



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO**

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
Área Académica de Medicina**



**“AEDES ALBOPICTUS EN LA REGION OTOMI–TEPEHUA DE HIDALGO,
IMPLICACIONES EPIDEMIOLOGICAS”.**

T E S I S

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTA:

YARABI RETAMA ISLAS

DIRECTOR DE TESIS:

DCSP. JESÚS CARLOS RUVALCABA LEDEZMA

CODIRECTOR:

MSP. JOSEFINA REYNOSO VÁZQUEZ

Pachuca de Soto, Hidalgo, 30 de septiembre de 2014

Esta tesis fue revisada y con seguimiento por el Dr. en Ciencias de la Salud
Pública. Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma.

ÍNDICE

INDICE DE ABREVIATURAS.....	6
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	7
RESUMEN.....	9
I.INTRODUCCIÓN.....	10
II. ANTECEDENTES.....	13
2.1 CRIADEROS.....	18
2.2 CICLO BIOLÓGICO.....	18
2.2.1 HUEVO.....	19
2.2.2 LARVAS.....	19
2.2.3 PUPA.....	20
2.2.4 MOSCO ADULTO.....	20
2.3 CRITERIOS OPERATIVOS DE CONTROL.....	22
III. MARCO TEÓRICO.....	22
3.1 INTERNACIONAL.....	23
3.2 NACIONAL.....	25
3.3 ESTATAL.....	26
IV. OBJETIVOS.....	27
OBJETIVO GENERAL.....	27
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	28
VI. HIPÓTESIS.....	28
VII. MÉTODO.....	29

7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	29
7.2 UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL.....	29
7.3 POBLACION DE ESTUDIO	30
CRITERIOS DE INCLUSION.....	30
CRITERIOS DE EXCLUSION.....	30
CRITERIOS DE ELIMINACION.....	30
7.4 DISEÑO MUESTRAL.....	30
VIII. VARIABLES.....	31
IX. RUTA CRITICA.....	36
X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	36
XI. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	37
XII. PLAN DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	37
XIII. EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
XIV. RESULTADOS.....	39
XV. DISCUSION DE RESULTADOS.....	44
XV. CONCLUSIONES.....	45
XVI. ANEXOS.....	46
XVII. BIBLIOGRAFÍA.....	48

ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICAS.

TABLAS

TABLA 1. DISTRIBUCION DE MUNICIPIOS TRABAJADOS.....	39
TABLA 2. ESTUDIOS ENTOMOLOGICOS REALIZADOS.....	39
TABLA 3. VIVIENDAS ESTUDIADAS.....	40
TABLA 4. FLUCTUACIONES Y DESNSIDADES POBLACIONALES ENCONTRADAS.....	40
TABLA 5. PRINCIPALES SITIOS DE CRIA.....	41
TABLA 6. PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE.....	42
TABLA 7. PRINCIPALES SITIOS DE CRIA POR ESPECIE.....	42

GRÁFICAS

GRÁFICA 1. DISTRIBUCION DE MUNICIPIOS TRABAJADOS.....	43
GRAFICA 2. ESTUDIOS ENTOMOLOGICOS REALIZADOS	43

INDICE DE ABREVIATURAS

EA1: formato de estudio entomológico

DEN: virus del dengue

FD: fiebre por dengue

FHD: fiebre hemorrágica por dengue

SCHD: síndrome de choque por dengue

ICP: índice de casa positiva

IRP: índice de recipiente positivo

IB: índice de Breteau

NOM: Norma Oficial Mexicana.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SSA: Secretaría de Salud.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

A

AEDES: Género de mosquito culícido presente en todo el mundo y especial en áreas tropicales y subtropicales.

ANÁLISIS BIVARIADO: Tratamiento estadístico comparativo de dos variables en forma

ARBOVIRALES: conjunto de virus transmitidos por artrópodos.

B

BRETAU: índice entomológico utilizado para medir las fluctuaciones poblacionales de ciertas especies

C

CASA: lugar donde un grupo o individuo habita.

CRIADERO: lugar destinado a la crianza de ciertas especies

D

DENGUE: Enfermedad epidémica que se transmite por la picadura del mosquito; es característica de las regiones tropicales

E

ENTOMOLOGIA: Estudio científico de los insectos.

EPIDEMIA: Propagación de una enfermedad contagiosa que ataca a muchas personas en un mismo lugar y al mismo tiempo

F

FACTOR ASOCIADO: Es toda circunstancia o situación que se encuentra relacionada con el aumento o disminución de probabilidades de una persona o grupo de personas en cuanto a presentar algún padecimiento.

FACTOR DE RIESGO: Característica o circunstancia personal, ambiental o social de los individuos o grupos, asociados con un aumento de la probabilidad de ocurrencia de un daño.

FRECUENCIA: Número de ocasiones que sucede un hecho en un determinado periodo.

L

LARVICIDA: Tipo de insecticida diseñado para eliminar a los vectores en su fase acuática de larva.

I

INTERVALO DE CONFIANZA: Es el conjunto de valores formado a partir de una muestra de datos de forma que exista la posibilidad de que el parámetro poblacional se encuentre dentro de dicho conjunto con una probabilidad específica.

M

METAXENICAS ENFERMEDADES: transmitidas por vectores tales como el dengue, la malaria, la fiebre amarilla.

MUESTREO: Técnica para la selección de una muestra a partir de una población.

O

OVOPOSICIÓN: acto de depositar o poner huevos por miembro femenino de los animales ovíparos.

P

PUPA: Segunda fase del ciclo vital de ciertos insectos entre la fase de larva y la de adulto.

R

RAZON DE MOMIOS: relación entre dos magnitudes respecto a las posibilidades a favor de que un evento ocurra en determinadas circunstancias o que suceda en otras.

REEMERGENTE: aparición de nuevos casos de enfermedades presentes anteriormente.

RUTRA CRÍTICA: es un proceso de planeación, programación, ejecución y control de las actividades.

RESUMEN

Las enfermedades metaxenicas virales son un problema de trascendental importancia en salud pública a nivel mundial, dentro de ellas sobresale la fiebre por dengue por su distribución y morbilidad. **Objetivo.** Determinar la distribución del *Aedes albopictus* en la región Otomí – Tepehua de Hidalgo, así como las implicaciones epidemiológicas que conlleva. **Material y métodos.** Se llevó a cabo un diseño epidemiológico descriptivo, retrospectivo y de carácter transversal, centrado en las encuestas entomológicas como unidad final de análisis, se realizó análisis univariado y multivariado, mediante el sistema operativo SPSS. **Resultados.** De acuerdo al estudio realizado la principal especie encontrada en la Jurisdicción XIII Otomí Tepehua es el *Culex*, el cual no representa riesgo alguno en materia de Salud Pública ya que no es transmisor en enfermedades, sin embargo, cabe destacar que la presencia de *Aedes aegypti* corresponde al 7.9%, *Aedes albopictus* 4.1%, dichas especies se encontraron compartiendo hábitats incluso en las mismas localidades. Asimismo, se pudo constatar la presencia de *Anopheles* en la riberia del río de la cabecera municipal de Huehuetla, **Conclusión.** Mediante el estudio realizado fue posible detectar insectos tales como *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y como hallazgo epidemiológico la presencia *Anopheles* hecho trascendental para la posible transmisión de paludismo en la región, situación que merece mantener en monitoreo ambiental epidemiológico constante.

ABSTRACT

The viral metaxenicas diseases are a very important transcendental problem in public health in the world, one of them is the fever caused by dengue because of its distribution and morbidity. **Object.** Determine the distribution of *Aedes albopictus* in the Otomi-Tepehua region of Hidalgo, also the epidemiological implications that it causes. **Material and methods.** This was realized by a descriptive epidemiological design, retrospective and of transversal character, a univariate analyse and multivariate, by the operative system SPSS. **Results.** In accordance to the study realized the main species found in the Jurisdicción XIII Otomi-Tepehua is the *Culex*, which doesn't represent any risk in material of Public Health, because it is not transferer of disease, but it's important to mention de the presence of *Aedes aegypti* is of 7.9%, *Aedes albopictus* 14%, both species were found sharing habitats, even in both localities. Also, we could note the presence of *Anopheles* in the riberia of the river in the head municipality of Huehuetla. **Conclusion.** With the realized study, it was possible to detected insects like *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* and an important found *Anopheles*, a very transcendental because of the possible transmission of malaria in the region, a situation that needs to be monitored constantly.

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades metaxenicas virales son un problema de trascendental importancia en salud pública a nivel mundial, dentro de ellas sobresale la fiebre por dengue por su distribución y morbilidad, siendo uno de los principales padecimientos reemergentes que acarrea muchos costos en su intento de control y prevención sin tener hasta ahora un éxito significativo. En este sentido, se han realizado diversos estudios sobre las epidemias por dengue donde se ha concluido que este tipo de virosis origina grandes costos por hospitalización, asistencia a enfermos y campañas de emergencia para el control del vector.¹

Sin embargo, a pesar de la reemergencia de este padecimiento son pocos los logros que se tienen al respecto de su prevención y control, las campañas de descacharrización, la aplicación de larvicidas en los múltiples y numerosos criaderos, así como la aplicación de insecticidas para las poblaciones adultas del vector, no han tenido la continuidad ni las coberturas necesarias para abatir las densidades del *Aedes sp* en las zonas urbanas, suburbanas y rurales donde se encuentra establecido el vector.²

Se estima que dos quintas partes de la población mundial están en riesgo de padecer esta enfermedad y más de 100 países han sufrido brotes de dengue o de fiebre hemorrágica del dengue. La incidencia anual de la enfermedad alcanza hasta 50 millones de casos por año, de los cuales 500 000 personas son hospitalizadas y 20 000 mueren. Noventa y cinco por ciento de todos los casos de dengue hemorrágico ocurre en niños menores de 15 años de edad, asimismo, se considera que la población mundial en riesgo de contraer dengue supera los 2000 millones de personas y es la décima causa de muerte debida a enfermedades infecciosas.³

En este sentido se han realizado tratados sobre la funcionalidad de los distintos sistemas de vigilancia encaminados a la detección temprana de las enfermedades

reemergentes, asimismo, se ha establecido que la vigilancia ambiental se convierte en la premisa fundamental para encaminar las acciones de prevención del vector, rompiendo el esquema tradicional de vigilar el vector y los enfermos que no son más que el fracaso de la lucha contra esta enfermedad. Si falla el control ambiental consecuentemente se incrementa los índices del *Aedes* y aumentan el riesgo de brotes y epidemias de dengue.⁴

La eficacia en la prevención y control del dengue dependen del adecuado funcionamiento de un sistema de vigilancia epidemiológica que enfoque sus esfuerzos hacia la recolección sistemática de la información, análisis y diseminación, siendo la guía de los programas de prevención y control de aquellas enfermedades con mayor impacto sobre la salud de la población, constituyendo una medida eficiente que contribuya a tomar decisiones racionales para disminuir el efecto negativo asociado a enfermedades arbovirales como el Dengue.^{4,5}

