la promedio del continente (13,34), Cabe mencionar que México presentó una letalidad por dengue entre 0,01% y 0,03% en los años 2011 al 2015 (31-34), lo cual se encuentra por debajo de las tasas de letalidad reportadas en América (0,05% a 0,07% por cada 100 casos de Fiebre Hemorrágica por Dengue (FHD) y por debajo de la que se espera con la adecuada rehidratación intravenosa (menos de 1% en los casos graves) (13,31-34).

Morelos es un estado mexicano endémico de dengue, se localiza en la parte central del país, está situado geográficamente entre los paralelos 18° 22' 5" y 19° 07' 10" de latitud norte y 93° 37' 08" y 99° 30' 08" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. En este estado durante el 2008 registró el brote más importante de su historia con 5.953 casos de FD y 2.165 de FHD, con una tasa de incidencia de 489 por 100.000 habitantes y una tasa de letalidad de 0,7%, la mayoría de estos casos se presentaron en Cuernavaca (35). Por otra parte, el estado de Morelos ha estado entre los primeros diez estados con mayor incidencia del país. En la Tabla 2 se

presentan los casos de FD, FHD, la letalidad y las defunciones por dengue en los últimos cinco años (36-39).

Tabla 2. Casos de dengue del estado de Morelos, 2011-2015 (36-39).

Año	Posición del estado en el país	FD	FHD	Letalidad	Defunciones
2011	8	590	186	0,54%	1
2012	5	3.343	1.671	0,72%	12
2013	6	1.804	1.423	0,35%	5
2014	10	584	228	0%	0
2015**	13	512	83	0%	0

**Información al 4 de enero de 2016.

Las tasas de incidencia de Axochiapan y Tepalcingo han fluctuado en los últimos 7 años entre 74 y 845, y entre 17 y 880 casos confirmados por 100.000 habitantes, respectivamente, estando por encima de la tasa nacional y la tasa estatal en todos los años excepto en el 2008 (Datos proporcionados por Servicio de Salud de Morelos–SSM) (Tabla 3). En el 2011 la localidad de Axochiapan reportó 171 casos de FD, 102 de FHD y la localidad de Tepalcingo 40 de FD y 5 de FHD (Sistema Nacional de Vigilancia epidemiológica (SINAVE) semana 52, 2011.

Tabla 3. Tasas Nacionales, Estatales y locales de casos de dengue confirmados por 100 mil habitantes

Año	Nacional	Morelos	Axochiapan y Tepalcingo
2006	28.45	173.42	718.7
2007	49.5	82.2	403.4
2008	33.37	488.2	106.3
2009	112.77	75.11	524.4
2010	39.94	105.01	528.0
2011	56.8	18.75	454.7
2012	42.63	268.5	339.2
2013	52.76	172.82	719.3

Fuente de los datos: SINAVE/DGE/SALUD/Sistema Especial de Vigilancia Epidemiológica de Dengue.

Debido a que no existe un tratamiento antiviral específico y a la ausencia de una vacuna costo-efectiva disponible en el mercado, el control vectorial es la medida utilizada para prevenir la transmisión del virus y es una parte necesaria de los programas integrados del manejo de la enfermedad cuyo objetivo es reducir las poblaciones de *Stegomyia aegypti* para disminuir el riesgo de presentación de casos graves, más que eliminar completamente la transmisión del virus (40,41). Los programas de control vectorial se basan esencialmente en la reducción de la fuente, eliminando los hábitats de estadios inmaduros de *Stegomyia* en los ambientes domésticos, con la participación de la comunidad y la acción intersectorial para involucrar a los diversos actores sociales en la prevención y el control del dengue (35).

Los programas de control vectorial son de dos tipos, los dirigidos por el gobierno (aproximación vertical) y los dirigidos por la comunidad (aproximación horizontal). Dentro de los programas de control vectorial de aproximación vertical existen algunos ejemplos exitosos como la campaña de fumigación con DDT y malatión de

la OPS para controlar la fiebre amarilla urbana, que en el año 1965 logró eliminar a *Stegomyia aegypti* de la mayoría de los países de América y disminuir colateralmente la incidencia del dengue. Sin embargo no se alcanzó el objetivo de erradicación porque se discontinuó el programa en 1969 y hubo permanencia del mosquito en algunos países del norte de sur América y del Caribe así como en Estados Unidos, ocasionando que al comienzo de los 70s, *Stegomyia aegypti* reinfestara el continente (8).

Otro ejemplo de aproximación vertical ocurrió en Singapur en 1973, donde se realizó un programa que incluyó vigilancia entomológica, reducción de criaderos de larvas, educación y aplicación de leyes para control tanto de *Stegomyia aegypti* como de *Stegomyia albopictus*. Este programa disminuyó el Índice de vivienda (IV) de 50% a 2% y la prevalencia de dengue, pero, después de 15 años se vio un aumento de la incidencia de dengue sin aumento del IV (6,40).

Otro ejemplo de programas dirigidos por el gobierno ha sido el de Cuba, donde después de la epidemia de 1981, el gobierno realizó una campaña de erradicación del vector eliminándolo durante 15 años de la isla al igual que al dengue; sin embargo, aunque el IV ha permanecido por debajo del 1%, después de 1997 han tenido reemergencia confinada a ciertas localidades, probablemente debido a la disminución de la inmunidad de rebaño, a la introducción del virus por parte de viajeros internacionales y a la relajación de las medidas de control vectorial. En Singapur y Cuba este tipo de programa ha sido exitoso en el control a largo plazo del dengue gracias a sus políticas y a sus condiciones geográficas (6).

El programa de prevención y control de dengue de todos los estados de México, también está basado en la vigilancia de la densidad de mosquitos que se hace a través de las ovitrampas, la reducción de criaderos de *Stegomyia aegypti* a través del control físico (eliminación, remoción y protección), químico (aplicación del

larvicida temefos granulado, v.g. abate, con visitas casa por casa, y rociados especiales para la eliminación de adultos) y complementado con campañas de descacharrización anunciadas en medios masivos de comunicación. Asimismo, se promueven acciones de limpieza domiciliar por la comunidad denominadas “patio limpio” (42) (Norma oficial mexicana NOM-032-SSA2-2002). En estas acciones de vigilancia y medidas de control vectorial México gastó \$77,3 millones de dólares en 2010 y \$88,5 en 2011, que corresponde al 31,3% y al 47,7% del costo anual total del programa de dengue en el país (6). Sin embargo, estas acciones no han tenido el impacto esperado sobre la incidencia del dengue en las áreas endémicas, pues se siguen presentando casos con un comportamiento secular con brotes epidémicos cíclicos últimamente cada 3 años.

Este escaso efecto puede deberse a múltiples factores, como no cumplimiento de las actividades contra el vector por parte del personal responsable de los estados y de las localidades, resistencia del vector a los químicos utilizados, poca colaboración de la ciudadanía en las campañas de descacharrización y en el mantenimiento del patio limpio, necesidad de la comunidad de almacenar agua potable porque no está disponible de forma constante, como es el caso de Axochiapan y Tepalcingo, o como la dirección de las campañas educativas hacia tipos de criaderos poco frecuentes, por ejemplo las llantas, entre otros.

En México existe escasa información al respecto de estos factores, particularmente sobre los criaderos más frecuentes en las localidades endémicas, por lo que investigarlos contribuiría a la comprensión de los mismos y del porqué no se ha tenido el impacto esperado con las acciones de control vectorial.

De otra parte, el estudio de las variaciones en la densidad de *Stegomyia aegypti*, a través de indicadores entomológicos posibilita la definición o reorientación de estrategias de control por parte de las autoridades de salud, que permitirán disminuir

el contacto vector-hombre. Para que esto ocurra, es necesario realizar estudios que determinen los principales lugares de desarrollo de mosquitos y la manera cómo éstos contribuyen a la transmisión del dengue (43). El estudio de estos factores a nivel local cobra importancia dado que la evidencia muestra que existe variación de las condiciones micro ambientales asociadas a la abundancia vectorial en diferentes localidades endémicas.

Además, es importante investigar sobre las medidas implementadas para el control vectorial realizadas por la comunidad y por las entidades de salud o por el gobierno local, conocer la frecuencia de uso de estas medidas larvicidas y adulticidas es importante para la caracterización de los potenciales criaderos y la estimación de los índices, puesto que impactan la abundancia vectorial y la presencia de infestación en los contenedores. Finalmente, teniendo en cuenta que existe controversia en la relación que hay entre la abundancia vectorial y la infección por DENV en los humanos a nivel local, pues en algunas ciudades no se ha evidenciado esta asociación, es importante evaluar si existe esta relación en estas dos áreas endémicas mexicanas. Esto permitiría identificar indicadores de riesgo para la transmisión de DENV y así predecir futuros brotes y epidemias.

Por lo anterior, con el presente estudio se pretende resolver las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son los criaderos más frecuentes de *Stegomyia aegypti* en las localidades Tepalcingo y Axochiapan? ¿Cuáles son las intervenciones realizadas contra el vector por la población y por los servicios de salud o el municipio?, ¿Existen factores de la vivienda y del ambiente asociados a la infestación de las casas por *Stegomyia aegypti*?, y ¿Existe asociación entre la abundancia relativa de las formas inmaduras del vector en la vivienda o en el peridomicilio y la infección por DENV en residentes de estas dos localidades?

Esta información contribuirá para el mejoramiento o redireccionamiento de los programas de control vectorial de las localidades estudiadas y de otras áreas endémicas mexicanas y latinoamericanas con similares características; y se espera que a mediano plazo esto impacte sobre la morbimortalidad ocasionada por el dengue en estas regiones.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO

Caracterizar los criaderos de *Stegomyia aegypti* en Axochiapan y Tepalcingo (Morelos, México) para estimar la abundancia relativa de formas inmaduras del vector y evaluar su asociación con la infección por DENV en humanos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Caracterizar el tipo y la preferencia de los criaderos de *Stegomyia aegypti* en Axochiapan y Tepalcingo.
- ▶ Describir las medidas para control vectorial empleadas por la población y por el sector público.
- ▶ Determinar la frecuencia de infestación en el domicilio y en el peridomicilio utilizando diferentes índices vectoriales (Índice de contenedor, índice de Vivienda, e índice de Breteau).
- ▶ Determinar los factores de la vivienda y del ambiente asociados con la infestación de las casas por *Stegomyia aegypti*.
- ▶ Establecer la asociación de la abundancia relativa de formas inmaduras del vector, en el domicilio y en el peridomicilio, con la infección por DENV en humanos.

3. HIPÓTESIS

- ▶ Hipótesis nula 1: No existen factores de la vivienda y del ambiente asociados con infestación de las casas por *Stegomyia aegypti*, en las localidades de Axochiapan y Tepalcingo.
- ▶ Hipótesis alterna 1: Existen factores de la vivienda y del ambiente asociados con infestación de las casas por *Stegomyia aegypti*, en las localidades de Axochiapan y Tepalcingo.
- ▶ Hipótesis Nula 2: No existe asociación entre la abundancia relativa de formas inmaduras del vector del domicilio o del peridomicilio y la infección por DENV en humanos en las localidades endémicas mexicanas, Axochiapan y Tepalcingo.
- ▶ Hipótesis Alterna 2: Existe alguna asociación entre la abundancia relativa de formas inmaduras del vector y la infección por DENV en humanos en las localidades endémicas mexicanas, Axochiapan y Tepalcingo.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Transmisión de DENV e infección en humanos:

El dengue es una arbovirosis asociada al ambiente urbano doméstico, a los hábitos de la población y a la carencia de servicios básicos como el suministro de agua, así como la falta de recolección de basura y desechos de la vivienda (35). Aunque la enfermedad depende de la presencia y abundancia de los mosquitos vectores, la transmisión también se relaciona con la circulación de los diferentes serotipos del virus y de la cantidad de personas susceptibles o inmunes (44).

El mosquito *Stegomyia aegypti* se infecta cuando la hembra se alimenta de sangre de un humano infectado por DENV que se encuentre en fase virémica. La infección del mosquito depende de factores como la viremia del individuo infectado, la virulencia de DENV, las barreras físicas y la inmunidad innata, que puede conferir resistencia o susceptibilidad a la población de *Stegomyia aegypti*. La permisibilidad intrínseca del vector a la infección, por ejemplo, la replicación y la transmisión del virus a un nuevo hospedero humano, es relativa al número de barreras anatómicas del vector, que incluye las células de la hemolinfa y los órganos blancos como el intestino medio y las glándulas salivales (6).

Después de ingerir sangre humana infectada, en el mosquito ocurre el periodo de incubación extrínseco (PIE) que dura entre 8 y 12 días, siendo éste relativamente más largo comparado con otros arbovirus (virus Chikungunya, virus Fiebre Amarilla) (6, 45). Durante este periodo el virus infecta las células epiteliales del intestino del mosquito; luego, las partículas virales producidas en estas células, son liberadas al hemocele y hacia algunos órganos del mosquito, como las glándulas salivares, las cuales se convierten en órganos reservorios para el virus. Después

del PIE, la transmisión al humano se presenta cuando la hembra infectada pica nuevamente para alimentarse, liberando saliva y virus (6).

Después que una persona es picada por un mosquito infectado, hay un periodo de incubación de entre 3 y 14 días (promedio de 4 a 7 días, conocido como periodo de incubación intrínseco), después del cual la infección puede cursar como un cuadro asintomático, fiebre indiferenciada, fiebre por dengue, síndrome de choque por dengue o muerte. La enfermedad por cualquiera de los cuatro serotipos puede ser desde autolimitada hasta grave, y concluye en recuperación del paciente de 5 a 10 días, después del inicio de la enfermedad (13).

Adicional a las formas clínicas, en diversos estudios se han documentado infecciones asintomáticas por DENV, estas infecciones probablemente participen de forma importante en la transmisión del virus teniendo en cuenta su alta frecuencia (entre el 26% y el 86% del total de las infecciones) y la presencia de asintomáticos virémicos (15,46).

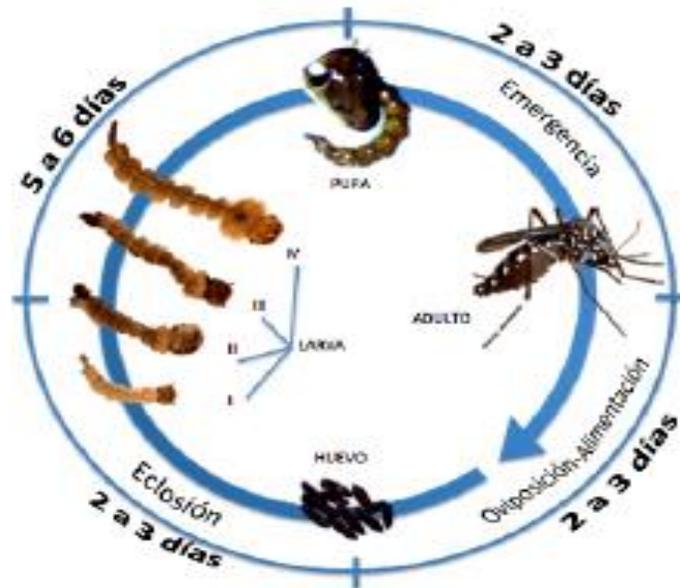
Stegomyia Aegypti se distribuye en forma permanente entre los 35° de latitud norte y 35° latitud sur pero puede extenderse hasta los 45° norte y los 45° sur, donde coinciden con una soterma de 10°C en verano, la altitud promedio en donde se encuentra el vector es por debajo de los 1200 msnm, aunque en África se ha registrado en alturas alrededor de los 2400 msnm (7,30).

4.2 El Vector:

El principal mosquito transmisor del dengue, *Stegomyia aegypti*, es una especie antropofílica, ejemplo de adaptación de una especie al ámbito humano, con criaderos, hábitats, fuente de alimentación y desplazamiento activos y pasivos ligados al entorno domiciliario (6,30).

Su ciclo de vida manifiesta una metamorfosis completa que comprende dos etapas bien diferenciadas: fase acuática con tres formas evolutivas diferentes (huevo, larva y pupa) y fase aérea o adulto (Figura 1) (7).

Figura 1. Ciclo de vida de *Stegomyia aegypti* (7).



La ecología y el comportamiento de *Stegomyia aegypti* contribuye a una eficiente transmisión de DENV (6,30). Aunque este vector puede utilizar criaderos naturales, tales como bromelias, huecos de árboles y axilas de las hojas de las plantas, los envases artificiales hechos por el hombre representan el hábitat más común para las larvas de *Stegomyia aegypti* (47). Entre estos últimos, se encuentran los que son generalmente independientes de las precipitaciones porque sirven para almacenar agua limpia como tanques, cisternas, tambos, cubos, etc., y los floreros; y también los envases eliminables dependientes de las lluvias como latas, botellas, llantas, carros en desuso o abandonados, cubetas abandonados, cacerolas,

envases de plástico, muebles, juguetes, piezas de automóvil, entre muchos otros (47).

Sin embargo, cada vez más, se han encontrado larvas de *Stegomyia aegypti* en sitios no tradicionales o atípicos, tales como charcos en pisos de cemento, canales de la lluvia, drenajes, alcantarillas, pozos, tanques sépticos, y otros sitios subterráneos (48). En muchos casos estos sitios atípicos producen una gran cantidad de adultos, que se vuelven desafíos del control larvario porque no son siempre fáciles de eliminar o de tratar con larvicidas. Estos sitios también indican que *Stegomyia aegypti* no siempre prefiere agua potable y limpia (49).

La coexistencia de *Stegomyia aegypti* con los seres humanos, es crucial para la transmisión eficiente de DENV. Dado que es altamente antropofílico, las hembras adultas, tienden a ser sedentarias con un límite de dispersión de alrededor de 100 metros. La transmisión de DENV por *Stegomyia aegypti* en alguna área geográfica depende de muchos factores. Estos incluyen factores medio-ambientales y factores propios del mosquito asociados a la interacción entre el virus y el vector. El ciclo de vida de *Stegomyia aegypti* puede variar según la disponibilidad de la hemoglobina de la sangre, los sitios de oviposición, pero principalmente es dependiente de la temperatura puesto que de ésta depende que los ciclos sean más cortos (47,50).

Evidencia empírica en el campo entomológico y estudios poblacionales genéticos soportan que la abundancia de *Stegomyia aegypti* espacialmente es heterogénea y que en algunas áreas algunos hábitats larvarios son más productores de mosquitos adultos que en otras (51). Lo anterior, apoya la ejecución de intervenciones espaciales (fumigación y nebulización) de control reactivo que se hacen en la proximidad de las viviendas de los casos de dengue (control perifocal), y también apoya la realización de estudios que identifiquen y predigan las áreas con mayor densidad vectorial (pequeños grupos de casas con productividad vectorial

desproporcionada y mayor potencial de transmisión de DENV). Esta información serviría para el control y el manejo de *Stegomyia aegypti* (51).

4.3 Factores climáticos:

Estacionalmente la transmisión de dengue ocurre en periodos con picos de calor-humedad, durante el año se observa variación de la densidad de mosquitos en diferentes latitudes, excepto en la región ecuatorial donde no hay gran variación temporal. El patrón temporal de la transmisión del virus es generalmente atribuido a la dinámica de la población de *Stegomyia aegypti*, en algunos estudios se ha demostrado una clara asociación entre las variables climáticas y la abundancia del mosquito y/o transmisión de dengue a nivel regional, muchos autores indican que esta asociación depende de las características locales, sugiriendo que las variaciones en época de lluvia y la temperatura puede tener diversos efectos locales (52).

Aunque la temperatura, la lluvia y la altitud son macrodeterminantes ambientales de la abundancia y la distribución de *Stegomyia aegypti* en México, el monitoreo de estas variables proporciona escasa información para la vigilancia vectorial y para las estrategias de control en escala geográfica menor (53).

4.4 Tipos de contenedores:

Stegomyia aegypti se adapta fácilmente a las áreas urbanas, especialmente peri-domésticas. Los hábitats para la reproducción de los mosquitos consisten en algún tipo de contenedor para el almacenamiento de agua, estos frecuentemente son contruidos por el hombre y pueden estar llenos incluso de lluvia. Estudios han demostrado que ciertos tipos de hábitats en los vecindarios, pueden contribuir a la productividad de *Stegomyia aegypti* (54,55) y también se ha considerado que el hallazgo de diferentes tipos de criaderos evidencia cambios en la ecología, en el

comportamiento social y cultural de la población y cambios en los estilos de vida (56).

Entre los estudios que pueden aportar información útil para los programas de control de mosquitos, se recomiendan los que actualizan el inventario y estudian la distribución de las especies, así como su bionomía, en áreas de transmisión o de riesgo. Por ejemplo, en las áreas endémicas de transmisión de DENV se recomienda incluir el estudio de larvas, muestreo de casas y encuestas para inspeccionar recipientes con o sin agua y con o sin larvas, caracterizando los criaderos (por tipo y utilidad, desechables o no) para sugerir acciones específicas para su control (descacharrizar, cubrir, abatizar, etc.) (57,58).

Diversos contenedores son utilizados como sitios de criaderos por los vectores, observándose que la productividad de éstos varía considerablemente porque pueden almacenar diferentes cantidades de larvas y pupas (59).

Los tipos de contenedores, la distribución de los hábitats y las características ambientales son diferentes en las regiones del mundo. En sur América, pequeños contenedores, baldes y barriles se han reportado como altamente productivos. En muchas partes del sur de Asia, los baldes y los reservorios de agua para lavar o tomar se han encontrado con alta densidad de formas inmaduras. Existen múltiples clasificaciones de los contenedores de agua, una de éstas se hace con base en el uso y la importancia práctica para la vida (14). Por ejemplo:

- 1) Contenedores reservorios de agua que se consideran los más importantes porque son los contenedores de mayor tamaño.
- 2) Cubetas y canecas que son de tamaño medio y pequeño y se utilizan con frecuencia.
- 3) Contenedores ornamentales como floreros, macetas, etc.
- 4) Contenedores reciclables que se usan o se desechan como llantas, recipientes plásticos, polietileno, o de aluminio, entre otros.

- 5) Contenedores no reciclables y desechables como latas, cerámica, partes de carros, etc.
- 6) Contenedores que son necesarios como las canecas de basura.
- 7) Contenedores naturales que son sitios en los que por efecto de la lluvia retienen agua de manera natural, son utilizados como hábitats larvarios (agujeros, hojas de los árboles, axilas de las plantas, cáscaras de coco, cáscaras de huevo, entre otros) (14).

Al respecto, en México varios estudios han evaluado diferentes tipos de contenedores como criaderos de *Stegomyia*. Es importante resaltar que en Morelos se han estudiado y caracterizado los criaderos, pero las localidades de Axiochapan y Tepalcingo no han sido incluidas dentro de los lugares muestreados. Teniendo en cuenta la variación que se ha documentado entre localidades, esta descripción aportará información útil para el programa de control vectorial local.

4.5 La razón de preferencia de criaderos (RPC) (Breeding preference ratio):

La preferencia de los contenedores para ser utilizados como criaderos por las hembras *Stegomyia aegypti* se ha evaluado a través de un índice denominado RPC.

La RPC se calcula así:

$$\frac{\left(\frac{\# \text{ de contenedores de tipo "X" con larvas}}{\# \text{ total de contenedores con larvas}}\right) * 100}{\left(\frac{\# \text{ de contenedores de tipo "X" encontrados con agua}}{\# \text{ de contenedores examinados con agua}}\right) * 100}$$

En México no se han publicado estudios que hayan estimado el RPC para los diferentes contenedores. Considerando que este índice permite detectar los tipos de contenedores preferentemente utilizados como criaderos por las hembras de

Stegomyia, su estimativa generará información útil para los programas locales de control vectorial.

4.6 Índices Vectoriales:

Para monitorizar el progreso del control vectorial y determinar si los niveles profilácticos de adulticidas habían sido obtenidos, se desarrollaron los índices de *Stegomyia*. Estos índices vectoriales se calculan así:

- **Índice de Contenedor (IC):** número contenedores infestados/(# recipientes inspeccionados) *100.
- **Índice de casa o índice de vivienda (IV):** (número de casas infestadas/número de casas inspeccionadas) x 100.
- **Índice de Breteau (IB):** (número de recipientes infestados / número de viviendas inspeccionadas) x 100.

Se debe tener en cuenta que frecuentemente existe variabilidad en la técnica empleada para determinar los índices larvarios, lo cual suele traducirse en resultados muy heterogéneos. Existen muchos factores que pueden modificar los índices, entre estos factores está la temperatura ambiental, que acorta los ciclos gonotróficos y acelera la eclosión de los huevos, y la pluviosidad que incrementa los criaderos por depósito de agua lluvia, por esto algunos autores han diseñado modelos predictivos de la infestación por *Stegomyia aegypti* y la transmisión del dengue sobre la base de las variaciones de la temperatura ambiental o precipitación. Sin embargo, estudios de campo han mostrado que las variaciones de los índices larvarios pueden ser independientes de los cambios de temperatura y de precipitación pluvial a lo largo de varios años; además se han reportado otras variables como la aplicación de productos químicos de control vectorial y características de la vivienda que generan variación de los índices (60).

4.7 Significancia epidemiológica de los índices de *Stegomyia*

La relación entre la transmisión de dengue y la población de *Stegomyia* expresado como índices de larvas, pupas y adultos ha sido una importante área de estudio. La transmisión del dengue depende primordialmente de la densidad del vector; si bien, hay una relación a nivel regional entre la incidencia del dengue y el aumento de los índices entomológicos, en las localidades endémicas esta asociación es controversial (61).

En diversos estudios se ha sugerido la significancia epidemiológica de los índices de *Stegomyia*. Connor y Monroe (1923) desarrollaron los índices de IV e IC, y observaron que áreas urbanas en América central y del norte de Suramérica con un IC <10% eran “zonas seguras” que no tenían transmisión de fiebre amarilla (62). Soper (1967) propuso un nivel profiláctico para las mismas áreas tropicales presentando un valor de IV<5% (63). Awa Brown desarrolló el Índice de Densidad (ID) y observó que ocurrió transmisión de fiebre amarilla durante la epidemia en Diourbel, Senegal, en 1965 donde el IC fue mayor de 30 y el IB fue mayor de 50 (ID > 5) y no hubo transmisión donde el IB fue menor de 5 (ID=1) (18). Con respecto al dengue en Singapur, *Brown et al.* también mencionaron que la FHD fue más prevalente donde se encontró un IV mayor de 15, correspondiendo a un ID mayor de 3. Es importante anotar que el umbral crítico para estos índices no fue desarrollado para dengue (61).

Recientemente se ha argumentado que los índices de *Stegomyia* al igual que los indicadores epidemiológicos de transmisión de dengue deberían ser vistos con precaución (61). Los índices tradicionales han tenido una serie de fallas. El IC es probablemente el más pobre pues refleja solamente la proporción de contenedores positivos en un área y no tiene en cuenta el número de contenedores por área o por persona. El IV probablemente es mejor, pero estos índices no proporcionan el número de contenedores positivos por casa positiva. De los índices, el IB tiene una

ventaja de información que combina los contenedores y las casas. De manera que estos tres índices pueden fallar en la estimación de la abundancia relativa del vector al no tener en cuenta la variedad en la cantidad de mosquitos producidos por contenedor. Connor y Monroe, en 1923 sugirieron que otro problema de los índices *Stegomyia* es que no tienen en cuenta la inmunidad de rebaño, que es un factor epidemiológico importante para la transmisión del virus. Adicionalmente otra deficiencia de estos índices es que no proveen adecuadamente datos por persona o por hectárea, que también son factores relacionados con los niveles de transmisión (61).

Dentro de los estudios que han evaluado la relación entre los índices vectoriales y la incidencia de dengue se encuentran los siguientes ejemplos que han hallado asociación: En Puerto Rico, el pico de incidencia de infecciones confirmadas se observó un mes después de que ocurriera el pico de la densidad larvaria. En la ciudad de Salvador, Brasil, aunque no encontraron asociación entre la seroprevalencia en pre-escolares y el índice de calidad de vivienda (ICV), observaron relación de este índice con la seroincidencia de dengue ajustado por la edad de los participantes (ORa 1,07; $p=0.0004$) (64).

En contra posición, en Rio de Janeiro, Brasil, se vió que los índices de densidad promedio de adultos y densidad promedio huevos no estuvieron asociados con la infección reciente por DENV y que el periodo con mayor incidencia de casos no fue precedido por aumento en el vector (65). En Puerto Rico, un estudio sobre la relación entre las encuestas epidemiológicas, serológicas y la densidad de *Stegomyia aegypti* encontró que ninguna de las características evaluadas de las casas estuvo significativamente asociada con la infección reciente por DENV, excepto el número de hembras de *Stegomyia aegypti* por persona (5).

Pese a la información contradictoria, los tradicionales índices de Stegomyia, IV, IC e IB, continúan siendo la principal herramienta de vigilancia de muchos programas de control, porque son más fáciles de medir que los índices basados en las cantidades de pupas. Sin embargo, cada vez más han sido considerados por algunos investigadores como inadecuados para medir el riesgo de transmisión o la efectividad del control de las operaciones; además de no proveer una guía respecto a los objetivos de control (28).

Particularmente, la Norma Mexicana (NOM-032-SSA2-2002) establece los Criterios Operativos de Control, con base en los índices larvarios medidos antes y después de realizar acciones de control, según se indica en la Tabla 4.

Tabla 4. Criterios Operativos de Control en México.

Nivel de Control Operativo	Índice de Casas Positivas*	Índice de Recipientes Positivos	Índice de Breteau
Optimo	< 1	< 0.5	1 – 4
Bueno	1 – 2	0.5 - 1.9	5 – 9
Alarma	2– 5	2 – 4	10 – 14
Emergencia	>5	5 o más	15 o más

*Nota: Los Criterios Operativos para el Índice de Casas Positivas se modificaron en la Norma Oficial Mexicana para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vector NOM-032-SSA2-2010. (Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE), Guía Metodológica de Estudios Entomológicos para Fase Larvaria y Pupal).

Teniendo en cuenta la normatividad del país, la controversia existente sobre la utilidad predictiva de casos de dengue de estos índices a nivel local y la variabilidad de factores asociados a los mismos, es pertinente evaluarlos en estas localidades endémicas mexicanas.

4.8 Prevención y control del dengue:

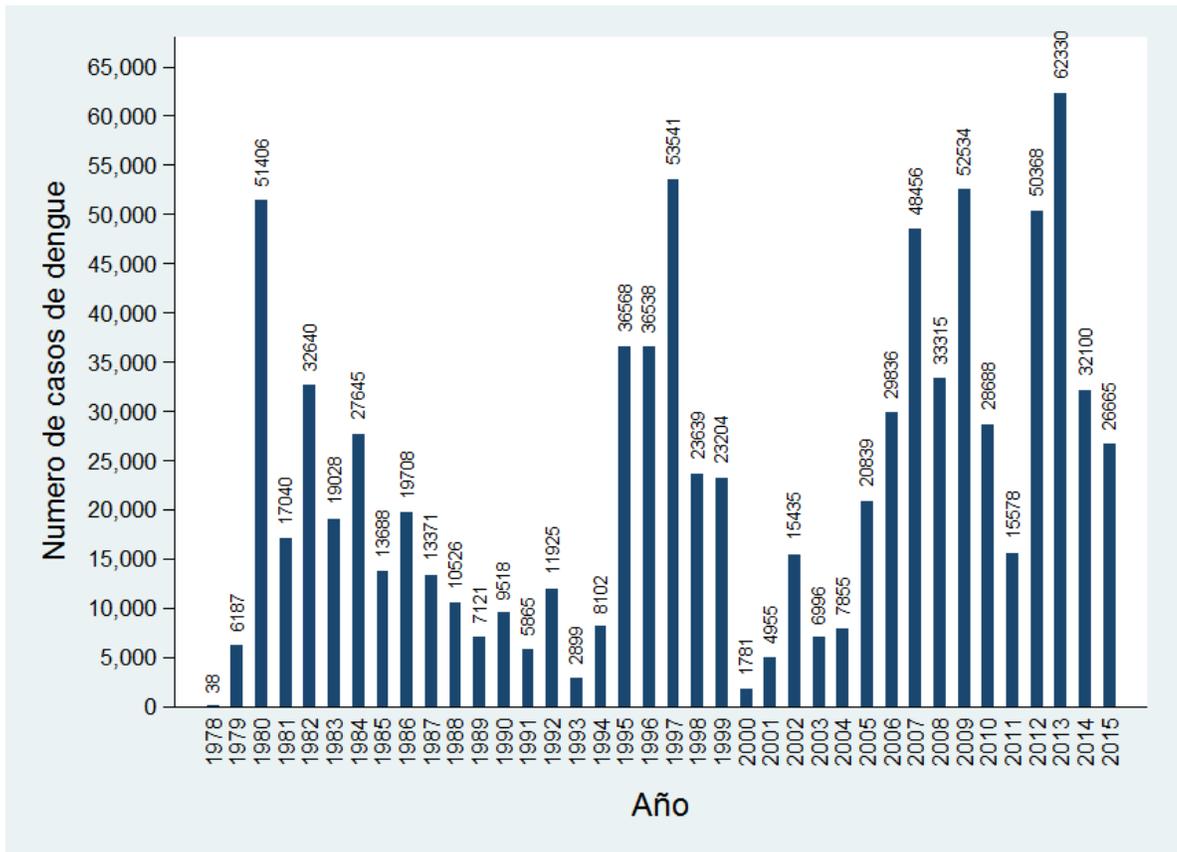
La Estrategia de Gestión Integrada para la Prevención y el Control del Dengue (EGI-Dengue) se concibió para abordar más eficazmente los factores que influyen en la proliferación del mosquito vector y facilitan la transmisión de la enfermedad, para lo cual se realizan actividades coordinadas en todos los componentes del programa contra el dengue, a saber: comunicación social, medio ambiente, laboratorio, atención al paciente, control integrado de vectores y epidemiología. La EGI-Dengue, que cuenta con un marco conceptual y jurídico refrendado por el Consejo Directivo de la OPS durante los diez últimos años, se ha ejecutado en la mayoría de los países y territorios de la Región (7,66).

En México, la presencia de criaderos se debe a deficiencias en los servicios de agua y recolección de basuras. Asumir que el Gobierno es el responsable del control del dengue no es del todo adecuado; pues la población debe incorporarse en el control de sus criaderos y el municipio debe fortalecer sus sistemas de agua y recolección de basura. Todas las acciones implementadas para el control vectorial serán más sustentables mientras la comunidad las entienda mejor, las aplique con una frecuencia mínima recomendada y se mantenga su promoción por el tiempo requerido (67).

Pese a todas las acciones realizadas contra el vector en la mayoría de áreas endémicas del país, que son reportadas por los Servicios de Salud y los Municipios, en México se ha incrementado la incidencia de dengue en la última década (Figura

2). Conocer desde el punto de vista de la comunidad la aplicación de las diferentes intervenciones a nivel de las viviendas permitirá descartar que el subempleo de las medidas sea una de las causas de la ocurrencia de casos en el área.

