



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“Caracterización epidemiológica y distribución espacial y temporal de dengue en el Estado de México”**

# **TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

**EDWARD ABNER TELLO ROMERO**

ASESORA:

**Dra. IMELDA MEDINA TORRES**

REVISORES:

M. EN C. LEMUEL LEÓN LARA

M. EN C. BENJAMÍN VALLADARES CARRANZA

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO DE 2017.



## **DEDICATORIA**

A Dios porque es el principio de toda sabiduría y puso a las personas indicadas para la realización de este trabajo.

A mi Madre por su amor, dedicación y esfuerzo, siempre me apoyó y motivó para alcanzar mis metas y me dio ejemplo de lucha y entrega.

A mi Esposa, sin ti no lo hubiera logrado, gracias por tu amor y paciencia.

A mi hermano Ellery lo logramos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la UAEM y la Facultad de Medicina Veterinaria por ser el recinto educativo donde me formé y recibí la educación que como egresado porto con orgullo.

Al Instituto de Salud del Estado de México, por haber facilitado el acceso a los datos epidemiológicos de dengue para la realización del presente trabajo.

A mi asesora Doctora Imelda Medina Torres, por el tiempo, conocimiento y compromiso tomado para llevarme a la realización de este trabajo.

A mis revisores M. en C. Lemuel León Lara y M. en C. Benjamín Valladares Carranza por su ayuda en el perfeccionamiento de este proyecto.

**“Caracterización epidemiológica y  
distribución espacial y temporal de dengue en  
el Estado de México”**

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	viii
ÍNDICE DE MAPAS .....	ix
RESUMEN.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
III. JUSTIFICACIÓN .....	19
IV. HIPÓTESIS .....	20
V. OBJETIVOS .....	21
VI. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
VII. LÍMITE DE ESPACIO .....	27
VIII. LÍMITE DE TIEMPO.....	28
IX. RESULTADOS.....	29
X. DISCUSIÓN.....	39
XI. CONCLUSIONES.....	43
XII. SUGERENCIAS.....	44
XIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo biológico de *A. aegypti*. ..... 6

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Prevalencia de dengue por municipio en el Estado de México durante el año 2015. ....	29
---	----

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1:</b> Casos de dengue en el Estado de México durante el año 2015 por edad y sexo. ....	30
<b>Gráfica 2:</b> Canal endémico de dengue en el Estado de México durante el año 2015.....	31
<b>Gráfica 3:</b> Casos de dengue en el Estado de México por mes durante el año 2015. ....	32
<b>Gráfica 4:</b> Casos de dengue durante el año 2015, según la identificación del Antígeno viral NS1 y la detección de Anticuerpos IgM e IgG mediante la prueba de ELISA.....	32
<b>Gráfica 5:</b> Casos de dengue confirmados por las pruebas de laboratorio, en el Estado de México durante el año 2015, se muestra la frecuencia de signos clínicos según la sintomatología presentada. ....	33
<b>Gráfica 6:</b> Casos de dengue en el Estado de México confirmados a través de las pruebas de laboratorio en el periodo comprendido del año 2009 al año 2015 .	34

## ÍNDICE DE MAPAS

<b>Mapa 1:</b> Presencia del mosquito <i>Aedes aegypti</i> en el Estado de México durante el año 2015.....	33
<b>Mapa 2:</b> Distribución geográfica de los casos de dengue en la República Mexicana durante el año 2015.....	34
<b>Mapa 3:</b> Ubicación geográfica de los casos de dengue en el Estado de México durante el año 2015.....	35
<b>Mapa 4:</b> Distribución geográfica de los casos de dengue en el Sur del Estado de México durante el año 2015 confirmados por pruebas de laboratorio .....	35
<b>Mapa 5:</b> Mayor acercamiento de la distribución geográfica de los brotes de dengue en el Sur del Estado de México durante el año 2015 .....	36
<b>Mapa 6:</b> Brotes explosivos de dengue en el Sur del Estado de México durante el año 2015 .....	36
<b>Mapa 7:</b> Brote de dengue en la localidad de Tejupilco, Estado de México durante el año 2015 .....	37
<b>Mapa 8:</b> Brote de dengue en la localidad de Bejucos, municipio de Tejupilco, Estado de México durante el año 2015 .....	37
<b>Mapa 9:</b> Brote de dengue en la localidad de Palmar Chico, municipio de Amatepec, Estado de México durante el año 2015.....	38

## **RESUMEN**

### **Caracterización epidemiológica y distribución espacial y temporal de dengue en el Estado de México.**

El dengue es una enfermedad viral transmitida por el *Aedes aegypti* que se ha incorporado dentro de la agenda de prioridades de atención en varios países de la región de América. Más de 100 países han informado de la presencia de esta enfermedad en su territorio. En la actualidad el dengue es la segunda enfermedad más importante de las transmitidas por artrópodos que afectan al ser humano, después de la malaria. Se estima que la tasa de infección en el mundo es de más de 100 millones de individuos al año, de los cuales 500,000 desarrollan las manifestaciones clínicas más severas. El presente estudio identifica y ubica geográficamente los casos de dengue en el Estado de México durante el 2015; describe el panorama epidemiológico de la enfermedad durante los últimos 7 años con el fin de identificar los factores de riesgo que existen en el sur del Estado de México para infectarse de dengue. Se georeferenciaron 558 casos de dengue mediante las coordenadas de ubicación del domicilio del paciente infectado. Se encontraron municipios con prevalencias de más de 421 casos de dengue por cada 100,000 habitantes. El dengue durante el año 2015 se ubicó en zona epidémica desde la semana 1 a la 52, con respecto a lo esperado. El 73.9 % de los casos se detectan antes de los 5 días de iniciada la fiebre. Los síntomas más frecuentes en los pacientes fueron: fiebre, cefalea, mialgias, artralgias y dolor retro ocular. Los casos se presentaron en su gran mayoría en los municipios de Tejupilco, Luvianos, Tlatlaya y Amatepec, todos de la Jurisdicción Sanitaria Tejupilco. En el presente estudio se identificó que cada año se presentan más casos de dengue y el área afectada cada vez es más extensa, evidenciando el riesgo que existe en estos municipios de que las personas puedan contagiarse con el virus.

Palabras Clave: Dengue, Distribución geográfica, *Aedes aegypti*.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El dengue es una enfermedad viral transmitida por el mosquito *Aedes aegypti* que se ha incorporado dentro de la agenda de prioridades de atención en varios países de la región de América (Narro y Gómez, 1995). Más de dos quintas partes de la población mundial viven en zonas en riesgo para dengue y más de 100 países han informado de la presencia de esta enfermedad en su territorio. Las Américas han sido una de las regiones más afectadas por la forma más grave, la fiebre hemorrágica por dengue (FHD) (Gubler, 2002). Cada año se infectan a nivel mundial aproximadamente 50 millones de personas con este virus, 500,000 de ellos desarrollan la forma grave de la enfermedad y más de 12,000 muertes (Guzmán and Kouri, 2002; OPS, 2009).

La primera vez que se describió la fiebre por dengue (FH) y el síndrome de choque por dengue (SCD) como entidades clínicamente definidas fue hasta 1954 durante el brote ocurrido en Filipinas; en 1981 el dengue tomó notoriedad con el brote FHD en Cuba seguido de otro en Venezuela (Vargas y col., 2005).

Durante la década de los sesentas la Secretaría de Salud en México realizó intensivas campañas de erradicación contra el vector transmisor del virus de dengue y aunque el mosquito fue declarado oficialmente erradicado del país en 1963, dos años después fue detectado de nuevo. Una de las peores epidemias de dengue producida por el serotipo 1 fue reportado en la costa oriental de México durante 1979-1980 (Guzmán and Kouri, 2002). Durante 1981, se registraron aproximadamente 17,000 casos y para 1984 y 1985 se diagnosticó dengue en 25 de los 32 estados del país; para 2009, de manera oficial se reportaron casos en los estados de Querétaro, Jalisco, Nayarit, Tabasco y Guerrero (165,748 casos sospechosos) (Bhatt et al., 2013; Guzmán and Kouri, 2002; OPS, 2009). Se estima que haya 390 millones de infecciones de dengue por año en el mundo, de los

cuales 96 millones manifiestan aparentemente cualquier nivel de gravedad de la enfermedad, esto permite la comparación con la presentación de informes nacionales de dengue, después de tomar en cuenta la probabilidad de que las personas acuden a solicitar la atención médica (Brady et al., 2012).

En la actualidad el dengue es la segunda enfermedad más importante de las transmitidas por artrópodos que afectan al ser humano, después de la malaria. Se estima que la tasa de infección en el mundo es de más de 100 millones de individuos al año, de los cuales 500,000 desarrollan las manifestaciones clínicas más severas (WHO, 2002).

Los vectores que transmiten el dengue son ciertas especies del mosquito *Aedes aegypti*, *A. albopictus*, *A. mediovitatusy*, *A. scutellaris*, *A. aegypti* existe en regiones tropicales y subtropicales y es el más común, con un ciclo de vida único: hombre – *A. aegypti* – hombre. El ciclo de vida comprende varios estadios: huevo, cuatro estadios larvales, pupa y adulto. Este último se asocia a las actividades del hombre, por sus características de reproducción y alimentación (Chico y col. 2001).

El mosquito *A. aegypti* (*diptera:culicidae*), vector de los virus del dengue, del virus de la fiebre amarilla y del virus del oeste del Nilo, entre otros, tiene su origen en el cinturón tropical de África donde generalmente se encuentran las especies del subgénero *stegomyia*. Esta especie se caracteriza por su preferencia por climas cálidos (de 15 a 40 °C) y con niveles de precipitación pluvial moderados a altos, donde se generan condiciones ambientales favorables para su reproducción (Jiménez y Treviño, 2010).

El vector principal *A. aegypti* vive y se reproduce alrededor de las casas donde habitan las personas. Como vectores secundarios para la transmisión del dengue

se incluye al *A. albopictus*, importante vector en el sureste asiático y actualmente endémico de América, aunque en menor densidad que el *A. aegypti* (TDR, 2006). El vector del dengue se encuentra en áreas urbanas, suburbanas y ha colonizado sustancialmente el medio rural. Los recipientes artificiales como jarrones, floreros, tambos, tanques y cubetas son los lugares más comunes para su cría, así como también aquellos que tienen la capacidad de retener agua de lluvia principalmente, tales como llantas, envases desechados y canales de techo (Thiri6n, 2003).

La reaparici6n y gravedad del dengue est6n asociadas a los llamados macro factores (ambientales, socioecon6micos, pol6ticos y sociales) y micro factores (dependientes de las caracter6sticas biol6gicas del virus, el vector y la persona afectada) (Gilart y col., 2010).

El control y la prevenci6n del dengue debe ser una prioridad de salud p6blica nacional, debido a los da1os a la salud que ocasiona a grandes grupos de poblaci6n y a los inmediatos efectos sociales y econ6micos que puede causar, como el exceso en la demanda de consulta y los costos de atenci6n para las instituciones, las familias y la comunidad (Fajardo y col. 2012).

El hallazgo de *A. aegypti* como vector del agente etiol6gico del dengue en las 6reas estudiadas, as6 como la poca informaci6n acerca de la distribuci6n geogr6fica de esta especie, fue el motivo por el que se realiz6 este estudio que tiene como objetivo la elaboraci6n de un mapa de riesgo de transmisi6n natural de la enfermedad en las jurisdicciones del Estado de M6xico, lo cual ser6 una herramienta de gran utilidad para la implementaci6n de programas de control en la regi6n.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### ***Aedes aegypti***

El mosquito *A. aegypti*, originario de África, es el vector transmisor del dengue, pero también de la fiebre amarilla urbana. Toda persona que es picada por un mosquito infectado puede desarrollar la enfermedad. Es un mosquito que se cría en recipientes sombreados y con agua, en los cuales las hembras depositan sus huevos por encima del nivel del líquido, en las paredes de dichos recipientes. (Quispe-Pretel y col. 2014; Rosales y col. 2011; Cabezas, 2005).

En lugares lluviosos, como la selva, los recipientes predilectos son los objetos desechados como llantas, latas, botellas o floreros y en lugares no lluviosos como la costa, son los recipientes caseros para almacenar agua como barriles, tanques bajos y altos, tinajas (Quispe-Pretel y col. 2014; Cabezas, 2005). La urbanización ha dado origen a nuevos aspectos de consideraciones óptimas para la reproducción del mosquito *A. aegypti* (Leiva y col. 2004; Narro y Gómez, 1995).