Derivado de los sistemas de vigilancia epidemiológica surge el sistema de vigilancia entomológica, el cual permite conocer la presencia, abundancia y distribución de *Aedes aegypti* y otros vectores, con lo cual se planifican las estrategias que se deben tomar en la prevención y contención de este padecimiento. La vigilancia del vector es uno de los aspectos fundamentales en los programas de erradicación de esta especie que se llevan a cabo en diversos países.^{4,6}

Se ha determinado en diversos estudios que el reto actual consiste en aprovechar la fortaleza que representa contar con un programa de control de vectores aunado a un sistema de vigilancia eficiente, al que puedan insertarse estrategias de participación comunitaria efectivas y sostenibles, que tengan en cuenta las particulares de las comunidades.⁷

La organización Mundial de la Salud establece que la vigilancia entomológica se emplea para determinar los cambios en la distribución geográfica del vector además de obtener mediciones en las poblaciones. También se ha señalado que este sistema es útil para identificar las zonas de alta densidad de infestación, es trascendental este sistema para detectar rápidamente nuevas introducciones del vector en áreas donde no se encontraba ya presente. Contempla la evaluación sistemática de fases larvarias y adulta de los vectores en las localidades consideradas de riesgo. Las encuestas periódicas de las distintas fases del mosquito constituyen la base fundamental para el conocimiento ecológico de las poblaciones de vectores.⁸

En este sentido, mediante los sistemas de vigilancia entomológica se han identificado diversos vectores entre los que se encuentran el *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* principalmente; éste último de trascendental importancia en la vigilancia epidemiológica del Dengue ya que las hembras grávidas pueden depositar sus huevecillos tanto en los huecos de árboles, axilas de plantas, así como en tanques, neumáticos y recipientes artificiales usados por el hombre en su actividad diaria. Se ha identificado que esta especie durante la ovoposición, las hembras distribuyen sus huevos en distintos recipientes, aspecto que contribuye a su rápida dispersión del vector, además, considerando, que los huevecillos resisten ambientes extremos, estudios recientes han demostrado que el *Aedes albopictus*, tiene una gran adaptabilidad a diferentes climas entre los que predominan cálidos, semi cálidos y con lluvias todo el año, por lo que el *Aedes albopictus* se considera una especie transmisora difícil de erradicar infestado rápidamente áreas donde no se encontraba anteriormente.^{9,10}

Por lo anterior, se vislumbra la relevancia de este estudio ya que se plantea demostrar la dispersión que tiene esta especie de recién introducción en el estado de Hidalgo, desplazando incluso a otras especies transmisoras del virus del dengue, así como las principales implicaciones epidemiológicas que acarrea su presencia en las zonas rurales como lo es la región Otomí – Tepehua.

II. ANTECEDENTES.

La palabra dengue fue introducido a la bibliografía médica probablemente como una adaptación el término *swahili dinga, dyenga o ki dengue Pepo*, que se puede transcribir como un golpe súbito causado por un espíritu maligno, voces usadas en Indonesia en 1779. Los primeros reportes de dengue en América se remontan a 1635 cuando los colonizadores franceses en las Indias Occidentales reportaron una extraña dolencia que llamaron *Coupe de Barre*.¹¹

La primera pandemia documentada por laboratorio ocurrió en 1963. Posteriormente se confirmaron varios brotes en el Caribe y en la parte norte de América del Sur, para la segunda mitad de 1980 el virus ya se había extendido a los estados de Texas, en 1981 se presentó la primera epidemia por dengue hemorrágico en América, puntualmente en Cuba.¹²

Se creó que el *Aedes Aegypti*, principal vector transmisor del Dengue arribó de África a América después de la llegada de Cristóbal Colón, considerada hasta hace algunos años como la principal especie transmisora, la cual se ha visto desplazada en años recientes por otros vectores de mayor resistencia.¹¹

Hasta hace algunos años se tenía en conocimiento de que el principal vector transmisor de la fiebre por dengue se encontraba por debajo de los 1000 metros de altitud, sin embargo, estudios recientes revelan que se encuentra incluso a más de 2000 metros.¹¹

Otra especie transmisora de la fiebre por dengue es el *Aedes albopictus*, el cual tiene sus orígenes en Asia, de trascendental importancia ya que sus larvas se desarrollan tanto en huecos de árboles, así como en diversos recipientes artificiales.¹³

Hasta principios de la década de los 80` se creía que *Aedes albopictus* habitaba exclusivamente en algunas islas del Océano Índico. Sin embargo en agosto de 1985 se descubrió al *Aedes albopictus* en los alrededores de Houston, Texas

(USA), representando la primera infestación reconocida en el Continente Americano.¹⁴

En todo el mundo, la media de casos anuales notificados a la OMS casi se ha duplicado en cada una de las cuatro últimas décadas. Se estima que anualmente existen 50 millones de casos de Dengue en el mundo y 2.5 billones de personas se encuentran en zonas endémicas, siendo los continentes más afectados para la presencia de las epidemias de Dengue Hemorrágico el asiático y el africano, donde se ha observado un drástico incremento desde 1995.¹⁵

Desde el año 2000, se han reportado epidemias y nuevas áreas son afectadas. En el año 2003 ciudades como Bangladesh, India, Indonesia, reportaron casos. En 2005 se reportó la tasa más alta de mortalidad con 3.55%. Korea es una ciudad del sur de Asia en la que no hay reporte de casos de dengue. Sin embargo. Ciudades como Bangladesh y la India hay reporte de epidemias cíclicas de Dengue en la que se observa un aumento significativo en cuanto a la frecuencia de los casos y expansión geográfica de los mismos.¹⁶ A partir del año 2001 los casos de Dengue en el continente americano han ido en aumento. La región más afectada ha sido el cono sur del continente americano.

La importancia de vigilar y controlar el dengue y específicamente el hemorrágico se sustenta en el riesgo de que se desaten epidemias de casos severos y fallecimientos como los ocurridos en otros países. En este sentido, se observa que los estados con mayor riesgo para la enfermedad son Sonora, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Veracruz, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, donde el dengue se ha convertido en una enfermedad endémica y en los cuales se ha presentado un aumento importante en el número de casos a partir del 2005. Tan solo en el año 2008 se presentaron 29 defunciones por dengue hemorrágico en la República Mexicana y una tasa de letalidad de 0.31. Si bien en el año 2009 hubo una disminución de los casos de fiebre por dengue se observó un aumento significativo de la tasa de letalidad a 0.37 por cada 100 casos.¹⁵

En el año 2010 se registraron 22352 casos de este padecimiento con una tasa de letalidad de 0.74 por cada 100 casos con la evidencia de circulación simultánea de los serotipos 1 y 2 en varios estados de la República Mexicana, lo que aumenta el riesgo de la presencia de casos de fiebre hemorrágica. En el año 2011 se tuvo un aumento considerable de la letalidad llegando a una tasa de 1.00 por 100 habitantes. En el año 2012 hubo una disminución significativa de casos de fiebre por dengue, sin embargo los casos de fiebre hemorrágica por Dengue aumentaron hasta en un 197% de acuerdo a información emitida por el sistema especial de vigilancia epidemiológica de este padecimiento.¹⁷

Lo que respecta al año 2013, se registró ligero decremento de los casos de este padecimiento con respecto al año anterior con un total de 104 defunciones y sesenta mil casos registrados.¹⁸

Asimismo, el comportamiento de este padecimiento en el estado de Hidalgo ha sido similar al observado en el resto del país, se han presentado clusters incluso desde la primera mitad del año, situación que por antecedentes históricos correspondería a los meses con mayores precipitaciones pluviales.

En el estado de Hidalgo se observó un dramático aumento en el número de casos de Dengue de 44 casos reportados en el año 2007 a 561 casos en el 2008 sin defunciones, con la región Otomí- Tepehua como foco rojo de este padecimiento con un brote atípico presentado desde la semana epidemiológica número 22, lo que corresponde a la primera mitad del año. En el 2009 se reportó un aumento significativo de este padecimiento con 941 casos notificados en sistemas de información oficiales. El año 2010 fue un año en los que se pudieron implementar adecuadamente las actividades de prevención y contención de este padecimiento con únicamente 44 casos reportados y únicamente 3 de Fiebre Hemorrágica por Dengue en el municipio de Huejutla de Reyes, zona endémica en ese estado, los

años 2011 y 2012 tuvieron un comportamiento similar presentándose en éste último año, una defunción por este padecimiento.^{15,17}

Lo que respecta al año 2013 se contabilizaron en general 869 casos de acuerdo a información emitida por la Dirección General de Epidemiología, y ninguna defunción.¹⁸

En la Jurisdicción Sanitaria XIII Otomí – Tepehua no se tiene la evidencia de casos autóctonos de Dengue hasta el año 2008, en el que se presentó un brote atípico explosivo de gran importancia en cuanto a su magnitud y trascendencia, con la identificación de 316 casos de este padecimiento de los cuales 7 correspondieron a fiebre hemorrágica. Dicho brote inició en la primera mitad del año, cuando por antecedentes históricos el mayor número de casos se presenta hasta la segunda mitad. En los años posteriores se han seguido presentado casos aislados autóctonos a pesar de que los índices entomológicos se han encontrado en niveles óptimos incluso de cero positividad.¹⁹

La importancia que para la Salud Pública representan las enfermedades transmitidas por vector, radica en cuanto a su magnitud y trascendencia, tomando en consideración la existencia de áreas que reúnen condiciones geográficas, epidemiológicas, demográficas y socioeconómicas, así como de marginación y pobreza de la población afectada, que favorecen su transmisión; constituyendo uno de los principales problemas de salud pública en México, dentro de las cuales figura la fiebre por dengue.

La guía de Práctica Clínica del dengue no grave y dengue grave define a este padecimiento como una enfermedad febril infecciosa de etiología viral sistémica transmitida por mosquitos del género *Aedes sp*, con presentación clínica variable con riesgo elevado de muerte en los casos graves. La infección viral puede producir un cuadro asintomático o cuadros de Fiebre por Dengue (FD), Fiebre Hemorrágica por Dengue (FHD) o Síndrome de Choque por Dengue (SCHD).