Figura 2. Casos de Dengue confirmados en México. 1978-2015.



Fuente de los datos: SINAVE/DGE/SALUD/Sistema Especial de Vigilancia Epidemiológica de Dengue.

4.8.1 Control Vectorial

a. Larvicidas:

Los hábitats larvarios productivos se deben tratar con químicos sólo si los métodos de manejo ambiental u otros métodos no químicos no se pueden aplicar fácilmente o si son demasiado costosos, en general deben considerarse como un método

complementario al manejo ambiental y excepto en emergencias debe restringirse a los recipientes que no se pueden eliminar ni manejar de otra forma.

Sin embargo, a pesar de esta recomendación los químicos se utilizan ampliamente para tratar los hábitats de larvas de *Stegomyia aegypti*. Debido a que el mosquito hembra frecuentemente deposita los huevos en recipientes para almacenar agua, los larvicidas deben tener una baja toxicidad para otras especies y no deben cambiar significativamente el sabor, olor ni color del agua (68,69).

Por otra parte, se ha especulado que la aplicación de malatión por rociado a ultrabajo volumen (ULV) podría influir sobre los índices larvarios además de disminuir los adultos. Sin embargo, se ha verificado que este químico no tiene efectos relevantes sobre la tasa de oviposición y, por tanto, seguramente no modifica las densidades de las larvas (60).

En México, se utilizan larvicidas como el temefos en granos de arena al 1%, que se aplica en todos aquellos depósitos de agua que no pueden ser eliminados o destruidos dentro y alrededor de las casas en dosis de 1 ppm, para cada depósito de agua, se calcula el volumen total y sobre esta base se aplica el insecticida (66). Sin embargo, una importante limitación para la aplicación de larvicidas en muchos contextos urbanos, es la dificultad del acceso a los hábitats de larvas de *Stegomyia aegypti* en el interior de las viviendas (por ejemplo, recipientes para almacenar agua, macetas y sus platos). También, puede resultar poco práctico aplicar larvicidas en sitios naturales de difícil acceso como pozos profundos (66).

b. Adulticidas:

Los métodos de control químico dirigidos a los mosquitos adultos tienen la finalidad de impactar las densidades del mosquito, así como la longevidad y otros parámetros

relacionados a la capacidad vectorial. Los aduictidas se aplican en forma de tratamientos residuales de superficie o como tratamientos espaciales (66,69).

En el tratamiento residual de superficie los insectidas se pueden aplicar con fumigadores de compresión operados manualmente, o con fumigadores eléctricos para el tratamiento rápido de grandes acumulaciones de recipientes desechados (por ejemplo, vertederos de llantas). Se debe tener precaución de no rociar los recipientes que se usan para almacenar agua potable (66,69).

La fumigación espacial sólo se recomienda en el control de situaciones de emergencia para detener una epidemia en proceso o para prevenir una epidemia en su primera fase o que se está iniciando. El objetivo de la fumigación espacial es la reducción masiva y rápida de la población de vectores adultos. Sin embargo, ha habido mucha controversia en relación con la eficacia de las aplicaciones de insectidas aerosoles durante las epidemias de dengue y fiebre amarilla. Cualquier método de control que reduzca el número de mosquitos adultos infecciosos incluso por corto tiempo, debería reducir la transmisión del virus durante ese tiempo, pero todavía no está claro si el impacto transitorio de los tratamientos espaciales es epidemiológicamente significativo a largo plazo. No hay ningún ejemplo bien documentado de la efectividad que tiene este método para interrumpir una epidemia.

No obstante, se ha propuesto que, si la fumigación espacial se utiliza en la primera fase de una epidemia y a escala suficientemente grande, se podría reducir la intensidad de la transmisión, lo que daría tiempo a la aplicación de otras medidas de control de vectores que proporcionan control a largo plazo, incluyendo larvicidas y la reducción de criaderos en las comunidades. Por lo tanto, si la vigilancia de la enfermedad es lo suficientemente sensible para detectar los casos en las etapas tempranas de una epidemia, y si hay recursos disponibles, se puede iniciar la

fumigación espacial de emergencia al mismo tiempo que se intensifican la aplicación de larvicidas y las medidas de reducción de las fuentes (66,69)

c. Tratamiento perifocal:

El tratamiento perifocal tiene efectos adulticidas y larvicidas. Éste es la operación fundamental de la fase de ataque de un programa de control al mosquito *Stegomyia aegypti*. El tratamiento focal incluye la eliminación o modificación de los criaderos, con participación de la comunidad y la aplicación de larvicida en aquellos depósitos que no es posible destruir. Cuando el trabajador de salud realiza el tratamiento focal casa por casa, es importante una adecuada inspección de las áreas que rodean la vivienda y el interior de esta (13).

El tratamiento perifocal implica además el uso de equipos manuales o eléctricos para fumigar los hábitats de larvas y las superficies periféricas con insecticidas, por ejemplo, en polvo para humectar o en concentrado para emulsionar. Esto destruye las infestaciones larvarias actuales y subsiguientes en los recipientes de agua no potable y elimina los mosquitos adultos que frecuentan estos sitios. Se puede usar el tratamiento perifocal para tratar los recipientes, independientemente de si tienen agua o si están secos en el momento de la aplicación (13).

Al respecto, en la revisión de la literatura de Esu et al (2010), realizada para evaluar la efectividad de la fumigación en espacio peridoméstico sobre la transmisión del dengue, se encontró que no hay evidencia concluyente sobre la reducción de la transmisión con estas medidas, puesto que sólo uno de los 15 estudios revisados reportó desenlaces sobre la enfermedad (disminución de la incidencia de casos en las 4 semanas siguientes a la intervención) y en este caso, además de la aplicación de los insecticidas, también se realizaron campañas para reducir los criaderos (70).

Adicionalmente, aunque 13 de los estudios reportaron disminución inicial de los índices entomológicos, en la mayoría de los casos el efecto no se sostuvo por largos periodos de tiempo. Por lo anterior, los autores de esta revisión argumentan que la disminución de los índices entomológicos es insuficiente para la estimación del riesgo de transmisión de dengue, porque la inmunidad de rebaño, la densidad poblacional, el serotipo circulante y otros factores ambientales contribuyen al riesgo (70). Así mismo, existen otros factores como el incremento en la transmisión fuera del domicilio, los cambios de las políticas de vigilancia del vector y los movimientos migratorios (6).

d. El reto conductual de la prevención y el control del dengue, estrategia COMBI.

Un obstáculo importante para la ejecución eficaz del control selectivo e integrado de los mosquitos ha sido la incapacidad de los Ministerios de Salud Pública para movilizar los recursos necesarios con el fin de lograr y mantener un impacto conductual entre las poblaciones en riesgo de dengue (71,72). Por otra parte los estudios sugieren que a pesar de los niveles crecientes de conocimiento y la toma de conciencia acerca del dengue y los mosquitos, la población todavía no está haciendo lo que debería hacer. En algunos países, las personas saben que el dengue es transmitido por los mosquitos y que estos pueden reproducirse en los recipientes de almacenamiento de agua, sin embargo, dejan estos recipientes sin protección. Lamentablemente, un individuo informado y culto no es necesariamente receptivo a nivel conductual (71,72).

Adicionalmente, se necesita un enfoque de movilización y comunicación social que logre un vínculo entre el conocimiento y la conducta, aborde los costos y valores de adquirir conductas saludables, comprenda las etapas graduales del cambio de conducta y cree un entorno favorable. Hasta la fecha, las estrategias de movilización

y comunicación social para la prevención y el control del dengue, que han realizado universidades y organizaciones no gubernamentales (ONG), se han centrado en el hogar y la comunidad, poniendo un menor énfasis en los cambios sociales más amplios que se necesitan en áreas tales como la planificación urbana y los servicios municipales, incluidos el abastecimiento de agua, la industria y las instituciones del gobierno (71,72).

Basados en lo anterior, se creó la estrategia COMBI, que está dirigida a la movilización y comunicación social para producir cambios de conducta (Planning Communication for Behavioural Impact, COMBI) y es una de las más promovidas por la OMS y la OPS (29), quienes han impulsado su implementación en casi todos los países de la región, entre ellos: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Guatemala, Ecuador, El Salvador, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela (72). Esta estrategia brinda un enfoque de gestión integral e innovador sobre cómo planificar la movilización y la comunicación social para el impacto conductual. La guía está destinada a los directores de programas, las ONG, y otros organismos o personas que tengan interés y experiencia en la integración de las intervenciones biológicas, químicas, ambientales y de comunicación, para prevenir y controlar el dengue (13).

5. METODOLOGÍA

5.1 Diseño: Estudio observacional analítico de cohorte en dos localidades del estado de Morelos, México.

El presente protocolo es un estudio anidado, en el que se realizó un análisis secundario de los datos obtenidos en el proyecto marco “INFECCIÓN PERIDOMICILIARIA COMO DETERMINANTE DE LA TRANSMISIÓN DEL DENGUE”, convenio **000000000138511** del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) de México. La información fue recolectada en los años 2011 y 2012 en las localidades de Axochiapan y Tepalcingo del estado de Morelos, México (73).

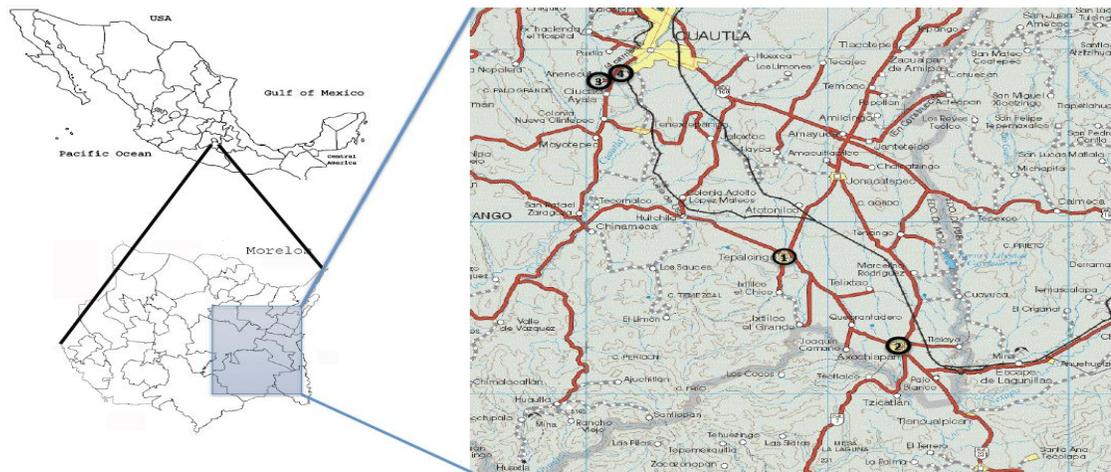
5.2 Población blanco: Población residente en áreas urbanas endémicas de dengue con características socio-demográficas similares a las localidades evaluadas.

5.3 Población de estudio: Sujetos que residen en las localidades de Axochiapan y Tepalcingo, de la jurisdicción sanitaria número 3 del estado de Morelos, México (Figura 3).

La localidad de Tepalcingo (área urbana del municipio de Tepalcingo del estado de Morelos) está ubicada entre los paralelos 18°35'47" de latitud Norte y 98°50'37" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 1.160 metros sobre el nivel del mar, tiene un área de 8.967.290 mts² y una población de 12.053 habitantes según el Censo de 2010 (Figura 3 numeral 1) (73).

La localidad de Axochiapan (área urbana del municipio de del municipio de Axochiapan del estado de Morelos) está ubicada entre los paralelos 18°30'9" de latitud Norte y 98°45'14" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 1.030 metros sobre el nivel del mar, tiene un área de 8.967.290 mts² y una población de 16.255 habitantes según el Censo de 2010 (Figura 3 numeral 2) (73).

Figura 3. Localización geográfica de las dos localidades.



Nota: Tepalcingo señalado con el número 1 y Axochiapan número 2.

Estas dos localidades son zonas endémicas de dengue, que en los últimos años han presentado tasas de incidencia mayores a las nacionales y a las estatales, con casos en todos los grupos etarios (Tabla 3).

En estas localidades se ejecuta la norma oficial mexicana (NOM-032-SSA2-2002) que obliga a los servicios de salud estatales a implementar campañas permanentes de control larvario (abatización) y descacharrización; además de hacer fumigación focalizada en el peridomicilio de los casos sospechosos de dengue (control perifocal) detectados por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE).

Adicionalmente, en los periodos de alta incidencia se dicta la realización de nebulización en las áreas donde hay concentración de casos.

NOTA: Los criterios de Inclusión y Exclusión corresponden al estudio original y estos son:

5.3.1 Criterios de Inclusión:

- Ser mayor de 5 años de edad.
- Vivir en las zonas de muestreo.
- Firma del consentimiento informado.

5.3.2 Criterios de exclusión:

- Imposibilidad para el seguimiento.

5.4 Tamaño de Muestra:

En el estudio marco se calculó el tamaño de la muestra para cumplir con el objetivo general de la cohorte (Determinar la asociación existente entre la exposición a un caso clínico peridomiciliario de dengue identificado a través del sistema de vigilancia epidemiológica y la incidencia de infección peridomiciliaria).

Según los datos epidemiológicos en Tepacilgo y Axochiapan en los últimos años (2006-2010), se consideró una incidencia de la mitad del promedio (200 casos notificados por 100.000 habitantes por año), la cual se ajustó por el subregistro de los casos febriles (1:4), por los porcentajes de infecciones asintomáticas (50%) (73) y de infecciones ocurridas durante el tiempo de captación (80%, en 9 a 10 meses). Finalmente, la incidencia esperada de infección por DENV en el grupo no expuesto fue considerada como de 1,6%; con un poder de 80%, un nivel de confiabilidad del

95%, una relación no expuestos: expuestos 1:1, un RR estimado de 3 y un 10% de pérdidas en el seguimiento la muestra calculada fue de 1.178 sujetos.

En este proyecto se utilizó toda la muestra recolectada en la cohorte, 392 casas visitadas y 1.172 sujetos en los cuales se realizó diagnóstico de laboratorio para confirmar o descartar infección por DENV. En estos sujetos se encontraron 253 infecciones (213 recientes en pre-reclutamiento y 40 incidentes).

Para el presente protocolo se calculó para cada índice, en el programa Epidat 4.1, la mínima diferencia de medias que se podría documentar entre los infectados y no infectados, conservando un poder de al menos el 80% y teniendo en cuenta las demás características que se muestran en la tabla 5.

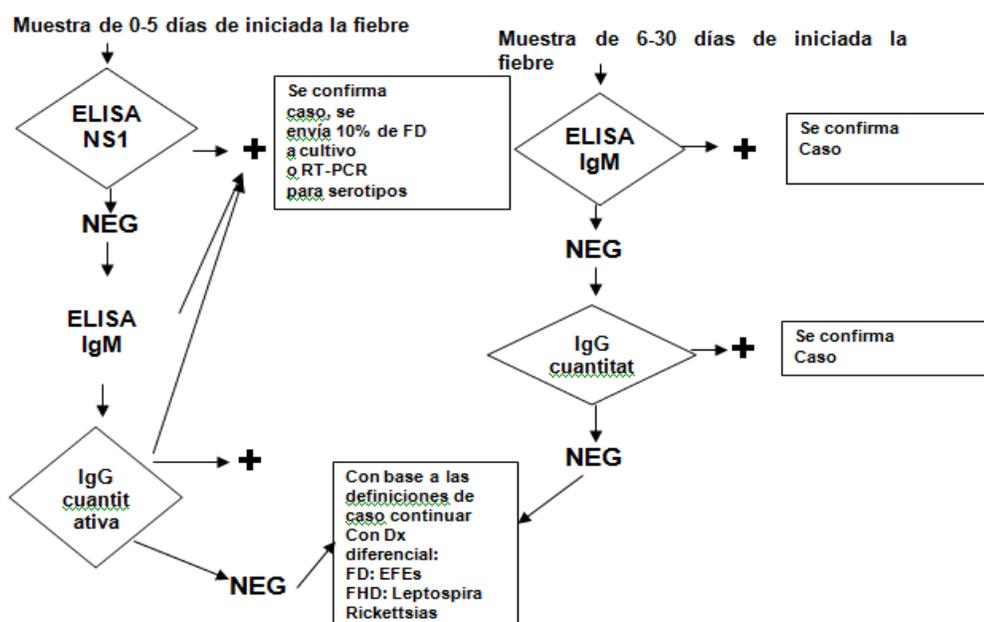
Tabla 5. Estimación del poder con la muestra obtenida.

Índice	Unidad de análisis	Infección	N	Razón de muestras	Diferencia de Medias	DE	Poder
Vivienda	Casa	Prereclutamiento	392	0,63	6	20	82,2
Breteau	Casa	Prereclutamiento	392	0,63	10	33	82,9
Recipiente	Casa	Prereclutamiento	392	0,63	5	17	80,7
Vivienda	Individuo	Prereclutamiento	1172	0,22	5	20	90,8
Breteau	Individuo	Prereclutamiento	1172	0,22	8	34	87,1
Recipiente	Individuo	Prereclutamiento	1172	0,22	3	14	80,4
Vivienda	Casa	Postreclutamiento	359	0,11	11	22	80,5
Breteau	Casa	Postreclutamiento	359	0,11	17	33	82,8
Recipiente	Casa	Postreclutamiento	359	0,11	8	16	80,5
Vivienda	Individuo	Postreclutamiento	922	0,05	10	23	80,2
Breteau	Individuo	Postreclutamiento	922	0,05	15	33	83,5
Recipiente	Individuo	Postreclutamiento	922	0,05	9	19	86,4

5.5 Captación y seguimiento:

El muestreo se realizó teniendo en cuenta la exposición a un caso reporte (CR) en el peridomicilio. Los CRs fueron identificados por el SVE y confirmados por los Servicios de Salud de Morelos (SSM) con el algoritmo diagnóstico de la Secretaría de Salud (SS) (Figura 4) (73).

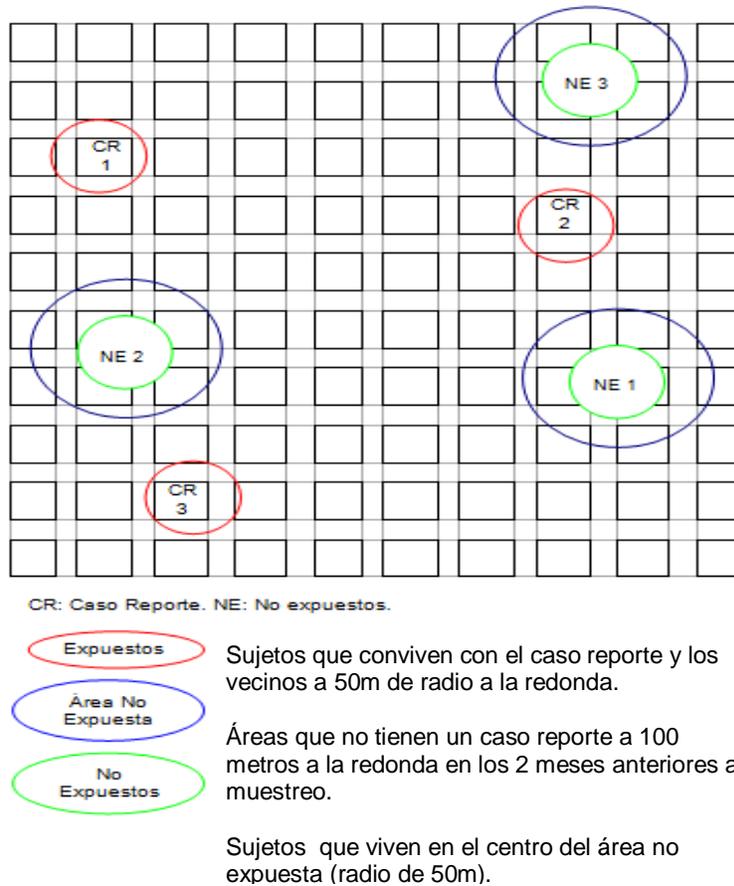
Figura 4. Algoritmo para diagnóstico de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue Infección primaria o secundarias, VE de rutina: RLESP.



La cohorte expuesta correspondió a los sujetos que vivían en el domicilio del CR o en hasta 4 casas vecinas ubicadas en un radio de 50 m. La cohorte no expuesta correspondió a sujetos que vivían en áreas donde a 100 m de radio no se habían presentado CR en los 2 meses previos al día de muestreo; en estas zonas se incluyeron hasta 5 casas ubicadas en un área con radio de 50 m a partir de la primera casa donde al menos un sujeto aceptó participar. Por cada grupo expuesto

a un CR (GE) se buscó un grupo no expuesto (GNE) en la misma localidad durante las siguientes 3 semanas (Tepalcingo mediana 6 días rango 0-8; Axochiapan 17.5 días rango 2-22) (Figura 5).

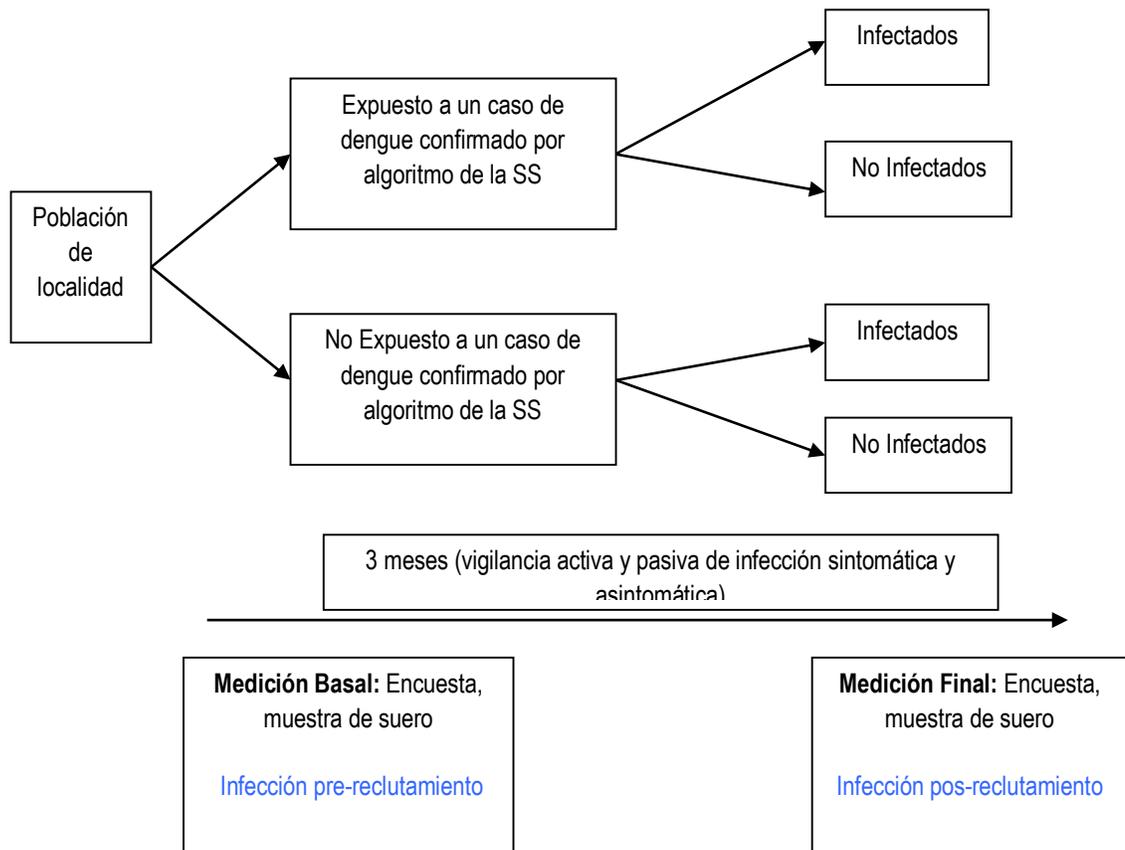
Figura 5. Muestreo del proyecto marco.



Se realizaron dos visitas, una basal y una de seguimiento. En cada una, al sujeto se le aplicó un cuestionario que incluyó variables sociodemográficas, la presencia de síntomas y se le tomó muestra de sangre para medir los anticuerpos contra DENV. Durante el seguimiento, entre 12 y 18 semanas, se realizó vigilancia activa telefónica, al menos una vez al mes, para evaluar la ocurrencia de fiebre. También,

se hizo vigilancia pasiva consultando el “Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE) (figura 6)

Figura 6. Diseño del estudio.



Cada casa fue geolocalizada utilizando un GPS y posteriormente se verificó la posición utilizando fotografías satelitales. Adicionalmente se ubicaron en el mapa los casos de dengue reportados en la “Plataforma Única de Vigilancia Epidemiológica de Dengue” durante el periodo de estudio que no habían sido georeferenciados y que no fueron visitados durante este estudio. Se utilizó el software ArcGIS versión 10 para trazar área de 200m, 100m y de 50m de diámetro con centro en la casa de los CR´s, para verificar la agrupación de las viviendas y el estado de exposición.

Se realizó una encuesta basal y una de seguimiento por casa para evaluar las características de la vivienda, la composición familiar, las medidas contra el vector que hicieron sus habitantes y las intervenciones realizadas por los Servicios de Salud o el Municipio tanto en la casa como en el vecindario.

Además, se realizó una encuesta entomológica con búsqueda activa de larvas de mosquitos en los contenedores de agua existentes en cada vivienda y se revisó el patio en busca de posibles criaderos, inspeccionando aquellos contenedores que se encontraban a la intemperie, utilizando la metodología basada en las recomendaciones de Focks (2003) y la Organización Panamericana de la Salud (61). Cada recipiente se clasificó según su tipo con base en el formato de entomología EA1 de la Secretaría de Salud de México y se cuantificaron los existentes, de esos cuántos tenían agua y de estos últimos cuántos tenían larvas (figura 7).

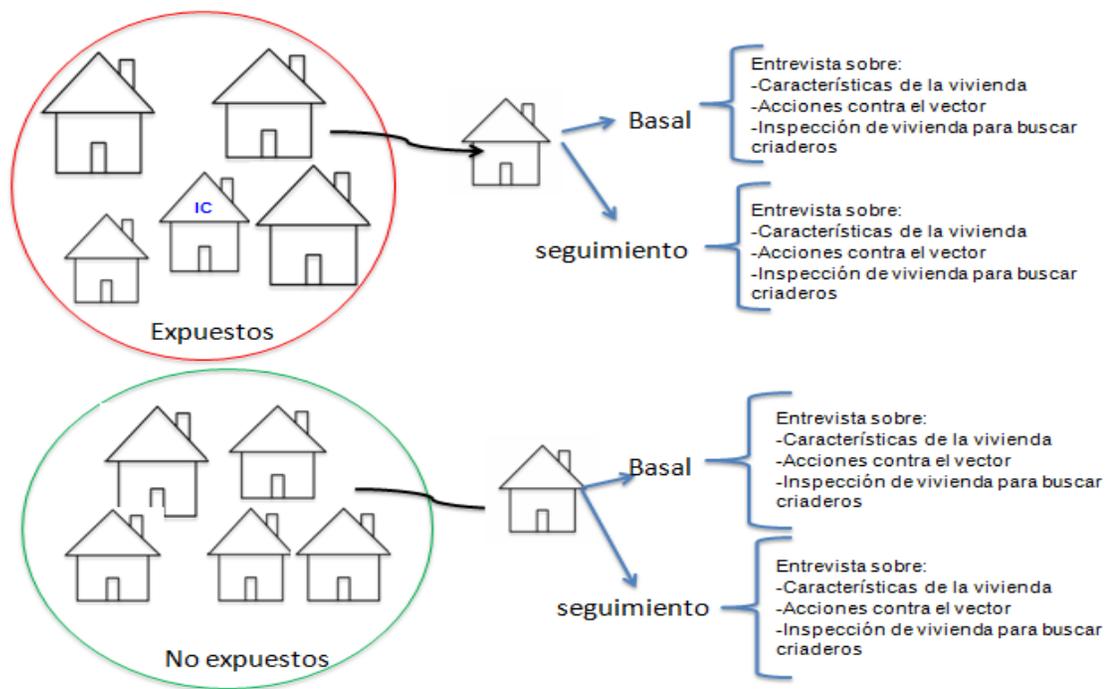
Los contenedores se definieron así:

- a) Tambos
- b) Llantas
- c) Pilas o tanques
- d) Piletas
- e) Tinajas
- f) Tinacos
- g) Botes y Cubetas
- h) Pozos
- i) Cisternas
- j) Macetas y Macetones
- k) Floreros y plantas acuáticas
- l) Baños y Tinas
- m) Sanitarios

- n) Bebederos de animales
- o) Diversos chicos
- p) Diversos grandes

Los contenedores se clasificaron según el tamaño y la capacidad de almacenamiento de agua: contenedores de mayor tamaño (tinaco, pilas o tanques, pozos, piletas, cisternas); contenedores de tamaño medio y pequeño (botes y cubetas, tinajas, bebederos de animales, baños y tinas, tambos) contenedores ornamentales (macetas y macetones, flores y plantas acuáticas) y otro tipo de contenedores (diversos grandes, llantas, sanitarios).

Figura 7. Diseño del estudio marco.



5.6 Variables (ver Anexo A. Tabla de Operacionalización de variables)

- a. **Dependientes:** se dividieron en dos: infestación e infección.

1) Infestación:

- Infestación de la vivienda: las casas inspeccionadas estaban o no infestadas (IV).
- Número de contenedores con agua infestados (IC) (Anexo G).

2) Infección:

- Número de infecciones dentro de la vivienda.
- Presencia de sujetos con infección por DENV (Anexo G).

Definida como infección reciente por DENV (sintomática o asintomática) confirmada por serología utilizando la prueba de ELISA IgM o IgG de captura (Panbio Cat No. E-DEN01M y E- DEN02G). Para la realización e interpretación de las pruebas se siguieron las recomendaciones del fabricante. Adicionalmente, se consideraron infecciones recientes aquellas que fueron confirmadas a través del algoritmo diagnóstico de la SS (Figura 4) cuando los sujetos consultaron a los SSM y se les sospechó dengue.

Se dividió en dos tipos de infección:

- **Infección reciente en pre-reclutamiento:** Cuando la IgM o IgG de captura fue positiva en la muestra basal, o cuando un sujeto que había consultado a los SSM fue confirmado con el algoritmo diagnóstico (Figura 4). Se consideró un sujeto **sin infección reciente en pre-reclutamiento** cuando las dos pruebas de captura en muestra basal fueron negativas.
- **Infección incidente:** Cuando la IgM o la IgG de captura fue positiva en la muestra de seguimiento o fue un caso confirmado por los SSM y la IgM e IgG habían sido negativas en la muestra basal. Se consideró un sujeto **sin infección incidente** cuando las dos pruebas de captura fueron negativas en muestra basal y de seguimiento.

b. Independiente principal:

1. Para el desenlace infestación de la vivienda:

- **Cantidad de contenedor:** número de contenedores existentes o con agua.

2. Para el desenlace infección en la vivienda: Abundancia relativa del vector estimada a través de los siguientes dos índices.

- **Casa infestada:** Presencia de larvas en la vivienda durante la inspección realizada.
- **Índice de Contenedor (CI):** índice de recipientes positivos ($\#$ contenedores infestados/ $\#$ recipientes inspeccionados)*100 (porcentaje de contenedores con agua infestados con formas inmaduras activas).

c. Otras variables independientes de interés:

- **Razón de preferencia de criaderos:** ($\#$ de contenedores de tipo “X” con larvas/ $\#$ total de contenedores con larvas) 100/ ($\#$ de contenedores de tipo “X” encontrados con agua/ $\#$ de contenedores examinados con agua)100.
- **Localidad:** Axochiapan o Tepalcingo.
- **Medidas antivectoriales:** actividades contra el vector aplicadas por los sujetos, los servicios de salud y SSM/Municipio.
- **Características de las viviendas:** tipo de drenaje, presencia de excusado o sanitario, disponibilidad de agua entubada, materiales de los pisos, número de cuartos en la vivienda, disponibilidad de mosquiteros en las puertas y ventanas.

NOTA: Las demás variables de interés se definen en la tabla de operacionalización de variables (Anexo A).

5.7 Análisis estadístico:

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico Stata 12. Para resolver los objetivos específicos primero y segundo se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de cada tipo de contenedor evaluado, tanto para los contenedores existentes, como para los que tenían agua y para los que estaban infestados. Posteriormente, se calculó la RPC para determinar el criadero preferido por *Stegomyia aegypti*, se describieron las actividades realizadas contra el vector por los habitantes de las viviendas y por los SSM o el Municipio. Este análisis se realizó para cada localidad y se compararon las frecuencias utilizando la prueba de X^2 para conocer si existen diferencias significativas entre las dos áreas. Para cada localidad se calcularon, con la regresión de Poisson, los porcentajes de positividad para larvas ajustadas por contenedor.

Para resolver el tercer objetivo específico se calcularon la frecuencia de infestación y los índices de contenedor, de Casa y de Breteau, y se utilizaron medidas de tendencia central para su descripción. Además, se describieron todas las variables de interés listadas en la tabla de operacionalización de variables. Esto se hizo utilizando medidas de tendencia central para las variables continuas, debido a que no tenían una distribución normal, se reportaron la mediana y el rango intercuartil. Para las variables categóricas se describieron las frecuencias absolutas y relativas.

Para resolver el cuarto objetivo específico, se realizó un análisis bivariado teniendo como variable dependiente cada índice. Para obtener las razones de prevalencia (RP) para el desenlace infestación (infestado vs no infestado), se utilizó para la medición basal el modelo de regresión de Breslow-Cox y para el seguimiento, la regresión Log-Binomial; respecto al IC, se estimaron las razones de tasas con la regresión de Poisson, donde la variable de respuesta (numerador) fue el número

de contenedores infestados y el exposure (denominador) el número de contenedores inspeccionados con agua en las viviendas. Se realizó la prueba asintótica y localmente más potente a las variables de conteo, por lo tanto, estas variables si presentaron la distribución de Poisson. Con respecto a las variables independientes se tuvieron en cuenta: las características de la vivienda, los diferentes tipos de contenedores y las medidas de control vectorial. Se utilizó la prueba de X^2 para las variables categóricas y la prueba de Mann-Whitney para las variables continuas. Aquellas variables con un valor- $p < 0,20$ fueron incluidas en los modelos de regresión multivariante, estos se ajustaron por el clúster de muestreo y el mes de captación, excepto la regresión de Breslow-Cox puesto que se realizó robusta. Finalmente, para el modelo final se consideraron las variables que tuvieron un valor- $p < 0,05$ o aquellas que modificaban el estimador principal más del 10%. Además, para analizar los factores asociados a la cantidad del contenedor preferente, se estimaron las razones de tasas con la regresión de Poisson.