### **Ciclo biológico del mosquito**

El ciclo de vida de *A. aegypti* comprende el huevo, cuatro estadios larvales, un estadio de pupa y el de adulto (Rosales y col. 2011; Quispe-Pretel y col. 2014; Chico y col. 2001).

### **El huevecillo**

Mide aproximadamente 1 mm, es ovalado, blanco y luego se torna a negro al desarrollar el embrión. Es depositado individualmente en diferentes recipientes por encima del nivel del agua (Quispe-Pretel y col. 2014). El ciclo desde la postura a la eclosión en condiciones óptimas de humedad y temperatura dura 48 horas, pero puede prolongarse hasta cinco días. La hembra puede ovipositar de 100-200

huevos por postura y puede resistir las sequías hasta un año (Cabezas, 2005; Almirón y col., 1999).

### **La larva**

Las larvas son exclusivamente acuáticas. La fase larval es el período de alimentación y crecimiento. Las de *A. aegypti* se distinguen a simple vista de las de otros géneros: en la superficie del agua se mantienen casi verticales y nadan con un característico movimiento serpentino. Se identifican por dos prominentes espinas laterales del tórax y una hilera recta de siete a doce escamas del peine en el octavo segmento abdominal (Rosales y col. 2011). La duración del desarrollo larval depende de la temperatura, la disponibilidad de alimento y la densidad de larvas en el recipiente. En condiciones óptimas, el período larval desde la eclosión hasta la fase de pupa, puede ser de cinco días, pero comúnmente es de 7 a 14 días (Chico y col. 2001).

### **Pupa**

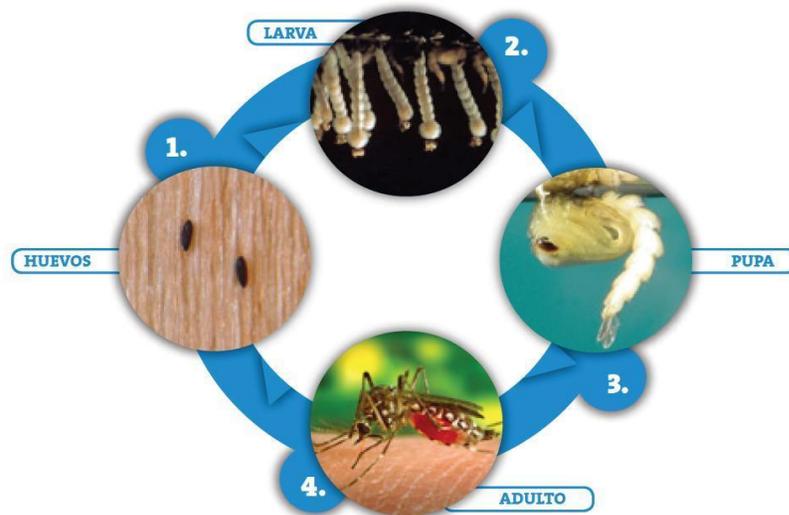
Las pupas no se alimentan. Su función es la metamorfosis del estadio larval al adulto. Las pupas de los mosquitos son diferentes a las de otros insectos holometábolos por presentar reacciones inmediatas a estímulos externos tales como vibraciones y cambios en la intensidad de la luz, desplazándose activamente por todo el criadero (Rosales y col. 2011). Cuando están inactivas flotan en la superficie, esta propiedad facilita la emergencia del adulto. El estadio de pupa dura aproximadamente dos o tres días, emergiendo alrededor del 88% de los adultos en cuestión de 48 horas (Manrique y col. 1998; Méndez y col. 1996).

## Adulto

La función más importante del adulto de *A. Aegypti* es la reproducción. En la mayoría de los insectos voladores, inclusive otras especies de mosquitos, el adulto también hace la labor de dispersión de la especie. Sin embargo, para *A. aegypti* el transporte pasivo de huevos y larvas en recipientes ha tenido mayor trascendencia en su distribución, en la que el hombre ha participado en forma determinante en comparación con la dispersión activa propia de la especie (Rosales y col. 2011; Thirión, 2003).

### Figura 1. Ciclo biológico de *A. aegypti*

El ciclo completo de *A. aegypti*, de huevo a adulto, se completa en óptimas condiciones de temperatura y alimentación.



Obtenido de Revista Universidad Medica Pinareña adaptado de (Barredo y col. 2011; Rosales y col. 2011).

## Hábitat

El crecimiento poblacional, el movimiento migratorio en viajes internacionales, la urbanización descontrolada y la pobreza expresada en vivienda, educación, abasto de agua y recolección de desechos sólidos son algunos de los factores que han permitido la dispersión y el establecimiento del vector. El mosquito está bien adaptado a ambientes domésticos y peridomésticos, debido principalmente al hábito hematofágico de las hembras (Jiménez y Treviño, 2010).

El mosquito deposita los huevos en agua limpia, ya sea dentro o alrededor de la casa y en más de un recipiente, por ello es importante una adecuada inspección de la vivienda, pues, aunque cesen las lluvias y las temperaturas frescas impidan la evolución inmediata del mosquito, la hembra del *A. aegypti* puede desovar en paredes de recipientes donde esperen hasta 18 meses por el contacto con el agua (Gilart y col. 2010).

## Depredadores

En los últimos años se le ha dado gran importancia a estos depredadores naturales, y se han investigado tanto en el campo como en el laboratorio la capacidad larvívora de distintas especies de copépodos como *Mesocyclopsaspericornis* y *Macrocylopsalbidus*; peces de las especies *Carassiusauratus* y *Poeciliareticulata*; coleópteros como *Aciliussulcatus*; y decápodos como *Macrobrachiumborellii* y *Palaemonete sargentinus*. Todos estos han dado resultados positivos en la depredación de larvas (Sahagun, y Catalina, 2012).

## **Alimentación**

Las hembras se alimentan de la mayoría de vertebrados, pero prefieren a los humanos, vuelan en sentido contrario al viento y son atraídas por los olores y gases del hombre. La sangre sirve para el desarrollo de los huevos. Después de cada alimentación se forma un lote de huevos. Si la hembra completa su alimentación sanguínea (2-3mg) dará inicio a la postura de 100-200 huevecillos, el intervalo dura de dos a tres días. La hembra grávida buscará recipientes oscuros o sombreados para depositar sus huevecillos, prefiriendo aguas limpias y claras.

La hembra no sobrepasa los 50-100 mm durante su vida (puede permanecer en la misma casa donde emergió). Si no hay recipientes, una hembra grávida puede volar tres kilómetros para poner sus huevos. Los machos se dispersan menos que las hembras (Cabezas, 2005).

## **Reproducción**

Los mosquitos del género *Aedes* se caracterizan por preferir lugares con climas cálidos (de 15 a 40°C) y con niveles de precipitación pluvial moderada y alta, en los que se generan condiciones ambientales favorables para su reproducción (Fajardo y col. 2012). El mosquito es atraído por el sonido emitido por el batir de las alas de la hembra durante el vuelo (Cabezas, 2005).

Las hembras ovopositan en pequeños depósitos de agua, que en términos epidemiológicos son denominados criaderos. Éstos suelen ser desde llantas, floreros, latas, botellas, recipientes plásticos e incluso algunos tan pequeños como tapas de refrescos, en fin, un criadero puede ser cualquier desecho capaz de almacenar agua. Una vez que los huevecillos han embrionado, se tornan resistentes a la desecación, permaneciendo viables en el ambiente hasta por un

año, lo cual explica el aumento de la población de mosquitos durante épocas lluviosas, lo que a su vez se asocia con la recrudescencia de la enfermedad (Werther et al., 2005).

## **Control**

Es necesario fortalecer los programas para la prevención del dengue y la vigilancia de las poblaciones de vectores y casos en humanos para reducir la densidad de vectores y la transmisión de la enfermedad, incrementar la capacidad de diagnóstico y la vigilancia clínica y epidemiológica, organizar suministros de agua seguros y confiables, incrementar el personal entrenado y fortalecer la investigación sobre la fisiopatología de las infecciones de dengue, así como mejorar la educación comunitaria en materia de salud, promover prácticas de higiene e incrementar la conciencia y capacidad de acción de la comunidad (Uribarren, 2011; NOM O32-SSA-2014).

## **Virus dengue**

El dengue es una enfermedad viral en humanos, la cual es transmitida por el mosquito *A. Aegypti*. El agente etiológico del dengue es un virus del género *flavivirus*, de la familia *Flaviviridae*, que posee una cadena de ARN sencilla, de sentido positivo, y está envuelto con un genoma de aproximadamente 11 kb que posee una gran variabilidad. (García y col. 2011). La primera proteína no estructural del virus dengue (NS1), es una glicoproteína de 48 kD; que contiene 2 señales del tipo Asn -X-Ser/Thr, usada para la adición de carbohidratos, estos sitios parecen estar conservados en todos los flavivirus. Puede estar en forma secretada y no secretada (Acosta y Gómez, 2005). Hay más de 68 virus de la familia Flaviviridae agrupados por su relación serológica y por la determinación de

secuencias genómicas; al menos 30 de estos virus causan enfermedad en los humanos (Cabezas, 2005).

Su presentación clínica es variable, desde infección asintomática, cuadro febril indiferenciado o fiebre, hasta las formas graves clasificadas como dengue no grave con signos de alarma y dengue grave con choque y daño orgánico, que conllevan un riesgo elevado de muerte. Su evolución es poco predecible y la mayoría de las veces es temporalmente incapacitante (Fajardo y col. 2012).

### **Serotipos**

El grupo virus dengue está representado por cuatro serotipos (o subespecies): virus dengue 1, virus dengue 2, virus dengue 3 y virus dengue 4; los cuales tienen características antigénicas y serológicas diferentes, además pueden presentar variantes genéticas (genotipos y fenotipos) dentro de un mismo serotipo, relacionadas con la virulencia y la procedencia geográfica de la cepa (Cáceres y col., 2004; Cabezas, 2005).

La infección con un serotipo confiere inmunidad específica de por vida para ese serotipo e inmunidad parcial para tres serotipos durante los tres primeros meses después de la infección (Vázquez, 2011).

El genoma codifica tres proteínas estructurales: V1 proteína integral de la membrana; V2 proteína de la nucleocápside; y la V3 proteína transmembranal donde hay una estructura compleja con los determinantes antigénicos del serotipo del complejo dengue y del grupo flavivirus. Los serotipos se distinguen por mapeo de los oligonucleótidos y por hibridación del ARN 40S, importantes para determinar el origen y evolución de los virus (Benenson, 1992).

## **Variedades**

El virus del dengue (DENV) se mantiene en la naturaleza en dos ciclos de transmisión, el urbano que es de mayor importancia epidemiológica en el cual involucra al hombre y a mosquitos del género *Aedes*, y el ciclo selvático en el cual participan primates no humanos y mosquitos como *A. furcifer* y *A. luteocephalus* (Laredo y col. 2012).

El ciclo urbano involucra a mosquitos del género *A. aegypti*, y mosquitos del género *A. albopictus*. El mosquito *A. albopictus* sirve como vector primario del dengue en países en donde *A. aegypti* está ausente. En cambio en áreas rurales *A. aegypti* permanece como vector principal del dengue donde ambas especies coexisten. En el ciclo urbano los humanos son los únicos hospederos definitivos conocidos donde el virus puede replicarse (Whitehead et al., 2007).

## **Ciclo de transmisión**

Los virus del dengue se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos *Aedes* hembra infectados, que adquieren el virus mientras se alimentan de la sangre de una persona infectada. Tras la incubación del virus (entre 8 y 10 días), un mosquito infectado es capaz de transmitir el virus por el resto de su vida durante la picadura y la alimentación; las hembras infectadas también pueden transmitir el virus a su descendencia por vía transovárica (a través de los huevos), pero todavía no se ha definido el papel de este mecanismo en la transmisión del virus al ser humano (Anguiano y col. 2011). La dinámica de transmisión del virus está determinada por la interacción entre el ambiente y la presencia simultánea del virus, el vector y el hospedero susceptible (Carrington et al., 2005).

Los seres humanos infectados son los principales portadores y multiplicadores del virus, sirviendo como fuente de virus para los mosquitos no infectados. El virus circula en la sangre de los seres humanos infectados durante 2 a 7 días, coincidiendo aproximadamente con el periodo febril; los mosquitos *Aedes* pueden adquirir el virus cuando se alimentan de una persona durante este periodo. Algunos estudios han revelado que los monos de ciertas zonas del mundo desempeñan una función similar en la transmisión (Anguiano y col. 2011).