Actualmente se clasifica esta enfermedad como dengue grave y dengue no grave la cual se encuentra en uso desde el año 2009.²⁰

Esta infección viral es producida por un *arbovirus* de la familia *flaviviridae*, género *flavivirus* del serogrupo I, clasificado en cuatro especies denominadas denguevirus: DENV-1, DENV-2, DEV-3, DEN-4; los cuales compuestos por una glucoproteína que cubre a la nucleocápside con una cadena simple de ARN.¹¹

El Dengue es transmitido de una persona enferma a una persona susceptible a través de la picadura de mosquitos hematófagos. En México, el principal vector transmisor son las hembras del mosquito *Aedes aegypti*, aunque también existe otro vector secundario que es el *Aedes albopictus*, el cual se ha identificado ya en estados como Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz y Chiapas. Ambas especies tienen una transmisión vectorial de la enfermedad y recientemente se ha demostrado la transmisión vertical de la misma.²¹

Hasta hace algunos años se consideraba que el *Aedes albopictus* no tenía la capacidad de transmitir la enfermedad, sin embargo, se ha identificado en el año 2013 el primer caso de transmisión del dengue por esta especie de *aedes* en el continente Americano. Ambas especies pertenecen al Phylum: *Artropoda*, a la familia: *Culicidae*, Subfamilia o Tribu: *Culicini*, a la clase *Insecta*, del orden *Diptera*, Género: *Aedes* y Subgénero: *Stegomyia*.²²

El vector transmisor del dengue tiene una distribución muy amplia entre los trópicos y zonas subtropicales. Encontrándose entre los 35° de latitud norte y 35° de latitud sur pero puede extenderse hasta los 45° norte y hasta los 40° sur. La altitud promedio donde se ha localizado a este vector es por debajo de los 1,200 metros, aunque se ha registrado alturas de alrededor de los 2,400 metros sobre el nivel del mar en África. En América la mayor altitud registrada corresponde a Colombia, con 2,200 metros y en México se encuentra registrado hasta los 1,700 metros.²²

Estudios realizados han demostrado que tanto el *Aedes aegypti* como el *albopictus* tienen mayor densidad de sus poblaciones en los meses de julio – septiembre, correspondiente a la temporada alta de precipitaciones pluviales. Asimismo, la presencia del *Aedes aegypti* es mayor en las zonas urbanas con una periodicidad estacional, a diferencia de las zonas rurales donde predomina el *Aedes albopictus* manteniendo bajas las densidades de esta especie durante prácticamente todo el año.²³

2.1 Criaderos

El vector transmisor del dengue es predominantemente doméstico, debido en gran parte a los hábitos hematófagos que tienen las hembras.

En general se considera como criadero potencial del *Aedes* cualquier recipiente capaz de contener agua, siendo los recipientes artificiales en gran medida los más importantes lugares de cría. Ciertos recipientes son más atractivos que otros para estos mosquitos. Las hembras prefieren realizar la oviposición en los recipientes de colores oscuros con boca ancha y que se encuentran a la sombra, sin embargo, algunos autores proponen que el color, el tamaño y la superficie de los recipientes podrían ser características muy influyentes sobre la decisión de oviposición.²⁴

2.2 Ciclo biológico.

La fase acuática del vector tiene una duración promedio de 7 a 10 días, dependiendo de las condiciones favorables de temperatura y humedad.¹¹ Esta etapa consta de tres estadíos:

2.2.1 Huevo

La hembra realiza la postura de los huevos en las paredes de los depósitos, cerca de la superficie, posterior a su alimentación efectiva con sangre. Los huevos son puestos individualmente. Tienen una longitud promedio de 1mm, poseen una superficie lisa, color blanco y se van oscureciendo a las 2 horas de vida hasta alcanzar un color negro brillante. El ciclo desde la postura hasta la eclosión en condiciones óptimas de humedad y temperatura dura aproximadamente 48 horas, pero puede prolongarse hasta cinco días si los factores ambientales no son favorables. Una hembra puede ovipositar de 50 a 100 huevos en cada postura dependiendo de la cantidad de alimento ingerido, de los criaderos y de la cantidad de agua que contiene estos. Si los huevecillos no encuentran humedad necesaria para continuar su desarrollo pueden permanecer secos (diapausa) y después de varios meses, inclusive hasta un año, cuando se presenten las condiciones favorables de humedad y temperatura estos huevos pueden eclosionar a larvas.¹¹

Un complejo de factores determina si los huevos pueden eclosionar siendo la tensión de oxígeno el mayor determinante en la eclosión de los huevos asociados con altos niveles de nutrientes en el agua.¹¹ Estudios realizados sobre *Aedes albopictus* han demostrado que los días más cortos con menos de 14 horas de luz solar efectiva así como las bajas temperaturas son factores que pueden desencadenar la diapausa del huevecillo. Por el contrario, los días más largos tienden a favorecer un crecimiento y desarrollo adecuados. Existen otras variables ambientales, como la latitud y altitud que también pueden hacer variar estos rangos del ciclo de vida de los mosquitos.¹⁴

2.2.2 Larvas

La fase larvaria es dividida en 4 estadios, cada uno de los cuales es de mayor tamaño que la precedente. En general las larvas constan de tres partes morfológicas: la cabeza, el abdomen, los aparatos respiratorio y secretor. Encada

uno de estos componentes se desarrollan diversas formaciones, las cuales sirven como elementos para su taxonomía posterior.

Se divide en cabeza, tórax y nueve segmentos abdominales; el segmento posterior y anal tienen cuatro branquias lobuladas; un sifón respiratorio corto por el cual respira y se mantiene en la superficie casi vertical. Poseen cuatro espinas torácicas, dos a cada lado. El octavo segmento tiene una hilera recta de siete a 12 escamas y cada una de ellas con una espina media más grande que el resto. Otra característica es la espina lateral prominente a cada lado del tórax. Normalmente el desarrollo larval dura de 5-7 días si las condiciones ambientales son favorables de temperatura y disponibilidad de alimento. La fase completa tarda entre ocho hasta doce días.²²

En este estadio las larvas se alimentan de microalgas y protozoarios que se encuentran dispersos en el agua. En promedio la duración del periodo larvario es de 5 días.¹¹

2.2.3 Pupa

Las larvas que han concluido su estadía IV se transforman en pupa, durante esta fase se lleva a cabo la metamorfosis de larva a adulto, caracterizada por tener forma de coma. Se mueve rápidamente ante un estímulo. Este estadio dura en promedio de dos a tres días. Durante esta etapa no se alimenta y puede permanecer respirando en la superficie del agua hasta por dos días, razón principal por la cual los larvicidas químicos no afectan a este estadio.¹¹

2.2.4 Imago o mosco adulto

Caracterizada por la fase aérea del vector, es el periodo reproductor del mosquito. Después de emerger de la pupa sale el insecto adulto, sufriendo un endurecimiento de su exoesqueleto. En la cabeza presenta mechones de

escamas plateadas, pueden observarse tres franjas, una mediana y un par de laterales a lo largo del occipucio y del vértice.

Poseen además escamas plateadas en las bases de las patas, que forman anillos en cada uno de los tarsómeros y cubren la totalidad del tarsómero distal del tercer par de patas. Las hembras del *A. aegypti* presentan antenas con pelos cortos y escasos, en cambio, en los machos las antenas son plumosas con pelos largos.²²

A partir de las 24 horas de iniciado el estadio adulto, se produce el apareamiento, generalmente durante el vuelo. Puede haber múltiples apareamientos durante la vida adulta del mosquito. Tanto la hembra como el macho se alimentan del néctar de las flores; la hembra posee hábitos hematófagos, es decir, se alimenta de sangre principalmente del hombre, ya que su ambiente habitual es el peridomicilio, debido a este comportamiento es conocido como antropófago y antropofílico.¹¹

¡Error! Marcador no definido.

El rango de vuelo del mosquito macho no sobrepasa los 50 m de distancia durante su vida, pero la hembra puede volar hasta 3 Km para buscar sitios adecuados para realizar la ovipostura. La sobrevivencia de los adultos tiene un promedio entre cuatro y ocho semanas, aunque puede variar por circunstancias climatológicas. Se ha establecido la longevidad máxima de adultos de 30 a 40 días.²²

Asimismo se ha podido observar que cuando los moscos adultos no están apareándose o buscando comida, prefieren lugares oscuros para reposar, generalmente al interior de las viviendas, ocasionalmente se les encuentra al aire libre. Estudios realizados han revelado que estas especies pueden alimentarse durante todo el día dependiendo de la existencia o no de fuentes de alimento, aunque con mayor frecuencia lo realizan por la mañana y tarde.^{22,25}

2.3 Criterios operativos de control

El grado de infestación por *Aedes aegypti* o *Aedes albopictus*, se debe conocer mediante el estudio de formas larvianas en los criaderos o la captura de imagos, y se utilizan diversos indicadores como son el índice de casa positiva el cual estima que por cada 100 viviendas existentes en el universo de estudio, en un “X” número de viviendas se encuentra la presencia de larvas del vector; índice de recipiente positivo estima el número de recipientes positivos a larvas del vector por cada 100 recipientes con agua que puedan encontrarse en el universo de trabajo; índice de Breteau estima el número de recipientes positivos a larvas del vector que se encuentran por cada 100 viviendas existentes en el universo de trabajo y el índice de pupas estima la cantidad de recipientes con pupas, de los que un momento dado emergerán mosquitos adultos.²⁶

En diversos estudios se ha podido establecer que el hecho de conocer los criterios operativos de control es de trascendental importancia tanto en regiones endémicas como en aquellas de baja transmisión del *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* ya que son un factor pronóstico que nos orienta para la toma oportuna de decisiones en materia de Salud Pública.

III. MARCO TEÓRICO.

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 el virus del Dengue. Tradicionalmente la altitud promedio en donde se encontraba el *Aedes* era por debajo de los 1,000 msnm, aunque actualmente se ha registrado en alturas de más de 2,000 msnm. En América la mayor altitud registrada corresponde a Colombia, con 2,200 metros y en México se encuentra registrado hasta los 1,700 metros.¹¹

La Organización Panamericana de la Salud ha establecido que la propagación del dengue se debe en parte a asentamientos informales, falta de sistemas de alcantarillado y agua, así como un aumento general de los entornos con baja calidad ambiental y la falta a acceso universal a servicios sanitarios básicos. Aunado a esto se encuentra el efecto del calentamiento mundial condicionando la transmisión de nuevas enfermedades y la reemergencia de las que se consideraban ya casi extinguidas, como la fiebre por Dengue.²⁷

3.1 Internacional.

Estudios recientes realizados en Europa sobre la distribución del *Aedes albopictus* han revelado que esta especie se encuentra principalmente en la zona sur de Europa, las costas del Mediterráneo incluidos prácticamente toda Italia, la costa de España, Grecia entre otros países. Se ha establecido que los cambios en la dispersión del vector están relacionados a variaciones climáticas, principalmente en verano, asimismo, en proyecciones futuras, se ha expuesto que estas variaciones con el aumento global de la temperatura, tendrían como consecuencia la dispersión del *Aedes albopictus* en prácticamente toda Europa.²⁸

La presencia de *Aedes albopictus* se ha convertido en España una seria amenaza para la Salud Pública, donde esta especie ostenta altas densidades poblacionales, la cual ha ido en aumento paulatino desde su introducción en esta región. Se ha establecido que el único camino posible es lograr la participación ciudadana a través de sensibilización, así como el reforzamiento de la vigilancia epidemiológica así como virológica de estos arbovirus.²⁹

Asimismo, en Australia se han realizado diversos tratados para determinar la dispersión que ha tenido el *Aedes albopictus* en los últimos años, se ha establecido que esta especie puede tolerar climas más fríos que el *Aedes Aegypti*.³⁰

El comercio internacional de neumáticos ha permitido que el *Aedes albopictus* pueda viajar y estabecerse en nuevos continentes incluyendo el norte, centro y sur de América, el Caribe, Australia, África y Europa. En este sentido, el Reino Unido que importa más de 5 millones de neumáticos usados al año, hacen pensar en que ésta es la vía de entrada más probable para el vector transmisor en este país.³¹