Además, para estudiar el efecto del cambio de la infestación en el tiempo de las viviendas en la cohorte, y para estimar los riesgos relativos (RR), se empleó el modelo de efectos mixtos aleatorios.

Para los modelos múltivariantes finales, se utilizó la metodología de Stepwise Forward manual. Se evaluó la bondad de ajuste de los modelos ajustados por el método de máxima verosimilitud, Linktest, índices de Akaike (AIC) y criterios de información Bayesiana (BIC). Se estimaron los residuos lineales generalizados, los Studentizados, los Deviance, y los Ascom. A estos residuos se les evaluó la distribución y su relación con el valor predicho. Para el modelo de efectos mixtos aleatorios, se evaluó la distribución normal del parámetro aleatorio del intercepto.

Para resolver el quinto objetivo específico, debido a que la mayoría de infecciones

se detectaron en la muestra basal, se realizó un análisis tipo corte transversal, teniendo como variable de desenlace la infección pre-reclutamiento en la vivienda y como principal explicatoria cada una de las variables de abundancia relativa vectorial en la visita basal, analizando cada índice por separado. Lo anterior debido a que no sabemos si los índices medidos en la visita basal precedieron a la infección. Para obtener las RP para el desenlace de infección reciente por DENV en la vivienda (infección vs no infección), se utilizó en la medición basal la regresión de Breslow-Cox robusta (73), se tomó el desenlace a nivel individual, el cual se ajustó por variables que en el bivariado tuvieron un valor- $p < 0,20$, y por el mes de captación. Adicionalmente se exploró un análisis tomando como variable dependiente el conteo de infecciones por vivienda, y se estimaron las razones de tasas con la regresión de Poisson.

6. RESULTADOS

6.1 Descripción de contenedores en Axochiapan y Tepalcingo.

En la medición basal entre junio y noviembre de 2011 se incluyeron 392 viviendas, sin embargo, en una de ellas no fue permitida la revisión del patio. Entre agosto de 2011 y marzo de 2012, se siguieron 379 viviendas, para un total de 3,31% de pérdidas (Tepalcingo 2,95% y Axochiapan 3,5%, $p=1,0$).

En la medición basal los contenedores de mayor tamaño más frecuentes fueron los tinacos. Aunque el porcentaje de tinacos con agua fue significativamente mayor en Tepalcingo, ninguno se encontró infestado. El segundo contenedor de mayor tamaño más frecuente fueron las pilas o tanques, la mayoría contenían agua, y de éstas cerca del 5% estaban infestadas con larvas (Tabla 6).

Los contenedores de tamaño medio y pequeño más frecuentes, fueron los botes y cubetas, en segundo lugar los baños y las tinas. En estos contenedores, se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las localidades en cuanto al porcentaje de los bebederos de animales con agua. Las macetas y macetones fueron los contenedores ornamentales más frecuentes en las dos localidades, sin embargo en Axochiapan la infestación por larvas fue mayor. Con respecto a otros tipos de contenedores, se encontró diferencia estadísticamente significativa entre localidades en el porcentaje de diversos grandes con agua; además en Tepalcingo, el 7,8% de las llantas se encontraron con agua y el 20% estaban infestadas con larvas, por otra parte, en Axochiapan, el 9,8% de las llantas tenían agua y el 41,7% estaban infestadas con larvas (Tabla 6).

Tabla 6. Descripción de los contenedores existentes, con agua e infestados por localidad en la medición basal (n=391 viviendas).

Contenedores	Total existentes	Tepalcingo			Axochiapan		
		Total	% agua	% larvas	Total	% agua	% larvas
Contenedores de mayor tamaño							
Tinaco	313	148	89,2*	0	165	77,0*	0
Pilas o Tanques	263	97	91,8	4,5	166	88,6	4,8
Pozos	89	17	94,1	0	73	78,5	0
Piletas	73	19	68,4	7,7	54	46,3	4
Cisternas	40	18	94,4	0	22	81,8	0
Contenedores de tamaño medio y pequeño							
Botes y Cubetas	3528	1016	15,8	3,7	2512	13,9	2
Baños y Tinas	2312	799	11,6	5,4	1513	11	7,2
Tinajas	1461	603	6,6	17,5	858	6,3	11,1
Bebedores de animales	707	267	40,1*	1,9	440	50,5*	3,2
Tambos	586	223	50,7	4,4	363	54,8	8,5
Contenedores ornamentales							
Macetas y Macetones	9824	4389	0,5**	4,3	5435	0,1**	12,5
Floreros y Plantas acuáticas	50	30	46,7	7,1	20	55	0
Otros contenedores							
Diversos grandes	1025	376	17,8**	3	649	10,3**	1,5
Llantas	186	64	7,8	20	122	9,8	41,7
Sanitarios	41	13	7,7	0	28	17,9	0

Fuente: autora del proyecto.

*Existe diferencia estadísticamente significativa entre localidades (*p<0,01; **p<0,001).

En el seguimiento las frecuencias de los contenedores fueron similares a la medición basal, sin embargo se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las localidades en el porcentaje de infestación con larvas de las pilas o

tanques. Por otra parte, se encontraron diferencias entre las localidades en el porcentaje tanto de macetas y macetones con agua como de diversos grandes con agua (Tabla 7).

Tabla 7. Descripción de los contenedores existentes, con agua e infestados por localidad en el seguimiento (n=379 viviendas).

Contenedores	Total existentes	Tepalcingo			Axochiapan		
		Total	% agua	% larvas	Total	% agua	% larvas
Contenedores de mayor tamaño							
Tinaco	318	135	85,2	0	183	81,4	0,7
Pilas o Tanques	231	87	92	5,0*	144	93,1	14,18*
Pozos	112	15	80	0	97	84,5	0
Piletas	50	12	58,3	0	38	34,2	0
Cisternas	31	14	100	0	17	94,1	0
Contenedores de tamaño medio y pequeño							
Botes y Cubetas	3504	1350	13	1,1	2154	13,7	1
Tinajas	1718	660	4,1	0	1058	4,6	2
Bebedores de animales	722	259	43,6	1,8	463	45,4	1
Baños y Tinas	641	224	31,6	0	413	29,8	4,1
Tambos	519	164	57,9	4,2	355	58	3,9
Contenedores ornamentales							
Macetas y Macetones	10077	4339	0,16*	14,3	5738	0,02*	0
Floreros y Plantas acuáticas	15	9	88,9	12,5	6	83,3	0
Otros contenedores							
Diversos grandes	855	383	15,93**	1,6	472	10,17**	6,3
Llantas	186	64	7,8	20	122	9,8	41,7
Sanitarios	42	9	33,3	0	33	45,5	0

Fuente: autora del proyecto.

Existe diferencia estadísticamente significativa entre localidades (<0,05); (**p<0,001).

En cuanto a la cantidad y tipo de contenedores que se encuentran en la vivienda, en las dos mediciones, se encontró diferencia entre las localidades en la cantidad

de los contenedores de mayor tamaño, en Tepalcingo la mediana de los tinacos existentes en la vivienda fue igual 1, mientras que en Axochiapan fue igual a cero. Aunque la mayoría de los tinacos tenían agua, ninguno estaba infestado. Por otra parte, aunque la mediana de los pozos por vivienda para las localidades fue cero, estas fueron estadísticamente diferentes, éstos tampoco se encontraron infestados. En Tepalcingo la mediana de los botes y cubetas existentes en la vivienda fue igual a 6 (RIQ 3-11) y en Axochiapan la mediana fue igual a 7 (RIQ 4-13), se evidenció que más del 85% de los contenedores en las localidades no estaban infestados. Dentro de los ornamentales, las macetas y macetones fueron los contenedores más frecuentes, en Tepalcingo la mediana fue de 23,5 y en Axochiapan fue de 11, no obstante, más del 85% no estaban infestados (Anexo H y I).

Por último, la mediana de las llantas existentes fue de 0, la mediana del porcentaje de estos contenedores con agua por vivienda fue de 0% y la mayoría de las llantas en las localidades no estaban infestadas. Aunque la mayor frecuencia de infestación se encontró en Axochiapan, esta diferencia no fue significativa (Anexo H y I).

Otro tipo de contenedor estudiado fueron los diversos chicos. Debido a su gran número no se lograron medir los diversos chicos existentes con exactitud, por consiguiente, éstos se categorizaron y se analizaron de forma individual. En las dos localidades la mayoría de viviendas tenían entre 7 y 60 diversos recipientes chicos aproximadamente. En las dos localidades no existió diferencia significativa entre la medición basal y la de seguimiento ($p=0,97$ y $0,71$; respectivamente) (Tabla 8 y 9). En la medición basal, la mayoría de estos contenedores no se encontraron con agua, en Tepalcingo solamente se encontraron 106 recipientes diversos chicos con agua de los cuales el 14,1% estaban infestados mientras que en Axochiapan 225 tenían agua pero sólo el 3,1% fueron positivos para larvas ($p<0,001$).

Tabla 8. Descripción de los contenedores diversos chicos existentes en la medición basal de las viviendas (n=391).

Categorías	Tepalcingo n=134	Axochiapan n=257	Valor p
0 n (%)	14(10,4)	25(9,8)	0,971
1-6	27(20,2)	50(19,5)	
7-60	62(46,3)	125(48,6)	
>60	31(23,1)	57(22,1)	

Tabla 9. Descripción de los contenedores diversos chicos existentes en el seguimiento de las viviendas (n=379).

Categorías	Tepalcingo n=131	Axochiapan n=248	Valor p
0 n(%)	14(10,7)	27(10,9)	0,716
1-6	26(19,9)	44(17,7)	
7-60	64(48,8)	113(45,6)	
>60	27(20,6)	64(25,8)	

6.2 Preferencia de los criaderos de *Stegomyia aegypti* en Axochiapan y Tepalcingo.

En Tepalcingo, en las dos mediciones, las llantas fueron las de mayor RPC para larvas, aunque en el seguimiento su RPC aumentó 5.9 en magnitud. En la medición basal, en la segunda posición de RPC estuvieron las tinajas, sin embargo en el seguimiento ocuparon la posición 11 con un RCP de 0 para esta visita. Por el contrario, las macetas y macetones pasaron de la posición 9 a la 2 en el seguimiento, cambiando de 0,97 a 7,08 su RPC (Figura 8).

Figura 8. RPC para larvas, medición basal y seguimiento en Tepalcingo.

Contenedor	RPC Basal	Contenedores	RPC Seguimiento
1. llantas	3,99	1. Llantas	9,91
2. Tinajas	3,49	2. Macetas y macetones	7,08
3. Diversos chicos	2,82	3. Floreros y Plantas acuáticas	6,19
4. Piletas	1,53	4. Pilas o Tanques	2,48
5. Floreros y Plantas acuáticas	1,42	5. Tambos	2,09
6. Baños y tinas	1,07	6. diversos chicos	1,01
7. Pilas o Tanques	0,90	7. Bebederos animales	0,88
8. Tambos	0,88	8. Diversos grandes	0,81
9. Macetas y Macetones	0,87	9. Botes y Cubetas	0,57
10. Botes y Cubetas	0,74	10. Baños y tinas	0
11. Diversos grandes	0,60	11. Tinaja	0
12. Bebederos de animales	0,37	12. Piletas	0
13. Tinaco	0	13. Tinaco	0
14. Pozos	0	14. Pozos	0
15. Cisternas	0	15. Cisternas	0
16. Sanitarios	0	16. Sanitarios	0

En Axochiapan, en las dos mediciones, las llantas también fueron las de mayor RPC para larvas, pero en el seguimiento se observó un aumento de 3,4% siendo este incremento menor que el encontrado en Tepalcingo. En la medición basal, la segunda posición de RPC la ocuparon los baños y tinas, sin embargo en el seguimiento estos pasaron a la posición 4 disminuyendo de 8,4 a 1,3. Por el contrario, las pilas o tanques pasaron de la posición 6 a la 2 en el seguimiento con un cambio de 1,14 a 4,6 en la RPC (Figura 9).

Figura 9. RPC para larvas, medición basal y seguimiento en Axochiapan.

Contenedores	RPC Basal	Contenedores	RPC Seguimiento
1. llantas	10,02	1. llantas	13,6
2. Baños y tinas	8,40	2. Pilas o Tanques	4,6
3. Macetas y Macetones	3,01	3. Diversos grandes	2,0
4. Tinajas	2,67	4. Baños y Tinas	1,3
5. Tambos	2,05	5. Tambos	1,3
6. Pilas o Tanques	1,14	6. Tinajas	0,7
7. piletas	0,96	7. Botes y Cubetas	0,3
8. Bebederos de animales	0,76	8. Bebederos de animales	0,3
9. Divesos chicos	0,70	9. Tinaco	0,2
10. Botes y Cubetas	0,48	10. Macetas y Macetones	0
11. Diversos grandes	0,36	11. Piletas	0
12. Tinaco	0	12. Diversos chicos	0
13. Pozos	0	13. Pozos	0
14. Cisternas	0	14. Cisternas	0
15. Floreros y Plantas acuáticas	0	15. Floreros y Plantas acuáticas	0
16. Sanitarios	0	16. Sanitarios	0

6.3 Infestación de los contenedores con larvas

La tasa promedio de infestación ajustada, para los botes y cubetas, diversos chicos con agua y los diversos grandes existentes fueron diferentes para las localidades ($p < 0,008$), siendo mayor las de Tepalcingo (Tabla 10).

Tabla 10. Tasa de infestación con larvas de los contenedores en Axochiapan y Tepalcingo.

Contenedor (n) T (n) A	Tepalcingo	Axochiapan	Valor p
	Tasa IC95%	Tasa IC95%	
Tambos existentes n=88 n=169	0,18 0,13-0,25	0,14 0,10-0,18	0,16

Tambos con agua	n=65 n=114	0,23 0,15-0,33	0,20 (0,14-0,27)	0,6
Llantas existentes	n=28 n=54	0,31 0,20-0,48	0,21 (0,14-0,31)	0,2
Llantas con agua	n=5 n=9	0,6 0,19-1,86	0,75 (0,39-1,44)	0,7
Pilas o tanques existentes	n=54 n=149	0,31 0,23-0,46	0,26 (0,19-0,35)	0,36
Pilas o tanques con agua	n=78 n=133	0,33 0,23-0,48	0,26 (0,19-0,36)	0,32
Piletas existentes	n=18 n=47	0,31 0,14-0,70	0,16 (0,08-0,32)	0,22
Piletas con agua	n=12 n=23	0,30 0,11-0,81	0,24 (0,10-0,53)	0,70
Tinajas existentes	n=96 n=181	0,06 0,048-0,09	0,06 (0,04-0,07)	0,54
Tinajas con agua	n=27 n=41	0,32 0,18-0,55	0,40 (0,26-0,61)	0,51
Tinaco existente	n=89 n=125	0,19 0,13-0,28	0,17 (0,12-0,25)	0,67
Tinaco con agua	n=82 n=101	0,18 (0,12-0,27)	0,15 (0,021-0,03)	0,63
Botes y cubetas existentes	n=119 n=246	0,048 (0,036-0,06)	0,027 (0,021-0,034)	0,002
Botes y cubetas con agua	n=55 n=114	0,18 (0,12-0,25)	0,12 (0,09-0,16)	0,14
Pozos existentes	n=17 n=93	0,47 (0,23-0,94)	0,27 (0,19-0,41)	0,2
Pozos con agua	n=16 n=73	0,43 (0,20-0,91)	0,30 (0,19-0,45)	0,4
Cisternas existentes	n=16 n=22	0,27 (0,11-0,66)	0,18 (0,06-0,48)	0,53
Cisternas con agua	n=15 n=18	0,29 (0,12-0,70)	0,11 (0,02-0,44)	0,24
Macetas y macetones existentes	n=120 n=229	0,01 (0,008-0,014)	0,011 (0,009-0,015)	0,7
Macetas y macetones con agua	n=7 n=7	0,26 (0,11-0,58)	0,5 (0,18-1,33)	0,31
Floreros y plantas acuáticas existentes	n=15 n=12	0,1 (0,03-0,31)	0,2 (0,075-0,53)	0,36

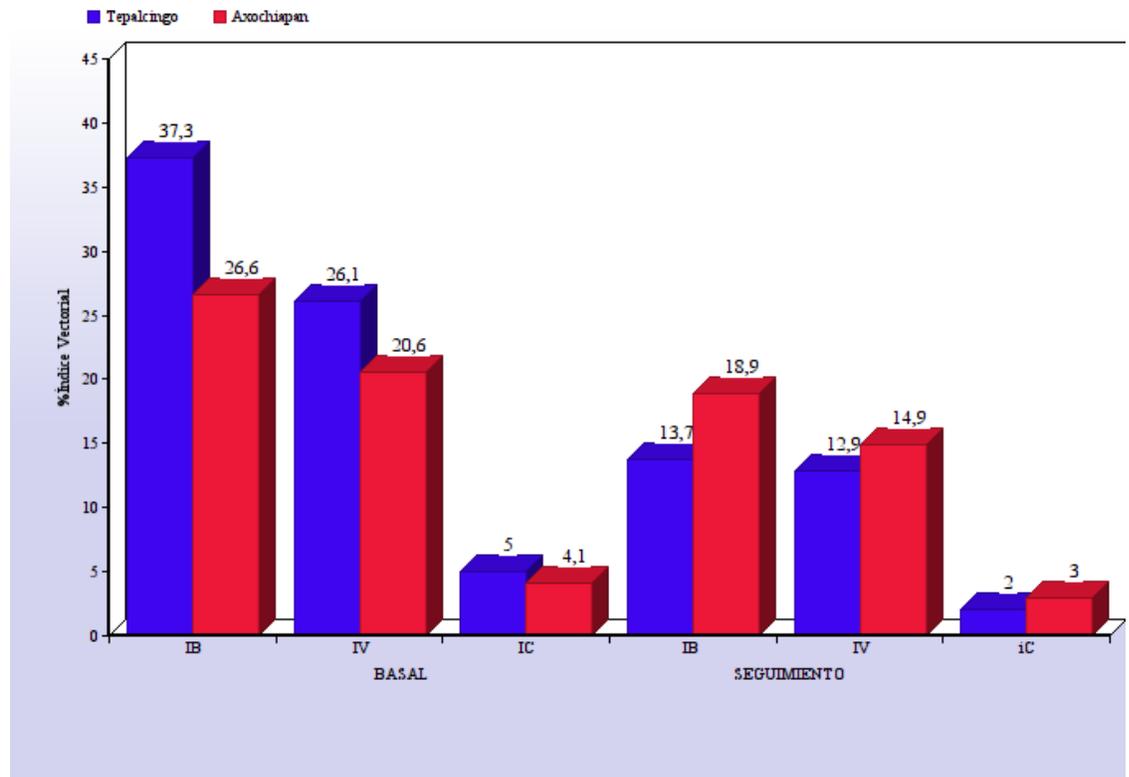
Floreros y plantas acuáticas con agua n=11 n=10	0,071 (0,01-0,50)	0,27 (0,087-0,84)	0,25
Baños y tinas existentes n=92 n=169	0,04 (0,032-0,06)	0,030 (0,025-0,043)	0,15
Baños y tinas con agua n=44 n=83	0,21 (0,13-0,33)	0,17 (0,12-0,25)	0,48
Sanitario existentes n=9 n=23	0,38 (0,16-0,92)	0,28 (0,14-0,57)	0,60
Bebedores animales existentes n=70 n=118	0,12 (0,08-0,17)	0,08 (0,06-0,11)	0,13
Bebedores animales con agua n=51 n=83	0,20 (0,13-0,31)	0,11 (0,07-0,17)	0,052
Diversos chicos con agua n=38 n=57	0,29 (0,20-0,41)	0,10 (0,07-0,15)	<0,001
Diversos grandes existentes n=88 n=147	0,11 (0,87-0,15)	0,06 (0,04-0,08)	0,008
Diversos grandes con agua n=26 n=27	0,14 (0,08-0,27)	0,19 (0,11-0,33)	0,53

6.4 Abundancia relativa de larvas en las localidades

Se calculó la abundancia relativa del vector a través de levantamientos aéreos en las localidades para las dos mediciones utilizando los índices de Vivienda, de Breteu y de Contenedor. El IV basal global para las localidades fue de 22,2% y el de seguimiento fue de 13,46%, siendo estadísticamente diferentes en las mediciones ($p=0,009$). En la medición basal en Tepalcingo el IB fue de 37,3%, el IV fue de 26,1% y el IC fue de 5%; comparados con los de Axochiapan donde fueron de 27,63%, 20,62%, y 4,16% respectivamente. En las localidades no se encontraron diferencias en el IV ni el IC (IV $p=0,055$; IC $p=0,33$). Por otra parte, en la medición de seguimiento, en Tepalcingo el IB fue de 13,7%, el IV fue de 12,9% y el IC fue de 2%; comparados con los de Axochiapan donde fueron de 18,9%, 14,9% y de 3%.

En las localidades se encontró diferencia en el IV ($p=0,029$), pero no en el IC ($p=0,15$) (Figura 10).

Figura 10. Abundancia relativa de larvas (IB, IV, IC) en las mediciones basal y de seguimiento.



De acuerdo con lo anterior y según los criterios operativos de control de México, el IV e IB en las dos mediciones y en las dos localidades fueron de emergencia. El IC en la medición basal en Tepalcingo fue de emergencia, sin embargo, en Axochiapan para las dos mediciones fueron de alarma (Tabla 4, Figura 10).

Cuando se estimó el IC en cada casa, en la medición basal, en la mayoría (77,5%) de las viviendas inspeccionadas fue óptimo pero en el 21,2% fue de emergencia, y

no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las localidades ($p=0,42$) (Tabla 11, Figuras 11 y 12). Para el seguimiento en el 86,3% de las viviendas inspeccionadas el IC fue óptimo, siendo mayor que en la medición basal, por el contrario el nivel operativo de emergencia disminuyó, sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las localidades ($p=1,0$) (Tabla 12, Figura 11 y 12).

Tabla 11. IC categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en la medición basal.

Nivel operativo	IC	Frecuencia n (%)	Valor p
Óptimo	<0,5	304(77,5)	0,42
Bueno	0,5-1,9	0	
Alarma	3-4	4(1,0)	
Emergencia	≥ 5	84(21,5)	

Tabla 12. IC categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en la medición de seguimiento.

Nivel operativo	IC	Frecuencia n (%)	Valor p
Óptimo	<0,5	322(86,3)	1,0
Bueno	0,5-1,9	0	
Alarma	3-4	3(0,8)	
Emergencia	≥ 5	48(12,9)	

Figura 11. IC basal y seguimiento categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en Tepalcingo.

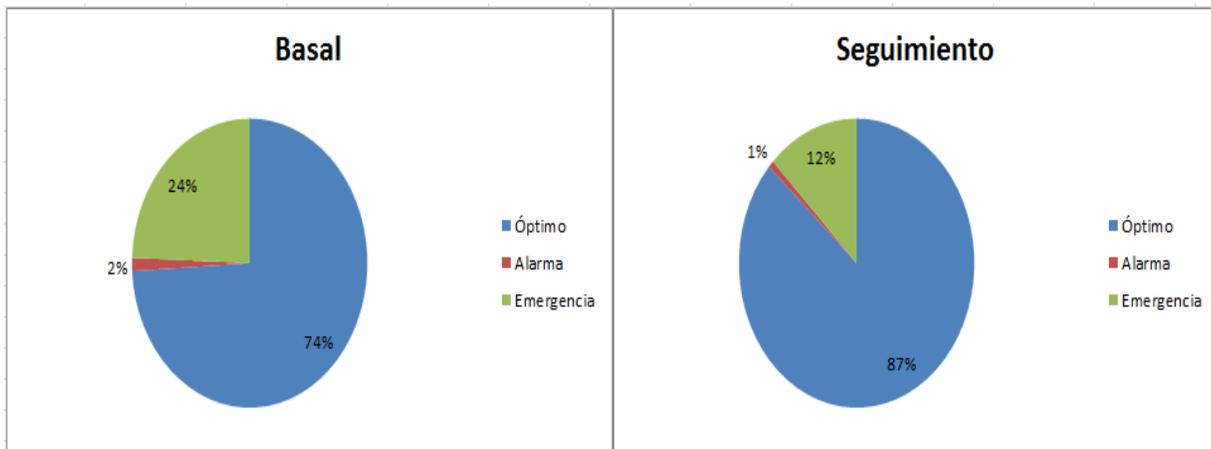
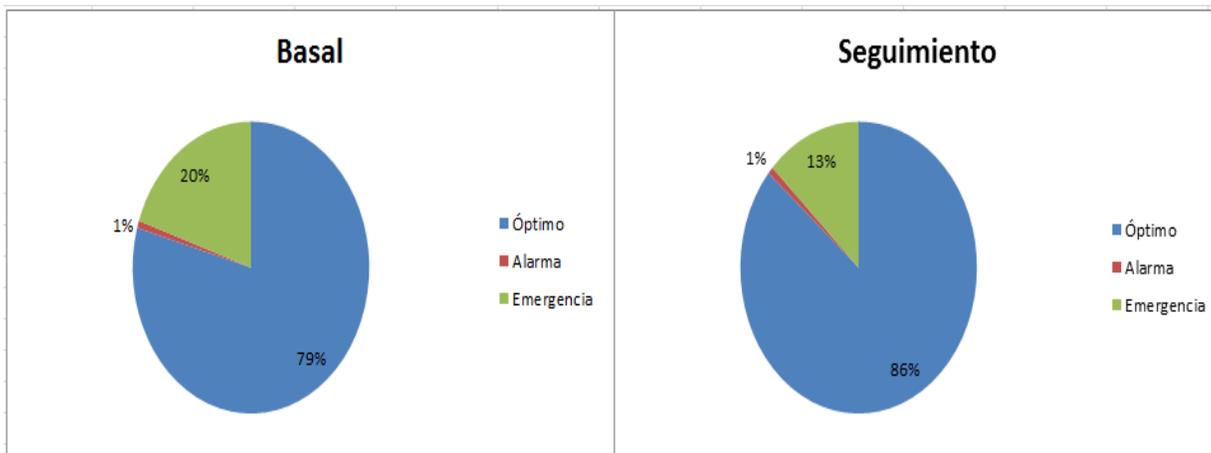


Figura 12. IC basal y seguimiento categorizado según Criterios Operativos de Control de México por vivienda, en Axochiapan.



6.5 Medidas antivectoriales aplicadas en la medición basal y de seguimiento

En la medición basal, los sujetos hicieron diversas intervenciones contra el mosquito en el último mes dentro de sus viviendas, por ejemplo, en Tepalcingo el 60% realizó alguna medida antivectorial mientras que en Axochiapan sólo fue el 45,5% ($p=0,004$), Alrededor del 30% de los sujetos reportaron haber fumigado la vivienda ($p=0,91$). Aunque fue bajo el porcentaje de habitantes que eliminaron los criaderos de las casas, se encontró que esta medida antivectorial fue mayor en Tepalcingo ($p=0,006$). Aunque la mayoría de habitantes no realizaron ninguna otra actividad antivectorial diferente a las ya mencionadas (Tepalcingo: 70,1% y Axochiapan: 84%, $p=0,002$), se observaron diferencias entre las localidades ($p=0,027$) siendo las medidas para control de estadios inmaduros más frecuentes en Tepalcingo y las medidas para estadios adultos las más frecuentes en Axochiapan. Para los estadios inmaduros los sujetos aplicaron abate, colocación de tortuga o peces en los tanques, o tapaban los contenedores, no obstante, a pesar de la importancia, esta última solo se realizó en una vivienda. Para los estadios adultos las medidas aplicadas fueron raidolitos, pabellón (toldillo), repelente y humo; solo el 3% de los participantes refirió que aplicaban más de dos medidas antivectoriales (Tabla 13).

Con respecto a las Intervenciones realizadas en la vivienda por los Servicios de Salud o el Municipio en el último mes antes de la medición basal, en la mayoría reportaron que estas entidades habían hecho alguna medida antivectorial; aunque en Tepalcingo este reporte fue más frecuente, no fue estadísticamente significativo ($p=0,086$). Además se evidenció que en Tepalcingo fue más frecuente la abatización mientras que en Axochiapan fue más frecuente la fumigación, y se aplicó con poca frecuencia más de una medida contra el mosquito (Tabla 13).

En cuanto a las intervenciones realizadas en el vecindario por los SSM o el Municipio en el último mes se encontraron diferencias significativas entre localidades para alguna medida antivectorial aplicada ($p=0,001$), particularmente en

Tepalcingo se fumigó menos frecuentemente que en Axochiapan ($p=0,001$), pero se desarrollaron más campañas de descacharrización ($p=0,001$) y de abatización ($p<0,001$). Además se encontró que se utilizó con poca frecuencia más de una medida contra el mosquito (Tabla 13).

Tabla 13. Intervenciones antivectoriales realizadas por los sujetos o por SSM/municipio en el último mes antes de la medición basal.

Medida antivectorial	Tepalcingo n(%)	Axochiapan n(%)	Valor de p*
Realizadas por los sujetos dentro de la vivienda			
Fumigación	39(29,1)	77(30,1)	0,907
Eliminación de criaderos	31(23,1)	31(12,1)	0,006
Otras medidas			
Estadios Inmaduros	29(72,5)	19(46,3)	0,027
Estadios Adultos	9(22,5)	21(51,2)	
Estadios inmaduros y adultos	2(5)	1(2,5)	
Realizadas por los SSM/Municipio en la vivienda			
No	30(22,4)	82(31,9)	0,086
Si	103 (76,9)	174(67,7)	
No sabe	1(0,7)	1(0,4)	
Fumigación n=277	56(54,4)	128(73,6)	0,002
Abatización n=277	76(73,8)	106(60,9)	0,036
Realizadas por SSM/Municipio en el vecindario			
No	33(24,8)	110(43,1)	0,001
Si	97(72,9)	142(55,7)	
No sabe	3(2,3)	3(1,2)	
Fumigación n=239	80(82,5)	136(95,8)	0,001
Descacharrización n=239	13(13,4)	3(2,1)	0,001
Abatización n=239	20(20,6)	6(4,2)	<0,001

*Prueba exacta de Fisher

Por otra parte, se evidenció que los habitantes de las viviendas habían realizado alguna intervención antivectorial durante el seguimiento en más de la mitad de las casas (Tepalcingo: 55,7%; Axochiapan: 56,28%, $p=1,0$). La frecuencia de fumigación no fue diferente entre localidades. A pesar que la gran mayoría de los habitantes no eliminaban los criaderos de las viviendas (92,8%), se encontró mayor eliminación en Tepalcingo ($p=0,021$). El 37,6% de los habitantes refirieron que aplicaron otras medidas de control antivectorial diferentes a las ya mencionadas ($p=0,11$), presentándose diferencias en el tipo de actividad entre las localidades. Para los estadios inmaduros aplicaron abate, tortuga en el tanque y limpieza dos veces por semana de los contenedores, no obstante, esta última a pesar de su importancia, sólo un participante la realizó; para los estadios adultos aplicaron raidolitos, pabellón (toldillo), repelente, laminillas y humo; el 4,23% aplicaron medidas antivectoriales para los dos tipos de estadios del vector (Tabla 14).

Así mismo, durante el seguimiento los SSM o el Municipio realizaron alguna medida antivectorial en el 58,1% de las viviendas ($p=0,11$). No se encontraron diferencias entre las intervenciones (fumigación, abatización) por localidad (Tabla 14).

Finalmente, el 57% de los habitantes reportaron que durante el seguimiento los SSM o el Municipio realizaron intervenciones en el vecindario ($p=0,65$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medidas antivectoriales y las localidades ($p=0,009$), se evidenció que el porcentaje de abatización y descacharrización en las casas fue mayor en Tepalcingo, pero el porcentaje de fumigación fue mayor en Axochiapan (Tabla 14).

Al comparar las medidas hechas en la medición basal con las medidas realizadas durante el seguimiento por los habitantes, no existió diferencia estadísticamente significativa entre los que fumigaron la casa y los que eliminaron criaderos ($p=0,661$ y $0,652$ respectivamente). Por el contrario, se encontraron diferencias significativas entre lo que refirieron los habitantes sobre las intervenciones efectuada por los SSM

o el Municipio en la vivienda o en el vecindario entre la medición tanto basal y el seguimiento ($p < 0,001$ y $p = 0,001$, respectivamente).

Tabla 14. Intervenciones antivectoriales realizadas por los sujetos o por SSM/Municipio durante el seguimiento.

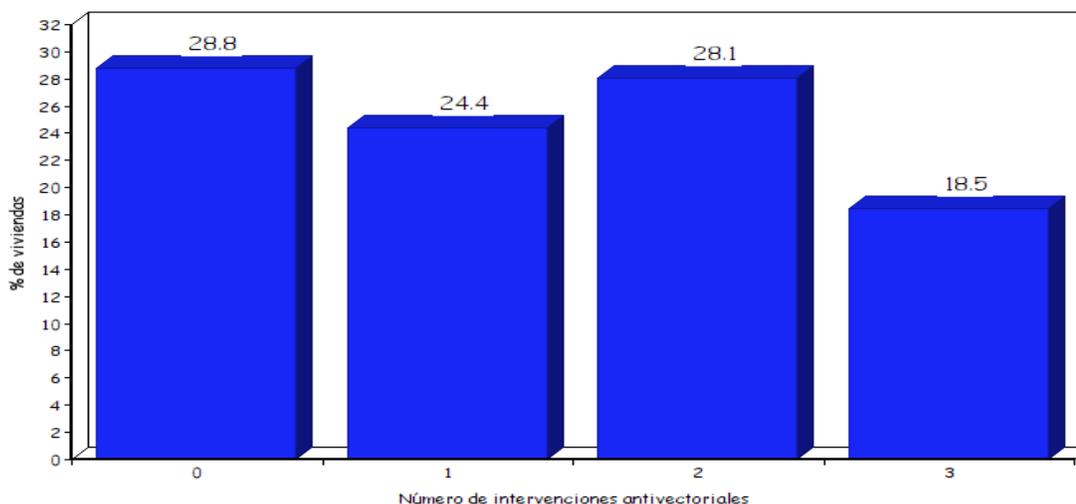
Medida antivectorial	Tepalcingo n(%)	Axochiapan n(%)	Valor de p
Realizadas por los sujetos dentro de la vivienda n=378			
Fumigación	30(23,1)	70(28,3)	0,32
Eliminación de criaderos	15(11,5)	12(4,9)	0,021
Otras medidas n=142			
Estadios Inmaduros	18(41,9)	11(11,1)	<0,001
Estadios Adultos	23(53,5)	84(84,9)	
Estadios inmaduros y adultos	2(4,6)	4(4,0)	
Realizadas por los SSM/Municipio en la vivienda			
Otras medidas			0,11
No	62(48,0)	92(37,4)	
Si	66(51,2)	152(61,8)	
No sabe	1(0,8)	2(0,8)	
Fumigación	18(27,3)	40(26,3)	0,87
Abatización	58(87,9)	117(83,5)	0,54
Realizadas por SSM/Municipio en el vecindario			
No	49(38)	104(42,3)	0,65
Si	78(60,5)	136(55,2)	
No sabe	2(1,5)	6(2,4)	
Fumigación n=214	72(92,3)	135(99,3)	0,010
Descacharrización	1(1,3)	0	0,132
Abatización	5(6,4)	2(1,5)	0,1

*Prueba exacta de Fisher

De acuerdo con la información brindada por el Municipio de Tepalcingo sobre las actividades antivectoriales efectuadas por ellos, el 28,9% de las casas no recibieron ninguna medida de control antivectorial, sin embargo, el 28,2% de las casas recibieron dos medidas (Figura 13). Las actividades realizadas fueron: Nebulización, descacharrización, fumigación en las viviendas, en las calles, colegios

e iglesias, entrega de peces; en el panteón (cementerio) también se realizó estas medidas de control.