### **Cuadro clínico, variaciones de la enfermedad**

Inicialmente, la infección por el virus dengue puede pasar desapercibida por ser asintomática o bien manifestarse inespecíficamente como fiebre por dengue (FD), caracterizada por fiebre alta, dolor retro-ocular, mialgias y artralgias. En una pequeña proporción de los casos, particularmente infecciones secundarias con un serotipo diferente al que causó la infección inicial, el virus causa fiebre hemorrágica por dengue (FHD), que se caracteriza por incremento en la permeabilidad vascular, diátesis hemorrágica y potencialmente choque hipovolémico y distributivo. De esta manera, la FHD se caracteriza por hemoconcentración, trombocitopenia y colapso circulatorio, condición clínica que se asocia frecuentemente con disfunción severa de algunos órganos, como el hígado, bazo y el cerebro, y en ocasiones puede ser mortal (Carrington et al., 2005).

### **Medio ambiente**

A través del tiempo se ha observado que en el segundo semestre de cada año se da la situación crítica de la transmisión del dengue en el país, pero de acuerdo al seguimiento de la intensidad de la transmisión en los últimos años, han mostrado que ocurre un incremento significativamente marcado durante el otoño, en

particular en los meses de octubre y noviembre, tanto para el dengue clásico como para el hemorrágico (Rodríguez, 2002).

La transformación acelerada del medio ambiente, propiciado por la construcción de carreteras, zonas hoteleras, aeropuertos y zonas habitacionales han modificado la ecología, estableciendo condiciones aptas para el desarrollo de los asentamientos poblacionales, ocasionando condiciones sanitarias desfavorables, debido a las necesidades de vivienda y servicios públicos como agua potable, recolección de basura, pavimentación, drenaje, la educación y servicios médicos asistenciales (Narro y Gómez, 1995).

### **Factores de riegos (Climáticos, geográficos y socioeconómicos)**

Los fenómenos políticos, económicos y sociales intercontinentales, caracterizados por el tránsito de la comunicación a la interdependencia global convierten en movimiento y el comportamiento de los seres humanos en factores determinantes en la ubicación y la frecuencia de enfermedades humanas, efectos que en el caso del dengue han sido definitivos para su emergencia a nivel mundial. El crecimiento de las zonas urbanas, sobre todo en las áreas costeras del país asociadas a los complejos turísticos de la playa y al desarrollo de los puertos industriales, ha promovido el establecimiento de grandes grupos de población en zonas naturalmente propicias para el desarrollo del vector. La rápida concentración de personas en las áreas urbanas no siempre se acompaña de una similar y eficiente dotación de servicios públicos como el agua potable, el drenaje y la recolección de basura (Narro y Gómez, 1995).

## **Condiciones favorables a la proliferación del mosco**

Los tanques, tambos, cubetas y macetas son los tipos de recipientes sobre los que la población no tiene el cuidado y la prevención para que no se conviertan en criaderos de mosquitos (Villegas y col. 2011).

El panorama de las enfermedades transmisibles está variando considerablemente, debido a diversos factores de diferente índole, como son los cambios ocurridos en el ambiente, como consecuencia de la deforestación, contaminación, variaciones climáticas, de sistemas acuáticos y de corrientes marítimas, de fenómenos meteorológicos, así como los estilos de vida de la población, como es la creciente urbanización con hacinamiento y alto grado de exclusión social, la insalubridad, el incremento de la clase social en pobreza extrema, las viviendas precarias, aumento de la invasión de asentamientos humanos en regiones inhóspitas, la migración sin control incluyendo refugiados y desplazados, los movimientos armados, la facilidad y rapidez de transportación regional, internacional e intercontinental, el movimiento de productos de origen animal y de todo tipo de artículos. Por otra parte las transfusiones sanguíneas, el diagnóstico clínico y de laboratorio, la infraestructura sanitaria y la vigilancia epidemiológica con diferente calidad y capacidad de respuesta, son variables dependientes para la asistencia oportuna, éstos entre otros factores, se han combinado para favorecer que se presenten epidemias de padecimientos infecciosos descritos como enfermedades: nuevas, emergentes y reemergentes (Villegas y Villegas, 1999).

## **Hospederos susceptibles**

El hombre junto con el mosquito es un reservorio; el complejo mono - mosquito puede ser un reservorio en Asia sudoriental y en África occidental. El virus del

dengue puede excepcionalmente transmitirse por vía transovárica en especies de mosquitos *Aedes* (Benenson, 1992).

El hospedero es afectado tangencialmente o es blanco final y amplificador de la infección, debe ser accesible y atractivo a los vectores, los factores que determinan la incidencia de la infección son genéticos, susceptibilidad, edad, estado de salud, inmunidad, debe causar baja mortalidad y capacidad de generar elevados niveles de viremia con duración que permita la infección de otros vectores (SSA, 1993).

### **Inmunología**

La inmunidad es el estado de resistencia asociado con la presencia de anticuerpos o células que poseen una acción específica contra el microorganismo causante de una enfermedad infecciosa pasiva, se consigue naturalmente por transmisión transplacentaria desde la madre, o de forma artificial por inoculación de anticuerpos protectores específicos (provenientes de animales inmunizados, o suero hiperinmunitario de convaleciente, o seroglobulina inmune humana). La duración es breve, de algunos días a meses. La inmunidad humoral activa, que suele durar años, puede adquirirse por mecanismos naturales, a consecuencia de infecciones clínicas o sin ellas, o en forma artificial por inoculación del propio agente muerto, modificado o en forma variante, o de fracciones o productos del agente. La inmunidad efectiva depende de la inmunidad celular, se adquiere por sensibilización de linfocitos T y la inmunidad humoral, se basa en la reacción de los linfocitos B (Benenson, 1992)

### **Cuadro clínico**

El cuadro clínico se caracteriza por fiebre elevada, cefalea, dolor retroocular, malestar general, debilidad, dolores musculares y articulares, en proporción

variable hay exantema maculopapular generalizado. Los signos y síntomas adicionales son tos, diarrea, náusea y vómito, que lo hacen confundible con padecimientos gastrointestinales o respiratorios (Gómez y Rodríguez, 1994). Las hemorragias de piel pueden aparecer, la prueba del torniquete puede ser positiva y haber petequias. La leucopenia es frecuente y puede observarse trombocitopenia. Epidemias de dengue clásico se han asociado a complicaciones hemorrágicas como epistaxis, hemorragia gingival, gastrointestinal, hematuria e hipermenorrea. Ocasionalmente una hemorragia grave ha causado muerte. Se deben diferenciar los casos de dengue con hemorragia inusual de los de dengue hemorrágico (OPS, 1995).

**Caso clínico de dengue:** Un caso clínico de dengue se define como una persona con enfermedad febril aguda con duración de 2 a 7 días, con dos o más de los siguientes síntomas:

- Cefalea y/o dolor retroorbitario.
- Mialgia y/o artralgia.
- Erupción cutánea.
- Manifestaciones hemorrágicas.
- Leucopenia.
- Caso clínico de dengue grave, por extravasación de fluidos
- Choque por dengue.
- Distrés
- Hematemesis, melena.
- Hemorragia pulmonar, hemorragia cerebral por afectación de órganos.
- Hepatopatía severa.
- Miocarditis.
- Encefalitis por dengue (Barredo y col. 2011).

## **Diagnóstico de laboratorio**

Como en la mayoría de enfermedades de etiología viral, es necesaria la confirmación en el laboratorio cuando se sospecha de infección por el virus dengue, para ese fin se cuenta con pruebas que pueden detectar la presencia del virus, como es el aislamiento viral, determinación de anticuerpos a través de pruebas serológicas y pruebas moleculares.

## **Aislamiento del virus**

La inoculación en mosquitos es el método más sensible, sin embargo, es el menos usado. Se han utilizado cuatro especies del mosquito: *A. aegypti*, *A. albopictus*, *Toxorhynchites amboinensis* y *T. splendens* y puede ser de ambos sexos ya que son susceptibles y se obtienen títulos altos en periodos de cuatro a cinco días, dependiendo de la temperatura de la incubación. La detección final del virus se hace mediante inmunofluorescencia indirecta (IFA) de los tejidos del mosquito, generalmente cerebro o glándulas salivales. Una de las desventajas es que es difícil y la necesidad de que los insectarios produzcan una gran cantidad de mosquitos para la inoculación, además de las precauciones del aislamiento y el riesgo de la liberación de mosquitos infectados (Cabezas, 2005).

Los cultivos en células de mosquitos han sido recientemente desarrollados y existen tres líneas de células con sensibilidad comparable; sin embargo, las más difundidas y utilizadas son las C6/36 que han sido elaboradas a partir de células de *A. albopictus*. El uso de esta línea celular ha proporcionado un método rápido, sensible y económico para el aislamiento del virus del dengue. Los antígenos del dengue se pueden detectar en los cultivos celulares infectados mediante IFA. Esta técnica es menos sensible que la inoculación intratorácica de los mosquitos del adulto, pero debido a su capacidad de procesar varias muestras en el mismo

tiempo, se ha convertido en la técnica estándar para el aislamiento del virus del dengue. Las ventajas de las células del mosquito son: una sensibilidad más alta que la línea de célula de vertebrado para la recuperación de los virus del dengue, son relativamente fáciles de mantener y de crecer en la temperatura ambiente y es posible mantener los cultivos hasta por 14 días sin cambiar el medio (Cabezas, 2005).

## **Tratamiento**

No existe tratamiento específico contra el virus, pero la enfermedad es tratable. No hay vacuna disponible pero hay un proyecto para su desarrollo con perspectiva de disponibilidad dentro de 10 a 15 años. El Rivavirínno da resultados satisfactorios, el Interferón utilizado en la fase temprana ha mostrado ser útil impidiendo el avance de la enfermedad, el inconveniente es su precio (OPS-HPC, 1995; Guía de práctica clínica, 2008).

El tratamiento es fisiológico intensivo, es decir la restauración de las funciones fisiológicas. La aspirina está contraindicada por su acción antiagregante plaquetaria, el acetoaminofén no tiene efecto hemorrágico pero tiene efecto secundario a nivel hepático. No usar heparina cuando hay síndrome de extravasación intravascular. Plaquetas a 0.1 U/Kg sólo ante sangrado que ponga en peligro la vida. El plasma debe usarse en choque persistente, no usar esteroides, ni sustancias coloidales porque aumentan la presión oncótica intersticial incrementando la extravasación vascular, en el choque de dengue es importante mantener la ciuresis más que la tensión arterial (Noriega y col., 2009; OPS-HCP, 1995).

Para la hidratación se debe considerar el líquido extravasado en un tercer espacio del que retornará, es necesario tener cuidado para evitar sobrecarga de volumen,

se recomienda usar soluciones con las que tenga mayor experiencia el médico responsable (OPS-HPC, 1995).

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Las Jurisdicciones Sanitarias de Tejupilco, Tenancingo y Valle de Bravo poseen gran variedad de zonas de alto riesgo para que se presente el mosquito transmisor del virus del dengue, además de presentar un clima cálido subhúmedo con lluvias en el verano y un porcentaje de lluvia invernal, se observa la mayor incidencia de lluvias entre los meses de junio a octubre, siendo este el principal factor del riesgo para la proliferación del mosquito *A. aegypti* vector del dengue.

El dengue se debe principalmente a factores físico – geográficos, debido a las condiciones climáticas, de altitud y de humedad, las cuales determinan sitios óptimos para la reproducción del vector que transmite esta enfermedad; es importante conocer las temporadas en que se han presentado los brotes, con la finalidad de conocer la distribución espacial del padecimiento así como determinar patrones y tendencias del mismo con el fin de que las estrategias preventivas incidan directamente en ambientes y población en riesgo.

El conocer la distribución espacial del padecimiento y determinar patrones y tendencias del mismo, permitirá planear y ejecutar estrategias preventivas o correctivas que incidan directamente en ambientes y población en riesgo en el Estado de México.

#### **IV. HIPÓTESIS**

La distribución temporal y espacial de dengue está relacionada con factores climáticos y geográficos del Estado de México.

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Caracterizar epidemiológicamente y geográficamente la presencia del dengue en el Estado de México.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar la prevalencia de dengue por Jurisdicción y municipio en zonas afectadas del Estado de México.
2. Determinar la prevalencia de dengue por grupo, edad y sexo.
3. Determinar la prevalencia de dengue por semana, mes y año de presentación.
4. Ubicar geográficamente los casos de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue en el Estado de México, elaborando mapa de distribución de prevalencias.
5. Ubicar geográficamente la especie *A. aegypti* y prevalencia de dengue en zonas afectadas del Estado de México, elaborando mapa de distribución de especie de *A. aegypti*.
6. Identificar la presencia de dengue según el cuadro clínico de presentación.
7. Identificar la tendencia de dengue en base a registros durante los siete años mediante la elaboración del canal endémico.