Hasta la década de los 80's en países como Uruguay, se consideraba la presencia del *Aedes albopictus* como una posibilidad muy remota, la existencia de este vector se limitaba al cono sur y norte del continente Americano.³²

En Cuba se han realizado diversos estudios para determinar la dispersión del *Aedes albopictus* en el territorio, se ha observado que su introducción ha sido de forma paulatina a partir de 1981, año en que se identificó por primera vez encontrándose únicamente en algunas regiones muy focalizadas, ya el año 2007 esta especie ocupó más del 90% del territorio cubano. Se identificó además, la relación del vector con la falta de saneamiento básico domiciliario y en áreas comunes, siendo más evidente su presencia en áreas con mayor densidad de población. A pesar de que no se ha reconocido como tal la importancia del *Aedes albopictus* en la transmisión del dengue, si se pone de manifiesto su gran adaptabilidad que posee.¹⁰

Se ha observado que la presencia del *Aedes albopictus* en el continente Americano ha sido de forma paulatina en prácticamente la mayor parte del territorio, además, se corrobora la predilección que tiene esta especie para realizar oviposturas en recipientes artificiales quedando en segundo términos los árboles y plantas, como se consideraba inicialmente. La existencia de este vector transmisor del dengue en zonas habitacionales, confirma la adaptación que ha tenido para vivir en el medio urbano.³³

Estudios realizados en Costa Rica revelan que el *Aedes albopictus* comparte los mismos sitios de cría que el vector principal del dengue *Aedes aegypti*, sin

embargo, el primero no ha podido desplazar a éste último aún en lugares más rurales, a pesar del uso indiscriminado de insecticidas sobre el vector por más de veinte años.³⁴

En lo que respecta a la zona norte del continente Americano, se tiene el registro de la presencia del *Aedes albopictus* en julio del 2006, en el noreste de Connecticut, EE.UU. Al igual que en otros lugares, se contempla como posibilidad la introducción de esta especie por medio del transporte de neumáticos infestados procedentes del norte de Nueva Jersey o metropolitana de la ciudad de Nueva York. Un hecho trascendente es el fracaso del *Aedes albopictus* para establecerse en esta región, probablemente debido a las bajas temperaturas de invierno o a la competencia con otras especies, sin embargo, queda abierta la posibilidad de que en temperaturas invernales más suaves puedan ofrecer condiciones más adecuadas en el futuro para la colonización.³⁵

3.2. Nacional.

Se ha determinado la presencia del mosquito *Aedes albopictus* en algunos estados de la República Mexicana desde el año 2004, específicamente en el Bajío, en Nuevo León, donde el primer hallazgo ocurrió tanto en zonas montañosas del estado así como en la zona metropolitana, se postula como el segundo vector en importancia para la transmisión del Dengue.³⁶

En observaciones realizadas ha podido constatar que a partir del 2005 ha incrementado la presencia del vector en diversos municipios de los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Monterrey, considerándose incluso como como corredor geográfico para esta especie, adaptándose incluso al medio periurbano y coexistiendo con el vector primario del dengue, *Aedes Aegypti*.³⁷

3.3. Estatal

Poco se ha realizado en materia de investigación sobre Dengue en el estado de Hidalgo, y aún menos sobre *Aedes albopictus*. En lo referente a la presencia de *Aedes* asociada con la aparición de brotes explosivos se realizó un estudio descriptivo observacional en la localidad de San Antonio el Grande, municipio de Huehuetla en el que se determinó que los movimientos poblacionales, el entorno así como la adaptabilidad del vector favorecen la aparición de casos de Dengue en la región.³⁸

IV. OBJETIVOS.

Objetivo general:

Determinar la distribución del *Aedes albopictus* en la región Otomí – Tepehua de Hidalgo, así como las implicaciones epidemiológicas que conlleva.

Objetivos específicos:

1. Determinar la prevalencia del *Aedes albopictus* en la región Otomí – Tepehua de Hidalgo
2. Estudiar la densidad y fluctuación poblacional del Aedes.
3. Establecer los principales sitios de cría.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

Por lo anterior, el presente estudio pretende dar respuesta a la siguiente incógnita.

¿Existe la presencia de *Aedes albopictus* en la Región Otomí- Tepehua de Hidalgo y que implicaciones epidemiológicas tiene?

VI. HIPÓTESIS

Existe la presencia del vector *Aedes albopictus* en la región Otomí – Tepehua del estado de Hidalgo, lo que representa un gran problema en materia de Salud Pública para la entidad ya que se incrementa el riesgo de transmisión de diversos padecimientos virales transmitidos por este vector, asimismo, la idiosincrasia de la población aunado a sus hábitos y costumbres conlleva a muchas implicaciones en materia de vigilancia epidemiológica.

VII. METODO

7.1 Diseño del estudio.

Se llevó a cabo un diseño epidemiológico descriptivo, retrospectivo y de carácter transversal, centrado en las encuestas entomológicas como unidad final de análisis, con un análisis univariado y multivariado para lo cual utilizó una base de datos mediante el sistema operativo SPSS.

7.2 Ubicación espacio-temporal.

Se realizó el estudio en la región del estado de Hidalgo denominada Otomí – Tepehua, que corresponde al distrito XIII electoral, comprendido por los municipios de Huehuetla, San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria, Metepec, Agua Blanca de Iturbide y Acaxochitlan.

Se centró el estudio en Huehuetla, por el antecedente epidemiológico del brote atípico de dengue ocurrido en abril del 2008, dicho municipio se encuentra situado en latitud norte 20°, 28'35'', 98° 05'36'' latitud oeste con una altitud de 520 msnm, una temperatura promedio es de 21 ° C y con precipitación pluvial de 2,422 milímetros cúbicos por año; limítrofe con los municipios de Tenango de Doria y San Bartolo Tutotepec y los estados de Veracruz y Puebla. Dicha región se encuentra ubicada en la sierra Hidalguense, que forma parte de la Sierra Madre Oriental.³⁹

Se realizó este estudio en el periodo comprendido entre enero a septiembre del año 2014, periodos de alta y baja densidad poblacional de vectores respectivamente.

7.3 Población de estudio.

Criterios de inclusión:

-Localidades de la zona Otomí – Tepehua de Hidalgo, que se encuentran en riesgo de presentar factores asociados a casos de dengue.

Criterios de exclusión:

-Localidades que no se encuentran dentro del universo de trabajo del programa Jurisdiccional operativo de Dengue 2014.

-Localidades cuyos moradores efectúen viajes constantes por el riesgo de encontrarlas cerradas y/o cuando el jefe de la familia decida no participar en el estudio.

Criterios de eliminación.

-Localidades con menos de 20 viviendas.

-Localidades que no se encuentran dentro del catálogo INEGI.

7.4 Diseño muestral

Se realizó el análisis del total de las encuestas entomológicas realizadas por personal capacitado del programa de vectores de la Jurisdicción Sanitaria durante el periodo comprendido entre enero a septiembre del año 2014 en la región Otomí Tepehua de Hidalgo, asimismo se realizó el análisis de los resultados emitidos por el laboratorio estatal de Salud Pública de estado a fin de comparar ambos.

VIII. VARIABLES

Cuadro 1. Variables epidemiológicas.

VARIABLES DE TIEMPO	VARIABLES DE LUGAR	VARIABLES DE PERSONA
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	AEDES ALBOPICTUS	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	CRIADERO	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	ALTITUD	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	VIA DE COMUNICACIÓN	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	TANQUE	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	TANBO	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	LLANTA	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	PILA	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	TINA	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	CUBETA	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	POZO	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	CISTERNA	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	MACETA	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	FLOTERO	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	SANITARIO	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	BEBEDERO DE ANIMALES	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	DIVERSO CHICOS	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	DIVERSO GRANDE	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	ÍNDICE DE CASAS POSITIVAS I.C.P.	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	ÍNDICE DE RECIPIENTES POSITIVOS I.R.P	POBLACION GENERAL
ENERO – SEPTIEMBRE 2014	ÍNDICE DE BRETEAU	POBLACION GENERAL

Cuadro 2. Definición conceptual y operacional de las variables.

No	Variable	Definición conceptual	Definición operacional
1	AEDES ALBOPICTUS	Especie transmisora que pertenece al género de la clase Insecta; del orden Diptera de la familia Culicidae, subfamilia Culicinae, tribu Aedini. Actualmente responsables de la transmisión del virus del dengue, fiebre amarilla, otros flavivirus y alfavirus, se clasifican dentro del género <i>Stegomyia</i> , es decir <i>Stegomyia aegypti</i> y <i>St. Albopictus</i> . ³²	Vector transmisor del Dengue y otras enfermedades virales
2	ALTITUD	Altura respecto al nivel del mar. ⁴⁰	Altura de una localidad respecto al nivel del mar
3	VIA DE COMUNICACIÓN	Camino, calle. Intercambio de mensajes. ⁴⁰	Principal vía de acceso a una localidad.
4	PRECIPITACION PLUVIAL	Se define como la lluvia o nieve que cae de la atmósfera y se deposita en la superficie terrestre o en el agua. ⁴¹	Cantidad de lluvia que cae en una región determinada en un tiempo específico
5	CRIADERO	Sitio donde se crían los animales. ⁴⁰	Cualquier espacio capaz de contener agua propicio para la reproducción del mosquito aedes
6	TANQUE	Recipiente grande para líquidos o gases, depósito. ⁴⁰	Recipiente de paredes de cemento utilizado para almacenar agua
7	TANBO	Especie de barril de lámina. ⁴⁰	Recipiente cilíndrico, regularmente de plástico o lámina, utilizado para almacenar agua
8	LLANTA	Cubierta de hule llena de aire, que se pone alrededor de un rin para suavizar el movimiento de un vehículo; neumático. ⁴⁰	Conocida como neumático utilizada en vehículos, carretillas y demás.
9	PILA	Pieza grande de piedra o de otra materia, cóncava y profunda, donde cae o se almacena agua. ⁴⁰	Recipiente de piedra cilíndrico utilizado para almacenar agua.
10	TINA	Vasija grande. ⁴⁰	Recipiente regularmente de plástico grande, utilizado para recolectar agua
11	CUBETA	Recipiente con figura de cono truncado, y un asa grande que va	Recipiente regularmente de plástico utilizado para