Figura 13. Medidas realizadas por el Municipio en Tepalcingo.



6.6. Análisis múltiples

6.6.1 Factores asociados a la infestación por larvas en la medición basal

En la medición basal, en el análisis múltiple se observaron varios factores asociados a la infestación de las viviendas. Las cantidades de tambos, de bebederos de animales y de piletas existentes, así como las tinajas, macetas y macetones con agua se asociaron a un incremento en la frecuencia de infestación. Por otra parte, el número de personas que viven en la casa y la cantidad de tinacos con agua estuvieron asociados con una disminución de la frecuencia de infestación. Aunque el uso de mosquiteros en las puertas no fue estadísticamente significativo ($p=0,06$), se dejó en el modelo final debido a que el modelo tenía mejor ajuste. Adicionalmente, se ajustó el modelo por mes de captación, no observándose asociación con el desenlace (Tabla 15).

Tabla 15. Factores asociados a la infestación por *S.aegypti* de las viviendas en la medición basal, en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Breslow-Cox (n=390 viviendas).

Característica	RPa	p	IC (95%)
Número de convivientes	0,84	< 0,001	0,77-0,92
Mosquiteros en puertas	0,54	0,06	0,28-1,02
Bebederos de animales existentes	1,02	<0,001	1,01-1,03
Piletas existentes			
0-1	1		
≥2	4,56	<0,01	1,66-12,4
Tambos existentes	1,13	< 0,001	1,06-1,21
Tinajas con agua	1,35	< 0,001	1,17-1,57
Tinacos con agua	0,71	0,011	0,55-0,92
Macetas y macetones con agua	1,16	< 0,001	1,10-1,22
Meses de la captación			
6 y 7	1		
8	1,56	0,48	0,43-5,60
9	0,9	0,88	0,24-3,29
10	0,55	0,39	0,14-2,10
11	1,12	0,86	0,30-4,11

(Linktest: $\hat{\beta}_1 = 1,10$; $p = 0,002$. $\hat{\beta}_2 = -0,04$; $p = 0,75$)

6.6.2 Factores asociados a la infestación por larvas en la medición de seguimiento.

En el seguimiento se observó que la cantidad de tambos existentes, así como la cantidad de llantas con agua y de pilas con agua, junto con la temporada de agosto a septiembre, se asociaron con el aumento de la frecuencia de infestación de las viviendas (Tabla 16). No se encontraron factores asociados a la disminución de la infestación en las viviendas.

Tabla 16. Factores asociados a la infestación por *S.aegypti* de las viviendas en el seguimiento, en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Log-Binomial (n=379 viviendas).

Característica	RPa*	p	IC (95%)
Tambos existentes	1,27	<0,001	1,23-1,31
Llantas con agua	2,13	<0,01	1,39-3,27
Pilas o tanques con agua	1,58	0,013	1,10-2,27
Temporalidad (meses)			
Noviembre –Marzo	1		
Agosto –Septiembre	5,7	<0,001	3,91-9,31

(Linktest: $\hat{\theta}$:3,09; p=0,010. $\hat{\theta}^2$:0,50; p=0,13)

6.6.3 Factores asociados a la tasa de infestación por larvas de contenedores con agua en la medición de basal y en la de seguimiento.

El número de personas que viven en la casa y el uso de mosquiteros en puertas de la vivienda se asociaron a la disminución de la tasa de infestación de los contenedores con agua. Al ajustar el modelo múltiple por el mes de captación, agosto se asoció al incremento de la tasa de infestación de los contenedores en la medición basal (Tabla 17).

Tabla 17. Factores asociados a la tasa de infestación de contenedores con agua en la medición basal en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Poisson (n=378 viviendas).

Característica	RPa*	p	IC (95%)
Total de convivientes	0,82	<0,001	0,74-0,91
Mosquiteros en puertas	0,50	0,03	0,27-0,93
Meses de la captación			
6 y 7	1		
8	3,33	0,003	1,50-7,37
9	1,50	0,35	0,63-3,58
10	0,83	0,70	0,33-2,09
11	1,98	0,12	0,82-4,79

(Linktest: $\hat{\mu}$:0, 89; $p=0,000$. $\hat{\sigma}^2$:0, 06; $p=0, 30$)

Similar a la medición basal, los meses de captación de agosto y septiembre y el total de convivientes se asociaron con la tasa de infestación de los contenedores en el seguimiento, el primero con el incremento y el segundo con la disminución. Aunque la variable fumigación de la vivienda realizada durante el seguimiento por los Servicios de Salud o el Municipio no fue significativa, se dejó debido a que el modelo ajustaba mejor (Tabla 18).

Tabla 18. Factores asociados a la tasa de infestación de contenedores con agua en el seguimiento en Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Poisson (n=366 viviendas).

Característica	RPa	P	IC95%
Total de convivientes	0,88	0,04	0,78-0,99
Fumigación en la vivienda por los SS/Municipio	0,35	0,07	0,10-1,12
Temporalidad (meses)			
Noviembre-Marzo	1		
Agosto-Septiembre	3,44	0,005	1,46-8,10

(Linktest: $\hat{\mu}$:1,45; $p=0,000$. $\hat{\sigma}^2$:0, 19; $p=0,018$)

6.6.4 Factores asociados a la aparición de infestación por larvas en las viviendas durante el seguimiento.

Para evaluar factores asociados a la aparición de infestación en las viviendas durante el seguimiento se utilizó un modelo de efectos mixtos aleatorio. La cantidad de tambos existentes, y los contenedores con agua como las llantas, las tinajas y los bebederos de animales, fueron factores de riesgo para la infestación de las viviendas durante el seguimiento. Sorpresivamente, la abatización realizadas por los SSM/Municipio, también se asocio a la infestación. Por otra parte, como se había visto en los modelos de corte transversal, la cantidad de convivientes y la cantidad de tinacos con agua fueron factores protectores para la infestación de la vivienda. No se encontró asociación con el mes de captación (Tabla 19).

Tabla 19. Factores asociados a la aparición de infestación de las viviendas durante el seguimiento, modelo multivariante de efectos mixtos aleatorios (n=379).

Característica	OR	P	IC95%
Total de convivientes	0,86	0,016	0,77-0,97
Abatización realizada por SSM/Municipio	3,18	0,037	1,07-9,43
Tambos existentes	1,31	<0,001	1,15-1,50
Llantas con agua	4,98	<0,01	1,52-16,05
Tinaco con agua	0,64	<0,01	0,46-0,89
Tinaja con agua	1,54	0,018	1,07-2,21
Bebederos de animales con agua	1,26	<0,001	1,11-1,44
Mes			
6 y 7	1		
8	1,06	0,93	0,24-4,65
9	0,48	0,33	0,11-2,10
10	0,39	0,21	0,09-1,70
11	0,69	0,63	0,15-3,13

(Distribucion normal del parametro aleatorio del intercepto. Figura anexo W)

6.6.5 Infección reciente por DENV en las viviendas al momento de la evaluación basal.

a. Factores asociados a la infección reciente de los convivientes.

Se observó un incremento en la frecuencia de casas con al menos un habitante infectado asociado a la cantidad de miembros menores de 30 años, al igual que la fumigación en el último mes antes de la visita basal por los Servicios de Salud, y la cantidad de macetas y macetones existentes, así como las piletas con agua. Finalmente no se observó ninguna asociación con el mes de la captación (Tabla 20).

Tabla 20. Factores asociados a la infección reciente por DENV en las viviendas de Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Breslow-Cox (n=389 viviendas).

Característica	RPa	P	IC95%
Convivientes <30 años	1,11	<0,001	1,05-1,17
Macetas y macetones existentes	1,003	0,004	1,001-1,006
Piletas con agua	1,40	0,001	1,15-1,71
Fumigación por SS/Municipio en las viviendas	1,3	0,036	1,01-1,67
Mes de captación			
6 y 7	1		
8	1,34	0,3	0,84-2,13
9	0,92	0,7	0,61-1,38
10	1,43	0,2	0,99-2,07
11	0,98	0,9	0,62-1,55

(Linktest: $\hat{\rho}$:1,83; p=0,005. $\hat{\rho}^2$:-0,47; p=0,181)

b. Factores asociados con el número de infecciones reciente por DENV

Finalmente, para evaluar factores asociados con el número de infecciones recientes detectadas en las viviendas se utilizó un modelo múltiple de Regresión de Poisson. Se evidenció que el número de convivientes menores de 5 años en las casas, la cantidad de piletas con agua, la fumigación realizada en el último mes por los Servicios de Salud o el Municipio en la vivienda, y el mes de captación de octubre, se asociaron con el incremento del número de infecciones recientes por DENV en los convivientes. Por otra parte, se observó una disminución de las infecciones asociada a la cantidad de miembros de entre 30 a 64 años que vivían en la casa (Tabla 21).

Tabla 21. Factores asociados con el número de infecciones recientes por DENV en las viviendas de Axochiapan y Tepalcingo. Modelo multivariado de Poisson (n=389 viviendas).

Característica	RPa	P	IC95%
Total de convivientes ≤ 5 años	1,17	0,003	1,05-1,30
Convivientes entre 30-64 años	0,84	0,001	1,13-1,96
Piletas con agua	1,42	0,017	1,06-1,91
Fumigación por SS/Municipio en las viviendas	1,49	0,004	1,13-1,96
Mes de captación			
6 y 7	1		
8	1,49	0,08	0,94-2,36
9	0,93	0,7	0,61-1,43
10	1,58	0,014	1,09-2,28
11	1,04	0,8	0,66-1,66

(Linktest: $\hat{\mu}$:1,10; $p=0,000$. $\hat{\mu}^2$:0,01: $p=0,86$)

7. DISCUSIÓN

La importancia de este estudio en el ámbito local y nacional se enmarcan en cinco aspectos que se pudieron establecer a través del estudio epidemiológico analítico observacional de cohorte en dos localidades mexicanas; 1) la caracterización del tipo y la preferencia de los criaderos de *Stegomyia aegypti* en Axochiapan y Tepalcingo; 2) la descripción de las medidas aplicadas de control vectorial que han sido empleadas por la población y por el sector público en las viviendas; 3) la frecuencia de infestación en el domicilio y peridomicilio utilizando herramientas de monitoreo como los índices vectoriales (IV,IB,IC); 4) la determinación de factores asociados a la infestación de las casas por *Stegomyia aegypti*; 5) la asociación de otras variables de las viviendas, como la edad de los convivientes, el periodo estacional, los diferentes contenedores y la abundancia relativa de formas inmaduras del vector con la infección reciente por DENV.

Al respecto con la caracterización de los contenedores, en este estudio se encontró que para las dos localidades en las dos mediciones fueron las macetas y macetones el contenedor más frecuente (basal: 9.827 y seguimiento: 10.077). En estudios previos realizados en México, se encontraron otros tipos de contenedores, en Mérida, Chiapas, Cuautla, Jojutla y Tlaquiltenango fueron las botellas plásticas (75,76, 77). Cabe aclarar que en el presente estudio, estos contenedores se evaluaron dentro de los diversos recipientes chicos, se evidenció que en las viviendas donde había una cantidad considerable de botellas plásticas, éstas estaban comprimidas y eran objetos de reciclaje. Además, nuestros datos evidencian que los contenedores más comunes con agua fueron los botes y las cubetas, algo semejante ocurre en Mérida, donde las cubetas con agua fueron 2.6 veces más abundantes que las botellas y cuatro veces más que las basuras pequeñas de plástico o los utensilios para cocinar en los patios (78), pero en un

estudio de India (Thiruvananthapuram) los más frecuentemente encontrados fueron los plásticos seguidos de las canecas de coco (56).

En este estudio, los tambos en Axochiapan y las tinajas en Tepalcingo, fueron los contenedores más infestados. En cuanto a estudios realizados en México se encontró en Colima que los contenedores más infestados fueron las cisternas subterráneas mal tapadas (60), en Matamoros las llantas (79), en Chiapas las pilas grandes de cemento (76), en dos estudios realizados en Mérida (Yucatán) las cubetas (77,78), en Cuautla los tanques y pilas, en Jojutla y Tlaquiltenango las macetas y macetones (75). Del mismo modo, otros estudios han reportado otros tipos de contenedores infestados, por ejemplo en India los criaderos más frecuentes en época sequia fueron las llantas, vasos y contenedores desechables (80). En otros países como Nicaragua (81), Venezuela (82) y Colombia (83), los tambos han sido reportados como los recipientes productivos más importantes. Con lo anterior se pudo confirmar que *Stegomyia aegypti* tiene plasticidad en relación a la selección de los criaderos, aumentando su capacidad de adaptarse fácilmente a los ambientes domésticos.

En cuanto a la preferencia de los criaderos de *Stegomyia aegypti*, se observó que a pesar que en las dos localidades, las llantas fueron poco frecuentes (n=186), estas presentaron la razón de preferencia de contenedores para larvas más alta en las dos mediciones y en las dos localidades. Similar a estos resultados, en India en Thiruvananthapuram se observó que las llantas eran el contenedor más preferente (RPC: 2,6) (56), por el contrario en Maharashtra fueron los tambos los contenedores más eficientes como criaderos (84). Cabe resaltar que este es el primer estudio realizado en México que reporta las RPC.

Respecto a las medidas antivectoriales empleadas por la población y por el sector público, se observó que, los habitantes hicieron pocas intervenciones en sus casas,

en cambio los SSM o el Municipio realizaron actividades de control en la mayoría de viviendas, que fueron alrededor de los casos de dengue reportados o a nivel general. Estas entidades estatales realizaron diversas medidas de control vectorial tanto en el mes previo a la encuesta basal como durante el seguimiento. La mayoría de los encuestados informaron que estas instituciones hicieron algún tipo de actividad tanto en la vivienda como en el vecindario, las principales fueron: la aplicación de adulticidas y la abatización, esta última como medida de control larvario.

Respecto a la frecuencia de infestación por estadios inmaduros de *Stegomyia aegypti* en el domicilio y en el peridomicilio en estas localidades, se pudo observar una disminución de los índices vectoriales en el seguimiento en las dos localidades, en Axochiapan el IB se redujo un 7,7%, el IV un 5,7% y el IC un 1,1%, y en Tepalcingo la reducción fue de 23,6%, 13,2% y 3%, respectivamente (Figura 3). Esta diferencia pudo deberse a la temporalidad de las mediciones puesto que la medición basal se realizó predominantemente en los meses de junio a octubre (lluvia) y la de seguimiento en los meses entre noviembre y marzo del siguiente año (secas) ($p < 0,001$). Además, aunque no fue objeto del estudio medir el impacto de las actividades antivectoriales realizadas, es poco probable que este fenómeno se deba a éstas, teniendo en cuenta que en el análisis de factores asociados a la infestación de las viviendas durante el seguimiento, se encontró que la aplicación de medidas antivectoriales, no fue factor protector, si no por el contrario la abatización fue un factor de riesgo.

Al respecto, en diferentes estudios se ha evidenciado la reducción de estos índices según la estacionalidad, en Tirunelveli, Tamil Nadu (India) el IV se redujo de 48.2% a 1.6%, el IC de 28.6% a 0.4%, y el IB 48.2% a 1.6% (85). En India, Indonesia,

Myanmar, Filipinas, Sri Lanka y Tailandia se encontró que el IB, el IV y el IC eran más altos en época de lluvia que en Sequia (80).

Lo índices reportados en este estudio según los criterios operativos de control de México fueron principalmente de alarma y de emergencia, lo cual sugiere que, aunque las diferentes instituciones gubernamentales mexicanas realizan diversas medidas antivectoriales en la mayoría de viviendas, éstas no han tenido el impacto esperado (reducir la densidad vectorial).

Con respecto a los factores de la vivienda y del ambiente asociados a la infestación, encontramos que no existe asociación entre la infestación de las viviendas y el tipo de suministro de agua al excusado, la no conexión del drenaje a la red pública, el uso de los mosquiteros en puertas/ventanas o la aplicación de medidas antivectoriales por los sujetos en las dos mediciones. También se observó que tanto para la medición basal como para el seguimiento, las actividades aplicadas contra el vector por los SSM o el Municipio no estuvieron asociadas con la infestación de las viviendas.

A pesar que la mayoría de las viviendas visitadas en estas localidades tenían agua de la red pública dentro de la casa, debido a que el agua está disponible cada tercer día o menos, las personas almacenan el agua ya sea que provenga directamente de la red pública o de lluvia en diferentes tipos de contenedores, lo que incrementa el número de potenciales criaderos para *S.aegypti* (Tabla 16,17, Anexo J y K).

A diferencia de la medición basal, en el seguimiento se correlacionó el incremento de la frecuencia de infestación de las viviendas con los meses de agosto y septiembre (época de lluvia). De igual manera, el mes de agosto en las dos mediciones, se asoció con el aumento de la frecuencia del número de contenedores con agua infestados. En múltiples estudios se ha reportado que existe relación entre el incremento de las lluvias, la humedad y la temperatura con el aumento de los

potenciales criaderos para el vector. Por lo anterior, la actividad pupal es más alta en la época de lluvia (80,86-88), probablemente esto ocurre porque en esta época los sujetos tienden a recolectar más agua en diferentes tipos de recipientes y los mosquitos tienen preferencia por los contenedores que están en los patios, a los cuales se les lava y se les cambian el agua con baja frecuencia. Por otra parte el número total de personas que viven en la casa tuvo una asociación con la disminución de la frecuencia de infestación.

Las llantas con agua (ORa: 4,98 IC95%:1,52-16,05) estuvieron asociadas con el aumento del riesgo de infestación de las viviendas durante el seguimiento. Igualmente, la abatización realizada por los SSM (ORa:3,18 IC95%:1,07-9,43). Este hallazgo podría indicar que las larvas pudieron haber creado resistencia a estos químicos, por lo tanto éstas completan su ciclo vectorial. Esta hipótesis debe estudiarse pues en el presente proyecto no se cuenta con información que permita probarla.

Adicionalmente, la cantidad de otros potenciales criaderos de pequeño tamaño como las tinajas y los bebedores de animales con agua, así como los tambos, que son de mediano tamaño, también fueron factores de riesgo para infestación. Por el contrario, la cantidad de tinacos, que son contenedores de gran tamaño y que cuentan con tapa, fueron un factor protector, esto sugiere que el reemplazo de pequeños contenedores por contenedores de gran tamaño de estas características podrían disminuir considerablemente los índices vectoriales, y potencialmente impactarían en la transmisión de DENV.

Respecto a los factores asociados a la infección reciente por DENV en humanos, se evidenció que durante la medición basal la cantidad de convivientes ≤ 30 años (RPa: 1,11 IC95%: 1,06-1,16) se asoció con una mayor frecuencia de infección por DENV en las viviendas, esto se explica en parte por la mayor susceptibilidad de los jóvenes. Esta mayor susceptibilidad está dada por la inmunidad contra DENV

encontrada en Axochiapan y Tepalcingo, la cual es característica de áreas endémicas, siendo baja en los menores de 15 años y cercana al 100% en los mayores de 35 años, lo que es un reflejo de la historia de exposición al virus durante la vida (73).

También encontramos una asociación entre número de convivientes menores de 5 años (RPa:1,17; IC95%:1,05-1,30) y la frecuencia de casas con convivientes infectados recientemente, esto pudo haber ocurrido debido a que los menores deben ser cuidados por adultos, teniendo que permanecer más tiempo en el domicilio donde principalmente ocurre la transmisión (73).

Las captaciones realizadas en la época de lluvia (Octubre) se asociaron con la infección por DENV en la vivienda. Esto es congruente con los hallazgos encontrados en un estudio realizado en áreas peri-urbanas de Asia, en el cual se confirmó la asociación entre la época de lluvia y los casos de dengue (80).

En este estudio no se encontró asociación entre la infección por DENV y la infestación por larvas de la vivienda o el IC con (IC: Rpa 0,99; IC95% 0,90-1,00, $p=0,44$ e Infestación: RPa 0,85; IC95% 0,63-1,16; $p=0,33$). Similar a nuestros resultados, en Rio de Janeiro, Brasil, se observó que la densidad promedio de adultos y de huevos no estuvieron asociados con la infección reciente por DENV y que el periodo con mayor incidencia de casos no fue precedido por aumento en el vector (65). Así mismo, en Puerto Rico, un estudio sobre la relación entre las encuestas epidemiológicas, serológicas y la densidad de *S. aegypti* encontró que ninguna de las características evaluadas de las casas estuvo significativamente asociada con la infección reciente (2); y en Tailandia se encontró una correlación negativa entre la incidencia de DF/DHF y el IB ($r= -0,17$ y $p=0,03$) (89).

Contrario a lo reportado, en Puerto Rico, el pico de incidencia de infecciones confirmadas se observó un mes después de que ocurriera el pico de la densidad larvaria. En la ciudad de Salvador, Brasil, aunque no encontraron asociación entre la seroprevalencia en pre-escolares y el ICV, observaron relación de este índice con la seroincidencia de dengue ajustado por la edad de los participantes (ORa 1,07; $p=0,0004$) (64). En La Habana Cuba, se encontró que el IB con punto de corte de 4,0 (OR 6,00, $p<0,05$) predijo la trasmisión con un 78% de sensibilidad y 63% de especificidad, éste permitió identificar zonas geográficas de alto riesgo para la transmisión de dengue en esta ciudad (90).

Finalmente se encontró un aumento de la frecuencia de infección reciente por DENV en la vivienda asociado a las actividades adulticidas realizadas por el SSM/Municipio. Sin embargo, esto puede deberse al muestreo del estudio y al análisis de corte transversal que se realizó porque la mayoría de infecciones recientes analizadas se diagnosticaron en la medición basal. En el primer caso, la detección de los CR's conlleva a la ejecución de actividades contra el vector focalizadas alrededor de las viviendas de estos casos, particularmente la aplicación de adulticidas por los SSM. Por lo anterior, es importante diseñar estudios prospectivos con mayor tamaño de muestra y con un seguimiento de mayor tiempo que permita obtener el número suficiente de infecciones incidentes para poder evaluar la asociación entre las intervenciones antivectoriales y la infección por DENV, así como entre esta última y la abundancia relativa del vector, ya que con el análisis de corte transversal del presente estudio la asociación con los índices de formas inmaduras (IC e IV) no se encontró.

7.1 Implicaciones para la salud pública

Al ser el dengue una enfermedad de importancia para la salud pública, al no existir un medicamento efectivo y al no haber información sobre el efecto de la aplicación de una vacuna a nivel poblacional, el control vectorial sigue siendo la medida más importante para prevenir la transmisión del virus. Por lo tanto, a partir de este estudio los tomadores de decisiones y las entidades gubernamentales podrían redireccionar o replantear los programas de control vectorial, en las localidades evaluadas así como en otras endémicas con características sociodemográficas similares.

Se recomienda dirigir las medidas de control vectorial hacia los criaderos más importantes, aunque no sean los más frecuentes, por ejemplo la implementación de campañas de recolección de llantas podría impactar sobre la densidad vectorial. Por otra parte, la implementación de un programa para dotar de tinacos a las viviendas, se espera que reduzca el número de contenedores de agua de tamaño los cuales son potenciales criaderos y con esto la densidad vectorial en las comunidades. Con lo anterior se podría reducir en mediano plazo el número de casos de dengue y la carga económica originada por el dengue en la región.

8. FORTALEZAS

Respecto a la literatura analizada, este es el primer estudio realizado en localidades endémicas mexicanas, donde se caracteriza y se determina la preferencia de los criaderos de *Stegomyia aegypti*.

En México existe escasa información respecto a factores asociados a la frecuencia de infestación como las actividades realizadas contra el vector por parte de los sujetos en las viviendas, los Servicios de Salud de los estados y los gobiernos de las localidades, y sobre las campañas de descacharrización, fumigación y abatización. Haberlos estudiado aporta información para ayudar a entender cuáles factores y cómo estos factores se relacionan con la infestación, así como, ayudar a comprender por qué las acciones de control vectorial no han tenido el impacto esperado sobre la transmisión de DENV.

Por otra parte, al haber estudiado las variaciones de *Stegomyia aegypti*, a través de indicadores entomológicos como el IB, el IC y el IV, así como las RPC; posibilita la definición o reorientación de estrategias de control vectorial por parte de las autoridades de salud que sean más costo-efectivas, y que a su vez permitan disminuir el contacto vector-hombre. También la determinación de los principales lugares de desarrollo de los mosquitos y de los factores de la casa y de los convivientes que se asocian a la infestación y a la infección, contribuirá al mejoramiento o redireccionamiento de los programas de control vectorial de las localidades estudiadas y de otras áreas endémicas mexicanas y latinoamericanas con similares características; se espera que a mediano plazo esto impacte sobre la morbimortalidad ocasionada por el dengue en estas regiones.

9. LIMITACIONES

Para resolver el objetivo general del proyecto marco, el muestreo se realizó en clúster de viviendas ubicadas en áreas de 50 m de radio alrededor de los casos, se delimitó a un periodo de tiempo corto, por tanto sólo representa ese momento epidemiológico en el que se encontraban las poblaciones estudiadas. Esta forma de selección podría haber influenciado los resultados del estudio y limitado la generalización de estos resultados, por lo anterior, los análisis se ajustaron por el clúster del muestreo.

Otra posible limitación podría ser la selección de los sujetos y de las viviendas por pérdida de la muestra. Sin embargo, las pérdidas durante el seguimiento fueron bajas, 5,1% para los sujetos y 3,3% para las viviendas.

Por otra parte, al no tener información de ciertas características de la vivienda, ni del número de larvas o pupas por contenedor debido a la difícil y costosa medición de estos, no se pueden medir otros índices vectoriales que también se han utilizado para la vigilancia entomológica (IPP, IPH, ICV); sin embargo, con los datos recolectados se midieron los índices más utilizados como herramienta de control epidemiológico y entomológico.

Así mismo, al no tener información sobre los conocimientos, las actitudes y las prácticas (CAP) sobre el dengue que tienen los sujetos participantes, no es posible evaluar si estos factores se relacionan con los índices medidos o con las infecciones.

Además, en la encuesta entomológica no se clasificaron los contenedores de acuerdo al uso y a la importancia práctica para la vida consideradas por los sujetos

(desechables o no). Esta información hubiese sido útil para saber cuáles son los potenciales criaderos que se podrían descartar durante la descacharrización, de tal forma que se pudiera dirigir la publicidad de esta campaña hacia estos contenedores.

Finalmente, debido a que la mayoría de infecciones se encontraron en el pre-reclutamiento (infecciones recientes) se realizó un análisis tipo corte transversal, teniendo en cuenta que no se tenía la seguridad de que los índices obtenidos precedían a la infección ya que fueron medidos al mismo tiempo que ésta; y además se desconocía si estos índices fueron modificados por las medidas anti-vectoriales realizadas, por lo que el análisis se ajustó por estas medidas y por los meses de captación.

10. CONCLUSIONES

Se evidenció que existe variación de los tipos de contenedores entre las localidades. El contenedor más frecuente encontrado en las dos mediciones fueron las macetas y macetones, sin embargo, los contenedores inspeccionados con mayor infestación fueron los tambos en Axochiapan y las tinajas en Tepalcingo. No obstante, el contenedor más preferido como criaderos por *Stegomyia aegypti* fueron las llantas, con esta evidencia, estos criaderos podrían ser blancos de acciones de control incluyendo educación de la población y aplicación de normas de control vectorial.

Se observó que los tinacos disminuyen el riesgo de infestación en las viviendas (OR=0,64; IC95%: 0,46-0,89), por lo tanto, al ser Tepalcingo y Axochiapan dos localidades que no cuentan con suministro de agua constante, se espera que al implementar estos contenedores, disminuya la densidad vectorial y por ende la transmisión de DENV.

La abundancia relativa de los estadios inmaduros para *Stegomyia aegypti* reportados en este estudio, según los criterios operativos de México fueron de alarma y de emergencia. Por lo tanto, es importante investigar la baja costo-efectividad de las medidas antivectoriales focales implementadas.

Se evidenció que existen factores de la vivienda y del ambiente asociados con infestación de las casas por *Stegomyia aegypti*, en las localidades de Axochiapan y Tepalcingo.

Se encontró que no existe asociación entre la abundancia relativa de formas inmaduras del vector del domicilio o del peridomicilio y la infección reciente por DENV en humanos en las localidades endémicas mexicanas, Axochiapan y Tepalcingo. Sin embargo, considerando la limitación de las pocas infecciones

incidentes, se deben realizar estudios prospectivos con mayor tiempo de seguimiento que permitan evaluar si existe asociación entre los índices vectoriales y las infecciones incidentes.

11. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO

El proyecto marco fue financiado por el Instituto Científico Pfizer (premio en la categoría Epidemiológica del fondo de investigación 2010) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT – Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social de 138511).

REFERENCIAS

1. Ooi EE, Goh KT, Gubler DJ. Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore. *Emerg. Infect. Dis.* 2006; 12:887–93.
2. Sarfraz MS, Tripathi NK, Tipdecho T, Thongbu T, Kerdthong P, Souris M. Analyzing the spatio-temporal relationship between dengue vector larval density and land-use using factor analysis and spatial ring mapping. *BMC Public Health* 2012;1–19.
3. Undurraga EA, Betancourt-Cravioto M, Ramos-Castañeda J, Martínez-Vega R, Méndez-Galván J, Gubler DJ, Guzmán MG, Halstead SB, Harris E, Kuri-Morales P, Tapia-Conyer R, Shepard DS. Economic and disease burden of dengue in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015; 9(3):e0003547.
4. Lindenbach B, Thiel H, Rice C. Flavivirus: The virus and their replication. In: Knipe D, Howley Peter. *Fields Virology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 1101-52.
5. Barrera R, Amador M, MacKay AJ. Population dynamics of *Aedes aegypti* and dengue as influenced by weather and human behavior in San Juan, Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2011; 5:1378.
6. Kyle J, Harris E. Global spread and persistence of dengue. *Annual Rev Microbiol.* 2008; 62:71-92.
7. CENAVECE, SSA. [Internet]. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. 2009. [cited 2015 Oct]; Página Dengue. Disponible en: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/dengue/vector.html>.
8. Gubler DJ. The economic burden of dengue. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;86(5):743-4.
9. Halstead S. Dengue virus–mosquito interactions. *Annu Rev Entomol.* 2008;53:273-91.

10. Monath TP. Dengue: The risk to developed and developing countries. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1994;91:2395-2400.
11. Organización Mundial de la Salud. Boletín epidemiológico, Dengue en las Américas, 1980 - 1987. Vol. 10, No. 1, 1989.
12. Morrison AC, Zielinski-Gutierrez E, Scott TW, Rosenberg R. Defining challenges and proposing solutions for control of the virus vector *Aedes aegypti*. PLoS Med. 2008;5: e68.
13. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Descripción de la situación epidemiológica actual del dengue en las Américas. [Cited 2015 Oct]. Disponible en:
www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4494%3Adescripcion-situacion-epidemiologica-actual-dengue.
14. Hatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. The global distribution and burden of dengue. Nature. 2013;496:504–507.
15. Organización Mundial de la Salud. Dengue y dengue grave [Internet]. 2016. [cited 2016 Jun]. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>
16. Organización Mundial de la Salud. Dengue: guías para el Diagnóstico, tratamiento, prevención y control. Nueva edición. 2009.
17. Pham HV, Doan HT, Phan TT, Minh NN. Ecological factors associated with dengue fever in a Central Highlands province, Vietnam. BMC Infectious Diseases, 2011; 11:172.
18. Yew YW, Ye T, Ang LW, Ng LC, Yap G, James L, et al. Seroepidemiology of dengue virus infection among adults in Singapore. Ann Acad Med Singapore. 2009;38:667-75.
19. Rodríguez RD, Garza RM, Chavarria AM, Ramos JJ, Rivera MA, Taméz RC, et al. Dengue virus antibodies in blood donors from an endemic area. Transfus Med. 2009; 19:125-31.