## **VI. MATERIAL Y MÉTODOS**

Considerando que en la actualidad la estrategia de la multidisciplina nos permite conjuntar métodos y técnicas de diversas disciplinas, se utilizaron aspectos teórico-metodológicos de la climatología, geografía, medicina y herramientas de la geografía de la salud (Epi Info 7).

En la presente investigación se analizó la distribución del dengue y del vector transmisor a través del Programa de Georeferenciación en salud, Epi Info 7. Los informes de casos de dengue y ubicación del vector se obtuvieron directamente del Sistema de Vigilancia Epidemiológica del Instituto de Salud del Estado de México. Los datos geográficos y climáticos se obtuvieron del informe 2010 de CONAPO y del INEGI.

En cuanto a la caracterización epidemiológica de los casos se obtuvieron del análisis de los estudios epidemiológicos de caso que se llenan por cada muestra de cada caso probable que es enviado al Laboratorio Estatal. En este estudio se registraron primero los datos del paciente como edad, sexo, domicilio y unidad de salud notificante, luego los datos epidemiológicos como el inicio de los síntomas, toma de muestra y si hay antecedentes de viaje a áreas de riesgo (Anexo 1 y 2). Posteriormente los datos hematológicos y el resultado de laboratorio mediante la identificación del antígeno viral, a través de la proteína no estructural (NS1) y la prueba serológica de Elisa para la detección de anticuerpos IgM e IgG. A través del método estadístico se efectuó el análisis e interpretación de datos, demográficos, ambientales, de casos y del vector que permitieron establecer parámetros de conocimiento e importancia actual de los municipios de las Jurisdicciones en riesgo.

El programa utilizado es Epi Info 7, en el cual se realizó la incorporación de los datos de casos de dengue, presencia del mosquito y datos climáticos para obtener un mapa base de Georeferenciación de este problema que es considerado actualmente como una emergencia epidemiológica.

Los datos utilizados se consideraron en casos de fiebre por dengue y casos de fiebre hemorrágica de dengue, el cual viene en el registro epidemiológico de caso, dependiendo de la sintomatología presentada.

Estos datos se dividieron también en muestras de casos probables enviadas al laboratorio, muestras rechazadas, casos confirmados de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue, y casos negativos, clasificados por el Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) según los criterios de validación de las pruebas diagnósticas de la Red de Laboratorios en la República Mexicana coordinada por el Instituto de Diagnóstico y Referencias Epidemiológicas (INDRE) (SSA/DGE, 2015).

Se caracterizaron los casos confirmados por el Laboratorio Estatal de Salud Pública por año, mes, edad, sexo, cuadro clínico localidad y las coordenadas de la ubicación de su domicilio, para posteriormente georeferenciarlos en el mapa según la ubicación de su domicilio.

El análisis de los datos se realizó en base a los resultados de las pruebas de laboratorio que se realizaron a cada muestra en el Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP).

El algoritmo de dengue involucra la identificación del antígeno viral NS1 y la detección de anticuerpos IgM e IgG mediante la prueba de ELISA. La determinación de antígeno NS1 aplica únicamente en fase aguda de la enfermedad; las determinaciones de anticuerpos IgM e IgG son aplicadas en la

fase aguda y convaleciente. La vigilancia virológica deberá ser aplicada en al menos el 10% de las muestras positivas de Fiebre por dengue y en el 100% de las muestras positivas de Fiebre Hemorrágica de dengue (SSA/DGE, 2015).

Proceso de diagnóstico de dengue en el Laboratorio Estatal de Salud Pública.

### 1. Identificación del Antígeno NS1

Es un método inmunoenzimático en microplaca de 96 pozos, que se desarrolla en una etapa, para la detección del antígeno NS1 del virus del dengue en el suero sanguíneo del paciente.

Si el antígeno NS1 está presente en el suero, se unirá a su anticuerpo anti-NS1 que está fijado a los pozos de poliestireno. El exceso de suero se elimina por lavado y después se agrega un segundo anticuerpo anti NS1 marcado con peroxidasa. Después de la incubación y un lavado para eliminar el exceso de reactivos, se adiciona el sistema sustrato-cromógeno TMB-peróxido de hidrógeno. La reacción se interrumpe o se detiene al adicionar la solución ácida de paro, por lo que la manifestación final de la solución de un color amarillo indica la presencia del antígeno viral (SSA/DGE, 2015).

### 2. Determinación de anticuerpos IgM por ELISA

Cuando los anticuerpos de la clase IgM están presentes durante una infección por virus del dengue, se combinarán con anticuerpos anti-IgM que se encuentran adheridos en la superficie de los pozos de la placa de poliestireno. Una mezcla de los cuatro serotipos del virus del dengue es usada para llevar a cabo la reacción antígeno-anticuerpo. Los antígenos detectados son expresados en células de insecto recombinantes e inmunopurificados utilizando anticuerpos monoclonales específicos (SSA/DGE, 2015).

### 3. Determinación de anticuerpos IgG por ELISA (identificación de reinfecciones)

Cuando los anticuerpos de la clase IgG están presentes durante una reinfección por virus del dengue, se combinan con anticuerpos anti-IgG que se encuentran adheridos en la superficie de los pozos de la placa de poliestireno. Una solución que reconstituye la mezcla de los cuatro serotipos del virus de dengue liofilizado, es usada para llevar a cabo la reacción antígeno-anticuerpo (SSA/DGE, 2015).

### 4. Detección e identificación de serotipos del virus dengue mediante RT-PCR Multiplex en tiempo real. (SSA/DGE, 2015).

#### Fundamento

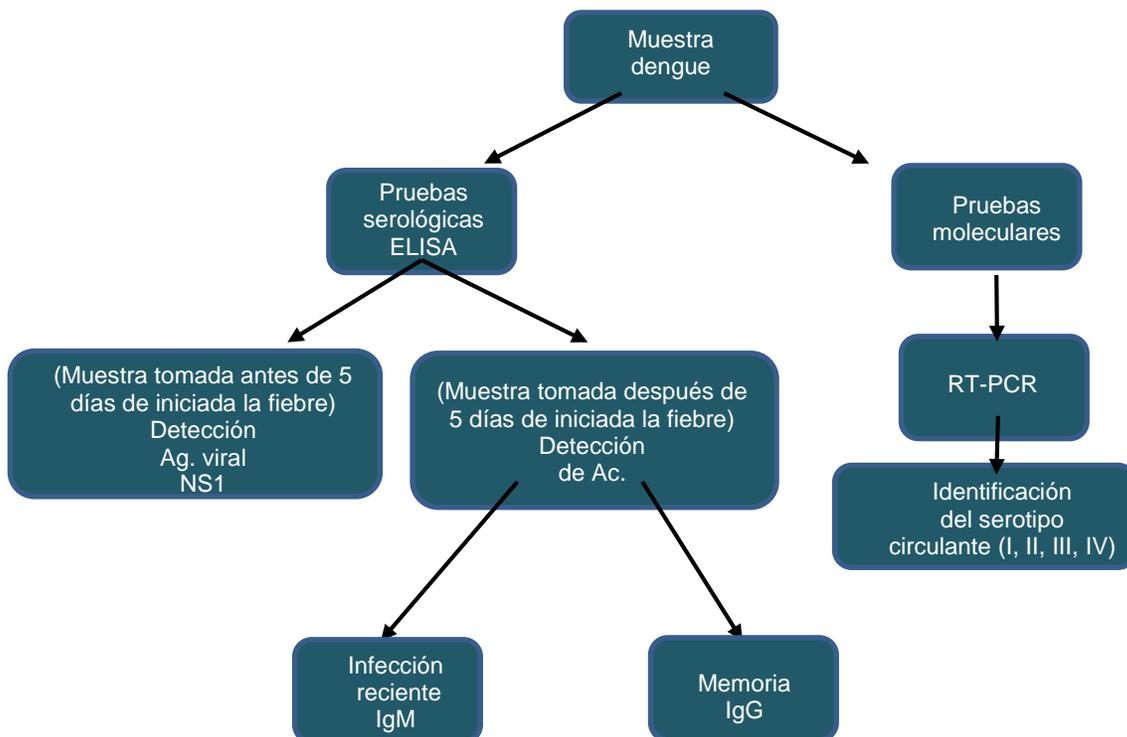
La RT-PCR Multiplex en tiempo real, es un ensayo que tiene la capacidad de monitorear en cada ciclo el progreso de la amplificación de material genético. Los datos son colectados desde el primer ciclo de reacción hasta el último, permitiendo realizar cuantificación relativa y absoluta de la carga viral presente en la muestra. La detección de la amplificación de una secuencia específica es monitoreada mediante la captación de señales de fluorescencia emitida durante los ciclos de la PCR. La presencia de altas concentraciones de ARN o de número de copias de material genético evidenciará un incremento en la fluorescencia en los primeros ciclos de la reacción. Por el contrario, bajas concentraciones de ARN permitirán obtener un incremento de fluorescencia en los últimos ciclos de la reacción. (Chang y col. 2006).

Si el virus dengue se encuentra en circulación en concentraciones detectables durante la fase aguda de la enfermedad 0-5 días, esta característica hace que este ensayo sea utilizado únicamente durante esta fase y en muestras con resultados positivos al antígeno NS1 (SSA/DGE, 2015).

### Controles positivos certificados

Como fuente de antígeno para la prueba, el Laboratorio Estatal de Salud Pública utiliza cada una de las cepas tipo de los cuatro diferentes serotipos del virus dengue; DENV-1 (HAWÁI), DENV-2 (NUEVA GUINEA), DENV-3 (H-87 o PR-6) y DENV-4 (H-241). Se inocularon en monocapa confluyente al 90% de células C6-36 (donadas por el CDC, Dengue Branch, de San Juan, Puerto Rico). Los serotipos de estos cultivos de virus fueron demostrados, realizando inmunofluorescencia indirecta mediante la utilización de anticuerpos monoclonales serotipo específicos (Donados por CDC Dengue Branch, San Juan, Puerto Rico y producidos en CDC de Fort Collins, Colorado) (SSA/DGE, 2015).

### Algoritmo Dengue (Laboratorio Estatal Salud Pública)



## **VII. LÍMITE DE ESPACIO**

El área de estudio comprendió las Jurisdicciones Sanitarias Tejupilco, Tenancingo y Valle de Bravo, que incluyen los municipios de Amatepec, San Simón de Guerrero, Tejupilco, Luvianos, Temascaltepec, Tlatlaya, Santo Tomás de los Plátanos, Ixtapan del Oro, Valle de Bravo, Zacazonapan, Otzoloapan, Malinalco, Zumpahuacán, Ixtapan de la Sal, Tenancingo, Ocuilan, Sultepec, Zacualpan y Tonatico. Cabe mencionar que el área formada por las tres Jurisdicciones representa el 20% del territorio estatal y en ella se registra la presencia del mosquito *A. aegypti*, principal factor de riesgo para la transmisión de dengue.

La población total del Estado de México es de 16,870,388, de la cual, la población de las tres Jurisdicciones de riesgo con presencia del vector es de 489,984 habitantes, lo que representa el 2.9% con respecto al total de la población del Estado de México.

### VIII. LÍMITE DE TIEMPO

#### Cronograma de Actividades

Actividades	2016											2017					
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	
Recopilación de bibliografía	X	X	X														
Elaboración del protocolo			X	X													
Captura y análisis de datos			X	X	X	X											
Elaboración de cuadros y gráficas						X	X	X									
Ubicación de casos por coordenadas							X	X									
Elaboración de mapas								X	X								
Elaboración de la tesina									X	X	X						
Revisión de tesina												X	X	X	X		
Presentación de la tesina																X	

## IX. RESULTADOS

Los datos plasmados se obtuvieron de los casos de dengue diagnosticados como positivos por el LESP, en el año 2015, mediante la identificación del antígeno viral NS1 y la determinación de anticuerpos IgM e IgG por la prueba de ELISA.