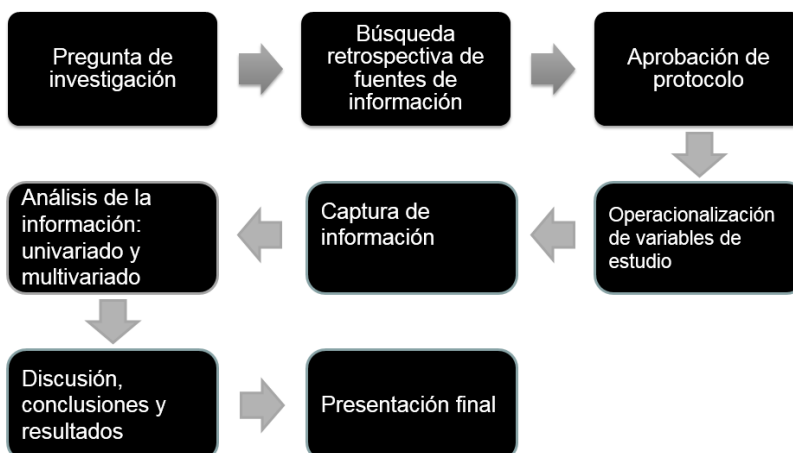
		de lado a lado de la boca; sirve para contener y transportar líquidos; cubo. ⁴⁰	recolectar agua, consta de mango para su transporte.
12	POZO	Hoyo profundo que se hace en la tierra para obtener agua o petróleo. ⁴⁰	Espacio en la tierra realizado para obtener agua.
13	CISTERNA	Depósito que se construye para almacenar agua. ⁴⁰	Depósito grande utilizado para recolectar agua.
14	MACETA	Recipiente de barro, o de algún otro material, en que se siembran plantas. ⁴⁰	Recipiente regularmente de plástico empleado para plantar flores o demás.
15	FLOTERO	Recipiente para poner flores. ⁴⁰	Recipiente para colocar flores que generalmente contiene agua.
16	SANITARIO	Cuarto de baño público. ⁴⁰	Espacio utilizado para realizar la deposición de excretas.
17	BEBEDERO DE ANIMALES	Lugar donde bebe el ganado. ⁴⁰	Recipientes utilizados como bebedero de diversos animales construido de madera, llanta o cemento.
18	DIVERSO CHICOS	Son todos aquellos depósitos que tienen la capacidad de contener agua en cantidades menores o iguales a 5 litros., y deben considerarse como eliminables. ⁴²	Todos aquellos depósitos que pueden almacenar agua menores de 5 litros.
19	DIVERSO GRANDE	son todos aquellos depósitos que tienen la capacidad de contener agua en cantidades mayores a 5 litros., y deben considerarse como controlables. ⁴²	Aquellos depósitos capaces de contener agua mayores de 5 litros.
20	Índice de Casas Positivas I.C.P.	Medida que estima que por cada 100 viviendas existentes en el universo de estudio, en un "X" número de viviendas se encuentra la presencia de larvas del vector. ⁴³	Indicador entomológico empleado para determinar las casas con presencia de larvas
21	Índice de Recipientes Positivos I.R.P	Parámetro que estima el número de recipientes positivos a larvas del vector por cada 100 recipientes con agua que puedan encontrarse en el universo de trabajo. ⁴³	Medida utilizada para cuantificar el número de recipientes con presencia de larvas
22	Índice de Breteau	estima el número de recipientes positivos a larvas del vector que se encuentran por cada 100 viviendas existentes en el universo de trabajo. ⁴³	Medida utilizada para estimar el número de recipientes positivos a larvas sobre el número de casas positivas a las mismas

Cuadro 3. Operacionalización de las variables.

No	Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Unidad de medida	Escala	Valor
1	AEDES ALBOPICTUS	Cuantitativa	Social	Biológico	Número de especies.	Discreta	Número de ejemplares de Aedes albopictus capturados
2	ALTITUD	Cuantitativa	social	Biológico	Altura en relación a metros sobre el nivel del mar	Continua	Altura respecto al nivel del mar expresada en metros
3	VIA DE COMUNICACIÓN	Cualitativa	Social	Demográfico	Vía de comunicación	Nominal	Principal vía de comunicación
4	PRECIPITACION PLUVIAL	Cuantitativa	Social	Biológico	Precipitación pluvial promedio	Continua	Expresada en milímetros
5	CRIADERO	Cuantitativa	Social	Biológico	Criaderos potenciales	Discreta	Número de criaderos potenciales
6	TANQUE	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de tanques	Discreta	Número tanques evaluados
7	TAMBO	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de tambos	Discreta	Número de tambos evaluados
8	LLANTA	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de llantas	Discreta	Número de llantas evaluadas
9	PILA	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de pilas	Discreta	Número de pilas evaluadas
10	TINA	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de tinas	Discreta	Número de tinas evaluadas
11	CUBETA	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de cubetas	Discreta	Número de tinas evaluadas

12	POZO	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de pozos	Discreta	Número de pozos evaluados
13	CISTERNA	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de cisternas	Discreta	Número de cisternas evaluadas
14	MACETA	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de macetas	Discreta	Número de macetas evaluadas
15	FLORERO	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de floreros	Discreta	Número de floreros evaluados
16	SANITARIO	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de sanitarios	Discreta	Número de sanitarios evaluados
17	BEBEDERO DE ANIMALES	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de bebederos de animales	Discreta	Número de bebederos de animales evaluados
18	DIVERSO CHICOS	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de diversos chicos	Discreta	Número de diversos chicos evaluados
19	DIVERSO GRANDE	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de diversos grandes	Discreta	Número de diversos grandes evaluados
20	Índice de Casas Positivas I.C.P.	Cuantitativa	Social	Biológico	Casas con presencia de larvas	Continua	Índice de casas con presencia de larvas en comparación con las casas evaluadas
21	Índice de Recipientes Positivos I.R.P	Cuantitativa	Social	Biológico	Recipientes con agua con presencia de larvas	Continua	Índice de recipientes con larvas en comparación con los recipientes evaluados
22	Índice de Breteau	Cuantitativa	Social	Biológico	Presencia de recipientes positivos y casas positivas	Continua	Índice de recipientes positivos en comparación con las casas positivas

IX. RUTA CRITICA



X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	DURACION	ACTIVIDAD PREDECESORA
A. Revisión y corrección del protocolo de investigación	1 semana	No aplica
B. Revisión de bibliografía faltante	1 semana	A.
C. Captura de datos en Excel	1 Semana	B
D. Depuración de base de datos	1 Semanas	B
E. Análisis de resultados, aplicación de medidas estadísticas	1 semana	C,D
F. Elaboración del documento final de tesis.	1 semana	E
G. Presentación para revisión ante sinodales correspondientes.	2 Semanas	F
H. Correcciones indicadas en el documento de tesis.	1 semana	G
I. Presentación final de Tesis ante sinodales correspondientes	1 semana	H

XI. FUENTES DE INFORMACIÓN

Metodología de Investigación: La fuente de información fue primaria de tipo retrospectiva, los datos se obtuvieron a partir de los estudios entomológicos realizados por personal del programa de enfermedades transmitidas por vector de la Jurisdicción Sanitaria XIII Otomí – Tepehua así como los resultados taxonómicos emitidos por el laboratorio estatal.

XII. PLAN DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

1. El análisis de la información se realizó efectuando una base de datos en Excel y su lectura analítica en SPSS-19.
2. Se realizó análisis univariado y multivariado.

XIII. EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN.

La recolección de la información se llevó a cabo en los formatos EA1 y EA2 preestablecidos por el programa operativo de vectores en el estado de Hidalgo y utilizados en la Jurisdicción Sanitaria XIII Otomí Tepehua.

Dichas encuestas entomológicas se llevaron a cabo en cada una de las viviendas seleccionadas de forma aleatoria en las localidades a trabajar dentro del Universo preestablecido por nivel Estatal, con previa autorización de los moradores. El patio de la vivienda se revisó llevando una continuidad en su reconocimiento, iniciando de izquierda a derecha y por último el centro del patio, de esta forma se logró detectar la presencia de larvas o las fallas por parte de los aplicativos.⁴³

En dichas encuestas se obtuvo la siguiente información que se recolectó en los formatos anexos correspondientes:

- Número de recipientes existentes que pueden almacenar agua.
- Número de recipientes con agua.
- Número de recipientes con larvas.
- Número de recipientes con pupas.
- Número de pupas encontradas en los recipientes

De cada depósito positivo encontrado se capturaron todas las larvas y pupas de mosquitos utilizando en algunas ocasiones un colador a fin de evitar la destrucción de las mismas, posteriormente se realizó el conteo total y se tomaron muestras de las larvas, éstas se colocaron en frascos de vidrio con tapón de rosca a los cuales previamente se les colocó alcohol al 70% y se rotularon una etiqueta con la

identificación sobre el tipo de depósito, lugar y fecha de colecta para su diagnóstico posterior.

La identificación taxonómica de las larvas se realizó bajo un microscopio estereoscópico, por personal capacitado del área de entomología del programa Operativo de Vectores de la Secretaría de Salud de Hidalgo en la Jurisdicción XIII Otomí – Tepehua en apoyo de diversas guías taxonómicas.

Las larvas capturadas fueron enviadas en viales de vidrio de 10cc al Laboratorio Estatal de Salud Pública para realizar la correlación de resultados, en cada recipiente se colocaron 5 larvas previamente identificadas.

El laboratorio Estatal de Salud pública emitió los resultados taxonómicos correspondientes.

XIV. RESULTADOS

TABLA 1. DISTRIBUCION DE MUNICIPIOS TRABAJADOS

Municipio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
HUEHUETLA	269	79.1	79.1	79.1
SAN BARTOLO TUTOTEPEC	30	8.8	8.8	87.9
TENANGO DE DORIA	41	12.1	12.1	100.0
Total	340	100.0	100.0	

Los estudios entomológicos realizados fueron principalmente en el municipio de Huehuetla, con un porcentaje del 79.1%, sin embargo también se realizaron encuestas en San Bartolo Tutotepec y Tenango de Doria, como se observa en la tabla 1.

TABLA 2. ESTUDIOS ENTOMOLOGICOS REALIZADOS

ESTUDIO ENTOMOLOGICO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ENCUESTA	254	74.7	74.7	74.7
VERIFICACION	86	25.3	25.3	100.0
Total	340	100.0	100.0	

El personal operativo del programa de vectores de la Jurisdicción Sanitaria XIII Otomi Tepehua realizó más encuestas entomológicas que verificaciones, con un porcentaje del 74.4 % y 25.3% respectivamente, como se aprecia en la tabla 2.

TABLA 3. VIVIENDAS ESTUDIADAS

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
VIVIENDAS TOTALES POR LOCALIDAD	340	20.00	1130.00	393.3059	357.30492
VIVIENDAS INVESTIGADAS	340	20	120	56.59	30.265
HABITANTES	340	47	2854	1156.49	944.680
VIVIENDAS POSITIVAS	340	0	7	1.35	.895
N válido (según lista)	340				

Los resultados que arrojó este estudio establecieron que la media de las viviendas de localidades investigadas es de 393. Con respecto a las viviendas investigadas se analizaron en promedio 57 viviendas, como se puede apreciar en la tabla 3.

TABLA 4. FLUCTUACIONES Y DENSIDADES POBLACIONALES ENCONTRADAS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
AEGYPTI	27	7.9	7.9	7.9
ALBOPICTUS	14	4.1	4.1	12.1
AEDES SP	89	26.2	26.2	38.2
EPACTIUS	27	7.9	7.9	46.2
CULEX	119	35.0	35.0	81.2
ANOPHELES	7	2.1	2.1	83.2
OTROS	57	16.8	16.8	100.0
Total	340	100.0	100.0	

De acuerdo al estudio realizado la principal especie encontrada en la Jurisdicción XIII Otomí Tepehua es el *Culex*, el cual no representa riesgo alguno en materia de Salud Pública ya que no es transmisor en enfermedades, sin embargo, cabe destacar que la presencia de *Aedes Aegypti* corresponde al 7.9%, *Aedes*

albopictus 4.1%, dichas especies se encontraron compartiendo hábitats incluso en las mismas localidades, lo que se observa en la tabla 4.