20. Mammen MP, Pimgate C, Koenraadt CJ, Rothman AL, Aldstadt J, Nisalak A, et al. Spatial and temporal clustering of dengue virus transmission in Thai villages. *PLoS Med.* 2008; 5:205.
21. Xu G, Dong H, Shi N, Liu S, Zhou A. An outbreak of dengue virus serotype 1 infection in Cixi, Ningbo, People's Republic of China, 2004, associated with a traveler from Thailand and high density of *Aedes albopictus*. *Am J Trop Med Hyg.* 2007; 76:1182-8.
22. Méndez F, Barreto M, Arias JF, Rengifo G, Muñoz J, Burbano ME, et al. Human and mosquito infections by dengue viruses during and after epidemics in a dengue-endemic region of Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 2006; 74:678-83.
23. Vanwambeke SO, van Benthem BH, Khantikul N, Burghoorn-Maas C, Panart K. Multi-level analyses of spatial and temporal determinants for dengue infection. *Int J Health Geogr.* 2006; 5:5.
24. Porter KR, Beckett CG, Kosasih H, Tan RI, Alisjahbana B, Rudiman PI, et al. Epidemiology of dengue and dengue hemorrhagic fever in a cohort of adults living in Bandung, West Java, Indonesia. *Am J Trop Med Hyg.* 2005;72:60-6.
25. Rodrigues EM, Dal-Fabbro AL, Salomao R, Ferreira IB, Rocco IM, Fonseca BA. Epidemiologia da infecção pela dengue em Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Rev Saude Pública.* 2002; 36:160-5.
26. Endy TP, Chunsuttiwat S, Nisalak A, Libraty DH, Green S, Rothman AL, et al. Epidemiology of inapparent and symptomatic acute dengue virus infection: a prospective study of primary school children in Kamphaeng Phet, Thailand. *Am J Epidemiol.* 2002;156:40-51.
27. Vasconcelos PF, Lima JW, da Rosa AP, Timbó MJ, da Rosa ES, Lima HR, et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: Inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Rev Saude Pública.* 1998; 32:447-54.
28. Da Cunha RV, Dias M, Nogueira RM, Chagas N, Miagostovich MP, Schatzmayr HG. Secondary dengue infection in schoolchildren in a dengue endemic area in

- the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 1995; 37:517-21.
29. Pinheiro FP, Corber SJ. Global situation of dengue and dengue haemorrhagic fever, and its emergence in the Americas. *World Health Stat Q* 1997; 50:161-169.
 30. Ibáñez-Bernal S, Gómez-Dantés H. Los vectores del dengue en México. *Salud Pub Méx* 1995; 37:S53-S63.
 31. Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country. Figures for 2012. WHO/PAHO. Updated 20 May 2013.
 32. Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country. Figures for 2011. WHO/PAHO. Update, 11 July 2012.
 33. Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country. Figures for 2013. WHO/PAHO. Updated Jun 05, 2014.
 34. Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country. Figures for 2015. WHO/PAHO. update, February 3, 2016).
 35. Secretaría de Salud. Programa de Acción específico 2007-2012, Dengue. México: SSA, 2008.
 36. DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2011.
 37. DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2012.
 38. DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2013.
 39. DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2015;53.
 40. Ooi EE, Goh KT, Gubler DJ. Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore. *Emerg. Infect. Dis.* 2006; 12:887–93.
 41. Sarfraz MS, Tripathi NK, Tipdecho T, Thongbu T, Kerdthong P, Souris M. Analyzing the spatio-temporal relationship between dengue vector larval density

- and land-use using factor analysis and spatial ring mapping. BMC Public Health. 2012;1–19.
42. Secretaría de Salud (SSA). 2001. Programa de Acción: Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vector. México: SSA, 2001.
 43. Fernández WR , Iannacone OJ , Rodríguez PE , Salazar CN, Valderrama RB, Morales AA. Comportamiento poblacional de larvas de *Aedes aegypti* para estimar los casos de dengue en Yurimaguas, Peru. Med Exp Salud Publica.2005; 22(3).
 44. Reiter P, Lathrop S, Bunning M, Biggerstaff B, Singer D, Tiwari T, Baber L, Amador M, Thirion J, Hayes J, Seca C, Mendez J, Ramirez B, Robinson J, Rawlings, J, Vorndam V, Waterman S, Gubler D, Clark G, Hayes E. Emerg Infect Dis. 2003;9:86-9.
 45. Carrington LB, Nguyen HL, Nguyen NM, Duong THK, Tuan TV, Giang NT, et al. Naturally-Acquired Dengue Virus Infections Do Not Reduce Short-Term Survival of Infected *Aedes aegypti* from Ho Chi Minh City, Vietnam. Am J Trop Med Hyg. 2015;92:492-6.
 46. Reyes M, Mercado JC, Standish K, Matute JC, Ortega O, Moraga B, et al. Index cluster study of dengue virus infection in Nicaragua. Am J Trop Med Hyg. 2010; 83:683-689.
 47. Rodhain F and L Rosen. Mosquito vectors and dengue virus-vector relationships. In: DJ Gubler and G Kuno. Dengue and Dengue Hemorrhagic fever. CAB International, New York. 1997; pp: 61-88.
 48. Morrison AC, Gray K, Getis A, Astete H, Sihuincha M, Focks D, Scott T W. Temporal and Geographic Patterns of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Production in Iquitos , Peru. J. Med. Entomol. 2004; 41: 1123-1142.
 49. Focks DA, Haile DG, Daniels E, Mount GA. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (L.) (Diptera Culicidae). Analysis of the literature and model development. J Med. Entomol. 1993;30:1003-1017.

50. Southwood TRE, G Murdie, M Yasuno, RJ Tonn, and PM Reader. Studies on the life budget of *Aedes aegypti* in Wat Samphaya Bangkok Thailand. Bull WHO. 1972; 46: 211-226.
51. Lacon G, Morrison A, Astete H. Shifting patterns of a fine scale spatial clustering in Iquitos, Peru. PLoS Negl Trop Dis. 2014; 8(8), e3038.
52. Regis LN, Acioli, RV, Silveira, Melo-Santos JC, Cunha, MA, Souza MCS, Souza WV. Characterization of the spatial and temporal dynamics of the dengue vector population established in urban areas of Fernando de Noronha, a Brazilian oceanic island. Acta Tropica. 2014;137:80–7.
53. Manrique SP, Davies CR, Coleman, PG, Manzanilla DF, Barrera, Hernández S, Burciaga ZP. The Risk of *Aedes aegypti* Breeding and Premises Condition in South Mexico. J Am Mosq Control Assoc. 2013; 29:337–345.
54. Estallo EL, Mas G, Vergara-Cid C, Lanfri MA, Luduena-Almeida F, et al. Spatial patterns of high *Aedes aegypti* oviposition activity in northwestern Argentina. Plos ONE. 2013; 8: e54167.
55. Saifur, RG. Hassan AA, Dieng H, Salmah MR, Saad AR, Satho T. Temporal and spatial distribution of dengue vector mosquitoes and their habitat patterns in Penang Island, Malaysia. 2013;29:33–44.
56. Vijayakumar K, Kumar TKS, Nujum ZT, Umarul F, Kuriakose A. A study on container breeding mosquitoes with special reference to *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes albopictus* in Thiruvananthapuram district, India. 2014; 27–32.
57. Estallo EL, Mas G, Vergara-Cid C, Lanfri MA, Luduena-Almeida F, et al. Spatial patterns of high *Aedes aegypti* oviposition activity in northwestern Argentina. Plos ONE. 2013; 8: e54167.
58. Kuno G. In: Gubler DJ, Kuno G. Dengue and dengue hemorrhagic fever. Wallingford. CAB International, 1997; 1-22 pp.
59. World Health Organization, TDR. Operational guide for assessing the productivity of *Aedes aegypti* breeding sites. 2011.

60. Gómez FE, Moisés C, Suárez H, Cárdenas C. Factores que modifican los índices larvarios de *Aedes aegypti* en Colima , México. 6 Rev Panam Salud Publica, Pan Am J Public Health. 2001; 10:6-12.
61. Focks DA. A Review of Entomological Sampling Methods and Indicators for Dengue Vector. Geneva. World Health Organization, 2003.
62. Connor ME, Monroe WM. *Stegomyia* indices and their value in yellow fever control. Am J Trop Med Hyg; 1923; 3:9-19.
63. Soper FL. *Aedes aegypti* and yellow fever. Bulletin of the World Health Organization. 1967; 36:521- 527.
64. Teixeira MG, Morato V, Barreto FR, Mendes CM, Barreto ML, Costa MD. Risk factors for the incidence of dengue virus infection in preschool children. Trop Med Int Health. 2012;17:1391–5.
65. Honório NA, Nogueira RM, Codeço CT, Carvalho MS, Cruz OG, Magalhães Mde A, et al. Spatial evaluation and modeling of Dengue seroprevalence and vector density in Rio de Janeiro, Brazil. PLoS Negl Trop Dis. 2009;3:e545.
66. Rodríguez RC. Estrategias para el control del dengue y del *Aedes aegypti* en las Américas. Rev Cubana Med Trop. 2002; 54:189-201.
67. Programa de Acción: Enfermedades Transmitidas por Vector Programa de Acción Enfermedades Transmitidas por Vector. México. 2001.
68. San Martín JL, Brathwaite DO. La Estrategia de Gestión Integrada para la Prevención y el Control del Dengue en la Región de las Américas. Rev Panam Salud Publica, Pan Am J Public Health. 2007; 21(1), 2.
69. Dominguez Galera M. Evaluación de ovitrampas como sistema de vigilancia entomológica en sitios públicos de Chetumal, Quintana Roo. Tesis de Doctorado en ciencias biológicas con especialidad en Entomología Médica. Universidad Autónoma de Nuevo León. 2010.
70. Esu E, Lenhart A, Smith L, Horstick O. Effectiveness of peridomestic space spraying with insecticide on dengue transmission; systematic review. Trop Med Int Health. 2010;15:619-631.

71. World Health Organization, Parks W y Lloyd L. Planificación de la movilización y comunicación social para la prevención y el control del dengue. 2004.
72. World Health Organization, Pan American Health Organization [Internet] Communication for Behavioural Impact [cited 2015 Feb]. Disponible en: www.who.int/topics/haemorrhagic_fevers_viral/Sistematizacion_lecciones_aprendidas_COMBI.pdf.
73. Martínez-Vega RA, Danis-Lozano R, Velasco-Hernández J, Díaz-Quijano FA, González-Fernández M, Santos R, Román S, Argáez-Sosa J, Nakamura M, Ramos-Castañeda J. A prospective cohort study to evaluate peridomestic infection as a determinant of dengue transmission: protocol. BMC Public Health. 2012; 12:262.
74. Riojas-Rodríguez H, Rothenberg SJ, Gomez-Dantés H, Cifuentes E. Short communication: impact of climate variability on the incidence of dengue in Mexico. Trop Med Int Health. 2007; 12:1327-37.
75. Villegas-trejo A, C M, Che-mendoza A, González-fernández M, Guillermo-may G, González-bejarano H, et al. Control enfocado de *Aegypti aegypti* en localidades de alto riesgo de transmisión de dengue en Morelos , México. Rev salud pública Méx. 2011; 53:141–51.
76. Arredondo-Jiménez JI, Valdez-Delgado KM. *Aedes aegypti* pupal/demographic surveys in southern Mexico: consistency and practicality. Ann Trop Med Parasitol. 2006; 100 Suppl 1:S17–S32.
77. Dzul-manzanill Saide PM, Davies CR, Coleman GP, Tellez RE, Medoza CHA, Manzanilla DF. Pupal survey for *Aedes aegypti* surveillance and potential targeted control in residential areas of Mérida. J Am Mosq Control Assoc. 2008; 24:289-29.
78. Zapata-PA, Manrique-SP, Rebollar-TE, Che-MendozaA, Dzul-ManzanillaF. Identificación de larvas de mos- quitos (Diptera: Culicidae) de Mérida, Yucatán, México y sus principales criaderos. Rev Biomed 2007; 18:3-17.

79. Ramos MM, Mohammed H, Zielinski-gutierrez E, Hayden MH, Luis J, Lopez R, Waterman SH. Epidemic Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever at the Texas – Mexico Border : Results of a Household-based Seroepidemiologic Survey . *Am. J. Trop. Med.* 2008;78: 364–369.
80. Wai KT, Arunachalam N, Tana S, Espino F, Kittayapong P, Abeyewickreme W, et al. Estimating dengue vector abundance in the wet and dry season: implications for targeted vector control in urban and peri-urban Asia. *Pathog Glob Health.* 2012;106:436–45.
81. Hammond SN, Gordon AL, Lugo EC, Moreno G, Kuan GM, López MM, et al. Characterization of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) production sites in Urban Nicaragua. *J Medical Entomol* 2007; 44(5):851-860.
82. Lenhart AE, Castillo CE, Oviedo M, Villegas E. Use of the pupal/ demographic-survey technique to identify the epidemiologically important types of containers producing *Aedes aegypti* (L.) in a dengue-endemic area of Venezuela. *Ann Trop Med Parasitol* 2006; 100:S53-S59.
83. Romero-Vivas CM, Arango-Padilla P, Falconar AK. 2006. Pupal- productivity surveys to identify the key container habitats of *Aedes aegypti* (L.) in Barranquilla, the principal seaport of Colombia. *Ann Trop Med Parasitol* 2006; 100:S87-S95.
84. Fulmali P, Walimbe A, Mahadev P. Spread, establishment & prevalence of dengue vector *Aedes aegypti* (L.) in Konkan region, Maharashtra, India. *Indian J Med Res* 127, June 2008; 589-601.
85. Wilson J, Sevarkodiyone S.P. Breeding Preference Ratio of Dengue and Chikungunya Vectors in Certain Rural Villages of Virudhunagar District, Tamil Nadu, South India. *World Applied Sciences Journal.* 2014; 30: 787-791.
86. Johansson MA, Dominici F, Glass GE. Local and Global Effects of Climate on Dengue Transmission in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2009; 3(2): e382. doi:10.1371/journal.pntd.0000382.

87. Hurtado-Diaz M, Riojas-Rodriguez H, Rothenberg SJ, Gomez-Dantes H, Cifuentes E. Short communication: impact of climate variability on the incidence of dengue in Mexico. *Trop Med Int Health*;2007;12:1327–1337.
88. Fuller DO, Troyo A, Beier JC. El Niño southern oscillation and vegetation dynamics as predictors of dengue fever cases in Costa Rica. *Environ Res Lett*. 2009; 4:140111– 140118. doi: 10.1088/1748-9326/4/1/014011.
89. Thammapalo S, Chongsuvivatwong V, Geater A, Dueravee M. Environmental factors and incidence of dengue fever and dengue haemorrhagic fever in an urban area, Southern Thailand. *Epidemiol Infect*. 2008;136:135-43.
90. Sanchez L, Vanlerberghe V, Alfonso L, Marquetti Mdel C, Guzman MG, Bisset J, van der Stuyft P. *Aedes aegypti* larval indices and risk for dengue epidemics. *Emerg Infect Dis*. 2006;12:800-6.

BIBLIOGRAFÍA

Arredondo-Jiménez JI, Valdez-Delgado KM. *Aedes aegypti* pupal/demographic surveys in southern Mexico: consistency and practicality. *Ann Trop Med Parasitol*. 2006;100 Suppl 1:S17–S32.

Barrera R, Amador M, MacKay AJ. Population dynamics of *Aedes aegypti* and dengue as influenced by weather and human behavior in San Juan, Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011; 5:1378.

Carrington LB, Nguyen HL, Nguyen NM, Duong THK, Tuan TV, Giang NT, et al. Naturally-Acquired Dengue Virus Infections Do Not Reduce Short-Term Survival of Infected *Aedes aegypti* from Ho Chi Minh City, Vietnam. *Am J Trop Med Hyg*. 2015;92:492-6.

CENAVECE, SSA. [Internet]. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades.2009. [Cited 2015 Oct]; Página Dengue. Disponible en:<http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/dengue/vector.html>.

Connor ME, Monroe WM. *Stegomyia* indices and their value in yellow fever control. *Am J Trop Med Hyg*; 1923; 3:9-19.

Da Cunha RV, Dias M, Nogueira RM, Chagas N, Miagostovich MP, Schatzmayr HG. Secondary dengue infection in schoolchildren in a dengue endemic area in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 1995; 37:517-21.

DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2011.

DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2013.

DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2015;53.

DGE epidemiologia, Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue. 2012.

Dominguez Galera M. Evaluación de ovitrampas como sistema de vigilancia entomológica en sitios públicos de Chetumal, Quintana Roo. Tesis de Doctorado en ciencias biológicas con especialidad en Entomología Médica. Universidad Autónoma de Nuevo León. 2010.

Dzul-manzanill Saide PM, Davies CR, Coleman GP, Tellez RE, Medoza CHA, Manzanilla DF. Pupal survey for *Aedes aegypti* surveillance and potential targeted control in residential areas of Mérida. J Am Mosq Control Assoc. 2008; 24:289-29.

Endy TP, Chunsuttiwat S, Nisalak A, Libraty DH, Green S, Rothman AL, et al. Epidemiology of inapparent and symptomatic acute dengue virus infection: a prospective study of primary school children in Kamphaeng Phet, Thailand. Am J Epidemiol. 2002;156:40-51.

Estallo EL, Mas G, Vergara-Cid C, Lanfri MA, Luduena-Almeida F, et al. Spatial patterns of high *Aedes aegypti* oviposition activity in northwestern Argentina. Plos ONE. 2013; 8: e54167.

Estallo EL, Mas G, Vergara-Cid C, Lanfri MA, Luduena-Almeida F, et al. Spatial patterns of high *Aedes aegypti* oviposition activity in northwestern Argentina. PlosONE. 2013; 8: e54167.

Esu E, Lenhart A, Smith L, Horstick O. Effectiveness of peridomestic space spraying with insecticide on dengue transmission; systematic review. Trop Med Int Health. 2010;15:619-631.

Fernández WR , Iannacone OJ , Rodríguez PE , Salazar CN, Valderrama RB, Morales AA. Comportamiento poblacional de larvas de *Aedes aegypti* para estimar los casos de dengue en Yurimaguas, Peru. Med Exp Salud Publica.2005; 22(3).

Focks DA, Haile DG, Daniels E, Mount GA. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (L.) (Diptera Culicidae). Analysis of the literature and model development. J Med. Entomol. 1993;30:1003-1017.

Focks DA. A Review of Entomological Sampling Methods and Indicators for Dengue Vector. Geneva.World Health Organization, 2003.

Fuller DO, Troyo A, Beier JC. El Niño southern oscillation and vegetation dynamics as predictors of dengue fever cases in Costa Rica. Environ Res Lett. 2009; 4:140111– 140118.doi: 10.1088/1748-9326/4/1/014011.

Fulmali P, Walimbe A, Mahadev P. Spread, establishment & prevalence of dengue vector *Aedes aegypti* (L.) in Konkan region, Maharashtra, India. Indian J Med Res 127, June 2008; 589-601.

Gómez FE, Moisés C, Suárez H, Cárdenas C. Factores que modifican los índices larvarios de *Aedes aegypti* en Colima , México. 6 Rev Panam Salud Publica, Pan Am J Public Health. 2001; 10:6-12.

Gubler DJ. The economic burden of dengue. Am J Trop Med Hyg. 2012;86(5):743-4.

Halstead S. Dengue virus–mosquito interactions. Annu Rev Entomol. 2008;53:273-91.

Hammond SN, Gordon AL, Lugo EC, Moreno G, Kuan GM, López MM, et al. Characterization of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) production sites in Urban Nicaragua. J Medical Entomol 2007; 44(5):851-860.

Hatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. The global distribution and burden of dengue. Nature. 2013;496:504–507.

Honório NA, Nogueira RM, Codeço CT, Carvalho MS, Cruz OG, Magalhães Mde A, et al. Spatial evaluation and modeling of Dengue seroprevalence and vector density in Rio de Janeiro, Brazil. PLoS Negl Trop Dis. 2009;3:e545.

Hurtado-Diaz M, Riojas-Rodriguez H, Rothenberg SJ, Gomez-Dantes H, Cifuentes E. Short communication: impact of climate variability on the incidence of dengue in Mexico. Trop Med Int Health; 2007;12:1327–1337.

Ibáñez-Bernal S, Gómez-Dantés H. Los vectores del dengue en México. Salud Pub Méx 1995; 37:S53-S63.

Johansson MA, Dominici F, Glass GE. Local and Global Effects of Climate on Dengue Transmission in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2009; 3(2): e382. doi:10.1371/journal.pntd.0000382.

Kuno G. In: Gubler DJ, Kuno G. *Dengue and dengue hemorrhagic fever.* Wallingford. CAB International, 1997; 1-22 pp.

Kyle J, Harris E. Global spread and persistence of dengue. *Annual Rev Microbiol.* 2008; 62:71-92.

Lacon G, Morrison A, Astete H. Shifting patterns of a fine scale spatial clustering in Iquitos, Peru. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014; 8(8), e3038.

Lenhart AE, Castillo CE, Oviedo M, Villegas E. Use of the pupal/ demographic-survey technique to identify the epidemiologically important types of containers producing *Aedes aegypti* (L.) in a dengue-endemic area of Venezuela. *Ann Trop Med Parasitol* 2006; 100:S53-S59.

Lindenbach B, Thiel H, Rice C. Flavivirus: The virus and their replication. In: Knipe D, Howley Peter. *Fields Virology.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 1101-52.

Mammen MP, Pimgate C, Koenraadt CJ, Rothman AL, Aldstadt J, Nisalak A, et al. Spatial and temporal clustering of dengue virus transmission in Thai villages. *PLoS Med.* 2008; 5:205.

Manrique SP, Davies CR, Coleman, PG, Manzanilla DF, Barrera, Hernández S, Burciaga ZP. The Risk of *Aedes aegypti* Breeding and Premises Condition in South Mexico. *J Am Mosq Control Assoc.* 2013; 29:337–345.

Martínez-Vega RA, Danis-Lozano R, Velasco-Hernández J, Díaz-Quijano FA, González-Fernández M, Santos R, Román S, Argáez-Sosa J, Nakamura M, Ramos-Castañeda J. A prospective cohort study to evaluate peridomestic infection as a determinant of dengue transmission: protocol. BMC Public Health. 2012; 12:262.

Méndez F, Barreto M, Arias JF, Rengifo G, Muñoz J, Burbano ME, et al. Human and mosquito infections by dengue viruses during and after epidemics in a dengue-endemic region of Colombia. Am J Trop Med Hyg. 2006; 74:678-83.

Monath TP. Dengue: The risk to developed and developing countries. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1994;91:2395-2400.

Morrison AC, Gray K, Getis A, Astete H, Sihuincha M, Focks D, Scott T W. Temporal and Geographic Patterns of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Production in Iquitos, Peru. J. Med. Entomol. 2004; 41: 1123-1142.

Morrison AC, Zielinski-Gutierrez E, Scott TW, Rosenberg R. Defining challenges and proposing solutions for control of the virus vector *Aedes aegypti*. PLoS Med. 2008;5: e68.

Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country. Figures for 2012. WHO/PAHO. Updated 20 May 2013.

Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country. Figures for 2011. WHO/PAHO. Update, 11 July 2012.

Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country. Figures for 2013.WHO/PAHO. Updated Jun 05, 2014.

Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas, by country.Figures for 2015.WHO/PAHO. update, February 3, 2016).

Ooi EE, Goh KT, Gubler DJ. Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore. *Emerg. Infect. Dis.*2006; 12:887–93.

Ooi EE, Goh KT, Gubler DJ. Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore. *Emerg. Infect. Dis.*2006; 12:887–93.

Organización Mundial de la Salud. Boletín epidemiológico, Dengue en las Américas, 1980 - 1987. Vol. 10, No. 1, 1989.

Organización Mundial de la Salud. Dengue y dengue grave [Internet].2016. [Cited 2016 Jun]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>

Organización Mundial de la Salud. Dengue: guías para el Diagnóstico, tratamiento, prevención y control. Nueva edición. 2009.

Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Descripción de la situación epidemiológica actual del dengue en las Américas. [Cited 2015 Oct]. Disponible en: www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4494%3Adesc-ripcion-situacion-epidemiologica-actual-dengue.

Pham HV, Doan HT, Phan TT, Minh NN. Ecological factors associated with dengue fever in a Central Highlands province, Vietnam. *BMC Infectious Diseases*, 2011; 11:172.

Pinheiro FP, Corber SJ. Global situation of dengue and dengue haemorrhagic fever, and its emergence in the Americas. *World Health Stat Q* 1997; 50:161-169.

Porter KR, Beckett CG, Kosasih H, Tan RI, Alisjahbana B, Rudiman PI, et al. Epidemiology of dengue and dengue hemorrhagic fever in a cohort of adults living in Bandung, West Java, Indonesia. *Am J Trop Med Hyg.* 2005;72:60-6.

Programa de Acción : Enfermedades Transmitidas por Vector Programa de Acción Enfermedades Transmitidas por Vector. México. 2001.

Ramos MM, Mohammed H, Zielinski-gutierrez E, Hayden MH, Luis J, Lopez R, Waterman SH. Epidemic Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever at the Texas – Mexico Border: Results of a Household-based Seroepidemiologic Survey . *Am. J. Trop. Med.* 2008;78: 364–369.

Regis LN, Acioli, RV, Silveira, Melo-Santos JC, Cunha, MA, Souza MCS, Souza WV.Characterization of the spatial and temporal dynamics of the dengue vector population established in urban areas of Fernando de Noronha, a Brazilian oceanic island. *Acta Tropica.* 2014;137:80–7.

Reiter P, Lathrop S, Bunning M, Biggerstaff B, Singer D, Tiwari T, Baber L, Amador M, Thirion J, Hayes J, Seca C, Mendez J, Ramirez B, Robinson J, Rawlings, J, Vorndam V, Waterman S, Gubler D, Clark G, Hayes E. *Emerg Infect Dis.* 2003;9:86-9.

Reyes M, Mercado JC, Standish K, Matute JC, Ortega O, Moraga B,et al. Index cluster study of dengue virus infection in Nicaragua. *Am J Trop Med Hyg.* 2010; 83:683-689.

Riojas-Rodríguez H, Rothenberg SJ, Gomez-Dantés H, Cifuentes E. Short communication: impact of climate variability on the incidence of dengue in Mexico. *Trop Med Int Health*. 2007; 12:1327-37.

Rodhain F and L Rosen. Mosquito vectors and dengue virus-vector relationships. In: DJ Gubler and G Kuno. *Dengue and Dengue Hemorrhagic fever*. CAB International, New York. 1997; pp: 61-88.

Rodrigues EM, Dal-Fabbro AL, Salomao R, Ferreira IB, Rocco IM, Fonseca BA. Epidemiologia da infecção pela dengue em Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Rev Saude Pública*. 2002; 36:160-5.

Rodriguez RC. Estrategias para el control del dengue y del *Aedes aegypti* en las Américas. *Rev Cubana Med Trop*. 2002; 54:189-201.

Rodríguez RD, Garza RM, Chavarria AM, Ramos JJ, Rivera MA, Taméz RC, et al. Dengue virus antibodies in blood donors from an endemic area. *Transfus Med*. 2009; 19:125-31.

Romero-Vivas CM, Arango-Padilla P, Falconar AK. 2006. Pupal- productivity surveys to identify the key container habitats of *Aedes aegypti* (L.) in Barranquilla, the principal seaport of Colombia. *Ann Trop Med Parasitol* 2006; 100:S87-S95.

Saifur, RG. Hassan AA, Dieng H, Salmah MR, Saad AR, Satho T. Temporal and spatial distribution of dengue vector mosquitoes and their habitat patterns in Penang Island, Malaysia. 2013;29:33–44.

San Martín JL, Brathwaite DO. La Estrategia de Gestión Integrada para la Prevención y el Control del Dengue en la Región de las Américas. Rev Panam Salud Publica, Pan Am J Public Health. 2007; 21(1), 2.

Sanchez L, Vanlerberghe V, Alfonso L, Marquetti Mdel C, Guzman MG, Bisset J, van der Stuyft P. *Aedes aegypti* larval indices and risk for dengue epidemics. Emerg Infect Dis. 2006;12:800-6.

Sarfraz MS, Tripathi NK, Tipdecho T, Thongbu T, Kerdthong P, Souris M. Analyzing the spatio-temporal relationship between dengue vector larval density and land-use using factor analysis and spatial ring mapping. BMC Public Health 2012;1–19.

Sarfraz MS, Tripathi NK, Tipdecho T, Thongbu T, Kerdthong P, Souris M. Analyzing the spatio-temporal relationship between dengue vector larval density and land-use using factor analysis and spatial ring mapping. BMC Public Health. 2012;1–19.

Secretaría de Salud (SSA). 2001. Programa de Acción: Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vector. México: SSA, 2001.

Secretaría de Salud. Programa de Acción específico 2007-2012, Dengue. México: SSA, 2008.

Soper FL. *Aedes aegypti* and yellow fever. Bulletin of the World Health Organization. 1967; 36:521- 527.

Southwood TRE, G Murdie, M Yasuno, RJ Tonn, and PM Reader. Studies on the life budget of *Aedes aegypti* in Wat Samphaya Bangkok Thailand. Bull WHO. 1972; 46: 211-226.

Teixeira MG, Morato V, Barreto FR, Mendes CM, Barreto ML, Costa MD. Risk factors for the incidence of dengue virus infection in preschool children. *Trop Med Int Health*. 2012;17:1391–5.

Thammapalo S, Chongsuvivatwong V, Geater A, Dueravee M. Environmental factors and incidence of dengue fever and dengue haemorrhagic fever in an urban area, Southern Thailand. *Epidemiol Infect*. 2008;136:135-43.

Undurraga EA, Betancourt-Cravioto M, Ramos-Castañeda J, Martínez-Vega R, Méndez-Galván J, Gubler DJ, Guzmán MG, Halstead SB, Harris E, Kuri-Morales P, Tapia-Conyer R, Shepard DS. Economic and disease burden of dengue in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015; 9(3):e0003547.

Vanwambeke SO, van Benthem BH, Khantikul N, Burghoorn-Maas C, Panart K. Multi-level analyses of spatial and temporal determinants for dengue infection. *Int J Health Geogr*. 2006; 5:5.

Vasconcelos PF, Lima JW, da Rosa AP, Timbó MJ, da Rosa ES, Lima HR, et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: Inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Rev Saude Pública*. 1998; 32:447-54.

Vijayakumar K, Kumar TKS, Nujum ZT, Umarul F, Kuriakose A. A study on container breeding mosquitoes with special reference to *Aedes (Stegomyia) aegypti* and *Aedes albopictus* in Thiruvananthapuram district, India. 2014; 27–32.

Villegas-trejo A, C M, Che-mendoza A, González-fernández M, Guillermo-may G, González-bejarano H, et al. Control enfocado de *Aegypti aegypti* en localidades de

alto riesgo de transmisión de dengue en Morelos , México. Rev salud pública Méx.2011;53:141–51.

Wai KT, Arunachalam N, Tana S, Espino F, Kittayapong P, Abeyewickreme W, et al. Estimating dengue vector abundance in the wet and dry season: implications for targeted vector control in urban and peri-urban Asia. Pathog Glob Health. 2012;106:436–45.

Wilson J, Sevarkodiyone S.P. Breeding Preference Ratio of Dengue and Chikungunya Vectors in Certain Rural Villages of Virudhunagar District, Tamil Nadu, South India. World Applied Sciences Journal. 2014; 30: 787-791.

World Health Organization, Pan American Health Organization [Internet] Communication for Behavioural Impact [cited 2015 Feb]. Disponible en: www.who.int/topics/haemorrhagic_fevers_viral/Sistematizacion_lecciones_aprendidas_COMBI.pdf.

World Health Organization, Parks W y Lloyd L. Planificación de la movilización y comunicación social para la prevención y el control del dengue. 2004.

World Health Organization, TDR. Operational guide for assessing the productivity of *Aedes aegypti* breeding sites.2011.

Xu G, Dong H, Shi N, Liu S, Zhou A. An outbreak of dengue virus serotype 1 infection in Cixi, Ningbo, People's Republic of China, 2004, associated with a traveler from Thailand and high density of *Aedes albopictus*. Am J Trop Med Hyg. 2007; 76:1182-8.

Yew YW, Ye T, Ang LW, Ng LC, Yap G, James L, et al. Seroepidemiology of dengue virus infection among adults in Singapore. *Ann Acad Med Singapore*. 2009;38:667-75.

Zapata-PA, Manrique-SP, Rebollar-TE, Che-MendozaA, Dzul-ManzanillaF. Identificación de larvas de mos- quitos (Diptera: Culicidae) de Mérida, Yucatán, México y sus principales criaderos. *Rev Biomed* 2007; 18:3-17.