**Cuadro 1:** Prevalencia de dengue por municipio en el Estado de México durante el año 2015.

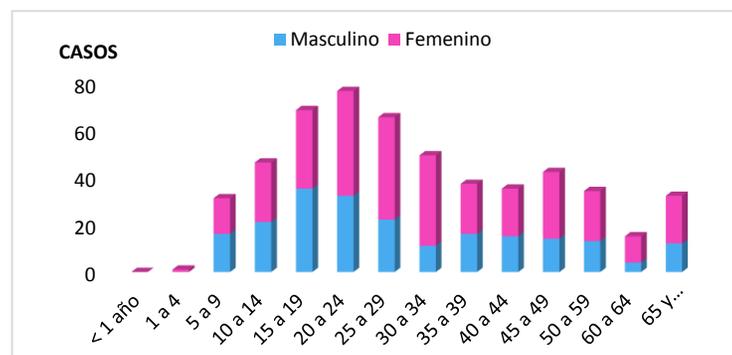
Municipio	Muestras	Casos Positivos	Población	*Prevalencia
Tejupilco	882	335	79,409	421.9
Tlatlaya	353	65	34,522	188.3
Luvianos	181	60	28,927	207.4
Amatepec	150	44	27,383	160.7
Zumpahuacán	3	1	17,451	5.7
Malinalco	20	10	28,477	35.1
Ixtapan de la Sal	8	1	37,398	2.7
Ixtapan del Oro	20	1	7,081	14.1
Santo Tomas	16	1	9,782	10.2
Valle de Bravo	30	2	70,513	2.8
Amanalco	2	1	25,631	3.9
Tlalnepantla	46	1	700,957	0.1
Chimalhuacán	20	2	704,539	0.3
Texcoco	14	1	265,492	0.4
Cuautitlán	23	2	166,977	1.2
Ixtapaluca	17	1	521,000	0.2
Valle de Chalco Solidaridad	15	1	395,622	0.3
Chalco	25	2	361,799	0.6
Ecatepec	63	4	1,760,714	0.2
Coacalco	7	1	295,276	0.3
Toluca	105	6	914,842	0.7
Almoloya de Juárez	6	1	168,354	0.6
Metepec	29	2	234,135	0.9
Naucalpan	17	1	897,014	0.1
Nezahualcóyotl	59	2	1,174,481	0.2
Atizapán de Zaragoza	9	3	535,435	0.6
Nicolás Romero	10	1	425,136	0.2
Tecámac	13	1	444,503	0.2

Municipio	Muestras	Casos Positivos	Población	*Prevalencia
Zumpango	8	2	187,783	1.1
Ixtlahuaca	5	2	158,919	1.3
Tenango del Valle	4	1	87,802	1.1
TOTAL	2160	558	10,767,354	5.2

- Por 100,000 habitantes
- Fuente: Resultados de laboratorio LESP.

Cabe señalar que la mayor prevalencia se encuentra en una misma jurisdicción.

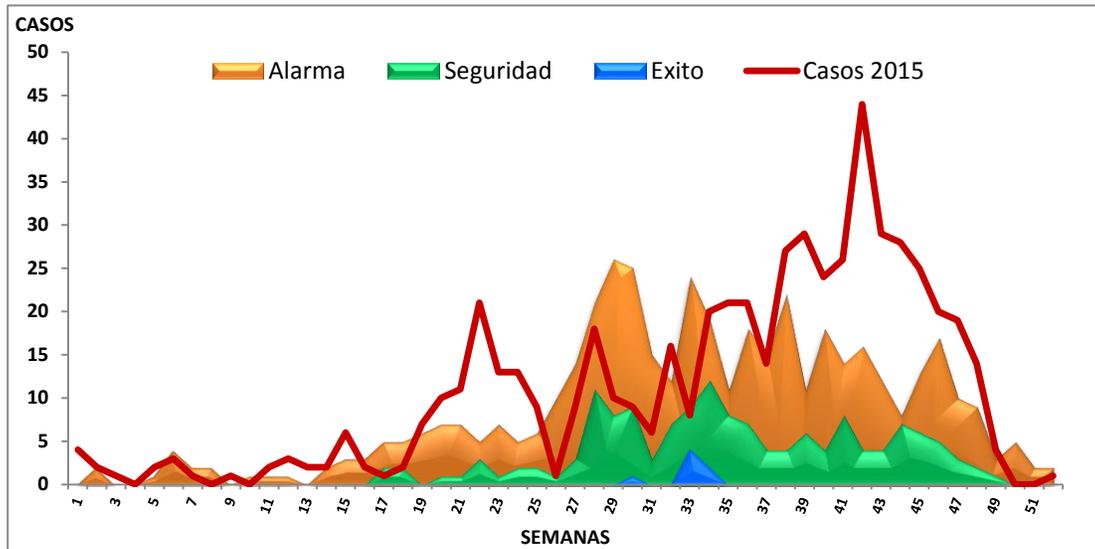
**Gráfica 1:** Casos de dengue en el Estado de México durante el año 2015 por edad y sexo.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

Se observa que el dengue afecta más al sexo femenino de entre 15 a 34 años de edad.

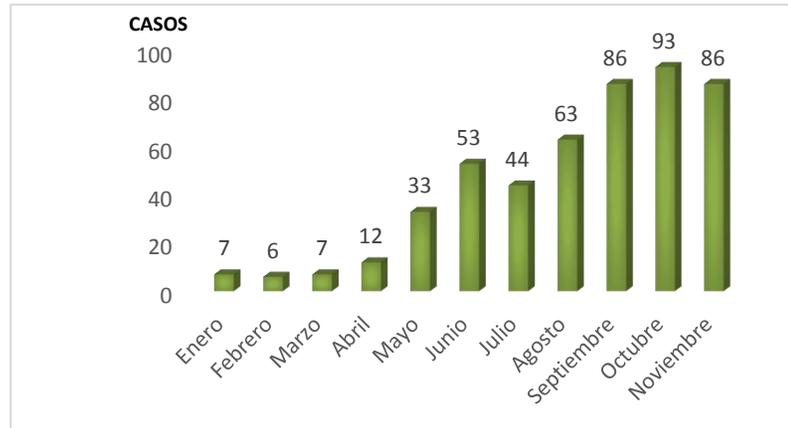
**Gráfica 2:** Canal endémico de dengue en el Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

Como se observa en la gráfica 2, desde la semana 11, los brotes de dengue fueron incrementándose, manteniéndose en zona de epidemia a pesar de que dicho aumento no se esperaba hasta la época de lluvias, que correspondería a la semana 37.

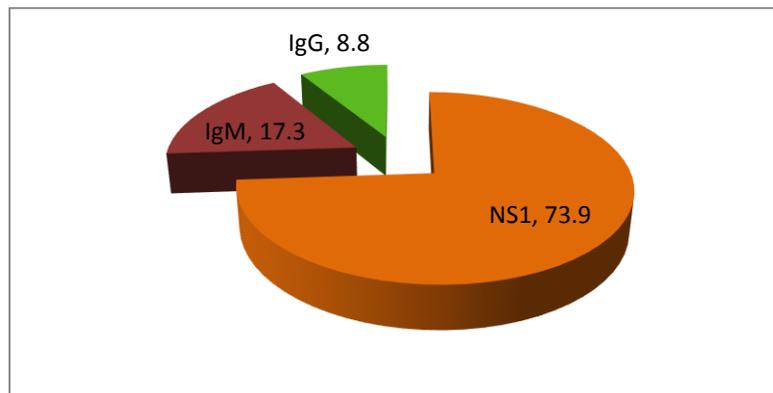
**Gráfica 3:** Casos de dengue en el Estado de México por mes durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

Cabe señalar que los casos de dengue se incrementan en el periodo de agosto a noviembre en temporada de lluvias.

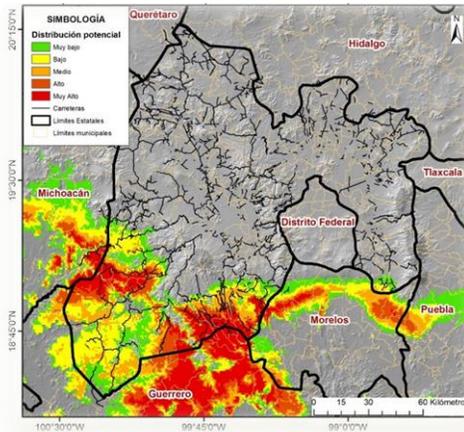
**Gráfica 4:** Casos de dengue durante el año 2015, según la identificación del Antígeno viral NS1 y la detección de Anticuerpos IgM e IgG mediante la prueba de ELISA.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

En la mayoría de los casos se identificó el antígeno NS1.

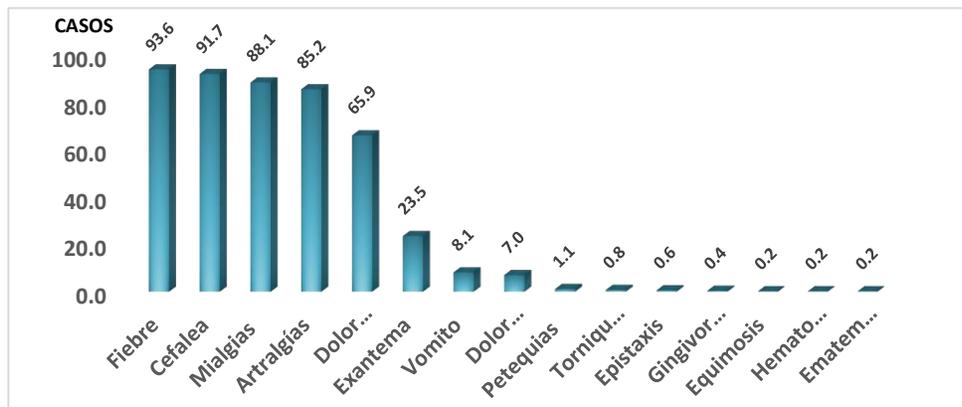
**Mapa 1:** Presencia del mosquito *Aedes aegypti* en el Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados de la identificación de larvas de *A. aegypti* por el Laboratorio Estatal de Salud Pública.

En este mapa se puede observar que en el Estado de México existen zonas donde la presencia del mosquito *Aedes aegypti* es muy alta, principalmente al Sur del mismo.

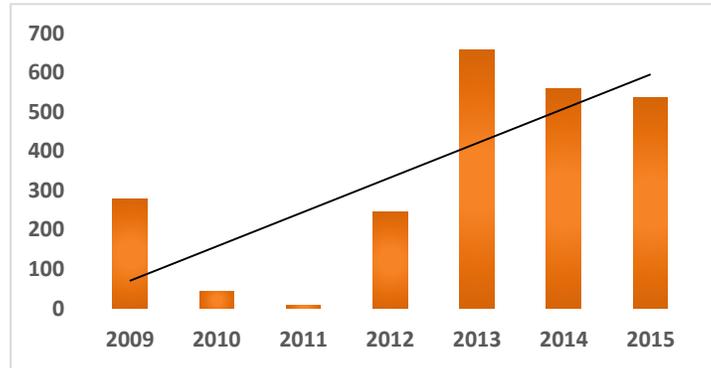
**Gráfica 5:** Casos de dengue confirmados por las pruebas de laboratorio, en el Estado de México durante el año 2015, se muestra la frecuencia de signos clínicos según la sintomatología presentada.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

Los síntomas más recurrentes fueron fiebre, cefalea, mialgias, artralgias y dolor retro ocular.

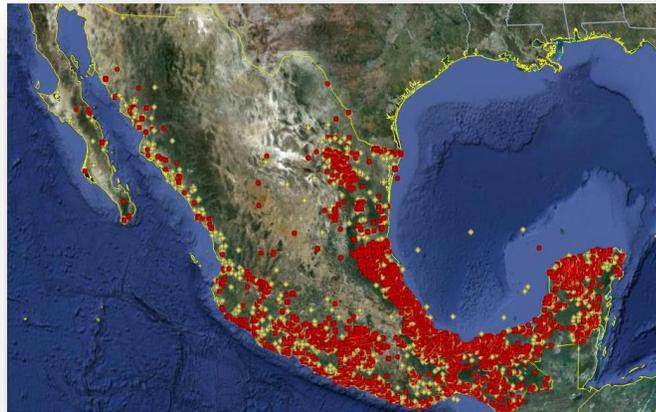
**Gráfica 6:** Casos de dengue en el Estado de México confirmados a través de las pruebas de laboratorio en el periodo comprendido del año 2009 al año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

La presente gráfica muestra un aumento significativo en los casos de dengue registrados en los años 2013, 2014 y 2015.

**Mapa 2:** Distribución geográfica de los casos de dengue en la República Mexicana durante el año 2015.



- Probables
- Confirmados

- Fuente: Plataforma SINAVE de enfermedades transmitidas por vector.

En el año 2015, los casos de dengue se presentaron principalmente en los Estados costeros de nuestro país.