Asimismo, se pudo constatar la presencia de *ahopheles* en la rivera del rio de la cabecera municipal de Huehetla, hecho trascendental para la posible transmisión de paludismo en la región.

TABLA 5. PRINCIPALES SITIOS DE CRIA

CONTENEDOR	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
TANQUES Y TAMBOS	25	7.4	7.4	7.4
DIVERSOS GRANDES	51	15.0	15.0	22.4
BOTES Y CUBETAS	39	11.5	11.5	33.8
FLOREROS Y PLANTAS	30	8.8	8.8	42.6
TINAS	4	1.2	1.2	43.8
BEBEDEROS	23	6.8	6.8	50.6
DIVERSOS CHICOS	77	22.6	22.6	73.2
PLATA ACUATICA	3	.9	.9	74.1
RIO Y ARROYO	5	1.5	1.5	75.6
LLANTAS	29	8.5	8.5	84.1
PILAS	3	.9	.9	85.0
PILETAS	31	9.1	9.1	94.1
TINAJAS	12	3.5	3.5	97.6
TINACOS	3	.9	.9	98.5
POZOS	4	1.2	1.2	99.7
SANITARIOS	1	.3	.3	100.0
Total	340	100.0	100.0	

Se establece en este estudio que los principales sitios de cría de estos vectores son los recipientes diversos chicos, que en la literatura se consideran como cacharros eliminables que corresponde al 22.6% del total de los investigaos, en frecuencia los diversos grandes representan el 15%, como refiere la tabla 4.

TABLA 6. PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE

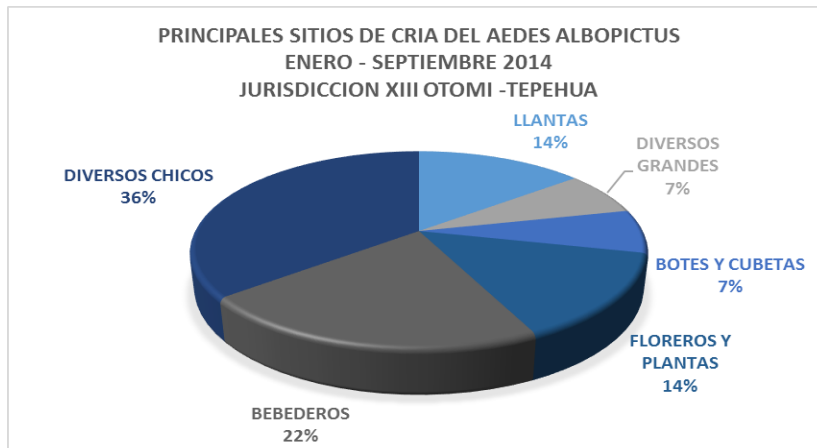
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
VEHICULO	321	94.4	94.4	94.4
CAMINANDO	19	5.6	5.6	5.6
Total	340	100	100	100

Del total de localidades investigadas el 94.4% corresponde a localidades con acceso a ellas por medio de vehículo y únicamente el 6% de las mismas su medio de transporte es caminando.

TABLA 7. PRINCIPALES SITIOS DE CRIA POR ESPECIE

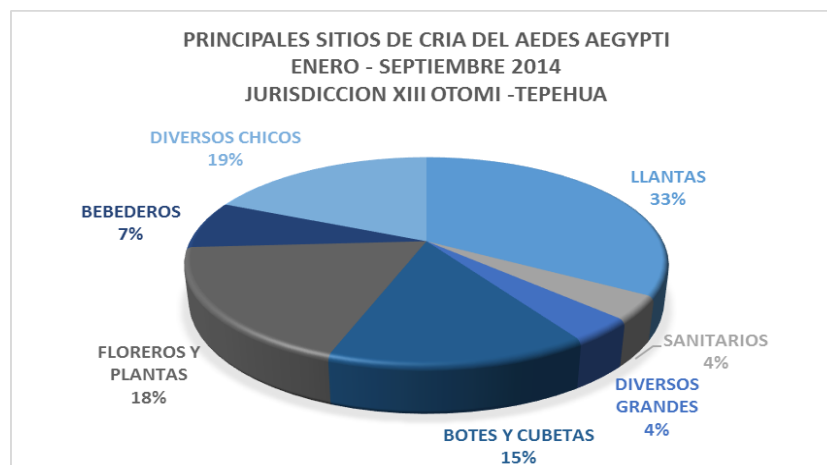
	EJEMPLAR							Total
	AEGYPTI	ALBOPICTUS	AEDES SP	EPACTIUS	CULEX	ANOPHELES	OTROS	
TANQUES Y TAMBOS	0	0	7	5	8	0	5	25
LLANTAS	9	2	3	3	9	0	3	29
PILAS	0	0	1	0	1	0	1	3
PILETAS	0	0	2	7	15	0	7	31
TINAJAS	0	0	3	1	7	0	1	12
TINACOS	0	0	0	1	2	0	0	3
POZOS	0	0	0	0	2	2	0	4
SANITARIOS	1	0	0	0	0	0	0	1
DIVERSOS GRANDES	1	1	11	2	22	0	14	51
BOTES Y CUBETAS	4	1	10	2	12	0	10	39
FLOTEROS Y PLANTAS	5	2	9	0	11	0	3	30
TINAS	0	0	1	0	3	0	0	4
BEBEDEROS	2	3	7	0	4	0	7	23
DIVERSOS CHICOS	5	5	33	6	22	0	6	77
PLATA ACUATICA	0	0	2	0	1	0	0	3
RIO Y ARROYO	0	0	0	0	0	5	0	5
Total	27	14	89	27	119	7	57	340

Se ha podido establecer que en lo que respecta al *Aedes albopictus* el sitio de cría de elección son los recipientes diversos chicos, seguidos de los bebederos de animales y floreros, como podemos observar en la gráfica 1.



Fuente: Reporte taxonómico semanal Enero – Septiembre 2014
Forma EA2 Enero – Septiembre 2014

Al respecto del *Aedes Aegypti* las llantas representan los principales criaderos potenciales seguidos de los recipientes diversos chicos y de los floreos, como se puede apreciar en la gráfica 2.



Fuente: Reporte taxonómico semanal Enero – Septiembre 2014
Forma EA2 Enero – Septiembre 2014

Cabe resaltar que las plantas acuáticas empleadas para el tratamiento de aguas residuales instaladas en algunas localidades resultaron positivas para especies de *Aedes* no tipificadas.

XV. DISCUSION DE RESULTADOS

El presente estudio establece que existe la presencia de *Aedes albopictus* en la región otomí - Tepehua, con una prevalencia del 4.1%, sin embargo, el *Aedes aegypti* con una prevalencia del 7.9% continúa siendo la principal especie transmisora. Cabe destacar que ambas especies se encuentran compartiendo hábitats y localidades, sin embargo la predilección del *Aedes aegypti* por las llantas es evidente, mientras que el *Aedes albopictus* tiene como su principal sitio de cría los recipientes diversos chicos, que en términos coloquiales se denominan cacharros.

Se puede establecer que la presencia de *Aedes albopictus* no se asocia a zonas silvestres apartadas y de difícil acceso como lo marca la literatura, ya que la mayoría de localidades en las que se encontró tiene acceso con vehículo mediante camino asfaltado y flujo poblacional constante.

Asimismo se establece que los estudios entomológicos analizados marcan una gran diferencia entre encuestas y verificaciones que de acuerdo a lineamientos operativos del programa deberían ser paridos, lo que establece que el personal del área de entomología de la Jurisdicción XIII Otomí – Tepehua realiza de forma incompleta las visitas a localidades, hecho que debe ser analizado en visitas de supervisión.

Un hallazgo importante en este estudio es la presencia de *anopheles* en la cabecera municipal de Huehuetla, lo que implica riesgo constante para la transmisión del paludismo así como un fracaso en las campañas de erradicación de este vector, que de acuerdo a los antecedentes históricos ha causado daños a la salud importantes en la región por lo que aún se tiene el riesgo de las denominadas enfermedades reemergentes.


XVI. CONCLUSIONES

Se concluye que existe la presencia de ambas especies de *aedes* en la región, uno y otro con predilección por los llamados recipientes diversos chicos y cacharros, que traducidos en materia de Salud Pública, representan un problema de suma importancia ya que estos depósitos no pueden ser tratados con medios químicos como la aplicación de temephos para eliminar las larvas del mosquito transmisor, y por consiguiente se vislumbra que aún falta impactar en la población en la denominada estrategia de patio limpio y cuidado del agua almacenada.

Es importante señalar que la falta de la voluntad política en la zona para garantizar un buen suministro de agua de forma constante ocasiona que la población se vea en la necesidad de tener agua almacenada, incluso en varias localidades el vital líquido procede directamente de la lluvia, lo que coloca a la región en alto riesgo no solo de las enfermedades transmitidas por vector, sino también de las enfermedades de rezago.

XVII. ANEXOS


Anexo 1. Forma EA 2



HIDALGO
ESTADO DE PUEBLO

SUBSECRETARIA DE PRESTACION DE SERVICIOS
DIRECCION DE PRIMER NIVEL DE ATENCION
SUBDIRECCION DE DESARROLLO Y APOYO A LA OPERACION
DEPARTAMENTO DE ENFERMEDADES EMERGENTES Y REEMERGENTES
PROGRAMA DE VECTORES
EXPLORACION ENTOMOLOGICA POR AREA OPERATIVA

FORMA EA-2



SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO
SALUD Y BIENESTAR SOCIAL

LOCALIDAD _____ MUNICIPIO _____ ESTADO _____ SEMANA _____ ALTITUD _____
 FECHA INICIO _____ FECHA TERMINO _____ MANZANAS VISITADAS _____ MANZANAS POSITIVAS _____
 HOMBRE DIA _____ ICP _____ IDP _____ IB _____

NUM. DE CASAS	DEPOSITOS EXTERIORES														TOTALES		
	TANQUES	LLANTAS	PILETAS	TINAJAS	TINACOS	BOTES Y CUBETAS	POZOS Y ALGIBES	MACETAS Y MACETONIA	DIVERSOS CHICOS	DIVERSOS GRANDES	FLORES Y LLANTAS	BAÑOS Y TINAJAS	FRASCOS Y JARRONES	DIVERSOS CHICOS	DIVERSOS GRANDES	REVISADOS	CON AGUA

LOCALIDAD _____ MUNICIPIO _____ ESTADO _____ SEMANA _____ ALTITUD _____
 FECHA INICIO _____ FECHA TERMINO _____ MANZANAS VISITADAS _____ MANZANAS POSITIVAS _____
 HOMBRE DIA _____ ICP _____ IDP _____ IB _____

NUM. DE CASAS	DEPOSITOS EXTERIORES														TOTALES	
	TANQUES	LLANTAS	PILETAS	TINAJAS	TINACOS	BOTES Y CUBETAS	POZOS Y ALGIBES	MACETAS Y MACETONIA	DIVERSOS CHICOS	DIVERSOS GRANDES	FLORES Y LLANTAS	BAÑOS Y TINAJAS	FRASCOS Y JARRONES	DIVERSOS CHICOS	DIVERSOS GRANDES	REVISADOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tenango de Doria Hidalgo, octubre 1, 2014

Título del proyecto: “AEDES ALBOPICTUS EN LA REGION OTOMI-TEPEHUA DE HIDALGO, IMPLICACIONES EPIDEMIOLOGICAS”.