ANEXOS

Anexo A. Tabla de Operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición operativa	Clasificación	Escala de medición	Valores que asume
Dependiente a nivel de Individuo.					
Dependiente 1. Infección Pre reclutamiento	El sujeto participante se había infectado por DENV recientemente ante de ingresar al estudio	Prueba positiva de ELISA IgM de captura y/o IgG de captura en la muestra basal	Cualitativa	Nominal	No infectado =0 Infectado =1
Dependiente 2. Infección post-reclutamiento	El sujeto participante presenta se infectó por DENV durante el seguimiento	Pruebas negativas de ELISA IgM de captura y de IgG de captura en la muestra basal y Prueba positiva de ELISA IgM de captura y/o IgG de captura en la muestra de seguimiento	Cualitativa	Nominal	No infectado =0 Infectado =1
Dependiente a nivel de vivienda.					
Dependiente 3. Infección Pre reclutamiento	Número de sujetos que viven en la casa infectados por DENV recientemente ante de ingresar al estudio	Diagnóstico confirmado por laboratorio.	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Dependiente 4. Infección post-reclutamiento	Número de sujetos que viven en la	Diagnóstico confirmado	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero

	casa infectados por DENV durante el seguimiento	por laboratorio.			
VARIABLES INDEPENDIENTES: Abundancia relativa del vector					
Casa infestada	Casa con presencia de algún estadio de <i>Stegomyia aegypti</i> .	Reportada por el encuestador	Cualitativa	Nominal	casa no infestada=0 Casa infestada=1
Índice de Contenedor (IC)	porcentaje de contenedores con agua infestados con formas inmaduras activas	Se calculará: (# contenedores infestados/# recipientes inspeccionados)*100.	Cuantitativa Continua	Razón	Cualquier número con decimales
Cantidad de contenedor preferente:	Número de contenedores con mayor RPC en la vivienda.	Se determinará con base del RPC	Cuantitativa Discreta	Razón	Números enteros
Índice de Vivienda (IV)	porcentaje de casas infestadas con larvas	Se calculará: # casas infestadas/ # casa inspeccionadas* 100.	Cuantitativa Continua	Razón	Cualquier número con decimales
Índice de Breteau	número de contenedores positivos por 100 casas	# de recipientes +/# de viviendas inspeccionadas x 100.	Cuantitativa Continua	Razón	Cualquier número con decimales
VARIABLES DE INDIVIDUO					
Exposición a CR	Sujeto que vive con un caso confirmado de dengue o es	Que viva en la misma casa del CR o en las casas	Cualitativa	Nominal	Expuesto=1 No expuesto=0

	vecino en 50m de radio	vecinas muestreadas			
Código de la casa	Código numérico que identifica la casa del sujeto participante	En los sujetos expuestos la casa 1 corresponderán siempre a la casa del CR, Las otras 4 casas se enumerarán en orden de entrevista de forma consecutiva.	Cualitativa	Ordinal	1=1 2=2 3=3 4=4 5=5.
Código de individuo	Corresponde código que identifica al participante	Número continúa de acuerdo al ingreso en la cohorte	Cualitativa	Nominal	1-1196
Edad	Entero que corresponde a los años cumplidos al momento de la entrevista	Se calculará restándole a la fecha de encuesta la fecha de nacimiento.	Cuantitativa continua	Razón	Número entero de 0 a 100
Sexo	Corresponde al sexo biológico en el momento del nacimiento de cada persona	criterio del encuestador	Cualitativa	Nominal	F= femenino=0, M=masculino=1.
Nivel de educación	Estudios realizados por el sujeto participante	Grado más alto cursado completamente por el individuo al momento de la entrevista.	Cualitativa	Ordinal	Analfabeta=0, Lee o escribe=1, Básica=2, Secundaria=3, Preparatoria= 4, Técnico= 5, Licenciatura= 6, Post-grado: 7 No evaluado=999.
Estudia actualmente	Está cursando un nivel académico formal en el momento en	Reportada por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0 Si=1 No evaluado=999.

	que se realiza la entrevista				
Ocupación	Actividad principal que realiza el sujeto participante	Reportada por el sujeto participante. Cuando el estudie y además realice otra actividad seleccionar esta última actividad.	Cualitativa	Nominal	Estudiante=1, Empleado=2, Independiente=3, Ama de casa=4, Desempleado=5, Pensionado=6, otra=7 y No evaluado=999.
Derechohabie- cia	tipo de seguridad social que tiene el sujeto participante según corresponda	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	IMSS=Instituto Mexicano del Seguro Social=1; ISSSTE= Instituto de Seguridad Social y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado=2; SEDENA= Secretaria de la Defensa Nacional=3; SP = Seguro Popular=4; Ninguno=5 o No evaluado=999.
Localidad donde está ubicada la vivienda	La localidad en la que está ubicada la casa donde habita el sujeto participante.	Registrada por el encuestador	Cualitativa	Nominal	Tepalcingo=0, Axochiapan=1.
Trabaja o estudia fuera de la localidad	Trabaja o estudia fuera de la localidad donde se encuentra su vivienda.	Reportada por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0 Si=1 No evaluado=999.
¿En los últimos 15 días ha estado fuera de su localidad?	en los últimos 15 días antes de la entrevista, visitó otra	Reportado por el sujeto participante	Cualitativo	Nominal	No=0, Si=1. No evaluado=999.

	localidad diferente a la localidad donde se encuentra su domicilio				
En un día hábil cuántas horas del día (24 horas) permanece usted en la casa	promedio de horas del día que permanece en la vivienda en un día laboral/estudiantil típico, incluyendo las horas de sueño	Reportado por el sujeto participante	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero, entre 1 y 24
Cuál es el lugar, diferente de su casa, donde permanece más tiempo	Lugar donde permanece más tiempo, sin tener en cuenta la casa.	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Escuela/colegio =1 Trabajo=2, Otro=3.
¿En un día feriado (domingo o festivo), cuántas horas del día permanece usted en la casa?	Promedio de horas del día que permanece en la vivienda en un día no laboral/estudiantil típico (feriado), incluyendo las horas de sueño	Reportado por el sujeto participante	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero, entre 1 y 24.
VARIABLES DE VIVIENDA					
La razón de preferencia de criaderos (RPC)	La preferencia de los contenedores para ser utilizados como criaderos por las hembras <i>Stegomyia Aegypti</i>	Se calcula: (# de contenedores de tipo X con larvas/# total de contenedores con larvas) *100 / (# de contenedores de tipo X encontrados)	Cuantitativa Continua	Razón	Cualquier número con decimales

		con agua/# de contenedores examinados con agua)*100			
Número total de convivientes	Número total de personas que viven en la casa, incluyendo niños y adultos.	Reportado por el sujeto participante	Cuantitativa Discreta	razón	Número entero.
Número de convivientes menores de 5 años	Número de niños menores de 5 años que viven en la casa.	Reportado por el sujeto participante	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Drenaje	Sistema de tuberías que permite desalojar fuera de la vivienda las aguas utilizadas en el sanitario o excusado, en el fregadero, en la regadera o en otras instalaciones similares. También se le conoce como cañería, caño, resumidero o albañal.	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Red pública=1, Fosa séptica=2, Barranca o grieta=3, Río/lago o mar=4, No dispone de drenaje=5, No especificado=6.
Excusado o sanitario	Instalación sanitaria destinada al desalojo de los desechos humanos. También se le conoce como	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Excusado con descarga directa de agua=1, Excusado con descarga manual de agua=2, Excusado sin admisión de

	retrete, letrina u hoyo negro.				agua=3, No dispone de excusado=4, No especificado=5.
Disponibilidad de agua entubada	Forma en la que los ocupantes de la vivienda se abastecen de agua para la realización de sus actividades cotidianas.	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Agua de la red pública dentro de la vivienda=1, Agua de la red pública fuera de la vivienda pero dentro del terreno=2, Agua de una llave pública o hidrante=3, Agua de otra vivienda=4, Agua de pipa=5, Agua de pozo=6, Dispone de agua de río/arroyo/lago u otro=7, No especificado=8.
Material en pisos	Corresponde al material predominante en los pisos de la vivienda.	Reportada por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Tierra=1, Cemento o firme=2, Madera/mosaico u otro material=3, No especificado=4.
Número de cuartos (incluye cocina y sala, no incluye baños ni pasillos):	Número total de cuartos en la vivienda, incluyendo la cocina y la sala. NO se deben tener en cuenta baños ni pasillos	Reportada por el sujeto participante	Cuantitativa Discreta	Razón	Una casa con 2 habitaciones, 1 cocina, 2 baños y 1 salacomedor tendría un total de 4.
Disponibilidad de aire acondicionado	Hay al menos una habitación de la vivienda	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1. No evaluado=999.

	que tiene aire acondicionado.				
¿Han realizado alguna medida contra el mosquito en la casa en el último mes?:	En el mes anterior a la entrevista, él o algún habitante de la casa ha aplicado (o realizado) algún tipo de intervención (medida o acción) contra el vector en la casa (dentro de la vivienda o en el patio o en el jardín	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa dicotómica	Nominal	No=0, Si=1. No evaluado=999
Fumigación de la casa contra mosquitos en el último mes	La medida aplicada en el último mes fue fumigación (con cualquier tipo de insecticida) de la vivienda.	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1. No evaluado=999.
Eliminación de criaderos de la casa en el último mes	La medida aplicada en el último mes fue eliminación de criaderos de la vivienda (desechar posibles criaderos de mosquitos como llantas, timbos, cubetas, o botar el agua de los criaderos y poner estos posibles criaderos bajo protección del agua)	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1. No evaluado=999.

Otra medida de control vectorial aplicada	Medidas aplicadas como peces, aplicación de abate por parte de los habitantes de la vivienda	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1. No evaluado=999.
¿Cuál otra medida?:	Cuando se haya seleccionado SI en la pregunta anterior, por tanto se deberá especificar cuál fue la medida aplicada.	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Ejm Colocación de peces en las piletas, o aplicación de abate en tanques.
¿En el último mes los Servicios de Salud han realizado alguna medida contra el vector en la casa	Si los Servicios de Salud realizaron alguna medida contra el mosquito/huevos/larvas dentro de su vivienda, en su patio o en su jardín, en el mes anterior a esta entrevista.	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1, No sabe=2, No evaluado=999
Cuál medida	Tipo de medida que realizó los Servicios de Salud en el mes anterior a la entrevista	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Ej. Aplicación de abate en los tanques.

¿En el último mes los SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario?	Los Servicios de Salud, el gobierno local o el gobierno municipal realizaron alguna medida contra el mosquito/huevos/larvas en el vecindario donde se encuentra su vivienda en el mes anterior a esta entrevista.	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1, No sabe=2, No evaluado=999
Otra medida	Tipo de medida realizó los Servicios de Salud/Municipio en el vecindario el mes anterior a la entrevista	Reportado por el sujeto participante	Cualitativa	Nominal	Ej. Campaña de descacharrización.
Estado de mosquiteros en ventanas	Los mosquiteros se encuentran en buen estado (no tienen agujeros, se encuentran bien puestos) de tal forma que eviten el ingreso de los mosquitos al interior de la vivienda.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cualitativa	Ordinal	Integro=0, No integro=1, No evaluado=999.
Estado de mosquiteros en puertas	los mosquiteros de las puertas de acceso a la casa (entrada principal, puerta hacia al	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cualitativa	Ordinal	Integro=0, No integro=1, No evaluado=999.

	patio o hacia el jardín) se encuentran en buen estado (no tienen agujeros, se encuentran bien puestos) de tal forma que eviten el ingreso de los mosquitos al interior de la vivienda				
¿La vivienda tiene jardín con macetas?:	Presencia de macetas en el jardín	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1, No evaluado=999.
¿La vivienda tiene patio con macetas?:	Presencia de macetas en el patio	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cualitativa	Nominal	No=0, Si=1, No evaluado=999.
Tambos existentes	Número de Recipientes de metal o plástico con una capacidad volumétrica entre 100 y 200 litros.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Números enteros
# de tambos con agua	Número tambos que contengan agua en el momento de la visita.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Números enteros
# de tambos con larvas	Número tambos con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Llantas existentes	Número de Cubiertas de caucho	Inspeccionado y reportado	Cuantitativa	Razón	Número entero

	rellenas de aire para vehículos (automóviles, bicicletas, motocicletas, etc) a la intemperie	por el encuestador	Discreta		
# llantas con agua	Número de llantas con agua al momento de la visita	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativas Discreta	Razón	Número entero
# de llantas con larvas	Número de llantas con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Pilas o tanques existentes	Número de Recipientes con 1000 litros aproximados de capacidad volumétrica, y generalmente elaborados en concreto	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de pilas o tanques con agua	Número de Pilas o tanques con agua	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa discreta	Razón	Número entero
# de pilas o tanques con larvas	Número de Pilas o tanques con larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa discreta	Razón	Número entero
Piletas existentes	Número de Recipiente de concreto o granito unida a los lavaderos	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa discreta	Razón	Número entero
# Piletas con agua	Número piletas con agua	Inspeccionado y reportado	Cuantitativa	Razón	Número entero

		por el encuestador	Discreta		
# Piletas con presencia de larvas	Número piletas con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Tinajas existentes	Número de Recipientes de volumen pequeño que son utilizados en la cocina o en el lavado (trastes de cocinas, ollas, cacerolas, jícaras) a la intemperie o con agua	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa discreta	Razón	Número entero
Numero de Tinajas con agua	Número de tinajas con agua.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de Tinajas con presencia de larvas	Número de tinajas con presencia de larvas.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Tinacos existentes	Número de recipientes cerrados de plástico o concreto, asbesto con una capacidad volumétrica entre 500 y 1,000 litros. Pueden estar sobre el techo	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero

	de la vivienda (usualmente) pero también en el piso				
# de Tinacos con agua	Número tinacos con agua	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de Tinacos con presencia de larvas	Número de tinacos con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Botes y cubetas existentes	Número de botes, estos son recipientes de plástico con una capacidad volumétrica entre 18 y 20 litros (generalmente de pintura, adhesivos, etc). Número de cubetas, estas son recipientes de plástico, metal con diferentes capacidades volumétricas. Con usos diversos dentro de las viviendas. Que estén a la intemperie o que contengan agua	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa discreta	Razón	Número entero

# de botes y cubetas con agua	Número de Cubetas y botes con agua	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de botes y cubetas con presencia de larvas	Número de botes y cubetas con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Pozos existentes	Número de Perforaciones profundas en la tierra hasta donde brota el agua.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Pozos con agua	Número de pozos con presencia de agua en la visita	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Pozos con presencia de larvas	Número de pozos con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Cisternas existentes	Número de Recipientes de concreto generalmente subterráneos, a nivel del suelo, tapados, con capacidad volumétrica que va desde los 5,000 litros hasta los 10,000 litros	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de Cisternas con agua	Número de cisternas que	Inspeccionado y	Cuantitativa	Razón	Número entero

	contienen agua en la visita	reportado por el encuestador	Discreta		
# de Cisternas con presencia de larvas	Número de cisternas con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Macetas y Macetones existentes	Número de Recipientes de barro, metal, cerámica, etc, en donde se siembran plantas (<u>tienen tierra</u>). Pueden ser de diversos tamaños, que estén a la intemperie	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# Macetas y Macetones con agua	Número de macetones o macetas que contienen agua en la visita.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# Macetas y Macetones con presencia de larvas	Número de macetas o macetones con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Floreros y plantas acuáticas existentes	Número de Recipientes de diferentes capacidades volumétricas y materiales para plantas y flores (no tienen tierra, solamente agua).	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero

# Floreros y plantas acuáticas con agua	Número floreros con agua y plantas acuáticas durante la visita	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de Floreros y plantas acuáticas con presencia de larvas	Número de floreros/plantas acuáticas infestados de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Baños y tinas existentes	Número de Lavamanos, inodoros, o tinas que esten a la intemperie o des uso vistos durante la visita	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# Baños y tinas con agua	Número de Lavamanos o tinas con agua.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Baños y tinas con presencia de larvas	Número de lavamanos o tinas con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Sanitarios existentes	Número de inodoros que esten a la intemperie o en desuso	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# Sanitarios con agua	Número de inodoros con agua	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# Sanitarios con presencia de larvas	Número de inodoros con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero

		por el encuestador			
Bebedores de animales existentes	Número de Recipientes de metal, plástico, concreto, etc; en donde se alimentan animales, con capacidad volumétrica diversa. También se deben contar como existente los recipientes que tiene comida para los animales.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de Bebederos de animales con agua	Número de bebederos o recipientes para comida de animales con agua.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# Bebederos de animales con presencia de larvas	Número de bebederos o recipientes para comida de animales con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Diversos chicos existentes	Número de Todos aquellos recipientes no enlistados que posean una capacidad volumétrica MENOR a 5 litros (cáscaras de coco, botellas de refrescos, lastas, etc) y que se	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero

	encuentren a la intemperie				
# Diversos chicos con agua	Número de diversos chicos a la intemperie con agua.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# Diversos chicos con presencia de larvas	Número de diversos chicos a la intemperie con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
Diversos grandes existentes	Número de todos aquellos recipientes no enlistados que posean una capacidad volumétrica mayor a 5 litros (fuentes, carretillas, albercas, aljibes) que se encuentren a la intemperie	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de Diversos grandes con agua	Número de diversos grandes a la intemperie con agua.	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero
# de Diversos grandes con presencia de larvas	Número diversos grandes a la intemperie con presencia de larvas	Inspeccionado y reportado por el encuestador	Cuantitativa Discreta	Razón	Número entero

Anexo B. Aprobación del proyecto marco por parte del comité de ética del INSP.


INSTITUTO NACIONAL DE
SALUD PÚBLICA
Avenida Universidad 655,
Colonia Santa María Ahucatlilán
62100 Cuernavaca, Morelos, México
Teléfono: +52 (777) 329 30 00 Ext.2465
Email: jcastro@insp.mx
web: www.insp.mx

COMISIÓN DE ÉTICA
Dra. Julieta Ivone Castro Romero
Presidenta

Cuernavaca, Mor., 23 de marzo, 2011
CI: 986, No. 1032

José Ramos Castañeda
Investigador responsable

En relación a su proyecto titulado " *Infección peridomiliaria como determinante de la transmisión del dengue* " me complace informarle que los miembros de la Comisión de Ética le han otorgado el dictamen de:

Aprobado:

Le informamos que esta aprobación tiene vigencia **hasta el 22 de marzo del 2012**

Renovación anual: Si su estudio se extiende por un periodo mayor, favor de presentar el formato de *Renovación anual* con 45 días de anticipación a su fecha de vencimiento. Favor de solicitar vía electrónica el formato correspondiente a esta Comisión. **Nota: Es responsabilidad de usted como Investigador Responsable de este proyecto solicitar la renovación anual de su estudio con suficiente anticipación.**

Consentimiento: Para obtener el consentimiento de los sujetos humanos de su estudio únicamente se deberán utilizar los materiales que han sido aprobados y sellados por esta Comisión.

Addenda/Modificaciones: Le recuerdo que cualquier cambio o actualización en los procedimientos de este estudio deberá ser enviado a esta Comisión previo a su implementación, utilizando el sistema SIID.

El número de su proyecto es **986** y el de esta aprobación es **1032**. Le pedimos hacer referencia a estos números para cualquier correspondencia futura.

Le agradecemos su cooperación y compromiso con la protección de los derechos de los sujetos humanos en la investigación.

Atentamente



Anexo C. Consentimiento informado para adultos (18 años o más años).



Código

INFECCIÓN PERIDOMICILIARIA COMO DETERMINANTE DE LA TRANSMISIÓN DEL DENGUE

INSP y SSM



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ADULTOS (18 AÑOS O MÁS AÑOS).

Antes de que usted decida si va a participar en este estudio, es importante que entienda lo que se hará en éste, de manera que usted tenga la información necesaria para tomar la decisión. Este documento contiene información acerca del estudio; una vez entienda de lo que se trata éste, si quiere participar se le solicitará que firme este documento. Esto quiere decir que usted es libre de escoger si participa o no.

Propósito del estudio: El dengue es una enfermedad que causa fiebre, malestar general, dolor de cabeza y de cuerpo, en algunas ocasiones puede haber sangrado (nasal, por encías, vómito con sangre o sangrado en la piel como moretones y manchitas) e incluso puede ocasionar la muerte. Esta enfermedad la produce el Virus Dengue, el cual es transmitido por el mosquito *Aedes Aegypti*. El mosquito pica a una persona infectada con el virus Dengue, entonces el virus se reproduce dentro de éste, y luego cuando pica a otra persona le transmite el virus. Una vez el mosquito adquiere el virus, éste permanece infectado el resto de su vida y es capaz de transmitirle el virus a todas las personas que pique. Cerca de la mitad de las personas infectadas con el virus no presentan ningún síntoma, es decir no están enfermas, pero podrían transmitir la enfermedad.

Aunque las medidas de control del dengue incluyen la fumigación y la aplicación de abate contra el *Aedes* por parte de los Servicios de Salud de Morelos (SSM) en las casas donde viven personas que han tenido fiebre confirmada por laboratorio como casos de dengue o dengue hemorrágico, estas medidas no han sido exitosas para evitar la transmisión de este virus. Adicionalmente, se desconoce si la infección está ocurriendo en el domicilio de las personas o fuera de éste, y si la presencia de un caso de dengue dentro del domicilio o en la vecindad aumenta el riesgo de que otra persona que viva en la misma zona se infecte o se enferme. Por lo anterior, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en colaboración con los SSM, estamos llevando a cabo una investigación para tratar de determinar si un caso de dengue o dengue hemorrágico aumenta el riesgo de ocurrencia de otros casos de infección por el virus en el domicilio del enfermo o en las casas alrededor de la casa del enfermo.

Adicionalmente, se desea conocer otros posibles lugares donde está ocurriendo la infección. Por lo anterior, queremos determinar los lugares que más frecuentemente han visitado las personas que presentaron dengue, así como de las personas que están alrededor de un caso de dengue o dengue hemorrágico.

Quiénes pueden participar: Personas con 5 o más años de edad que residan en las localidades de Anenecuilco, San Pedro Apatlaco, Tepalcingo y Axochiapan, que acepten voluntariamente participar en el estudio y que: 1. Convivan o vivan 50 metros a la redonda de una persona que haya tenido fiebre y que haya sido diagnosticada como dengue en el SSM; o 2. Personas que residan en zonas donde no hayan ocurrido casos de dengue y dengue hemorrágico en doscientos metros a la redonda.

Procedimientos del estudio: Una vez verifiquemos que Usted es elegible para el estudio, Usted acepte voluntariamente y firme este consentimiento informado, nosotros le haremos algunas preguntas sobre su estado de salud, las características de su vivienda, y sobre los lugares que Usted visita frecuentemente. Inspeccionaremos el patio y el frente de su casa con el fin de buscar posibles reservorios, y en caso de encontrar larvas de mosquito, las

Versión 1. Aprobada por la Comisión de Ética del INSP el día 23/Marzo/2011



Código

recolectaremos y las analizaremos en el laboratorio del INSP. La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y la inspección durará aproximadamente 30 minutos.

Adicionalmente, en el momento de la primera entrevista le tomaremos una muestra de 10 ml (aproximadamente 2 cucharaditas cafeteras) de sangre de su antebrazo con jeringas y tubos desechables. Después de 3 meses realizaremos una segunda visita con el fin de hacer otra entrevista (duración de 20 minutos) y tomaremos una última muestra de sangre (6ml, aproximadamente 1 cucharadita cafetera), con jeringas y tubos desechables, para comparar los anticuerpos contra el Virus Dengue y confirmar si usted tuvo una infección por este virus durante este periodo de tiempo. Una parte de estas muestras será guardada en un banco de sangre con el fin de realizar estudios futuros sobre el dengue. Además, inspeccionaremos nuevamente el patio de su casa (duración 30 minutos aproximadamente) para buscar larvas de mosquito, si hay recolectarlas y analizar para saber si están infectadas por Virus Dengue.

Durante el periodo de los tres meses (periodo de seguimiento) le haremos una llamada telefónica semanal con el fin de saber si alguna de las personas que viven en su casa ha tenido fiebre o ha necesitado ir al SS por algún tipo de sintomatología. De ser así relajaremos una visita adicional con el fin de hacer una entrevista y tratar de determinar si fue un caso de dengue. En el caso de no poder contactarlo telefónicamente se le visitaría en el domicilio con el fin de establecer si usted o algún familiar presentó fiebre durante la última semana.

Confidencialidad: Toda la información obtenida será manejada por los investigadores protegiendo su privacidad; a Usted se le asignará un código y su nombre será borrado de las bases de datos, sólo los investigadores tendrán acceso al archivo en el cual se vincula su nombre con su código. Los datos del estudio se presentarán a través de números y Usted no será identificado de forma individual en ningún caso.

Riesgos y beneficios: El riesgo frecuente derivado del este estudio es que se forme un pequeño moretón en el sitio de la toma de la muestra de sangre, en tal caso éste desaparecerá en el transcurso de una semana. En caso de que se presente un efecto adverso derivado de la toma de muestra de sangre que requiera atención médica, Usted será trasladado por el personal del estudio al centro de salud más cercano y el costo de esta atención será cubierto por los SSM. Aunque no existe un beneficio directo por su participación, es importante que Usted sepa que su participación en este estudio nos podrá ayudar a conocer cómo se está transmitiendo el virus Dengue en su localidad para implementar medidas de control en el futuro con el fin de disminuir los casos de Dengue y Dengue Hemorrágico en su localidad.

Costo y compensación: Usted no recibirá pago alguno por su participación en el estudio, pero tampoco se le cobrará ningún dinero por participar en la investigación.

Derecho a Rehусar o Abandonar el estudio: Usted debe saber que su participación en el estudio es totalmente voluntaria. En caso de no aceptar participar en éste, la conducta del equipo de salud no se modificará y se le brindará la misma atención ofrecida a otros sujetos que se encuentran en su condición. Aún después de aceptar participar Usted tendrá el derecho de retirarse del estudio o de negarse a contestar una pregunta en el momento en que Usted lo desee.

Preguntas: Por favor, siéntase en la libertad de haceme cualquier pregunta si hay algo que no haya entendido. Además, si Usted tiene alguna pregunta adicional acerca del estudio más adelante, Usted puede contactar al Dr. José Ramos Castañeda (Investigador principal) en el INSP en el teléfono (777) 3293000 ext. 2106 o a la Dra. Ruth Martínez Vega (Estudiante de Doctorado de Ciencias de la Salud Pública, Enfermedades Infecciosas) en el INSP en el teléfono (777) 3293000 ext. 2106 o al teléfono 7771614349. Si Usted tiene alguna pregunta acerca de sus derechos como participante en este estudio, Usted puede contactar a la Comisión de Ética del INSP, presidido por la Dra. Julieta Ivone Castro Romero, en el teléfono (777) 3293000 ext. 7424, o si gusta puede escribirme a la siguiente dirección de correo electrónico: etica@insp.mx

Versión 1. Aprobada por la Comisión de Ética del INSP el día 23/Marzo/2011



Código

Declaración del participante: Nosotros le entregaremos una copia de este documento. Al firmarlo Usted está aceptando que entiende la información dada y que está de acuerdo en participar en la investigación.

Usted está de acuerdo en (Seleccione marcando con una X):

- Sí No Contestar a las preguntas de las encuestas verbales (basal y de seguimiento).
- Sí No Permitir que inspeccionemos el patio y el frente de su casa para buscar larvas de mosquitos.
- Sí No Permitir que se le tome una muestra de sangre en la primer entrevista para medir anticuerpos contra el Virus Dengue.
- Sí No Permitir que se le tome una muestra de sangre en la última visita (3 meses) para medir anticuerpos contra el Virus Dengue.
- Sí No Autorizar que se le contacte telefónicamente una vez por semana.
- Sí No En caso de ser necesario (imposibilidad para contacto telefónico o presencia de fiebre), autoriza la realización de visitas adicionales.
- Sí No Autorizar que se almacene parte de la muestra sanguínea con el fin de realizar estudios futuros sobre la infección por Virus Dengue y marcadores biológicos.
- Sí No Autorizar que se almacene parte de la muestra sanguínea con el fin de realizar estudios futuros sobre la infección por Virus Dengue y marcadores genéticos.

¿Acepta Usted participar en este estudio voluntariamente? Sí No

Si Usted ha aceptado participar, por favor escriba su nombre y firma.

Nombre del participante: _____ Firma: _____
Identificación: _____

Fecha

Día:	Mes:	Año:
------	------	------

Nombre testigo 1: _____ Firma _____
Identificación: _____

Nombre testigo 2: _____ Firma _____
Identificación: _____

Declaración del investigador: Yo certifico que le he explicado a esta persona la investigación, y que esta persona entiende la naturaleza y propósito del estudio y los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación. Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas en forma adecuada.

Nombre del investigador: _____ Firma: _____

Versión 1. Aprobada por la Comisión de Ética del INSP el día 23/Marzo/2011

Anexo D. Consentimiento informado para los padres de un menor de edad (7 y 17 años).



Código

INFECCIÓN PERIDOMICILIARIA COMO DETERMINANTE DE LA TRANSMISIÓN DEL DENGUE

INSP y SSM

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES

DE UN MENOR DE EDAD (ENTRE LOS 7 Y 17 AÑOS DE EDAD)

Antes de que usted decida si su hijo(a) va a participar en este estudio, es importante que entienda lo que se hará en este estudio, de manera que usted tenga la información necesaria para tomar la decisión. Este documento contiene información acerca del estudio; una vez entienda de lo que se trata éste, si quiere que su hijo(a) participe se le solicitará que firme este documento. Esto quiere decir que usted es libre de escoger si acepta que su hijo(a) participe o no.

Propósito del estudio: El dengue es una enfermedad que causa fiebre, malestar general, dolor de cabeza y de cuerpo, en algunas ocasiones puede haber sangrado (nasal, por encías, vómito con sangre o sangrado en la piel como moretones y manchitas) e incluso puede ocasionar la muerte. Esta enfermedad la produce el Virus Dengue, el cual es transmitido por el mosquito *Aedes Aegypti*. El mosquito pica a una persona infectada con el virus Dengue, entonces el virus se reproduce dentro de éste, y luego cuando pica a otra persona le transmite el virus. Una vez el mosquito adquiere el virus, éste permanece infectado el resto de su vida y es capaz de transmitirle el virus a todas las personas que pique. Cerca de la mitad de las personas infectadas con el virus no presentan ningún síntoma, es decir no están enfermas, pero podrían transmitir la enfermedad.

Aunque las medidas de control del dengue incluyen la fumigación y la aplicación de abate contra el *Aedes* por parte de los Servicios de Salud de Morelos (SSM) en las casas donde viven personas que han tenido fiebre confirmada por laboratorio como casos de dengue o dengue hemorrágico, estas medidas no han sido exitosas para evitar la transmisión de este virus. Adicionalmente, se desconoce si la infección está ocurriendo en el domicilio de las personas o fuera de éste, y si la presencia de un caso de dengue dentro del domicilio o en la vecindad aumenta el riesgo de que otra persona que viva en la misma zona se infecte o se enferme. Por lo anterior, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en colaboración con los SSM, estamos llevando a cabo una investigación para tratar de determinar si un caso de dengue o dengue hemorrágico aumenta el riesgo de ocurrencia de otros casos de infección por el virus en el domicilio del enfermo o en las casas alrededor de la casa del enfermo.

Adicionalmente, se desea conocer otros posibles lugares donde está ocurriendo la infección. Por lo anterior, queremos determinar los lugares que más frecuentemente han visitado las personas que presentaron dengue, así como de las personas que están alrededor de un caso de dengue o dengue hemorrágico.

Quiénes pueden participar: Personas con 5 o más años de edad que residan en las localidades de Anenecuilco, San Pedro Apatlaco, Tepalcatingo y Axochiapan, que acepten voluntariamente participar en el estudio y que: 1. Convivan o vivan 50 metros a la redonda de una persona que haya tenido fiebre y que haya sido diagnosticada como dengue en el SSM; o 2. Personas que residan en zonas donde no hayan ocurrido casos de dengue y dengue hemorrágico en doscientos metros a la redonda.

Procedimientos del estudio: Una vez verifiquemos que su hijo(a) es elegible para el estudio, que usted acepte voluntariamente que el niño(a) participe y usted firme este consentimiento informado, nosotros le preguntaremos a su hijo(a), cuando el (la) menor tenga entre 7 y 17 años edad, si desea participar en el estudio a través de un documento de asentimiento. Si su hijo(a) asiente participar, nosotros les haremos algunas preguntas sobre el estado de salud del niño(a), las características de su vivienda, y sobre los lugares que el niño(a) visita frecuentemente. Inspeccionaremos el patio y el frente de su casa con el fin de buscar posibles reservorios, y en caso de encontrar larvas de mosquito, las recolectaremos y las analizaremos en el laboratorio del INSP. La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y la inspección durará aproximadamente 30 minutos.

Versión 1. Aprobada por Comité de Ética del INSP el día 23/Marzo/2011.



Código

Adicionalmente, en el momento de la primera entrevista le tomaremos al niño(a) una muestra de 10 ml (aproximadamente 2 cucharaditas cafeteras) de sangre de su antebrazo con jeringas y tubos desechables. Después de 3 meses realizaremos una segunda visita con el fin de hacer otra entrevista (duración de 20 minutos) y tomaremos una última muestra de sangre (6ml, aproximadamente 1 cucharadita cafetera), con jeringas y tubos desechables, para comparar los anticuerpos contra el Virus Dengue y confirmar si el niño(a) tuvo una infección por este virus durante este periodo de tiempo. Una parte de estas muestras será guardada en un banco de sangre con el fin de realizar estudios futuros sobre el dengue. Además, inspeccionaremos nuevamente el patio de su casa (duración 30 minutos aproximadamente) para buscar larvas de mosquito, si hay recolectarlas y analizar para saber si están infectadas por Virus Dengue.

Durante el periodo de los tres meses (periodo de seguimiento) le haremos una llamada telefónica semanal con el fin de saber si el niño(a) o alguna de las personas que viven en su casa ha tenido fiebre o ha necesitado ir al médico por algún tipo de sintomatología. De ser así realizaremos una visita adicional con el fin de hacer una entrevista y tratar de determinar si fue un caso de dengue. En el caso de no poder contactarlo telefónicamente se le visitaría en el domicilio con el fin de establecer si su hijo(a) o algún familiar presentó fiebre durante la última semana.

Confidencialidad: Toda la información obtenida será manejada por los investigadores protegiendo la privacidad de su hijo(a); a cada niño(a) se le asignará un código y el nombre del niño(a) será borrado de las bases de datos, sólo los investigadores tendrán acceso al archivo en el cual se vincula el nombre de su hijo (a) con su código. Los datos del estudio se presentarán de tal forma que el niño(a) no será identificado de forma individual en ningún caso.

Riesgo y beneficios: El riesgo frecuente derivado de este estudio es que se forme un pequeño moretón en el sitio de la toma de la muestra de sangre, en tal caso éste desaparecerá en el transcurso de una semana. En caso de que se presente un efecto adverso derivado de la toma de muestra de sangre que requiera atención médica, el niño(a) será trasladado por el personal del estudio al centro de salud más cercano y el costo de esta atención será cubierto por los SSM. Aunque no existe un beneficio directo por la participación del niño(a), es importante que usted sepa que la participación de su hijo(a) en este estudio nos podrá ayudar a conocer cómo se está transmitiendo el virus Dengue en su localidad para implementar medidas de control en el futuro con el fin de disminuir los casos de Dengue y Dengue Hemorrágico en su localidad.

Costo y compensación: Usted no recibirá pago alguno por la participación de su hijo(a) en el estudio, pero tampoco se le cobrará ningún dinero por que el niño(a) participe en la investigación.

Derecho a Rehусar o Abandonar el estudio: Usted debe saber que la participación de su hijo(a) en el estudio es totalmente voluntaria. En caso de que Usted decida que su hijo(a) no participará o si su hijo(a) no asiente participar, la conducta del equipo de salud no se modificará y se le brindará la misma atención ofrecida a otros sujetos que se encuentran en su condición. Aún después de aceptar que su hijo(a) participe Usted tendrá el derecho de retirarlo del estudio o de negarse a contestar cualquier pregunta en el momento en que Usted o su hijo(a) lo deseen.

Preguntas: Por favor, siéntase en la libertad de hacerme cualquier pregunta si hay algo que no haya entendido. Además, si Usted tiene alguna pregunta adicional acerca del estudio más adelante, Usted puede contactar al Dr. José Ramos Castañeda (Investigador principal) en el INSP en el teléfono (777) 3293000 ext. 2106 o a la Dra. Ruth Martínez Vega (Estudiante de Doctorado de Ciencias de la Salud Pública, Enfermedades Infecciosas) en el INSP en el teléfono (777) 3293000 ext. 2106 o al teléfono 7771614349. Si Usted tiene alguna pregunta acerca de los derechos de su hijo(a) como participante en este estudio, Usted puede contactar al Comisión de Ética del INSP, presidido por la Dra. Julieta Ivone Castro Romero, en el teléfono (777) 3293000 ext. 7424, o si gusta puede escribirme a la siguiente dirección de correo electrónico: etica@insp.mx

Versión 1. Aprobada por Comité de Ética del INSP el día 23/Marzo/2011.



Código

Declaración del padre: Nosotros le entregaremos una copia de este documento. Al firmarlo usted está aceptando que entiende la información y que está de acuerdo en que su hijo(a) participe en la investigación.

Usted está de acuerdo en (Seleccione marcando con una X):

- Sí No Contestar junto con su hijo(a) las preguntas de las encuestas verbales (basal y de seguimiento).
- Sí No Permitir que inspeccionemos el patio y el frente de su casa para buscar larvas de mosquitos.
- Sí No Permitir que se le tome a su hijo(a) una muestra de sangre en la primera entrevista para medir anticuerpos contra el Virus Dengue.
- Sí No Permitir que se le tome a su hijo(a) una muestra de sangre en la última visita (3 meses) para medir anticuerpos contra el Virus Dengue.
- Sí No Autorizar que se le contacte telefónicamente una vez por semana para preguntar sobre el estado de salud de su hijo(a).
- Sí No En caso de ser necesario (imposibilidad para contacto telefónico o presencia de fiebre), autoriza la realización de visitas adicionales.
- Sí No Autorizar que se almacene parte de la muestra sanguínea de su hijo(a) con el fin de realizar estudios futuros sobre la infección por Virus Dengue y marcadores biológicos.
- Sí No Autorizar que se almacene parte de la muestra sanguínea de su hijo(a) con el fin de realizar estudios futuros sobre la infección por Virus Dengue y marcadores genéticos.

¿Acepta usted que su hijo(a) participe en este estudio voluntariamente? Sí No

Si usted ha aceptado que su hijo(a) participe, por favor escriba el nombre de su hijo, su nombre y su firma.