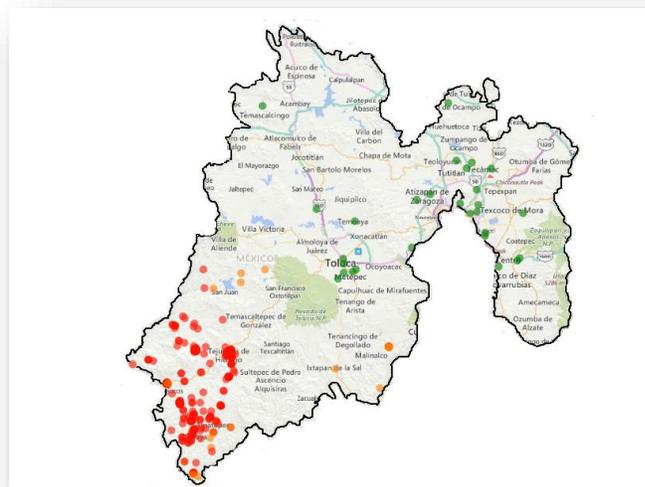
**Mapa 3:** Ubicación geográfica de los casos de dengue en el Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

En el mapa se observan solamente los casos en el Estado de México.

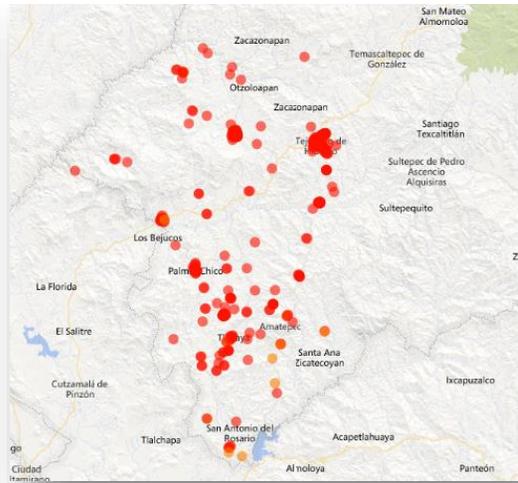
**Mapa 4:** Distribución geográfica de los casos de dengue en el Sur del Estado de México durante el año 2015 confirmados por pruebas de laboratorio.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

Casos de dengue en el Estado de México mostrando las jurisdicciones afectadas.

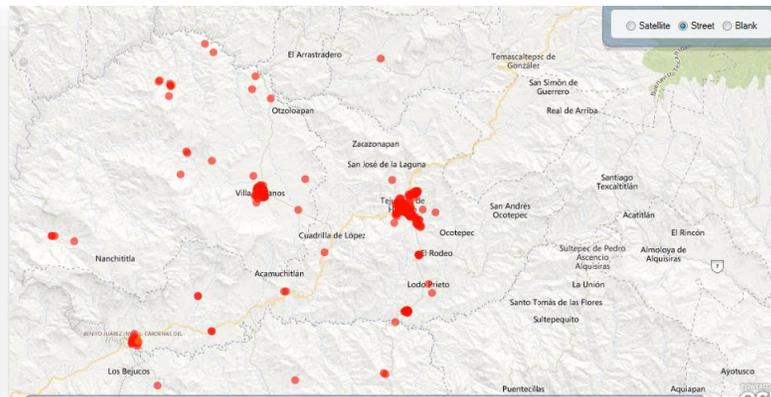
**Mapa 5:** Mayor acercamiento de la distribución geográfica de los brotes de dengue en el Sur del Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

En este acercamiento del sur del Estado de México, los brotes de dengue en Tejuipilco, Tlatlaya y Amatepec.

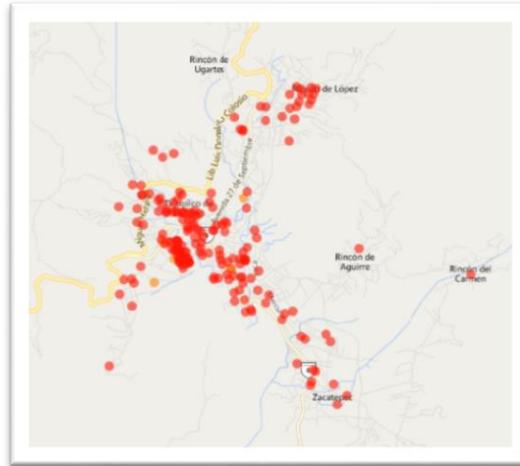
**Mapa 6:** Brotes explosivos de dengue en el sur del Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

Los brotes de dengue se observan principalmente en los municipios de Luvianos y Tejuipilco.

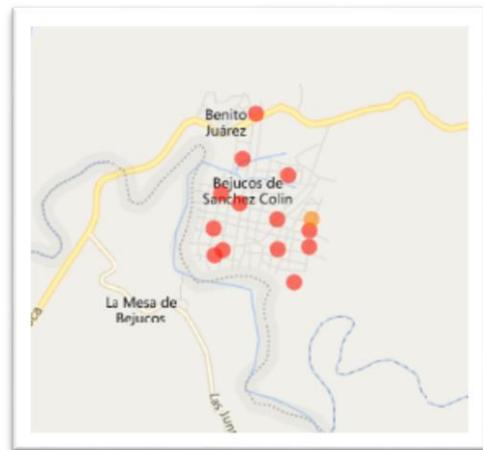
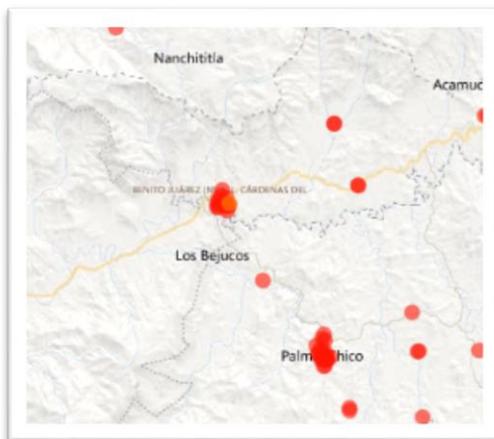
**Mapa 7:** Brote de dengue en la localidad de Tejupilco, Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

En este acercamiento se observan los múltiples brotes de dengue en diferentes lugares del municipio de Tejupilco.

**Mapa 8:** Brote de dengue en la localidad de Bejucos, municipio de Tejupilco Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

Se observa que esta localidad hay un alto porcentaje de brotes de dengue.

**Mapa 9:** Brote de dengue en la localidad de Palmar Chico, Municipio de Amatepec Estado de México durante el año 2015.



- Fuente: Resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

## **X. DISCUSIÓN**

En este trabajo de investigación se enviaron 2,160 muestras al laboratorio de diagnóstico de dengue durante el año 2015, mismas que se procesaron y analizaron en el Laboratorio Estatal de Salud Pública, de las cuales se identificaron 588 casos confirmados a dengue, con un porcentaje de positividad de 27.2 % . Del total de los casos confirmados, se identificó el antígeno viral NS1 en 422 (73.9 %), la presencia de anticuerpos IgM en 97 casos (17.3 %) e IgG en 49 casos (8.8 %), por lo tanto, se demuestra que el 73.9 % de los casos los pacientes se encontraban en la fase aguda de la enfermedad dentro de los 5 primeros días de iniciado el padecimiento y el 17.3 % se detectaron como infecciones recientes del día 6 al 30 de iniciado el padecimiento, lo cual evidencia la importancia del laboratorio para la detección oportuna del padecimiento e implementar medidas con el fin de evitar la presencia de más brotes de la enfermedad (INDRE, 2015; Manual ETV, 2016).

En la presente investigación encontramos que, la mayor prevalencia de casos de dengue se encuentra en el municipio de Tejupilco con 421.9 casos de dengue por cada 100,000 habitantes. Estos datos son mucho mayores a lo reportado por la OMS/OPS en el año 2014 donde se reporta que la prevalencia promedio en América es de 194 casos/100,000 habitantes (OMS/OPS, 2014). Todo demuestra claramente que en los últimos años la tendencia de dengue en México se comporta de manera ascendente, posiblemente a la adaptación del vector en áreas con mayor altura sobre el nivel del mar (OMS/OPS, 2014; INDRE, 2015).

En este trabajo se registraron más casos de dengue en personas del sexo femenino, principalmente entre el rango de edad de 15 a 34 años. La Secretaría de Salud, la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud y el INDRE en 2015, reportaron que en México hubo más casos en mujeres que en hombres en

un rango de edad de los 10 a los 34 años, lo cual es congruente con lo investigado, la razón posible por la que se registran más casos en la población femenina que en la masculina, sea debido a que las mujeres, dentro de las diferentes actividades que desempeñan en su vida diaria, se halla el de las labores del hogar y es en esos espacios en donde el mosquito se reproduce principalmente, por los estancamientos de agua que muchas veces se encuentran dentro o fuera de las casas, siendo más vulnerables a los piquetes de mosquitos infectados debido al tiempo que permanecen en esas áreas (OMS/OPS, 2014; INDRE, 2015).

En este trabajo se encontró que desde la semana 11 los brotes de dengue fueron incrementándose, manteniéndose en zona de epidemia hasta la semana 52, lo cual superó el número de casos esperados para este período. La Secretaría de Salud, la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología y el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica en su Informe Semanal de Vigilancia Epidemiológica de dengue, reporta que el canal endémico en México para el año 2015, se incrementó a partir del mes de abril y siguió aumentado, manteniéndose en epidemia hasta el mes de diciembre, lo cual ocurrió a lo detectado en la presente investigación. Se han considerado dos razones por las cuales pudieron suscitarse un mayor número de casos de dengue antes de la temporada común de precipitaciones pluviales, una de ellas es por el cambio climático, toda vez que, al caer diversas lluvias en esas semanas, el aumento de encharcamientos pudo generar mayor presencia del mosquito, que una vez infectado lo propago entre la población. Otra razón que pudo contribuir, es que las personas no están muy informadas respecto al dengue y su forma de contagio, y esta probable falta de conocimiento genere el que se formen criaderos de mosquitos en diversas acumulaciones de agua, como son los encharcamientos, cubetas, botes, recipientes, entre otros, y estos aumentan considerablemente el riesgo de transmisión del dengue (SSA/DGE, 2015).

Este estudio registra casos de dengue desde el mes de enero que fueron incrementándose considerablemente a partir del mes de agosto y hasta noviembre. La Secretaría de Salud en su Informe Semanal “Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue” reporta casos de dengue a partir del mes de julio y otros casos en septiembre y octubre, pero sus cifras o valores son menores respecto a lo investigado aquí. Considerando que esta diferencia podría derivarse del registro de los casos, en una probable diferencia entre los casos registrados y los confirmados (INDRE, 2015; SSA/DGE, 2015).

Por otro lado, el presente estudio muestra que los síntomas más recurrentes en los casos de dengue fueron fiebre, cefalea, mialgias, artralgias y dolor retro ocular. La Organización Mundial de la Salud en su nota descriptiva dengue y dengue grave, informa que “Se debe sospechar que una persona padece dengue cuando una fiebre elevada de 40 °C se acompaña de dos de los síntomas siguientes: dolor de cabeza muy intenso, dolor detrás de los globos oculares, dolores musculares y articulares, náuseas, vómitos, agrandamiento de ganglios linfáticos o salpullido”, pues estos datos son congruentes con lo investigado, toda vez que son síntomas que reportan los pacientes que se han contagiado de dengue (OMS/OPS, 2014).

Una vez más, la presente investigación muestra un incremento significativo de los casos de dengue registrados en los años 2013, 2014 y 2015. En los informes del “Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue” de los años del 2009 al 2015, muestran incrementos, lo cual concuerda con la tendencia de dengue en el mismo periodo en nuestra investigación, de igual manera en los años del 2013 al 2015 en los casos probables y en los confirmados en 2009 y 2012. Lo anterior, tomando en cuenta el primer registro que se hace de los posibles casos de dengue y de los que finalmente se confirman (SSA/DGE, 2015).

Finalmente en el trabajo se observó que durante el año 2015 los casos de dengue se localizaban mayormente en los Estados costeros de nuestro país, y en el sur del Estado de México se detectó la presencia del mosquito *Aedes Aegypti* y diversos casos de dengue, principalmente en los municipios de Tejupilco, Luvianos, Tlatlaya y Amatepec, así como en algunas de sus localidades, como son Bejucos y Palmar Chico. La Secretaría de Salud, la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, DGE Epidemiología y DGE INDRE en su publicación del “Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue” reporta para el mismo año que diversos municipios del Sur del Estado de México como la zona donde existen casos de dengue, principalmente en los municipios de Amatepec y Malinalco, como se puede observar en las gráficas y cuadros de este trabajo, toda vez que la mayor presencia de casos de dengue se encuentra en la parte sur del Estado de México, debido a su cercanía con los Estados de la República que se encuentran en la zona costera como son Guerrero y Michoacán (SSA/DGE, 2015).