**MSP. SAUL BONILLA SÁNCHEZ
JEFE JURISDICCIONAL XIII OTOMI – TEPEHUA
SERVICIOS DE SALUD DE HIDALGO**

Por medio del presente informo a usted que estoy realizando un proyecto de investigación en materia de enfermedades transmitidas por vector, por lo cual se les solicita su autorización para poder analizar los estudios entomológicos realizados en el periodo enero a septiembre del presente año por el personal operativo del programa, así como los resultados taxonómicos emitidos por el Laboratorio Estatal de Salud Pública de Hidalgo.

Beneficios: En materia de Salud Pública, el conocimiento de los vectores transmisores de diversas enfermedades virales principalmente el Dengue en la región Otomi – Tepehua.

Confidencialidad: Toda la información será de carácter confidencial y será utilizada únicamente por los investigadores del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito diferente al de esta investigación. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos.

Nombre y firma de
autorización

Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del
investigador.

Bibliografía

- ❖ Aldana-Cruz, O., Ortiz-García, F., Munguía-Ramírez, M., Gómez-Vinales, C. ***Estudio de brote epidémico de Dengue en San Antonio el Grande, Hidalgo.*** Enf Inf Microbiol. México: 2011; 31 (3): 82-88.
- ❖ Álvarez-Valdés, A., Díaz-Pantoja, C., García-Melián, M., Piquero-Valera, M., Alfonso-Berrio, L., Torres-Rojo, Y., Mariné-Alonso, M., Cuélla-Luna, L., Fuentes-González, O., Cruz-Caballero, A. ***Sistema integrado de vigilancia para la prevención de dengue.*** Rev Cubana Med Trop. Cuba: 2007; 59 (3): 193-201.
- ❖ AMEL. ***Altitud. Diccionario de la Real Academia Mexicana de la Lengua.*** Academia Mexicana de la Lengua (AMEL). México: 2014. Disponible en: <http://www.academia.org.mx/altitud>
- ❖ Andreadis, T. ***Failure of Aedes albopictus to Overwinter Following Introduction and Seasonal Establishment at a Tire Recycling Plant in the Northeastern USA.*** Journal of the American Mosquito Control Association. USA: 2009; 25 (1): 25-31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2987/08-5813.1>
- ❖ Bueno-Marí, R., Jiménez, R. ***Implicaciones sanitarias del establecimiento y expansión en España del mosquito aedes albopictus.*** Rev Esp Salud Pública. España: 2012; 86: 319-330.
- ❖ Castro, M., Pérez, K., Polo, V., López, M., Sánchez, L. ***Contextualización de una estrategia comunitaria integrada para la prevención del dengue.*** Rev Cub Med Trop. Cuba: 2008; 60 (1): 83-91.
- ❖ CENAPRECE. ***Guía entomológica para Aedes Aegypti. Secretaría de Salud.*** México: 2010. Disponible en: www.salud.gob.mx
- ❖ CENAPRECE. ***Guía metodológica para las acciones de control larvario. Secretaría de Salud.*** Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). México: 2010. Disponible en: www.cenaprece.salud.gob.mx
- ❖ CENAPRECE. ***Manual para la vigilancia, prevención y control del dengue.*** Secretaría de Salud. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). México: 2010.
- ❖ CENAPRECE. ***Programa de Acción Específico 2007-2012. Dengue.*** Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). 1ra edición. México: 2008.

- ❖ CENETEC. **Guía de práctica clínica. Manejo del dengue no grave y del dengue grave.** Secretaría de Salud. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). México: 2008. Disponible en <http://www.cenetec.salud.gob.mx>
- ❖ De la Mora-Covarrubias, A., Rubio-Arias, H., Jiménez-Castro, J. **Vigilancia entomológica de Culex Quinquefasciatus Say 1823, Vector de enfermedades arbovirales en la zona urbana de Juárez Chihuahua.** Univ y Ciencia, México: 2008; 24 (2): 101-109.
- ❖ DGE. **Informe semanal de casos nuevos de enfermedades.** Sistema Nacional de Salud. SUIVE-1. México: 2007.
- ❖ DGE. **Panorama epidemiológico de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue. Subsecretaría de prevención y promoción de la salud.** Dirección General de Epidemiología (DGE). México: 2009: semana 52.
- ❖ DOF. **Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de enfermedades transmitidas por vector.** NOM-032-SSA2-2010. México: 2011.
- ❖ Escobar-Mesa, J., Gómez-Dantés, H. **Determinantes de la transmisión de dengue en Veracruz: un abordaje ecológico para su control.** Rev Salud Pub Mex. México: 2003; 124 (1):43-53.
- ❖ Estrada-Franco, J., Craig, G. **Biología, relaciones con enfermedades y control de Aedes albopictus.** Cuaderno Técnico, Organización Panamericana de la Salud. EE.UU.: 1995; 42: 151.
- ❖ Fernández, W. Iannacone, J., Rodríguez, E., Salazar, N., Valderrama, B., Moralez, A. **Comportamiento poblacional de larvas de Aedes Aegypti para estimar los casos de dengue en Yuriguama, Perú. 2000-2004.** Rev Perú Med Exp. Salud Pública. Lima, Perú: 2005; 22 (3).
- ❖ Figueroa-Gutiérrez, L., Imbert-Palafox, J., Figueroa-Gutiérrez, A., López-Santillán, I., Serrano-Avilés, T., Martínez-Campos, J. **Bases mínimas para la elaboración de un protocolo para la prevención, detección y el control de la fiebre roja (dengue) en Hidalgo.** Rev Ciencia Universitaria. México: 2010. 1: 34-41.
- ❖ INAFED. **Huehuetla. Enciclopedia de los municipios de México.** Gobierno del Estado de Hidalgo, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). México: 2002. Disponible en: <http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13027a.htm>

- ❖ INE. **Cálculo para la precipitación pluvial.** Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadísticas de Meteorología 1990-2008. Bolivia: 2008. Disponible en: <http://www.ine.gob.bo/anda/index.php/ddibrowser/18/variable/V89>
- ❖ Joylon, M., Avenell, D., Barrass, I., Leach, S. **Analysis of the potential for survival and seasonal activity of *Aedes albopictus* (Diptera; Culicidae) in the United Kingdom.** Journal of Vector Ecology. UK: 2006; 31 (2): 292-304.
- ❖ Leguizamón, M. **Una frontera entre la naturaleza y el hombre. Dengue en Paraguay.** Rev Invenio. Paraguay: 2007; 10 (109): 143-154.
- ❖ Marín, R., Marquetti, M., Álvarez, Y., Gutiérrez, J., González, R. **Especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) y sus sitios de cría en la Región Huetar Atlántica de Costa Rica.** Rev Biomed. Costa Rica: 2009; 20: 15-23.
- ❖ Marquetti, M., Bisset, J., Leyva, M., García, A., Rodríguez, M. **Comportamiento estacional y temporal del *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en la Habana, Cuba.** Rev Cubana Med Trop. Cuba: 2008; 60 (1).
- ❖ Marquetti, M., Valdés, L., Aguilera, L., Navarro, A. **Vigilancia entomológica de *Aedes (S) aegypti* y otros culícidos en Ciudad de la Habana, Cuba 1991-1996.** Rev Cubana Med Trop. Cuba: 2005; 52 (2): 133-137.
- ❖ Mesa, A., Alvarado, G., Maradiaga, J., Ramos, R. **Primer hallazgo de *Aedes albopictus* en el área metropolitana de Honduras.** MEDISAN. Honduras: 2013; 17 (8): 3001.
- ❖ MINSAL. **Directrices para la prevención y control de *Aedes aegypti*.** Dirección de enfermedades transmitidas por vector. Ministerio de Salud. Argentina: 2010.
- ❖ Mogp, M., Kanboonrvang, M., Choochote, W. & Swampnit, P. **Ovitrap surveys of Dengue vector mosquitoes in Chiang Mai, Northern Thailand: seasonal shifts in relative abundance of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*.** Med Vet Entomol. USA: 1988. 2: 319-324.
- ❖ OPS. **Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control: Capítulo 3, Vigilancia.** Publicación Científica. EE.UU.: 1995; 548 (2).
- ❖ OPS. **Enfermedades transmitidas por vectores: Dengue.** Salud en las Américas, Volumen I, Regional. Publicación Científica y Técnica. EE.UU.: 2007; 622 (1).

- ❖ Orta-Pesina, H., Mercado-Hernández, R., Elizondo-Leal, J. ***Distribución de Aedes albopictus (Skuse) en Nuevo León, México durante 2001-2004.*** Rev Salud Pú de Méx. México: 2005; 47 (2).
- ❖ Ponce, G., Flores, A., Baddi, M., Fernández, I., Rodríguez, M. ***Bionomía de Aedes albopictus (Skose).*** Rev Fac Sal Pub y Nut, UANL. México: 2004; 5 (2).
- ❖ Reyes-Villanueva, F., Garza-Hernández, J., García-Munguía, A., Howard, A., Ortega-Morales, A., Adeleke, M., Rodríguez-Pérez, M. ***Aedes albopictus in northeast Mexico: An update on adult distribution and first report of parasitism by Ascogregarina taiwanensis.*** Journal of Vector Borne Diseases. India: 2013; 50: 202-205.
- ❖ Ritchie, S., Moore, P., Carruthers, M., Williams, G., Montgomery, B., Foley, P., Ahboo, S., Van den Hurk, F., Lindsay, M., Cooper, B., Beebe, N., Russel, R. ***Discovery of a Widespread Infestation of Aedes albopictus in the Torres Strait, Australia.*** Journal of the American Mosquito Control Association. Australia: 2006; 22 (3): 358-365. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.2987/8756-971X\(2006\)22\[358:DOAWIO\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2987/8756-971X(2006)22[358:DOAWIO]2.0.CO;2)
- ❖ Roiz, D., Eritja, R., Melero, R., Molina, R., Marqués, E., Ruíz, S. ***Distribución de Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894) (Diptera, Culicidae) en España.*** Boletín Socioedad Entomológica Aragonesa. España: 2007; 40: 523-526.
- ❖ Salvatella, R. ***Aedes aegypti. Aedes albopictus (díptera culicidae) y su papel como vectores en las Américas. Situación de Uruguay.*** Rev Med Uruguaya. Uruguay: 1996; 12: 28-36.
- ❖ SSH. ***Panorama nacional de dengue, semana 38 año 2013.*** Boletín de dengue. Secretaría de Salud de Hidalgo. México: 2013.
- ❖ Tapia-Conyer, R. ***El manual de Salud Pública.*** Intersistemas, 2ª ed. México: 2006; 376-411.
- ❖ Valdés, V., Marquetti, M., Pérez, K., González, R., Sánchez, L. ***Distribución espacial de los sitios de cría de Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) en Boyeros, Cuba.*** Rev Biomed, Cuba: 2009; 20: 72-80.
- ❖ WHO. ***Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control.*** World Health Organization Library. Switzerland: 2009.