Nombre del participante: _____ Fecha

Identificación: _____

Nombre del padre o tutor: _____ Firma _____

Identificación: _____

Nombre testigo 1: _____ Firma _____

Identificación: _____

Nombre testigo 2: _____ Firma _____

Identificación: _____

Declaración del investigador: Yo certifico que le he explicado a esta persona la investigación, y que esta persona entiende la naturaleza y propósito del estudio y los posibles riesgos y beneficios asociados con la participación de su hijo(a). Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas en forma adecuada.

Nombre del investigador: _____ Firma: _____



Versión 1. Aprobada por Comité de Ética del INSP el día 23/Marzo/2011.

Anexo E. Asentimiento para los menores de edad que tengan entre 7 y 17 años.



Código

INFECCIÓN PERIDOMICILIARIA COMO DETERMINANTE DE LA TRANSMISIÓN DEL DENGUE

INSP y SSM

ASENTIMIENTO PARA LOS MENORES DE EDAD QUE TENGAN ENTRE 7 Y 17 AÑOS

El dengue es una enfermedad producida porque un mosquito pica a una persona y le transmite el Virus Dengue. Después de la picadura la persona puede sentir fiebre y dolor en el cuerpo y puede ser que necesite estar hospitalizado algunos días, pero a veces no siente ningún malestar. El Instituto Nacional de Salud Pública en colaboración con los Servicio de Salud de Morelos, están realizando una investigación para tratar de saber más sobre la transmisión de esta enfermedad en tu localidad.

En esta investigación pueden participar niños o niñas que tengan 5 o más años de edad, debido a que tienes entre 7 y 17 años de edad deseamos saber si tú quieres participar en esta investigación. Si deseas participar te preguntaremos y les preguntaremos a tus papás si has estado enfermo, si estas estudiando y a que lugares vas frecuentemente. Después te tomaremos una muestra de sangre de tu brazo (aproximadamente 2 cucharaditas cafeteras), con jeringas y tubos desechables, para saber si has estado infectado con el virus Dengue. Además, durante 3 meses, cada semana llamaremos a tus papas para saber si te has enfermado.

Después de estos 3 meses, volveremos para preguntarte personalmente si te has enfermado y para tomar otra muestra de sangre (aproximadamente 1 cucharadita cafetera), con jeringas y tubos desechables, para saber si durante este tiempo fuiste picado por un mosquito que te infectó con el Virus Dengue. La toma de sangre te puede doler pero el dolor durará poco tiempo, también se puede formar un pequeño moretón en el brazo que desaparecerá en el transcurso de una semana. Sin embargo, es importante que sepas que tu participación en este estudio nos podrá ayudar a conocer cómo se está transmitiendo el virus Dengue en tu localidad para que después los servicios de salud puedan hacer algunas acciones de control para que se disminuyan los casos de Dengue en tu localidad.

ES IMPORTANTE QUE SEPAS QUE PUEDES DECIR QUE NO PARTICIPARÁS EN LA INVESTIGACIÓN, NADIE TE PUEDE OBLIGAR A PARTICIPAR SI NO QUIERES. Si tú no quieres participar nosotros no te visitaremos ni te tomaremos las muestras de sangre.

De igual forma, si dices ahora que quieres participar en la investigación pero después ya no quieres que te preguntemos algo o que te visitemos o que te tomemos una muestra de sangre solamente tienes que decirnoslo. RECUERDA QUE NO ESTAS OBLIGADO A CONTINUAR EN LA INVESTIGACIÓN SI NO LO DESEAS.

Si tienes alguna pregunta sobre la investigación, por favor hazla y nosotros te la resolveremos.

¿Quieres participar en esta investigación? Sí No

Nombre del participante: _____

Fecha: Día: Mes: Año:



Versión 1. Aprobada por la Comisión de Ética del INSP el día 23/Marzo/2011

Anexo F. Carta de aceptación del Dr. José Ramos Castañeda.



Instituto Nacional de Salud Pública
Centro de Investigaciones Sobre Enfermedades Infecciosas
Dr. José Ramos Castañeda

Cuernavaca, México, 14 de agosto de 2014

Dra Myriam Ruiz Rodríguez
Coordinadora de la Maestría de Epidemiología.
Departamento de Salud Pública.
Universidad Industrial de Santander.
Bucaramanga, Colombia.

Distinguida Dra Ruiz,

En referencia a su comunicación del 4 de agosto de 2014, solicitando mi autorización para el uso de los datos obtenidos en el proyecto "Infección peridomiliaria como determinante de la transmisión del dengue" y mi participación como ASESOR de la alumna Lina Fernanda Casadiego Patiño y quien será dirigida por la Dra Ruth Arail Martínez Vega; le hago saber que AUTORIZO el uso de los datos obtenidos en el proyecto referido para la consecución de los objetivos mencionados en su comunicación y sólo para fines de la obtención del grado de la alumna, en los términos que la reglamentación interna de la Universidad Industrial de Santander tiene para tal proceso. Solicito que en toda comunicación derivada del análisis de los datos, incluyendo el documento de tesis, sea consignado el nombre de las agencias financiadoras (Premio de Investigación en Epidemiología 2010, Instituto Científico Pfizer y Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social-Conacyt 138511). Así mismo, ACEPTO participar como Asesor de la mencionada alumna, esperando me sean comunicadas las actividades consustanciales a esta función.

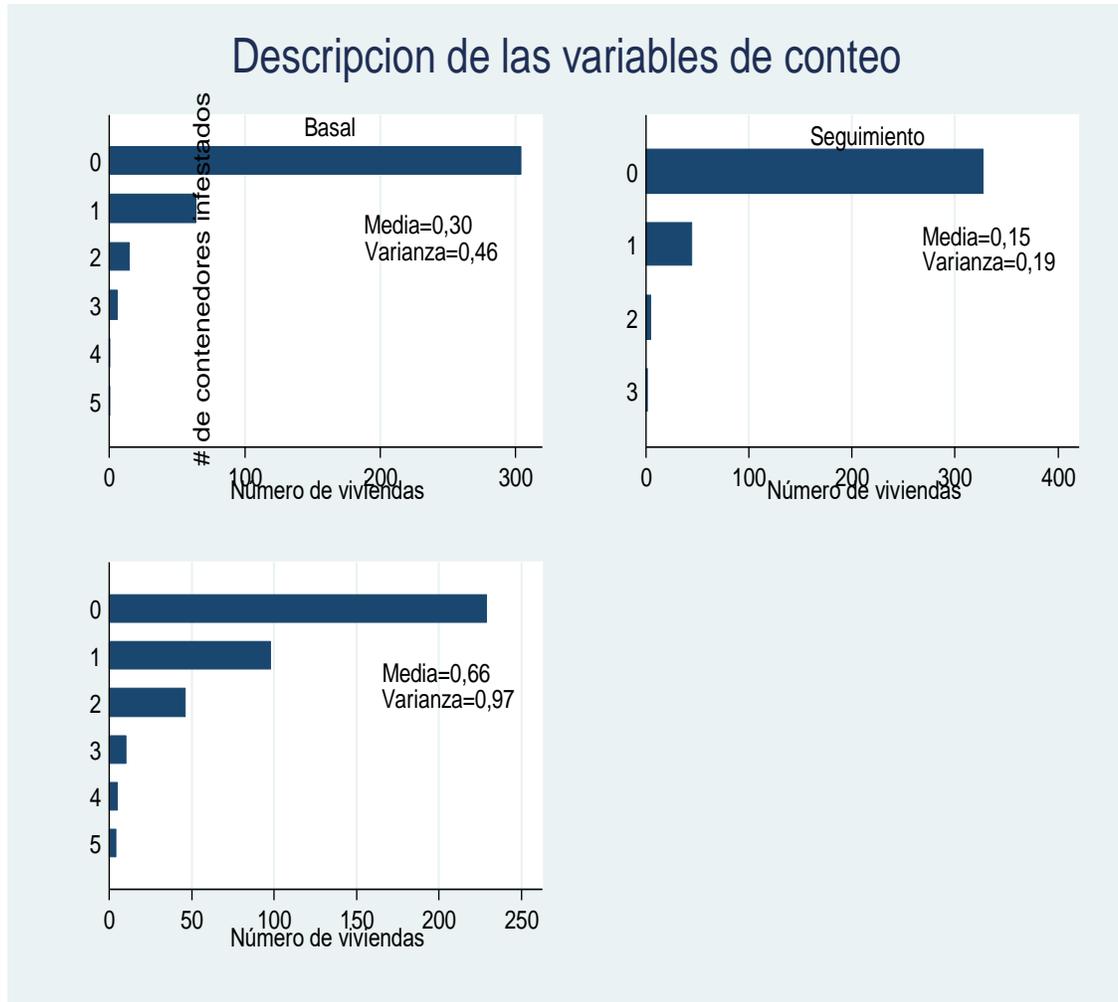
Me mantengo atento para cualquier aclaración o duda. Reciba un cordial saludo.

Atentamente,

Dr. JOSÉ RAMOS CASTAÑEDA
Profesor de Virología
Investigador Nacional II
Presidente del Colegio de Profesores en Enfermedades Infecciosas/INSP
Miembro del Center for Tropical Diseases University of Texas-Medical Branch

AV. UNIVERSIDAD 635, SANTA MARIA AHUACATITLAN 62508, CUERNAVACA MORELOS CONMUTADOR +52 (777) 329 30
00 EXT. 2106 FAX +52 (777) 317 3483, eMail jramos@insp.mx

**Anexo G. Gráfica de las variables dependientes de las regresiones de Poisson.
Infestación basal, seguimiento e infección basal.**



Anexo H. Descripción de contenedores por vivienda en la medición basal

CONTENEDORES	TEPLACINGO (0)			AXOCHIAPAN (1)		
	Existentes Mediana RIQ	% contenedor con agua Mediana RIQ	Larvas n (%)	Existentes Mediana RIQ	% contenedor con Agua Mediana RIQ	Larvas n (%)
Contenedores de mayor tamaño						
Tinaco 0	1 0-2**	100 100-100	82(100)	0 0-1**	100 100-100	101(100)
Pilas o tanques 0 25 50 100	1 0-1	100 100-100	74(94,9) 0 0 4 (44,4)	1 0-1	100 100-100	126(94,7) 1(0,75) 1(0,75) 5(3,77)
Pozos 0	0** 0-0	0 0-0	16(100)	0 0-1**	0 0-1	73(100)
Piletas 0 100	0 0-0	100 0-100	11(91,6) 1(8,4)	0 0-0	0 0-100	22(95,7) 1(4,3)
Cisternas 0	0 0-0	100 100-100	15(100)	0 0-0	100 100-100	15(100)
Contenedores de tamaño medio y pequeño						
Botes y cubetas 0 20 25 33,33 100	6 3-11*	0 0-25	49(89) 1(1,8) 2(3,65) 2(3,65) 1(1,8)	7 4-13*	0 0-25	107(93,9) 2(1,75) 0 2(1,75) 3(2,63)

Baños y tinas	2	0		2	0	
0	0-6	0-50	40(90,9)	0-5	0-50	74(89,1)
25			0			1(1,2)
33,33			2(4,5)			0
50			0			2(2,4)
66,66			0			1(1,2)
100			2(4,5)			2(6)
Tinaja	2,5	0		2	0	
0	0-5	0-11,25	24(88,89)	0-4	0-0	36(87,8)
25			1(3,7)			0
33,33			0			1(2,44)
50			0			0
83,33			1(3,7)			0
100			1(3,7)			4(9,76)
Bebedores animales	1	100		0	59,16	
0	0-2	0-100	49(96)	0-2	0-100	76(91,5)
14,28			0			2(2,4)
25			0			3(3,6)
50			1(1,7)			1(1,2)
100			1(1,7)			1(1,2)
Tambos	1	50		1	75	
0	0-2	0-100	62(95,4)	0-2	0-100	99(86,9)
25			2(3,1)			1(0,9)
33,33			0			1(0,9)
50			0			4(3,5)
66,66			0			1(0,9)
100			1(1,54)			8(7,0)
Contenedores ornamentales						
Macetas y macetones	23,5	0		11	0	
0	8-47**	0-0	6(85,7)	3-24**	0-0	6(85,7)
100			1(14,3)			1(14,3)

Floreros y plantas acuáticas	0	100		0	100	
0	0-0*	0-100	10(90,9)	0-0*	100-100	10(100)
0,5			1(9,1)			0
Otros contenedores						
Diversos grandes	1	0		1	0	
0	0-4	0-14,28	24(92,3)	0-3	0-0	26(96,30)
100			2(7,7)			1(3,7)
Diversos chicos		0	(*)		0	(*)
0		0-14,28	25(65,79)		0-0	51(89,47)
12,5			1(2,63)			0
16,7			0			1(1,75)
21,4	NO		1(2,63)	NO		0
25			0			1(1,75)
50			3(7,89)			1(1,75)
100			8(21,05)			3(5,26)
Llantas	0	0		0	0	
0	0-0	0-0	4(80)	0-0	0-0	6(66,7)
5			0			0
66,66			0			1(11)
100			1(20)			2(6,68)
Sanitarios	0	0		0	0	
0	0-0	0-2,05	1(100)	0-0	0-0	5(100)

*Existe diferencia estadísticamente significativa entre las localidades (*p<0,01)

;(**p<0,001)

Anexo I. Descripción de contenedores por vivienda en la medición de seguimiento.

CONTENEDORES	TEPLACINGO			AXOCHIAPAN		
	Existentes Mediana RIQ	% contenedor con agua Mediana RIQ	Larvas n (%)	Existentes Mediana RIQ	% contenedor con agua Mediana RIQ	Larvas n (%)
% de infestación						
Contenedores de mayor tamaño						
Tinaco	1	100		0	100	
0	0-2	100-100	80(100)	0-1	100-100	119(99,2)
100			0			1(0,8)
Pilas o tanques	1	100		1	100	
0	0-1	100-100	70(94,6)	0-1	100-100	107(84,9)
33,33			0			1(0,8)
50			0			1(0,8)
100			4(5,6)			17(13,5)
Pozos	0	100		0	0	
0	0-0***	100-100	12(100)	0-1***	0-1	82(100)
Piletas	0	100		0	0	
0	0-0	0-100	7(100)	0-0	0-100	12(100)
Cisternas	0	100		0	100	
0	0-0	100-100	13(100)	0-0	100-100	16(100)
Contenedores de tamaño medio y pequeño						
Botes y cubetas	6	7,14		7	0	
0	3-11	0-28,5	62(96,9)	4-13	0-20	107(98,1)
16,6			0			0
20			0			1(0,9)
25			0			0
33,33			0			0
50			2(3,1)			1(0,9)

Baños y tinas 0 33,33 50	2 0-6	0 0-50	38(100) 0 0	2 0-5	25 0-50	79(94,05) 1(1,19) 2(2,38) 2(2,38)
Tinaja 0 100	2,5 0-5	0 0-5,26	20(100) 0	2 0-4	0 0-0	30(969) 1(3,2)
Bebedores animales 0 14,28 25 50 100	1 0-2	50 20-100	38(95) 1(2,5) 0 0 1(2,5) 0	0 0-2	50 22,22-100	94(98) 0 1(1) 0 0 1(1)
Tambos 0 14,28 20 25 33,33 50 100	1 0-2	66,66 0-100	43(91,5) 1(2,1) 1(2,1) 0 0 1(2,1) 1(2,1)	1 0-2	66,66 0-100	107(93) 0 0 1(0,88) 1(0,88) 1(0,88) 5(4,4)
Contenedores ornamentales						
Macetas y macetones 0 100	23,5 8-47**	0 0-0	3(75) 1(25)	0 0-0**	100 100-100	1(100) 0

Floreros y plantas acuáticas	0	100		0	100	
0	0-0*	0-100	10(91)	0-0*	100-100	10(100)
0,5			1(9)			0
Otros contenedores						
Diversos grandes	1	0		1	0	
0	0-4	0-20	30(96,8)	0-3	0-0	22(95,7)
100			1(3,2)			1(4,3)
Diversos chicos		0	34(94,44)		0	55(100)
0	NO	0-1	2(5,56)	NO	0-0	0
100						
Llantas	0	0		0	0	
0	0-0	0-0	1(50)	0-0	0-0	5(100)
100			1(50)			0
Sanitarios	0	0		0	0	
0	0-0	0-75	3(100)	0-0	0-100	7(100)

Existe diferencia estadísticamente significativa entre las localidades ($p < 0,05$)

;(** $p < 0,01$); ($p < 0,001$)

Anexo J. Análisis bivariado para la infestación basal, regresión Binomial-Breslow Cox.

Características	Infestado N=88	No infestado N=303	Razón de prevalencia (IC 95%)	Valor de p
Axochiapan	53 (60,2)	204(63,3)	0,79(0,54-1,15)	0.21
Tepalcingo	35(39,77)	99(32,67)		
Tipo de vivienda Departamento	1(1,14)	6(1,98)	0,63 (0,10-3,9)	0,6
Drenaje no conectado a la red pública	8(9,09)	26(9,58)	1,05(0,55-1,98)	0,89
Excusado o sanitario sin descargue directa de agua	46(52,27)	139(45,87)	1,21(0,84-1,76)	0,28
Sin disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda	18(20,45)	74(24,42)	0,83(0,52-1,32)	0,44
Material en pisos	82(93,18)	284(93,73)	0,93(0,45-1,92)	0,85
Disponibilidad de lavadora	52 (59,09)	209(69)	0,72(0,49-1,04)	0.0831
Disponibilidad de mosquiteros en ventanas	N=87 34 (39,08)	N=303 142 (46,86)	0,78(0,53-1,14)	0,198
Disponibilidad de mosquiteros en puertas de acceso a la casa	N=88 12(13,64)	N=302 66(21,85)	0,63(0,36-1,10)	0.09
Disponibilidad de aire acondicionado	N=88 0	N=302 8 (2,65)	-	0,12
Mosquiteros en ventanas no integros	N=31 10(32,26)	N=126 31(24,60)	1,34(0,69-2,61)	0,38
Mosquiteros en puertas no integros:	N=12 2(16,67)	N=60 9(15)	1,10(0,28-4,38)	0,88
Patio con maceta	N=88 78(88,64)	N=303 265(87,46)	1,09(0,60-1,9)	0,76
Jardín con maceta	15(17,05)	46(15,18)	1,11(0,68-1,80)	0,67

Medidas realizadas en el último mes por los sujetos en la vivienda				
Si	n=88 41 (46,59)	n=303 157(51,82)	0,85(0,58-1,22)	0,38
Fumigación	n=88 22	n=302 94	0,78(0,51-1,21)	0,27
Eliminación de criaderos	n=88 13(14,77)	n=302 49 (16,23)	0,91(0,54-1,54)	0,74
Otra medida de control	N=88 16(18,18)	n=302 65(21,52)	0,84(0,52-1,37)	0,49
Cuál otra medida				0,356
• Estadios inmaduros	7(43,75)	41(63,08)	1 1,82(0,73-4,52)	0,192
• Estadio adulto	8(50)	22(33,85)	2,28(0,49-13,03)	0,352
• Los 2 estadios	1(6,25)	2(3,08)		
Intervenciones realizadas por los Servicios de Salud en la vivienda				
Los Servicios de Salud han realizado alguna medida contra el vector en la casa	n=88	n= 303		0,473
• no	28(31,82)	84(27,72)	1	
• si	59(67,05)	218(71,95)	0,85(0,57-1,26)	0,42
• No sabe	1(1,14)	1(1,14)	2(0,48-8,2)	0,34
Fumigación	n=87 37 (42,53)	n=302 147(48,68)	0,82(0,56-1,2)	0,312
Abatización	37(42,53)	145(48,01)	0,84(0,57-1,22)	0,36
Intervenciones realizadas por el SSM municipales en el vecindario				
SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario	n=88	n=300		0,36
• No	31(53,23)	112(37,33)	1	0,62
• Si	57(64,77)	182(60,67)	1,11 (0,74-1,61)	0,99
• No sabe	0	6(100)	1,3 exp-07	
Fumigación	n=88 49(55,68)	n=294 167 (56,80)	0,96(0,66-1,40)	0,85
Descacharrización	n=57 5(5,68)	n=182 11(3,74)	1,37(0,65-2,92)	0,42
Abatización	9(10,23)	17(5,78)	1,55(0,88-2,73)	0,14

Variables categóricas				
Piletas existentes				
0-1	85(96,59)	300(99,01)		0,10*
>=2	3(3,41)	3(0,99)	2,26(0,99-5,15)	0,051
Piletas con agua				
0-1	87(98,86)	302(99,67)		0,351*
>=2	1(1,14)	1(0,33)	2,23(0,99-5,15)	0,259
Diversos chicos cat existente				0,11
0	4(4,55)	35(11,55)	1	-
1-6	16(18,18)	61(20,13)	2,02	0,17
7-59	42(47,73)	145(47,85)	2,18	0,112
>60	26(29,55)	62(20,46)	2,88	0,035

Anexo K. Análisis Bivariado para la infestación basal, prueba Man Whitney.

Característica	Mediana RIQ total	Infestado	No infestado	Valor de p
Años viviendo en la vivienda	19 (7-31)	n=88 20,5 (4-40)	n=302 18,5 (8-30)	0,75
Número total de convivientes / Números cuartos	1,33 (0,8-2)	1 (0,70-1,66)	1,33 (0,83-2)	0.0067
Número total de convivientes	5 (3-6)	n=88 4 (2-6)	n=303 5 (3-7)	0,0026
Número de convivientes <5 años	0 (0-1)	n=88 0 (0-1)	n=303 0 (0-1)	0,10
Número de cuartos	4 (3-5)	n=88 4 (3-5)	N=302 4 (3-5)	0,89
Tambos existentes	1 (0-2)	n=88 1 (0-2)	n=303 1 (0-3)	0,0097
Tambos con agua	0 (0-1)	N=88 1 (0-3)	N=303 1 (0-2)	0,08
Llantas existentes	0 0-0	0 (0-1)	0 0-0	0,0026
Llantas con agua	0 0-0	0 0-0	0 0-0	0,0115
Pilas o tanques existentes	1 (0-1)	n=88 1 (0-1)	n=303 1 (0-1)	0,60
Pilas o tanques con agua	1 (0-1)	n=88 0 (0-1)	0 (0-1)	0,63
Tinajas existentes	2 (0-4)	n=88 2 (0,5-4)	n=303 2 (0-4)	0,33
Tinajas con agua	0 (0-0)	0 (0-0,5)	0 (0-0)	0,0225
Tinaco existente	1 (0-1)	n=88 0 (0-1)	n=303 1 (0-1)	0,18
Tinaco con agua	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,0342

Botes y cubetas existentes	7 (3-12)	N=88 8 (4-14)	N=303 7 (3-11)	0,0358
Botes y cubetas con agua	0 (0-2)	1 (0-3)	0 (0-1)	0,051
Pozos existentes	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,54
Pozos con agua	0 (0-1)	0 (0-0,5)	0 (0-1)	0,57
Cisternas existentes	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,80
Cisternas con agua	0 (0-0)	0 (0-0,5)	0 (0-0)	0,63
Macetas y macetones existentes	13 (3-32)	15,5 (4-35,5)	13 (3-32)	0,35
Macetas y macetones con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,06
Floreros y plantas acuáticas existentes	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,99
Floreros y plantas acuáticas con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,36
Banos y tinas existentes	2 (0-5)	1 (0-5)	2 (0-6)	0,95
Banos y tinas con agua	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,3135
Sanitarios existentes	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,0890
Sanitarios con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,18
Bebedores animales existentes	0 (0-2)	1 (0-4)	0 (0-2)	0,001
Bebedores animales con agua	0 (0-1)	0 (0-2)	0 (0-1)	0,023
Diversos chicos con agua	0 (0-0)	0 (0-1)	0 (0-0)	0,0000
Diversos grandes Existentes	1 (0-3)	2 (0-4,5)	1 (0-3)	0,058
Diversos grandes con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,055
Contenedores de mayor tamaño	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)	0,64
Contenedores de tamaño medio y pequeño	17 (8-30)	19 (11-34)	16 (8-29)	0,041
Contenedores ornamentales	13 (3-32)	15,5 (4-35,5)	13 (3-32)	0,35

Otros contenedores	19 (7-56)	31,5 (9,5-89)	18 (6-52)	0,011
Contenedores agua de mayor tamaño	1 (0-1)	1 (1-2)	2 (1-2)	0,305
Contenedores agua de tamaño medio y pequeño	3 (1-5)	4 (2-8)	2 (1-5)	0,0004
Contenedores agua ornamentales	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,5921
Otros agua contenedores	0(0-1)	1 (0-2)	0 (0-1)	0,0000

Anexo L. Análisis Bivariado para la infestación en el seguimiento, regresión Binomial.

Características	Infestado	No infestado	Razón de prevalencia	Valor de p
Localidad Axochiapan Tepalcingo	N=54 37 (68,52) 17(31,48)	N=325 211(64,92) 114(35,08)	1,14 (0,67-1,96)	0,60
Medidas realizadas en los tres últimos meses por los sujetos en la vivienda				
Se realizó alguna medida contra el mosquito en la casa	N=53 31(58,49)	N=325 181(55,69)	1,10(0,66-1,83)	0,70
Fumigación de la casa contra mosquitos	N=52 17(32,69)	N=325 83 (25,54)	1,34(0,79-2,29)	0,27
Eliminación de criaderos de la casa	N=53 3(5,66)	N=323 24(7,43)	0,77(0,25-2,32)	0,64
Otra medida de control vectorial aplicada	N=53 20(37,74)	N=325 122(37,54)	1,0(0,60-1,68)	0,98
Cuál otra medida	n=20	n=122	1	0,34
• Estadios inmaduros	6(30)	23(18,85)	0,63 (0,26-1,50)	0,29
• Estadio adulto	14(70)	93(76,23)	1,36 exp-07	0,991
• Los 2 estadios	0	6(4,92)		
Intervenciones realizadas por los Servicios de Salud				
los Servicios de Salud han realizado alguna medida contra el vector en la casa	n=53	n=324		0,166
• no	24(45,28)	130(40,12)	1	
• si	27(50,94)	191(58,95)	0,79(0,47-1,32)	0,37
• No sabe	2(3,77)	3(0,93)	2,56(0,82-7,98)	0,103
Fumigación	n=51 4(7,84)	n=321 54(16,82)	0,46(0,17-1,22)	0,101
Abatización	25(92,59)	160(83,77)	0,97(0,58-1,61)	0,91

Intervenciones realizadas por el SSM/Municipio en el vecindario				
SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario				0,78
• No	19(36,54)	134(41,49)	1	0,49
• Si	32(61,54)	182(56,35)	1,20(0,70-2,04)	0,99
• No sabe	1(1,92)	7(2,17)	1,006(0,15-6,6)	
Fumigación	n=51 28(54,90)	n=316 179(56,65)	0,94(0,56-1,56)	0,81
Descacharrización	1(1,92)	1(0,32)	3,65(0,89-14,96)	0,14
Abatización	3(5,88)	4(1,27)	3,65(0,89-14,94)	0,0251
Variables categóricas				
Botes y cubetas con agua	n=54	n=325	2,02(1,01-4,01)	0,055*
	47(87,04) 7(12,96)	306(94,15) 19(5,85)		0,045
Diversos chicos existente				0,052*
0	5(9,26) 3(5,56)	36(11,08) 67(20,62)	1 0,35(0,008-1,39)	- 0,137
1-6	31(57,41)	146(44,92)	1,43(0,59-3,46)	0,421
7-59	15(27,78)	76(23,38)	1,35(0,52-3,4)	0,53
>60				
Diversos chicos con agua				0,090*
0	39(72,22) 12(22,22)	249(76,62) 72(22,15)	1 1,05(0,57-1,92)	- 0,861
1-6	3(5,56)	4(1,23)	3,16(1,28-7,81)	0,012
7-59	-	-	-	
>60				
Diversos Grandes				0,094*
0-7	48(88,89) 6(11,11)	308(94,77) 17(5,23)	1 1,93(0,92-4,04)	
>8				0,079

*X²

Anexo M. Análisis Bivariado para la infestación en el seguimiento, prueba Man Whitney.

Característica	Mediana RIQ total	Infestado	No infestado	Valor de p
Tambos existentes	1 (0-2)	N=54 1 (0-3)	N=325 1 (0-2)	0,0064
Tambos con agua	0 (0-1)	1 (0-1)	0 (0-1)	0,0541
Llantas existentes	0 (0-0)	0 (0-1)	0 (0-0)	0,10
Llantas con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,001
Pilas o tanques existentes	1 (0-1)	1 (0-1)	1 (0-1)	0,04
Pilas o tanques con agua	1 (0-1)	1 (0-1)	1 (0-1)	0,01
Piletas existentes	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,26
Piletas con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,63
Tinajas existentes	1 (0-4)	2 (0-6)	1 (0-3)	0,01
Tinajas con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,54
Tinaco existente	1 (0-1)	1 (0-1)	1 (0-1)	0,23
Tinaco con agua	1 (0-1)	0 (0-1)	1 (0-1)	0,29
Botes y cubetas existentes	7 (4-12)	9 (3-13)	7 (4-11)	0,26
Pozos existentes	0 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-1)	0,58
Pozos con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	0,63
Cisternas existentes	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,35
Cisternas con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,30
Macetas y macetones existentes	15 (4-35)	20,5 (7-38)	13 (4-34)	0,09
Macetas y macetones con agua Categorizada	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,71

Floreros y plantas acuáticas existentes	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,34
Floreros y plantas acuáticas con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,20
Banos y tinas existentes	1 (0=3)	2 (0-3)	1 (0-3)	0,06
Banos y tinas con agua	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,01
Sanitarios existentes	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,83
Sanitarios con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,19
Bebedores animales existentes	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-1)	0,01
Bebedores animales con agua	0 (0-1)	0 (0-2)	0 (0-1)	0,04
Diversos grandes con agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,091
Contenedores de mayor tamaño	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)	0,88
Contenedores de tamaño medio y pequeño	7 (12-22)	16,5 (10-31)	12 (7-22)	0,024
Contenedores ornamentales	15 (4-35)	20,5 (7-38)	13 (4-34)	0,088
Otros contenedores	22 (7-62)	25,5 (12-72)	22 (6-57)	0,18
Contenedores de mayor tamaño agua	2 (1-2)	2 (1-2)	2 (1-2)	0,56
Contenedores de tamaño medio y pequeño agua	3 (1-5)	4 (1-8)	2 (1-5)	0,007
Contenedores ornamentales agua	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,21
Otros contenedores agua	0 (0-1)	0 (0-2)	0 (0-1)	0,12

**Anexo N. Bivariado para la infestación de contenedores, regresión de Poisson.
Medición basal.**

Características	IRR (IC 95%)	Valor de p
Axochiapan	0,87(0,60-1,25)	0,46
Tipo de vivienda Departamento	0,67(0,094-0,84)	0,67
Drenaje no conectado a la red pública	1,56 (0,87-2,77)	0,15
Excusado o sanitario sin descargue directa de agua	1,20(0,84-1,71)	0,31
Sin disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda	0,95 (0,59-1,53)	0,85
Material en pisos	1,65(0,91-3,0)	0,12
Disponibilidad de lavadora	0,58(0,40-0,84)	0,004
Disponibilidad de mosquiteros en ventanas n=378	0,88(0,61-1,28)	0,52
Disponibilidad de mosquiteros en puertas de acceso a la casa n=378	0,54(0,31-0,94)	0,019
Disponibilidad de aire acondicionado	3.45e-06	0.036
mosquiteros en ventanas no integros n=154	1,07 (0,54-2,12)	0,82
mosquiteros en puertas no integros: n=70	1,35 (0,37-4,86)	0,64
Patio con maceta n=379	0,59 (0,32-1,08)	0,11
Jardín con macetas	0,87 (0,51-1,47)	0,60

Medidas realizadas en el último mes por los sujetos en la vivienda		
Si	0,80 (0,56-1,14)	0,22
Fumigación N=378	0,81 (0,53-0,123)	0,32
Eliminación de criaderos	0,59 (0,33-1,06)	0,059
Otra medida de control	0,82 (0,52-1,31)	0,41
Cuál otra medida		0,0239
<ul style="list-style-type: none"> • Estadios inmaduros • Estadio adulto • Los 2 estadios 	<p style="text-align: center;">1</p> 3,33 (1,40-1,92) 1,46 (0,18-11,6)	<p style="text-align: center;">-</p> 0,006 0,715
Intervenciones realizadas por los SSM en la vivienda		
los Servicios de Salud han realizado alguna medida contra el vector en la casa		0,48
<ul style="list-style-type: none"> • no • si • No sabe 	<p style="text-align: center;">1</p> 0,88 (0,60-1,30) 3,2 (0,44-23,58)	<p style="text-align: center;">-</p> 0,54 0,24
Fumigación n=377	0,83 (0,57-1,19)	0,32 0,32
Intervenciones realizadas por el SSM/Municipio en el vecindario		
Abatización	1,01 (0,70-1,44)	0,94
SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario n=376		0,34
<ul style="list-style-type: none"> • No • Si • No sabe 	<p style="text-align: center;">1</p> 0,92 (0,63-1,33) 7.71e-08	<p style="text-align: center;">-</p> 0,67 0,99
Fumigación n=370	0,73 (0,51-1,05)	0,09

Descacharrización	2,44 (1,31-4,54)	0,012
Abatización	1,54 (0,86-2,74)	0,16
Años viviendo en la vivienda N=378	1,00 (0,99-1,01)	0,56
Número total de convivientes / Números cuartos	0,70 (0,56-0,87)	0,0005
Número total de convivientes: n=379	0,82 (0,76-0,89)	0,0000
Número de convivientes menores de 5 años	0,85 (0,69-1,10)	0,24
Número de cuartos n=378	0,91 (0,82-1,02)	0,11
Tambos existentes n=379	1,008 (0,92-1,09)	0,84
Tambos con agua	0,91 (0,80-1,05)	0,21
Llantas existentes	1,03 (0,91-1,17)	0,60
Llantas con agua	1,87 (1,29-2,72)	0,0049
Pilas o tanques existentes	0,86 (0,66-1,13)	0,29
Pilas o tanques con agua	1,02 (0,65-1,60)	0,91
Tinajas existentes	1,007 (0,99-1,02)	0,40
Tinajas con agua	1,40 (1,20-1,62)	0,0002
Tinaco existente	0,70 (0,57-0,87)	0,0006
Tinaco con agua	0,57 (0,44-0,73)	0,0000

Botes y cubetas existentes	0,98 (0,96-1,00)	0,09
Botes y cubetas con agua	0,95 (0,90-1,01)	0,08
Pozos existentes	0,91 (0,63-1,14)	0,79
Pozos con agua	0,91 (0,6-1,38)	0,65
Cisternas existentes	0,71 (0,38-1,35)	0,27
Cisternas con agua	0,61 (0,30-1,24)	0,13
Macetas y macetones existentes	0,99 (0,99-1,00)	0,14
Macetas y macetones con agua	1,04 (0,93-1,15)	0,47
Floreros y plantas acuáticas existentes	0,94 (0,65-1,35)	0,75
Floreros y plantas acuáticas con agua	0,52 (0,22-1,18)	0,07
Baños y tinas existentes	0,96 (0,93-0,98)	0,0001
baños y tinas con agua	0,87 (0,76-0,99)	0,02
Sanitarios existentes	1,14 (0,87-1,59)	0,46
Sanitarios con agua	2.15e-09	0,06
Bebedores animales existentes	1,006 (0,99-1,02)	0,39

Bebederos animales con agua	1,001 (0,92-1,07)	0,96 0,96
Piletas existentes		0,09
0-1	1	-
>=2	3,11 (0,98-9,80)	0,052
Piletas con agua		0,60
0-1	1	-
>=2	1,75(0,24-12,56)	0,57
Diversos chicos existentes		0,28
0	1	-
1-6	2,55 (0,87-7,26)	0,087
7-59	1,93(0,70-5,33)	0,203
>60	1,86(0,66-5,21)	0,237
Diversos chicos con agua	0,96 (0,92-1,00)	0,0466
Diversos grandes Existentes	1,005 (0,97-1,04)	0,74
Diversos grandes con agua	0,80 (0,67-0,95)	0,0019
Contenedores de mayor tamaño	0,80 (0,70-0,92)	0,0015
Contenedores de tamaño medio y pequeño	0,99 (0,98-1,00)	0,06
Contenedores ornamentales	0,99 (0,99-1,00)	0,14
Otros contenedores	0,99 (0,99-1,00)	0,68
Contenedores agua de mayor tamaño	0,73 (0,63-0,85)	0,0000
Contenedores agua de tamaño medio y pequeño	0,97 (0,94-1,00)	0,15
Contenedores agua ornamentales	1,02 (0,91-1,14)	0,71
Otros agua contenedores	0,95 (0,92-0,99)	0,01

Anexo O. Bivariado para la infestación de contenedores, regresión de Poisson, seguimiento.