## **XI. CONCLUSIONES**

En el Estado de México existen municipios con elevada prevalencia de dengue, que superan el promedio anual detectado en las Américas que es de 194 por cada 100,000 habitantes. En la jurisdicción de Tejupilco, en el año 2015 se presentaron 421.9% casos de dengue por cada 100,000 habitantes.

Se registran más casos de dengue en mujeres, que en hombres probablemente por las diferentes actividades que a diario realiza como las labores del hogar.

Durante los últimos 10 años los casos de dengue se siguen presentando de manera estacional en los meses más cálidos, sin embargo, se ha extendido su presencia a casi todo el año. Asimismo, se sigue presentando una tendencia ascendente en la presentación de los casos durante los últimos años.

La mayor parte de los casos se encuentran en localidades y municipios que están cercanos a los Estados de Guerrero y Michoacán.

## **XII. SUGERENCIAS**

Difundir entre la población afectada las medidas de prevención de las picaduras con el fin de evitar que cada año haya más personas susceptibles de padecer fiebre hemorrágica por dengue o dengue grave.

Implementar pláticas de prevención en la población para promover el uso de repelentes y pabellones con el fin de protegerse de las picaduras.

Reforzar el programa de control y eliminación del vector con la finalidad de que no se incremente cada año el número de personas con picaduras por el mosquito *A. aegypti*.

Verificar que en la zona de transmisión de dengue se lleve a cabo la actividad de “patio limpio”, con el fin de eliminar los criaderos artificiales (Presencia de recipientes que contengan agua) para disminuir la densidad de moscos, entre ellos el *A. aegypti* y por ende el número de picaduras y casos de dengue.

### **XIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA**

Acosta C, Gómez I. (2005): Biología y métodos diagnósticos del dengue. Rev Biomed. 16:113-37.

Almirón WR, Ludueña F, Almeida & Domínguez MC. (1999): Preferencia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) por sitios de oviposición. Rev. Soc. Entomol. Argent. 58: 159-164.

Anguiano MM, Aguayo LM, Álvarez LC, Torres OP. (2011): Estrategia estatal de combate al dengue en Colima Med Int Mex. 2; 27(2):131-140.

Barredo AA, Leon GY, Arencibia CO, Báez PL. (2011): Aspectos biológicos del *Aedes aegypti* y manifestaciones clínicas del dengue. Policlínico Universitario Turcios, Lima Pinar del Río. Revista Universitaria Medica Pinareña.7(2).

Benenson AS. (1992): El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. Publicación científica No. 538, Organización Panamericana de la Salud: XXX, XXVIII-XXXIII, 82-88, 157-161,176, 212-217.

Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL. (2013): The global distribution and burden of dengue. Nature; 496:504-507.

Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG. (2012): Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. PLoS Negl Trop Dis. Vol. 6: No. 1760. Pp10.1371.

Cabezas SC. (2005): Dengue en el Perú: Aportes para su diagnóstico y control. Rev. Perú. Med. Exp. Salud Pública. 22(3): 212-228.

Cáceres R., Omar, Leiva G., Nélida. (2004): Variabilidad genética de *Aedes aegypti* en algunas áreas del Perú usando single stranded conformational polymorphism (SSCP) Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 21:1726-4642.

Carrington CVF, Jerome E, Foster OG, Pybus SN, Bennett, & Holmes EC. (2005): Invasion and Maintenance of Dengue Virus Type 2 and Type 4 in the Americas. *J. Virol.* 79(23), 14680–14687.

Chang JH, Urbach JM, Law TF, Arnold LW, An Hu, Gombar S, Grant SR, Ausubel FM, Dangl JL. A high-throughput, near-saturating screen for type III effector genes from *Pseudomonas syringae* Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2006. Issue 7 (102): 2549-2554.

Chico AP, Aldama, Hidalgo GFJ. (2001): Ciclo de vida del *Aedes aegypti* y manifestaciones clínicas del dengue. Acta Pediátrica de México 22:(2).

Fajardo DG, Meljem MJ, Vicente GE, Vicente VP, Betania MG, Gerardo AH. (2012): El dengue en México. Conocer para mejorar la calidad de la atención. Rev Med. Inst. Mex. Seguro Soc. 50 (6): 631-639.

García C, García L, Espinosa C, Ley PC. (2011): Abundancia y distribución de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) y dispersión del dengue en Guasave Sinaloa, México. Rev. Biol. Trop, 59(4) 1609-1619.

Gilart T, Neydis I, Monier T, Sanchez J. (2010): Lucha antivectorial contra el *Aedes aegypti*: grado de satisfacción con el servicio de vectores en un área de salud urbana. Medisan 14(3).

Gómez D y Rodríguez MH. (1994): Paludismo y dengue: de la erradicación a las zonas de riesgo. Cuidemos la salud. Secretaría de salud, México: 10, 55.

Gubler DJ. (2002): Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21th century. *Trends Microbiol.* 10:100-103.

Guía de Práctica clínica. (2008): Manejo del dengue no grave y el dengue grave, México: Secretaría de Salud. Evidencias y Recomendaciones. Disponible en: [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html). (Enero 2016).

Guzmán MG., and Kouri G. (2002): Dengue: an update. *Lancet Inf. Dis.* 2:33-42.

Jeanette Prada-Arismendy, Jéniffer A. Buitrago, Jéssica Beltrán, Olga Lucía Chavarro, Jaime E. Castellanos (2012): Evaluación del valor diagnóstico de la detección de NS1 en pacientes de dengue agudo” Disponible en: [http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista\\_salud](http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_salud)

\_bosque/volumen2\_numero1/evaluacion\_revista\_salud\_bosque\_vol2\_num1.pdf.  
(Noviembre 2016)

Jiménez VF, Treviño AM. (2010): Distribución geoespacial y detección del virus del dengue en mosquitos *Aedes (Stegomyia) aegypti* de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Salud Pública Méx*; 52(2):127-133.

Laredo-Tiscareño, Stephanie Viridiana; Guo, Xianwu; Bocanegra-García, Virgilio. (2012): Virus del dengue: estructura de serotipos y epidemiología molecular *Ciencia UAT*, 6 (3): 27-33.

Leiva G, Nélide, Cáceres R, Omar. (2004): Variabilidad genética de *Aedes aegypti* en algunas áreas del Perú usando single stranded conformational polymorphism (SSCP) *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 21(3):157-166.

Manrique-Saide P, Delfín-González H, Parra-Tabla V, Ibáñez-Bernal S. (1998): Desarrollo, mortalidad y sobrevivencia de las etapas inmaduras de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en neumáticos. *Rev Biomed*. 9:84-91.

Méndez GJF, Rivas ML, Nájera MR, Inette MG, Canto SB y Sabido F. (1996): Proyecto de prevención y control de dengue 1995-1996. Secretaria de salud. Taller sobre avances recientes en el control de *Aedes aegypti* basado en la comunidad: México y honduras. Mérida, Yucatán, México 22-24: 32-81.

Narro RJ, Gómez DH, (1995): El dengue en México: un problema prioritario de salud pública. *Salud Pública Méx*. 37(1):12-20.

Noriega BV, Ramos V, Morejon D y Molina TR. (2009): Evaluación del tratamiento focal contra el *Aedes aegypti* en áreas de salud seleccionadas de Ciudad de La Habana, *Rev Cubana Hig. Epidemiol*. 47(2).

Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2014, Para la vigilancia epidemiológica, promoción, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de Abril del 2015.

Organización Mundial de la Salud, (2016): Dengue y dengue grave. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>. (Septiembre 2016).

OPS. (1995): Dengue y dengue hemorrágico en las américas: guías para su prevención y control. Washington, D.C. Pub. Cient. 548:109.

OPS. (2009): Actualización: Programa Regional de Dengue. Disponible en: [http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=3647](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=3647). (Noviembre 2016).

OPS/HPC/HCT. (1995): Curso-taller capacitación en el diagnóstico clínico y tratamiento del dengue hemorrágico. Organización de la asistencia médica en caso de epidemias. Informe final Managua, Nicaragua. Pág., 23.

OPS/OMS. “Descripción de la situación epidemiológica actual del dengue en las Américas”. Paho.org. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4494:descripcion-situacion-epidemiologica-actual-dengue-americas&Itemid=2481&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4494:descripcion-situacion-epidemiologica-actual-dengue-americas&Itemid=2481&lang=es). (Noviembre 2016).

Quispe-Pretel E, Carbajal-Villaverde A, Gozzer-Fernández J y Moreno-Rodríguez B. (2004): Ciclo biológico y Tabla de Vida de *Aedes aegypti*, en laboratorio: Trujillo (Perú), 2014. Revista REBIOLEST 2015; 1(3): 47.

Rodríguez Domínguez. (2002): Las enfermedades transmitidas por vector en México. Rev. Fac. Med. UNAM. 45 (3).

Rosales PJC; Castillo QRM, Pérez MMG, Figueredo SD, Montada DD. (2011): Metamorfosis y emergencia de *Aedes aegypti* fuera del medio acuático y nuevo reporte de importancia entomológica y epidemiológica en Santiago de Cuba Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 49 (2): 173-182.

Sahagun R, Catalina C. (2012): Capacidad depredadora del langostino *Macrobrachium tenellum* sobre larvas de *Aedes aegypti* en condiciones de laboratorio. Cuba. Rev Cubana Med Trop. 64(3):315-323.

Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología, DGA Epidemiología y DGA INDRE. “Panorama Epidemiológico de Fiebre por Dengue y Fiebre Hemorrágica por Dengue”. 2015.

[http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/panodengue/PANORAMAS\\_2015/Pano\\_dengue\\_sem\\_52\\_2015.pdf](http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/panodengue/PANORAMAS_2015/Pano_dengue_sem_52_2015.pdf) (Septiembre 2016).

Secretaría de Salud, la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología y el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. “Informe Semanal de Vigilancia Epidemiológica” “Dengue”. 2015. [http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/informes/informesh/2015/doctos/dengue/DENGUE\\_2015\\_SE52.pdf](http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/informes/informesh/2015/doctos/dengue/DENGUE_2015_SE52.pdf). (Septiembre 2016).

SSA/DGE (2015): Lineamientos para la Vigilancia Epidemiológica de Dengue por Laboratorio. Dirección General de Epidemiología-Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública. PP. 20-29.

SSA. Secretaría de Salud. (1993): Monografías sobre la epidemiología del dengue. Dirección General de Epidemiología. México: 59.

TDR. (2006): Report of the scientific Working Group on Dengue. Disponible en <http://www.who.int/tdr>. (Noviembre 2016).

Thirión I J. (2003): El mosquito *Aedes aegypti* y el dengue en México. Bayer Environmental Science México.

Uribarren, (2011): Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. Dengue, Fiebre Chikungunya, Zika y otros Arbovirus. <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/virologia/dengue.html>. (Noviembre 2016).

Vargas M, Plengue O, Ognio S, Arquñigo S, & Ruiz P. (2005): Dengue clásico y hemorrágico: una enfermedad reemergente y emergente en el Perú. *Revista Médica Herediana*, 16(2): 120-140.

Vázquez P. (2011): Serotipos de dengue en México durante 2009 y 2010. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 68 (2): 103-110.

Villegas de OH. y Villegas del CO. (1999): Prevención y Control de Enfermedades Nuevas, Emergentes y Reemergentes. NET-SALUD. WEB Oficial del Sector Salud en Costa Rica.

Villegas TA, Che-mendoza A, González FM, Guillermo M, González BH, Dzul MF, Ulloa GA, Danis LR, Manrique SP, (2011): Control enfocado de *Aedes aegypti* en localidades de alto riesgo de transmisión de dengue en Morelos, México. Salud Pública Mex. 53:141-151.

Werther FR, Iannacone JO, Rodríguez EP, Neil SC. Valderrama BR. Morales AM. (2005): Distribución espacial, efecto estacional y tipo de recipiente más común en los índices entomológicos larvarios de *Aedes aegypti* en Yurimaguas Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública 22 (3).

Whitehead, S.S., Blaney, J.E., Durbin, A.P. y Murphy, B.R. (2007): "Prospecta for dengue virus vaccine". Nat. Rev. Microbiol. 5(4): 518-528.

WHO. (2002). Dengue and dengue haemorrhagic fever. Fact sheet no. 117. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>. (Noviembre 2016).