¹ Fernández, W. Iannacone, J., Rodríguez, E., Salazar, N., Valderrama, B., Moralez, A. Comportamiento poblacional de larvas de Aedes Aegypti para estimar los casos de dengue en Yuriguama, Perú. 2000-2004. Rev Perú Med Exp. Salud Pública. Lima, Perú: 2005. 22 (3).

- ² Escobar-Mesa, J., Gómez-Dantés, H. Determinantes de la transmisión de dengue en Veracruz: un abordaje ecológico para su control. *Rev Salud Pub Mex.* México: 2003; 124 (1):43-53.
- ³ OPS. Enfermedades transmitidas por vectores: Dengue. Salud en las Américas, Volumen I, Regional. Publicación Científica y Técnica. EE.UU.: 2007; 622 (1).
- ⁴ Álvarez-Valdés, A., Díaz-Pantoja, C., García-Melián, M., Piquero-Valera, M., Alfonso-Berrio, L., Torres-Rojo, Y., Mariné-Alonso, M., Cuélla-Luna, L., Fuentes-González, O., Cruz-Caballero, A. Sistema integrado de vigilancia para la prevención de dengue. *Rev Cubana Med Trop. Cuba:* 2007; 59 (3): 193-201.
- ⁵ De la Mora-Covarrubias, A., Rubio-Arias, H., Jiménez-Castro, J. Vigilancia entomológica de *Culex quinquefasciatus* Say 1823, Vector de enfermedades arbovirales en la zona urbana de Juárez Chihuahua. *Univ y Ciencia, México:* 2008; 24 (2): 101-109.
- ⁶ Marquetti, M., Valdés, L., Aguilera, L., Navarro, A. Vigilancia entomológica de *Aedes (S) aegypti* y otros culícidos en Ciudad de la Habana, Cuba 1991-1996. *Rev Cubana Med Trop. Cuba:* 2005; 52 (2): 133-137.
- ⁷ Castro, M., Pérez, K., Polo, V., López, M., Sánchez, L. Contextualización de una estrategia comunitaria integrada para la prevención del dengue. *Rev Cub Med Trop. Cuba:* 2008; 60 (1): 83-91.
- ⁸ OPS. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control: Capítulo 3, Vigilancia. Publicación Científica. EE.UU.: 1995; 548 (2). Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/hcp/hct/vbd/arias-libro-3.pdf>
- ⁹ Estrada-Franco, J., Craig, G. Biología, relaciones con enfermedades y control de *Aedes albopictus*. Cuaderno Técnico, Organización Panamericana de la Salud. EE.UU.: 1995; 42: 151.
- ¹⁰ Valdés, V., Marquetti, M., Pérez, K., González, R., Sánchez, L. Distribución espacial de los sitios de cría de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en Boyeros, Cuba. *Rev Biomed, Cuba:* 2009; 20: 72-80.
- ¹¹ Tapia-Conyer, R. El manual de Salud Pública. *Interistemas, 2ª ed.* México: 2006; 376-411.
- ¹² Figueroa-Gutiérrez, L., Imbert-Palafox, J., Figueroa-Gutiérrez, A., López-Santillán, I., Serrano-Avilés, T., Martínez-Campos, J. Bases mínimas para la elaboración de un protocolo para la prevención, detección y el control de la fiebre roja (dengue) en Hidalgo. *Rev Ciencia Universitaria. México:* 2010. 1: 34-41.
- ¹³ Roíz, D., Eritja, R., Meleró, R., Molina, R., Marqués, E., Ruíz, S. Distribución de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera, Culicidae) en España. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa. España:* 2007; 40: 523-526.
- ¹⁴ Ponce, G., Flores, A., Baddi, M., Fernández, I., Rodríguez, M. Bionomía de *Aedes albopictus* (Skose). *Rev Fac Sal Pub y Nut, UANL. México:* 2004; 5 (2).
- ¹⁵ DGE. Panorama epidemiológico de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue. Subsecretaría de prevención y promoción de la salud. Dirección General de Epidemiología (DGE). México: 2009: semana 52. Disponible en http://www.dgepi.salud.gob.mx/denguepano/2009_PANORAMA%20DENGUE_SEMANA%2052_2009.pdf
- ¹⁶ WHO. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. World Health Organization Library. Switzerland: 2009.
- ¹⁷ DGE. Panorama epidemiológico de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue. Subsecretaría de prevención y promoción de la salud. Dirección General de Epidemiología (DGE). México: 2011: semana 06. Disponible en http://www.dgepi.salud.gob.mx/denguepano/PANORAMAS_2011/PANORAMA%20DENGUE_SEMANA%2006_2011.pdf
- ¹⁸ SSH. Panorama nacional de dengue, semana 38. Boletín de dengue. Secretaría de Salud de Hidalgo. México: 2013.
- ¹⁹ DGE. Informe semanal de casos nuevos de enfermedades. Sistema Nacional de Salud. SUIVE-1. México: 2007.
- ²⁰ CENETEC. Guía de práctica clínica. Manejo del dengue no grave y del dengue grave. Secretaría de Salud. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). México: 2008. Disponible en <http://www.cenetec.salud.gob.mx>
- ²¹ CENAPRECE. Programa de Acción Específico 2007-2012. Dengue. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). 1ra edición. México: 2008.
- ²² CENAPRECE. Manual para la vigilancia, prevención y control del dengue. Secretaría de Salud. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). México: 2010.
- ²³ Marquetti, M., Bisset, J., Leyva, M., García, A., Rodríguez, M. Comportamiento estacional y temporal del *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en la Habana, Cuba. *Rev Cubana Med Trop. Cuba:* 2008; 60 (1).
- ²⁴ Mogg, M., Kanboonrvang, M., Choochote, W. & Swampnit, P. Ovitrap surveys of Dengue vector mosquitoes in Chiang Mai, Northern Thailand: seasonal shifts in relative abundance of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. *Med Vet Entomol. USA:* 1988. 2: 319-324.
- ²⁵ MINSAL. Directrices para la prevención y control de *Aedes aegypti*. Dirección de enfermedades transmitidas por vector. Ministerio de Salud. Argentina: 2010.
- ²⁶ DOF. Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de enfermedades transmitidas por vector. NOM-032-SSA2-2010. México: 2011.
- ²⁷ Leguizamón, M. Una frontera entre la naturaleza y el hombre. Dengue en Paraguay. *Rev Invenio. Paraguay:* 2007; 10 (109): 143-154.
- ²⁸ Caminade, C., Medlock, J., Ducheyne, E., McIntyre, K., Leach, S., Baylis, M. Morse, A. Suitability of European climate for the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus*: recent trends and future scenarios. *Journal Research Soc Interface. USA:* 2012; 9: 2708-2717.
- ²⁹ Bueno-Marí, R., Jiménez, R. Implicaciones sanitarias del establecimiento y expansión en España del mosquito *Aedes albopictus*. *Rev Esp Salud Pública. España:* 2012; 86: 319-330.
- ³⁰ Ritchie, S., Moore, P., Carruthers, M., Williams, G., Montgomery, B., Foley, P., Ahboo, S., Van den Hurk, F., Lindsay, M., Cooper, B., Beebe, N., Russel, R. Discovery of a Widespread Infestation of *Aedes albopictus* in the Torres Strait, Australia. *Journal of the American Mosquito Control Association. Australia:* 2006; 22 (3): 358-365. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.2987/8756-971X\(2006\)22\[358:DOAWIO\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2987/8756-971X(2006)22[358:DOAWIO]2.0.CO;2)
- ³¹ Joylon, M., Avenell, D., Barrass, I., Leach, S. Analysis of the potential for survival and seasonal activity of *Aedes albopictus* (Diptera; Culicidae) in the United Kingdom. *Journal of Vector Ecology. UK:* 2006; 31 (2): 292-304.
- ³² Salvatella, R. *Aedes aegypti*. *Aedes albopictus* (díptera culicidae) y su papel como vectores en las Américas. Situación de Uruguay. *Rev Med Uruguaya. Uruguay:* 1996; 12: 28-36.

-
- ³³ Mesa, A., Alvarado, G., Maradiaga, J., Ramos, R. Primer hallazgo de *Aedes albopictus* en el área metropolitana de Honduras. MEDISAN. Honduras: 2013; 17 (8): 3001.
- ³⁴ Marín, R., Marquetti, M., Álvarez, Y., Gutiérrez, J., González, R. Especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) y sus sitios de cría en la Región Huetar Atlántica de Costa Rica. Rev Biomed. Costa Rica: 2009; 20: 15-23.
- ³⁵ Andreadis, T. Failure of *Aedes albopictus* to Overwinter Following Introduction and Seasonal Establishment at a Tire Recycling Plant in the Northeastern USA. Journal of the American Mosquito Control Association. USA: 2009; 25 (1): 25-31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2987/08-5813.1>
- ³⁶ Orta-Pesina, H., Mercado-Hernández, R., Elizondo-Leal, J. Distribución de *Aedes albopictus* (Skuse) en Nuevo León, México durante 2001-2004. Rev Salud Pú de Méx. México: 2005; 47 (2).
- ³⁷ Reyes-Villanueva, F., Garza-Hernández, J., García-Munguía, A., Howard, A., Ortega-Morales, A., Adeleke, M., Rodríguez-Pérez, M. *Aedes albopictus* in northeast Mexico: An update on adult distribution and first report of parasitism by *Ascogregarina taiwanensis*. Journal of Vector Borne Diseases. India: 2013; 50: 202-205.
- ³⁸ Aldana-Cruz, O., Ortiz-García, F., Munguía-Ramírez, M., Gómez-Vinales, C. Estudio de brote epidémico de Dengue en San Antonio el Grande, Hidalgo. Enf Inf Microbiol. México: 2011; 31 (3): 82-88.
- ³⁹ INAFED. Huehuetla. Enciclopedia de los municipios de México. Gobierno del Estado de Hidalgo, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). México: 2002. Disponible en: <http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13027a.htm>
- ⁴⁰ AMEL. Diccionario de la Real Academia Mexicana de la Lengua. Academia Mexicana de la Lengua (AMEL). México: 2014. Disponible en: <http://www.academia.org.mx/>
- ⁴¹ INE. Cálculo para la precipitación pluvial. Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadísticas de Meteorología 1990-2008. Bolivia: 2008. Disponible en: <http://www.ine.gob.bo/anda/index.php/ddibrowser/18/variable/V89>
- ⁴² CENAPRECE. Guía metodológica para las acciones de control larvario. Secretaría de Salud. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). México: 2010. Disponible en: www.cenaprece.salud.gob.mx
- ⁴³ CENAPRECE. Guía entomológica para *Aedes Aegypti*. Secretaría de Salud. México: 2010. Disponible en: www.salud.gob.mx