Características	IRR (IC 95%)	Valor de p
Axochiapan n=373	1,39 (0,80-2,42)	0,22
Medidas realizadas en los tres últimos meses por los sujetos en la vivienda		
Fumigación n=371	1,25 (0,72-2,17)	0,41
Eliminación de criaderos	0,63 (0,19-2,01)	0,60
Otra medida de control	1,03 (0,61-1,75)	0,88
Cuál otra medida n=141		0,25
<ul style="list-style-type: none"> • Estadios inmaduros • Estadio adulto • Los 2 estadios 	1 0,66 3.70e-08	- 0,36 0,99
Intervenciones realizadas en los últimos meses por los Servicios de Salud		
Los SSM han realizado alguna medida contra el vector en la casa n=369		0,31
<ul style="list-style-type: none"> • no • si • No sabe 	1 0,74 (0,43-1,25) 2,90 (0,39-21,29)	- 0,25 0,29
Fumigación n=366	0,34 (0,10-1,10)	0,0349
Abatización	0,94 (0,55-1,59)	0,073

Intervenciones realizadas en los últimos meses por el SSM/Municipio en el vecindario		
SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario n=369		0,86
<ul style="list-style-type: none"> • No • Si • No sabe 	<p style="text-align: center;">1</p> <p>1,16 (0,67-2,01)</p> <p>1,08 (0,14-8,07)</p>	<p style="text-align: center;">-</p> <p>0,58</p> <p>0,93</p>
Fumigación n=361	0,86 (0,50-1,47)	0,28 0,6
Descacharrización	3,68 (0,51-26,6)	0,28
Abatización	4 (1,44-11,07)	0,0265
Tambos existentes n=373	1,07 (0,95-1,21)	0,24
Tambos con agua	1,03 (0,89-1,20)	0,64
Llantas existentes	1,07 (0,93-1,22)	0,34
Llantas con agua	1,41 (0,67-2,96)	0,74
Pilas o tanques existentes	1,19 (0,81-1,75)	0,37
Pilas o tanques con agua	1,25 (0,85-1,83)	0,25
Tinajas existentes	1 (0,98-1,02)	0,77
Tinajas con agua	0,71 (0,42-1,21)	0,16
Tinaco existente	0,70 (0,50-0,96)	0,0158
Tinaco con agua	0,68 (0,48-0,96)	0,002

Botes y cubetas existentes	0,99 (0,96-1,02)	0,55
Botes y cubetas con agua	0,91 (0,82-1,01)	0,065
Pozos existentes	0,68 (0,37-1,25)	0,20
Pozos con agua	0,76 (0,41-1,41)	0,38
Cisternas existentes	1,24 (0,61-2,54)	0,56
Cisternas con agua	1,25 (0,61-2,55)	0,54
Macetas y macetones existentes	0,99 (0,99-1,00)	0,72
Macetas y macetones con agua	0,79 (0,19-3,22)	0,71
Floreros y plantas acuáticas existentes	1,26 (0,52-3,05)	0,61
Floreros y plantas acuáticas con agua	1,35 (0,56-3,22)	0,52
Baños y tinas existentes	1,007 (0,90-1,11)	0,88
baños y tinas con agua	1,02 (0,86-1,22)	0,77
Sanitarios existentes	0,90 (0,55-1,48)	0,67
Sanitarios con agua	9.60e-07	0,07
Bebedores animales existentes	1,006 (0,97-1,03)	0,66
Bebedores animales con agua	1,03 (0,94-1,12)	0,51

Piletas existentes	0,67 (0,29-1,57)	0,33
Piletas con agua	0,58 (0,15-2,25)	0,39
Diversos chicos cat existente		0,057
0	1	-
1-6	0,43 (0,09-1,92)	0,27
7-59	1,55 (0,55-4,36)	0,40
>60	0,99 (0,33-2,94)	0,98
Diversos chicos con agua	1,0011 (0,97-1,03)	0,93
Diversos grandes existentes	0,97 (0,90-1,04)	0,44
Diversos grandes con agua	0,94 (0,78-1,15)	0,58
Contenedores de mayor tamaño	0,84 (0,68-1,03)	0,07
Contenedores de tamaño medio y pequeño	1,0002 (0,99-1,009)	0,96
Contenedores ornamentales	0,99 (0,99-1,00)	0,73
Otros contenedores	0,99 (0,997-1,005)	0,81
Contenedores agua de mayor tamaño	0,86 (0,69-1,08)	0,19
Contenedores agua de tamaño medio y pequeño	0,98 (0,93-1,03)	0,47
Contenedores agua ornamentales	1,09 (0,54-1,20)	0,80
Otros agua contenedores	0,99 (0,97-1,02)	0,98

Anexo P. Tabla del análisis bivariado para la infestación, modelo de efectos fijos aleatorios.

Características	IRR (IC 95%)	Valor de p
Axochiapan	0,83 (0,49-1,41)	0,50
Tipo de vivienda Departamento	2,37 (0,32-17,37)	0,39
Drenaje no conectado a la red pública	1,17 (0,48-2,82)	0,72
Excusado o sanitario sin descargue directa de agua	1,20 (0,72-1,00)	0,46
Sin disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda	0,75 (0,41-1,39)	0,36
Material en pisos	1,40 (0,52-3,71)	0,49
Disponibilidad de lavadora	0,59 (0,34-1,01)	0,054
Disponibilidad de mosquiteros en ventanas	0,78 (0,46-1,31)	0,35
Disponibilidad de mosquiteros en puertas de acceso a la casa	0,74 (0,38-1,42)	0,37
mosquiteros en ventanas no integros	1,19 (0,47-3,03)	0,70
mosquiteros en puertas no integros:	1,28 (0,28-5,77)	0,74
Patio con maceta	0,96 (0,44-2,09)	0,92
Jardín con macetas	1,65 (0,85-3,20)	0,13
Medidas realizadas en el último mes por los sujetos en la vivienda		

Si	0,90 (0,57-1,43)	0,67
Fumigación	1,11 (0,66-1,87)	0,67
Eliminación de criaderos	1,01 (0,49-2,06)	0,97
Otra medida de control	0,73 (0,43-1,25)	0,26
Cuál otra medida		0,78
• Estadios inmaduros	1	-
• Estadio adulto	0,74(0,25-2,18)	0,58
• Los 2 estadios	0,45(0,025-7,93)	0,58
Intervenciones realizadas por los Servicios de Salud en la vivienda		
SSM han realizado alguna medida contra el vector en la casa		0,37
• no	1	-
• si	0,83(0,52-1,33)	0,45
• No sabe	3,73(0,34-40,25)	0,27
Fumigación	1,02 (0,62-1,68)	0,91
Abatización	0,78 (0,49-1,23)	0,29
Intervenciones realizadas por el SSM/Municipio en el vecindario		
SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario		0,29
• No	1	-
• Si	1,23(0,76-1,98)	0,39
• No sabe	0,23(0,021-2,58)	0,23

Fumigación	0,92 (0,58-1,45)	0,72
Descacharrización	2,67 (0,74-9,58)	0,13
Abatización	4,38 (1,58-12,13)	0,0044
Años viviendo en la vivienda	1,01 (0,99-1,02)	0,15
Número total de convivientes:	0,85 (0,76-0,96)	0.0078
Número de convivientes menores de 5 años	0,74 (0,54-1,03)	0.081
Número de cuartos	01,00 (0,87-1,16)	0,92
Tambos existentes	1,31 (1,15-1,49)	0,0000
Tambos con agua	1,37 (1,13-1,66)	0,0010
Llantas existentes	1,19 (1,00-1,40)	0,0381
Llantas con agua	6,09 (1,88-19,60)	0,0025
Pilas o tanques existentes	1,34 (0,91-1,97)	0,12
Pilas o tanques con agua	1,37 (0,93-2,01)	0,10
Tinajas existentes	1,01 (0,99-1,04)	0,14
Tinajas con agua	1,47 (1,03-2,10)	0.0323
Tinaco existente	0,86 (0,66-1,13)	0,29
Tinaco con agua	0,69 (0,50-0,95)	0.0252

Botes y cubetas existentes	1,00 (0,99-1,01)	0.41
Botes y cubetas con agua	1,08 (0,98-1,18)	0.091
Pozos existentes	0,79 (0,45-1,39)	0,42
Pozos con agua	0,80 (0,44-1,45)	0,47
Cisternas existentes	1,35 (0,61-2,97)	0,45
Cisternas con agua	1,20 (0,53-2,76)	0,65
Macetas y macetones existentes	1,00 (0,99-1,01)	0,09
Macetas y macetones con agua	1,56 (0,87-2,79)	0,12
Floreros y plantas acuáticas existentes	1,05 (0,73-1,52)	0,76
Floreros y plantas acuáticas con agua	1,18 (0,49-2,88)	0,7
Baños y tinas existentes	1,00 (0,97-1,02)	0,90
baños y tinas con agua	1,18 (0,98-1,42)	0,06
Sanitarios existentes	1,08 (0,72-1,60)	0,70
Sanitarios con agua	4.60e-08	0,99
Bebederos animales existentes	1,08 (1,03-1,14)	0.0018
Bebederos animales con agua	1,30 (1,15-1,47)	0,0000
Piletas existentes	0,82 (0,47-1,43)	0,5

Piletas con agua	0,93 (0,43-2,00)	0,86
Diversos chicos cat existente		0,07
0	1	-
1-6	1,31	0,59
7-59	2,33	0,07
>60	2,75	0,042
Diversos chicos con agua	1,09 (1,02-1,16)	0,01
Diversos grandes Existentes	1,04 (0,97-1,10)	0,22
Diversos grandes con agua	0,98 (0,79-1,21)	0,87
Contenedores de mayor tamaño	0,96 (0,90-1,15)	0,70
Contenedores de tamaño medio y pequeño	1,01 (1,001-1,02)	0,01
Contenedores ornamentales	1,005 (0,99-1,01)	0,093
Otros contenedores	1,001 (0,99-1,003)	0,071
Contenedores agua de mayor tamaño	0,90 (0,73-1,11)	0,36
Contenedores agua de tamaño medio y pequeño	1,14 (1,07-1,20)	0,000
Contenedores agua ornamentales	1,46 (0,95-2,26)	0,08
Otros agua contenedores	1,07 (1,01-1,13)	0,017

Anexo Q. Tabla del análisis bivariado de la infección reciente por DENV en la vivienda en la medición basal, regresión de Poisson.

Características	IRR (IC 95%)	valor de p
Axochiapan	1,49 (1,12-1,97)	0,0041
Tipo de vivienda Departamento	0,73 (0,18-2,94)	0,0003
Drenaje no conectado a la red pública	1,48 (1,02-2,13)	0,04
Excusado o sanitario sin descargue directa de agua	1,06 (0,83-1,36)	0,58
Sin disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda	1,12 (0,85-1,47)	0,39
Material en pisos	1,27 (0,82-1,95)	0,28
Disponibilidad de lavadora	1,00 (0,76-1,31)	0,96
Disponibilidad de mosquiteros en ventanas	1,11 (0,87-1,42)	0,37
Disponibilidad de mosquiteros en puertas de acceso a la casa	0,94 (0,68-1,30)	0,74
Disponibilidad de aire acondicionado	0,99 (0,95-1,03)	0,19
Patio con maceta	0,85 (0,58-1,26)	0,45
Jardín con macetas	too few quotes	

Medidas realizadas en el último mes por los sujetos en la vivienda		
Si	0,84 (0,66-1,07)	0,10
Fumigación	0,89 (0,67-1,17)	0,41
Eliminación de criaderos	0,69 (0,47-0,99)	0,03
Otra medida de control	0,81 (0,59-1,12)	0,20
Cuál otra medida		0,06
• Estadios inmaduros	1	-
• Estadio adulto	0,91(0,56-1,50)	0,73
• Los 2 estadios	5.90e-07	0,98
Intervenciones realizadas por los Servicios de Salud en la vivienda		
SSM han realizado alguna medida contra el vector en la casa		0,12
• no	1	-
• si	1,29(0,95-1,75)	0,093
• No sabe	1.20e-07	0,99
Fumigación	1,72 (,72-1,17)	0,52
Abatización	0,92 (0,72-1,17)	0,52
Intervenciones realizadas por el SSM/Municipio en el vecindario		
SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario n=376		0,62
• No	1	-
• Si	1,09(0,84-1,41)	0,50
• No sabe	0,67(0,16-2,72)	0,57
Fumigación	1,22 (0,94-1,57)	0,12
Descacharrización	0,54 (0,25-1,14)	0,05

Abatización	0,54 (0,28-1,06)	0,0503
Años viviendo en la vivienda N=378	0,99 (0,98-0,99)	0,0290
Número total de convivientes / Números cuartos	1,07 (0,98-1,17)	0,11
Número total de convivientes: n=379	1,01 (0,97-1,05)	0,39
Número de convivientes menores de 5 años	1,17 (1,04-1,31)	0,0087
Número de cuartos	0,98 (0,92-1,05)	0,73
Tambos existentes	0,96 (0,90-1,03)	0,32
Tambos con agua	1,01 (0,91-1,13)	0,71
Llantas existentes	1,05 (0,96-1,15)	0,21
Llantas con agua	0,77 (0,38-1,55)	0,44
Pilas o tanques existentes	0,92 (0,76-1,12)	0,45
Pilas o tanques con agua	0,91 (0,75-1,11)	0,36
Tinajas existentes	0,98 (0,95-1,006)	0,12
Tinajas con agua	1,06 (0,88-1,27)	0,50
Tinaco existente	1,003 (0,88-1,13)	0,95
Tinaco con agua	0,97 (0,84-1,12)	0,75
Botes y cubetas existentes	0,99 (0,98-1,01)	0,61

Botes y cubetas con agua	0,99 (0,94-1,04)	0,70
Pozos existentes	1,13 (0,86-1,47)	0,36
Pozos con agua	0,99 (0,74-1,33)	0,98
Cisternas existentes	1,20 (0,86-1,67)	0,27
Cisternas con agua	1,22 (0,87-1,71)	0,24
Macetas y macetones existentes	1,00 (0,99-1,004)	0,64
Macetas y macetones con agua	1,06 (0,92-1,23)	0,35
Floreros y plantas acuáticas existentes	0,93 (0,76-1,14)	0,50
Floreros y plantas acuáticas con agua	1,007 (0,67-1,50)	0,97
Baños y tinas existentes	1,001 (0,99-1,01)	0,76
Sanitarios existentes	1,18 (0,92-1,50)	0,19
Sanitarios con agua	0,90 (0,33-2,43)	0,84
Bebederos animales existentes	0,98 (0,94-1,02)	0,31
Bebederos animales con agua	0,94 (0,86-1,04)	0,24
Piletas existentes	1,14 (0,90-1,43)	0,27
Piletas con agua	1,38 (1,02-1,87)	0,047

Diversos chicos existente		0,18
0	1	-
1-6	1,32(0,76-2,31)	0,31
7-59	1,60(0,98-2,63)	0,058
>60	1,58(0,93-2,66)	0,085
Diversos chicos con agua	0,93 (0,87-1,001)	0,01
Diversos grandes Existentes	1,01 (0,98-1,04)	0,38
Diversos grandes con agua	1,05 (0,98-1,13)	0,17
Contenedores de mayor tamaño	1,02 (0,94-1,12)	0,51
Contenedores de tamaño medio y pequeño	0,99 (0,99-1,003)	0,40
Contenedores ornamentales	1,00 (0,99-1,004)	0,65
Otros contenedores	1,00 (0,99-1,001)	0,65
Contenedores agua de mayor tamaño	1,00 (0,91-1,10)	0,86
Contenedores agua de tamaño medio y pequeño	0,99 (0,96-1,02)	0,86
Contenedores agua ornamentales	1,06 (0,93-1,01)	0,13
Otros agua contenedores	0,97 (0,93-1,01)	0,13
Índice de contenedor	0,99 (0,98-1,00)	0,59
Infestación de la casa	0,94 (0,68-1,29)	0,71
Menores de 5	1,31 (1,02-1,67)	0,02

Menores de 13	1,05 (0,96-1,15)	0,28
Menores de 20	1,03 (0,96-1,10)	0,38
Menores de 30	1,03 (0,98-1,09)	0,17
Mayores de 40	0,94 (0,84-1,06)	0,35
Mayores de 64	0,92 (0,77-1,10)	0,40
30-64 anos	0,86 (0,76-0,97)	0,019

Anexo R. Tabla del análisis bivariado de la infección reciente por DENV en la vivienda en la medición basal, regresión Log-Binomial.

Características	IRR (IC 95%)	Valor de p
Axochiapan n=392	1,37 (1,04-1,80)	0,021
Tipo de vivienda Departamento	0,68 (0,21—2,21)	0,52
Drenaje no conectado a la red pública	1,30 (0,92-1,83)	0,124
Excusado o sanitario sin descargue directa de agua	1,20 (0,95-1,52)	0,116
Sin disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda	1,13 (0,87-1,47)	0,35
Material en pisos	1,37 (0,95-1,99)	0,087
Disponibilidad de lavadora	1,13 (0,87-1,46)	0,33
Disponibilidad de mosquiteros en ventanas n=391	1,04 (0,82-1,31)	0,73
Disponibilidad de mosquiteros en puertas de acceso a la casa	0,90 (0,66-1,23)	0,52
Disponibilidad de aire acondicionado	1,20 (0,59-2,43)	0,60
mosquiteros en ventanas no integros	1,02 (0,66-1,56)	0,11
mosquiteros en puertas no integros:	0,92 (0,39-2,14)	0,85
Aire condicionado	0,99 (0,93-1,05)	0,83
Patio con maceta	0,99 (0,69-1,42)	0,99

Jardín con macetas	0,80 (0,55-1,15)	0,24
Medidas realizadas en el último mes por los sujetos en la vivienda		
Si	0,93 (0,74-1,18)	0,60
Fumigación	0,96 (0,74-1,25)	0,80
Eliminación de criaderos	0,83 (0,58-1,18)	0,31
Otra medida de control	0,79 (0,57-1,10)	0,17
Cuál otra medida		
• Estadios inmaduros	1	-
• Estadio adulto	0,88(0,47-1,65)	0,711
• Los 2 estadios	2.04e-07	0,99
Intervenciones realizadas por los Servicios de Salud		
los Servicios de Salud han realizado alguna medida contra el vector en la casa		
• no	1	-
• si	1,28(0,96-1,70)	0,084
• No sabe	2.20e-07	0,99
Fumigación	1,51 (1,19-1,92)	0,001
Abatización	0,99 (0,78-1,25)	0,95
Intervenciones realizadas por el SSM municipales		
SSM/Municipio han realizado alguna medida contra el vector en el vecindario n=376		
• No	1	-
• Si	1,09(0,85-1,39)	0,48
• No sabe	0,41(0,06-2,53)	0,34
Fumigación	1,13 (0,89-1,44)	0,30

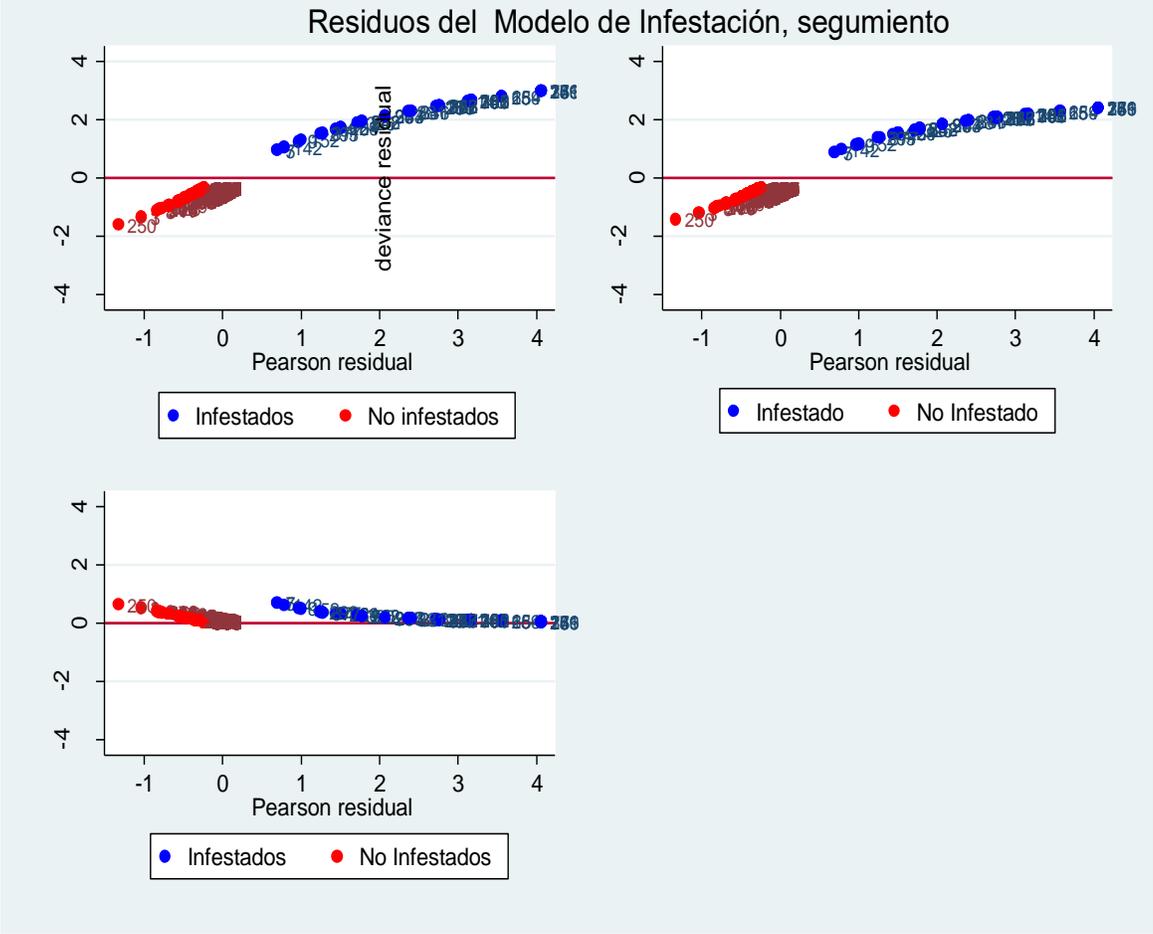
Descacharrización	0,73 (0,35-1,53)	0,40
Abatización	0,81 (0,47-1,39)	0,44
Años viviendo en la vivienda	0,99 (0,99-1,00)	0,49
Número total de convivientes: n=379	0,82 (0,828-0,828)	0,000
Número de convivientes menores de 5 años	1,07 (0,95-1,21)	0,231
Número de cuartos	1,002 (0,93-1,07)	0,94
Tambos existentes	0,96 (0,89-1,03)	0,32
Tambos con agua	1,03 (0,94-1,14)	0,41
Llantas existentes	0,99 (0,89-1,09)	0,88
Llantas con agua	0,79 (0,42-1,49)	0,47
Pilas o tanques existentes	0,91 (0,75-1,10)	0,34
Pilas o tanques con agua	0,87 (0,72-1,06)	0,20
Tinajas existentes	0,99 (0,96-1,01)	0,38
Tinajas con agua	1,07 (0,92-1,25)	0,32
Tinaco existente	1,02 (0,91-1,15)	0,62
Tinaco con agua	1,00024 (0,87-1,14)	0,99
Botes y cubetas existentes	1,000018 (0,98-1,01)	0,99

Botes y cubetas con agua	1,008 (0,96-1,05)	0,71
Pozos existentes	1,09 (0,85-1,41)	0,467
Pozos con agua	1,06 (0,81-1,39)	0,63
Cisternas existentes	1,07 (0,76-1,52)	0,66
Cisternas con agua	1,09 (0,76-1,56)	0,62
Macetas y macetones existentes	1,003 (1,0004-1,005)	0,023
Macetas y macetones con agua	1,08 (1,07-1,09)	0,000
Floreros y plantas acuáticas existentes	1,002 (0,84-1,54)	0,82
Floreros y plantas acuáticas con agua	1,04 (0,70-1,54)	0,82
Baños y tinas existentes	1,006 (1,00-1,01)	0,041
Baños y tinas con agua	1,01 (0,93-1,10)	0,71
Sanitarios existentes	1,27 (1,23-1,31)	0,000
Sanitarios con agua	0,79 (0,25-2,48)	0,69
Bebederos animales existentes	0,98 (0,94-1,02)	0,33
Bebederos animales con agua	0,95 (0,87-1,03)	0,25
Piletas existentes	1,29 (1,10-1,51)	0,001
Piletas con agua	1,42 (1,37-1,48)	0,000

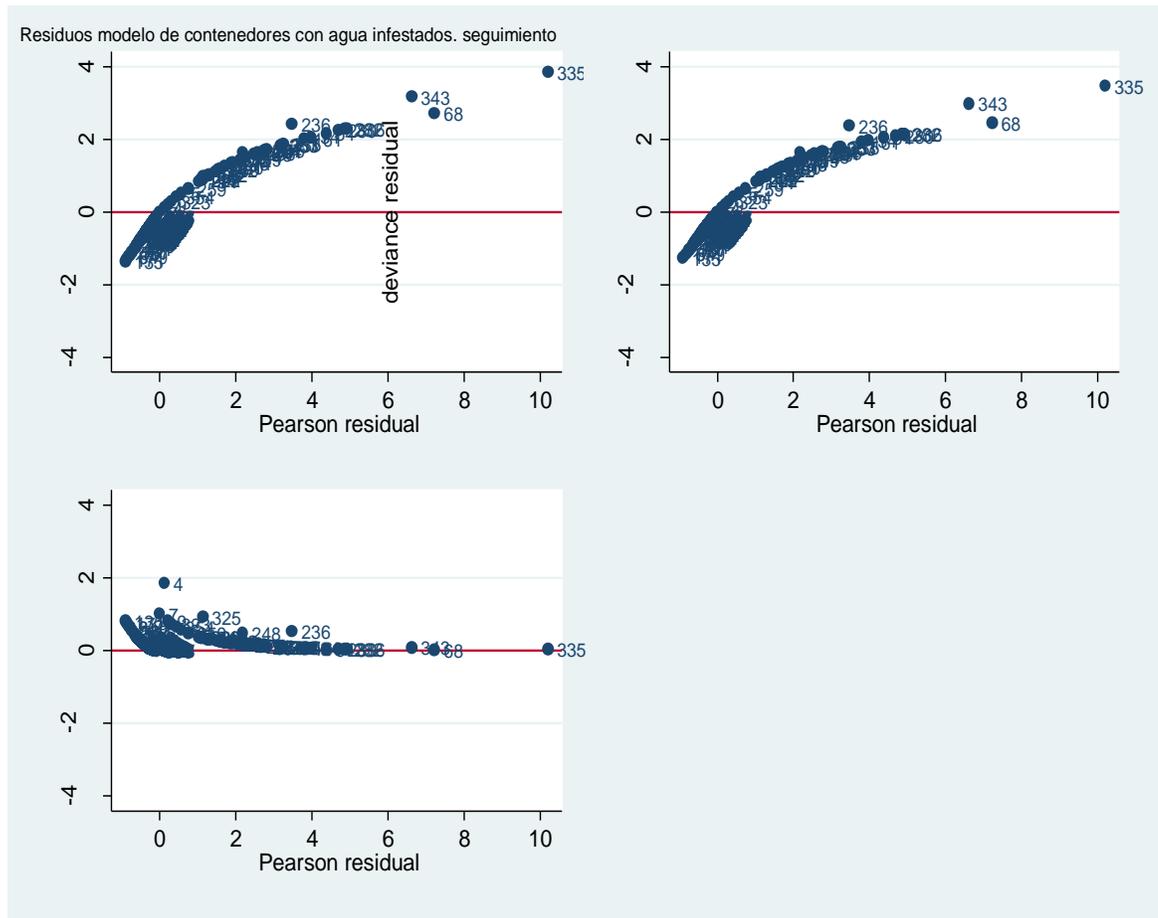
Diversos chicos existente		
0	1	-
1-6	1,09(0,64-1,85)	0,749
7-59	1,33(0,83-2,13)	0,234
>60	1,32(0,84-2,19)	0,26
Diversos chicos con agua	0,95 (0,89-1,02)	0,21
Diversos grandes Existentes	1,01 (0,99-1,03)	0,22
Diversos grandes con agua	1,06 (1,005-1,12)	0,031
Contenedores de mayor tamaño	1,04 (0,96-1,13)	0,27
Contenedores de tamaño medio y pequeño	0,99 (0,99-1,00)	0,87
Contenedores ornamentales	1,003 (1,00-1,005)	0,023
Otros contenedores	1,00 (0,99-1,001)	0,34
Contenedores agua de mayor tamaño	1,01 (0,93-1,11)	0,69
Contenedores agua de tamaño medio y pequeño	1,00 (0,97-1,02)	0,87
Contenedores agua ornamentales	1,08 (1,07-1,09)	0,000
Otros agua contenedores	0,98 (0,94-1,02)	0,50
Índice de contenedor	0,99 (0,98-1,00)	0,20
Infestación de la casa	0,78 (0,57-1,08)	0,14
Menores de 5	1,16 (0,92-1,47)	0,19
Menores de 30	1,11 (1,10-1,12)	0,000
Mayores de 40	1,05 (0,94-1,18)	0,32

Mayores de 64	1,02 (0,86-1,20)	0,76
30-64 anos	1,08 (0,96-1,21)	0,16

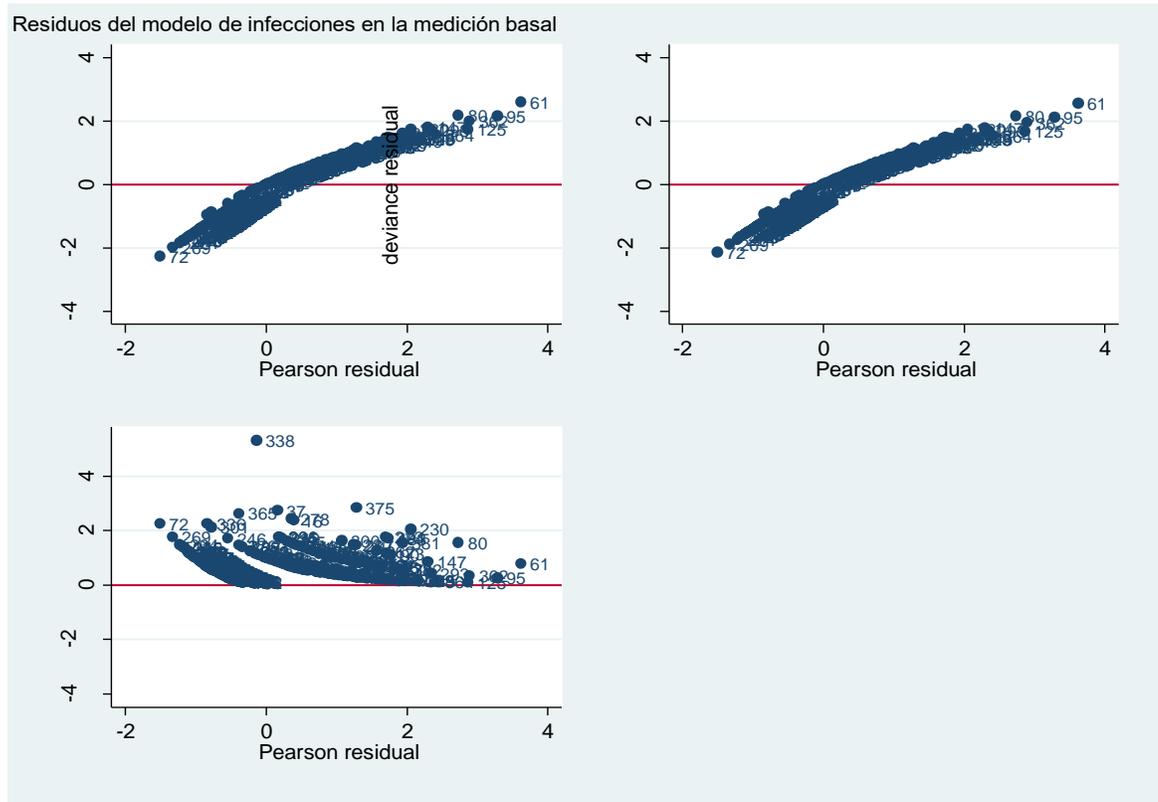
Anexo S. Evaluación de los residuos del modelo Log-Binomial, en el seguimiento.



Anexo U. Evaluación de los residuos del modelo de Poisson en el seguimiento del número de contenedores infestados.



Anexo V. Evaluación de los residuos del modelo de Poisson en la medición basal, del número de infecciones recientes por DENV.



Anexo W. Evaluación de la Distribución normal del parámetro aleatorio del intercepto del modelo de efectos mixtos aleatorios.