## XIV. ANEXOS

### Anexo 1: Formato de estudio epidemiológico de caso de Enfermedades



**SISTEMA NACIONAL DE SALUD**  
**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE CASO DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTOR**

<b>I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE</b>			
No. de afiliación o expediente: _____	Folio de Caso: _____		
Nombre: _____	RFC: _____ CURP: _____		
DATOS DEL NACIMIENTO: Fecha de nacimiento: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Estado de nacimiento: _____ Municipio de nacimiento: _____ Sex: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> Edad: Años <input type="text"/> Meses <input type="text"/> Días <input type="text"/>			
<b>RESIDENCIA ACTUAL</b>			
Domicilio _____ Calle y Num. _____ Colonia _____ Municipio _____			
Estado _____ Jurisdicción _____			
Localidad _____ Teléfono (s) _____			
Entre: Calle: _____ y calle: _____ C.P. _____			
<b>LUGAR LABORAL</b>			
Domicilio _____ Calle y Num. _____ Colonia _____ Estado _____			
Municipio _____ Localidad _____ Teléfono _____			
¿Habla lengua indígena? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____ ¿Es indígena? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Ignorado: <input type="checkbox"/>			
<b>II. DATOS DE LA UNIDAD NOTIFICANTE</b>			
Estado _____ Jurisdicción _____ Municipio _____			
Localidad _____ Institución _____ Clave de la Unidad _____			
Nombre de la Unidad _____ Delegación _____			
FECHA DE SOLICITUD DE ATENCIÓN: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	FECHA DE PRIMER CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD COMO CASO PROBABLE DE DENGUE CON SIGNOS DE ALARMA O GRAVE: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>		
FECHA DE INICIO DE ESTUDIO: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA JURISDICCIÓN: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>		
FECHA DE NOTIFICACIÓN AL ESTADO: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA DGE: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>		
DIAGNÓSTICO PROBABLE: _____	DIAGNÓSTICO FINAL: _____		
<b>III. DATOS EPIDEMIOLÓGICOS</b>			
HA SALIDO DE SU LUGAR DE RESIDENCIA EN LAS ÚLTIMAS TRES SEMANAS: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> En caso de respuesta afirmativa, especifique a dónde:			
País _____ Estado/Provincia: _____	Jurisdicción: _____ Ciudad/Municipio: _____		
País _____ Estado/Provincia: _____	Jurisdicción: _____ Ciudad/Municipio: _____		
País _____ Estado/Provincia: _____	Jurisdicción: _____ Ciudad/Municipio: _____		
PROCEDENCIA DE LA INFECCIÓN: De la jurisdicción <input type="checkbox"/> De otra jurisdicción dentro del estado <input type="checkbox"/> De otro estado (foráneo) <input type="checkbox"/> De otro país (importado) <input type="checkbox"/>			
CONTACTO CON ANIMALES: MOSCO <input type="checkbox"/> CHINCHE <input type="checkbox"/> GARRAPATA <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>			
EXISTEN ENFERMOS SIMILARES EN LA LOCALIDAD: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> HA RECIBIDO TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
ANTECEDENTES DE MUERTES INUSUALES DE ANIMALES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> EQUINO <input type="checkbox"/> AVE <input type="checkbox"/> OTRO _____			
<b>IV. CUADRO CLÍNICO</b> (Si = 1, No = 2, Ignorados = 9)			
Fecha de inicio de signos y síntomas: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>			
Fiebre <input type="checkbox"/>	Fecha de inicio de la fiebre <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Temperatura _____ °C		
Cefalea <input type="checkbox"/>	Dolor abdominal <input type="checkbox"/>	Alteraciones cardíacas <input type="checkbox"/>	Letargo <input type="checkbox"/>
Malgias <input type="checkbox"/>	Lipotimia <input type="checkbox"/>	Nódulos <input type="checkbox"/>	Choque <input type="checkbox"/>
Artralgias leves o moderadas <input type="checkbox"/>	Diarrea <input type="checkbox"/>	Úceras <input type="checkbox"/>	Petequias <input type="checkbox"/>
Artralgias severas* <input type="checkbox"/>	Conjuntivitis <input type="checkbox"/>	Lesión de membranas mucosas <input type="checkbox"/>	Equimosis <input type="checkbox"/>
Aritris <input type="checkbox"/>	Congestión nasal <input type="checkbox"/>	Ictericia <input type="checkbox"/>	Hematomas <input type="checkbox"/>
Dolor de espalda <input type="checkbox"/>	Tos <input type="checkbox"/>	Irritabilidad <input type="checkbox"/>	Torniquete positivo <input type="checkbox"/>
Dolor retroocular <input type="checkbox"/>	Faringitis <input type="checkbox"/>	Rigidez de nuca <input type="checkbox"/>	Ascitis <input type="checkbox"/>
Exantema <input type="checkbox"/>	Hepatomegalia <input type="checkbox"/>	Estupor <input type="checkbox"/>	Derrame pleural <input type="checkbox"/>
Prurito <input type="checkbox"/>	Esplenomegalia <input type="checkbox"/>	Desorientación <input type="checkbox"/>	Edema <input type="checkbox"/>
Vómito <input type="checkbox"/>	Alteraciones del gusto <input type="checkbox"/>	Tembor <input type="checkbox"/>	Piel moteada <input type="checkbox"/>
Náuseas <input type="checkbox"/>	Adenomegalias <input type="checkbox"/>	Convulsiones <input type="checkbox"/>	Gingivorragia <input type="checkbox"/>
Disforesis <input type="checkbox"/>	Induración <input type="checkbox"/>	Debilidad muscular <input type="checkbox"/>	Epistaxis <input type="checkbox"/>
Escalofríos <input type="checkbox"/>	Inflamación de párpado <input type="checkbox"/>	Parálisis <input type="checkbox"/>	Hematemesis <input type="checkbox"/>
Fotofobia <input type="checkbox"/>	Disnea <input type="checkbox"/>	Otitis <input type="checkbox"/>	Melena <input type="checkbox"/>
* Incapacitantes	Otros _____		
MANEJO: Hospitalario <input type="checkbox"/> Ambulatorio <input type="checkbox"/>		FECHA DE INGRESO <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	
NOMBRE DE LA UNIDAD TRATANTE: _____		CLUES: _____	
Clave de la Unidad: _____		<b>Servicio de atención:</b>	
Institución: _____		<input type="checkbox"/> Urgencias médicas <input type="checkbox"/> Terapia intensiva <input type="checkbox"/> Medicina Interna <input type="checkbox"/> Gineco Obstetricia <input type="checkbox"/> Pediatría <input type="checkbox"/> Otras, especifique: _____ <input type="checkbox"/> Terapia intermedia	
Diagnóstico inicial hospitalario: _____			
COMORBILIDAD Y/O OTRAS CONDICIONES:		Trastornos hemorrágicos: <input type="checkbox"/> Diabetes: <input type="checkbox"/> Hipertensión: <input type="checkbox"/> Enf. ulcero péptica: <input type="checkbox"/> Enf. Renal <input type="checkbox"/> Inmunosupresión: <input type="checkbox"/> Cirrosis hepática: <input type="checkbox"/> Embarazo: <input type="checkbox"/> Semanas de gestación: <input type="text"/> Fecha última regla <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Otros: <input type="text"/> Especifique: _____	

Transmitidas por Vector (Anverso).

**V. EVOLUCIÓN EN EL HOSPITAL**

ESTABLE  GRAVE  MEJORA

**SEGUIMIENTO HEMATOLÓGICO**

En caso de haber datos de escape de líquidos o hemorragias, realizar\*:

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hto: \_\_\_% Hb: \_\_\_ gr x 100ml. Paquetas: \_\_\_ x10<sup>3</sup> Albúmina: \_\_\_ g/dl Leucocitos: \_\_\_ x10<sup>3</sup> Linfocitos: \_\_\_ x10<sup>3</sup>

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hto: \_\_\_% Hb: \_\_\_ gr x 100ml. Paquetas: \_\_\_ x10<sup>3</sup> Albúmina: \_\_\_ g/dl Leucocitos: \_\_\_ x10<sup>3</sup> Linfocitos: \_\_\_ x10<sup>3</sup>

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hto: \_\_\_% Hb: \_\_\_ gr x 100ml. Paquetas: \_\_\_ x10<sup>3</sup> Albúmina: \_\_\_ g/dl Leucocitos: \_\_\_ x10<sup>3</sup> Linfocitos: \_\_\_ x10<sup>3</sup>

\*Repetirlas de acuerdo a la evolución del enfermo

Líquido cefalorraquídeo con aspecto de agua de roca: Si  No  Bilirrubina directa \_\_\_ mg/dL Bilirrubina total \_\_\_ mg/dL

D-IL \_\_\_ U/L ALT \_\_\_ U/L AST \_\_\_ U/L

**ESTUDIOS DE GABINETE:**

Fecha de ultrasonido: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Fecha de radiografía: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Líquido perivisceral y / o en cavidad abdominal  Líquido en cavidad torácica  Megacolon  Megaesófago

**DATOS DE EGRESO**

Fecha de egreso: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Alta por Mejoría:  Alta voluntaria:  Defunción:  Fecha de defunción: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Folio de certificado de defunción: \_\_\_ Fecha de Dictaminación: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Dictamen: \_\_\_\_\_

---

**VI. ESTUDIO DE LABORATORIO:**

Se tomó muestra para laboratorio: Si  No

**Dengue**

Fecha toma: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fecha de recepción: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Folio de Laboratorio Dengue: \_\_\_\_\_

NS1  ELISA IgM  ELISA IgG  PCR-Tiempo Real  Otra ( )

Fecha resultado: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Resultado: +  -  Ind  +  -  Ind  +  -  Ind  Serotipo:  1  2  3  4  NS1

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:  Otra: \_\_\_\_\_ Fecha de rechazo: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Laboratorio donde se procesó la muestra: \_\_\_\_\_ Nombre de quien capturo el resultado: \_\_\_\_\_

**Chikungunya**

Fecha toma: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fecha de recepción: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Folio de Laboratorio Chikungunya: \_\_\_\_\_

ELISA IgM  PCR-Tiempo Real  MAC - ELISA

Fecha resultado: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Resultado: +  -  Ind  +  -  Ind  +  -  Ind

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:  Otra: \_\_\_\_\_ Fecha de rechazo: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Laboratorio donde se procesó la muestra: \_\_\_\_\_ Nombre de quien capturo el resultado: \_\_\_\_\_

**ZIKA**

Fecha toma: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fecha de recepción: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Folio de Laboratorio ZIKA: \_\_\_\_\_

PCR-Tiempo Real

Fecha resultado: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Resultado: +  -  Ind

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:  Otra: \_\_\_\_\_ Fecha de rechazo: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Laboratorio donde se procesó la muestra: \_\_\_\_\_ Nombre de quien capturo el resultado: \_\_\_\_\_

**Paludismo:**

Gota Gruesa: Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Especie: Paludismo por: Vivax  Falciparum

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:

**Leishmaniasis:**

Impronta: Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Serología: Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:

**Tripanosomiasis:**

Dx parasitológico: Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Serología: Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:

**Rickettsiosis:**

Serología: Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:

**Virus del O. Nilo**

Plasma o Suero  Fechas: 1a Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Suero  Fechas: 2da Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

LCR  Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Biopsia  Fechas: Toma \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Muestra rechazada:  Causa: Lipémica:  Hemolizada:  Muestra insuficiente:  Días de tránsito:

**Otro padecimiento:**  Especificar: \_\_\_\_\_ Fecha de Resultado \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ +  -

Laboratorio donde se procesó la muestra: \_\_\_\_\_

---

**VII. ESTUDIO DE CASOS SIMILARES**

NOMBRE	DOMICILIO	EDAD	SEXO		CASO
			M	F	

**VIII. OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN LLENÓ EL FORMATO

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN AUTORIZÓ

Nota: Las fechas se pondrán en el siguiente orden: día/mes/año

Formato de estudio epidemiológico de caso de Enfermedades Transmitidas por Vector (Reverso).

Anexo 2: Formato de envío de larvas de mosco para su identificación.

INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MEXICO COORDINACION DE SALUD SUBDIRECCION DE PREVENCION Y CONTROL DE ENFERMEDADES GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO IDENTIFICACION TAXONOMICA DE LARVAS DE MOSCOS				
JURISDICCION	MUESTRAS REVISADAS	MUNICIPIO	NO. DE LOCALIDADES Y/O COLONIAS	GENERO y/o ESPECIE IDENTIFICADAS
JURISDICCION SANITARIA TEJUPILCO				
JURISDICCION SANITARIA TENANCINGO				
JURISDICCION SANITARIA VALLE DE BRAVO				