

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Registros de mosquitos X: Los mosquitos de la Sierra Madre
Oriental (Sierras y Llanuras Occidentales) de Tamaulipas, México
(Diptera: Culicidae)**

POR

RAMÓN BALBOA AGUILAR

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO**

TORREÓN, COAHUILA

MARZO DEL 2011

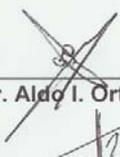
TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TITULO DE:

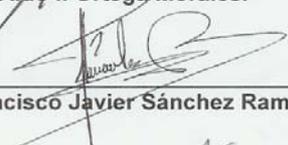
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

APROBADA

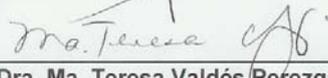
PRESIDENTE:


Dr. Aldo I. Ortega Morales.

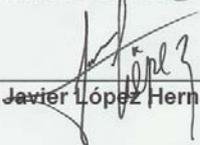
VOCAL:


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos.

VOCAL:


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga.

VOCAL SUPLENTE:


M.C. Javier López Hernández.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONOMICAS


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA

ABRIL DEL 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Registros de mosquitos X: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental
(Sierras y Llanuras Occidentales) de Tamaulipas, México

(Diptera: Culicidae)

POR
RAMÓN BALBOA AGUILAR

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE LA ASESORIA

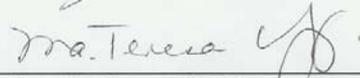
ASESOR PRINCIPAL:


Dr. Aldo I. Ortega Morales.

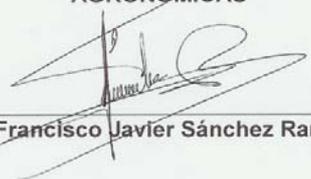
VOCAL:


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos.

VOCAL:


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga.

CORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos.



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por su gran misericordia y el amor que me ha brindado por todo este tiempo; por darme la sabiduría y la lucidez para poder seguir a delante y de llegar a cumplir este gran sueño de salir adelante. Por todo esto y mucho más gracias, ser supremo.

A mi Alma Mater: Por abrirme sus puertas y formarme como un hombre de bien y un profesionista gracias Narro.

A mis Profesores De Parasitología: A ellos muchas gracias por las enseñanzas dentro del aula obtenidas y poder concretar mi meta.

A las Sras.: Graciela Armijo Yerena e Ing. Gabriela Muñoz Dávila. Gracias por el apoyo brindado durante este largo tiempo, por ser tan buenas personas y por sus consejos.

A mis Amigos y Compañeros: Oscar, Elida, Félix, Adelfo, Abel, Fidel, Cristian, Martin, Enrique, Ismael, Antonio, Saraí, Lourdes, Wendy, Tania, Elizabeth, Gracias por estos cuatro años y medio de convivir y por todo el apoyo brindado.

Al Dr. Aldo Iván Ortega Morales: Por todo el apoyo brindado en la realización de este proyecto, por sus grandes consejos dentro y fuera del aula, por su gran amistad y por los buenas aventuras Muchas gracias Dr.

Al M.c. Sergio Hernández Rodríguez: Por todo el apoyo brindado dentro y fuera de la universidad, por su gran amistad y sus consejos. Muchas gracias Líder.

A mis Amigos: Oscar, Ángel, Sixto, Félix, Abel, Elida, Adelfo, Fidel, Cristian, Enrique, Sara, Toño y Martin. A todos ustedes que siempre estuvieron conmigo en todo y siempre fuimos muy unidos, pasando por tantas cosas, bailes, antros, bromas. Y entre muchas cosas más, Muchas gracias Amigos.

DEDICATORIA

A mi Dios: Principalmente a ti supremo por estar siempre conmigo cuando más lo necesite, por todos estos 4 años y medio que me brindaste con mucha salud, cariño y amor a ti mi Dios muchas gracias.

A mis Padres: Ustedes son las dos personas que más amo en el mundo, porque siempre confiaron en mí y estuvieron apoyándome constantemente, por brindarme esa oportunidad de seguir estudiando, sus grandes consejos y por todo su cariño y amor este logro es por ustedes los quiero.

A mis Hermanos: Carlos y Martha. Por todo su apoyo, consejos y cariño de hermanos, por creer en mí los quiero. gracias.

A mis Cuadernos: Ángel, Adelfo, Elida, Félix, Fidel y Sixto: Gracias por el cariño durante estos 4 años y medio, por estar conmigo en momentos difíciles, en ratos de relax y alegría, por ser unos verdaderos amigos a todos ustedes gracias y siempre nos mantendremos unidos suerte carnales.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIA	II
ÍNDICE	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
RESUMEN.....	VI
I. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS PARTICULARES.....	3
HIPÓTESIS	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Características generales de los mosquitos Culícidos.	4
2.2. Biología y ecología de los mosquitos culícidos.....	4
2.3 Ciclo de vida de los culícidos	5
2.3.1. Huevo.....	6
2.3.2. Larva.....	6
2.3.3. Pupa	8
2.3.4. Adulto	10
2.4.1. Dengue.....	11
2.4.2. Fiebre amarilla	11
2.4.3. Virus del oeste del Nilo (VON)	12
2.4.4. Paludismo (Malaria)	12
2.4.5 Filariasis linfática	13
2.5.1 Clasificación taxonómica de los Culícidos.....	13
3. MATERIALES Y METODOS	14
3.1. Descripción del área de estudio	14
3.2. Metodología	16
3.2.1. Colectas de campo.....	16
3.2.2. Crianza y preservación de los especímenes	18
3.2.3 Fijación y montaje de especímenes.	19
3.2.4 Identificación de los especímenes.....	20
4. RESULTADOS.....	21
4.1.- Descripción de especies	21
4.1.1 <i>Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis</i> Theobald	21
4.1.2 <i>Aedes (Ochlerotatus) epactius</i> Dyar y Knab	22

4.1.3 <i>Aedes (Ochlerotatus) trivittatus</i> (Coquillett).....	23
4.1.4 <i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus).....	24
4.1.5 <i>Culex (Culex) quinquefasciatus</i> (Say).....	24
4.1.6 <i>Culex (Culex) stigmatosoma</i> Dyar	25
4.1.7 <i>Culex (Culex) tarsalis</i> (Coquillett)	26
5. DISCUSIÓN	27
6. CONCLUSIONES	30
6.1.1. Anexo 1. Catálogo geográfico de los sitios de colecta de las Sierras y Llanuras Occidentales de la Sierra Madre Oriental de Tamaulipas, México.....	32
7. LITERATURA CITADA	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de los Culícidos.....	5
Figura 2. Ovipostura de Culicidae.....	6
Figura 3. Larva de Culicidae.....	8
Figura 4. Pupa de Culicidae.....	9
Figura 5. Morfología general de un mosquito adulto.....	10
Figura 6. Área de estudio.....	14
Figura 7. Colecta de inmaduros en charcas.....	16
Figura 8. Colectas de inmaduros con cucharón.....	16
Figura 9. Colecta de inmaduros en contenedores artificiales.....	17
Figura 10. Crianza de inmaduros en tubos de emergencia.....	18
Figura 11. Fijación y montaje de especímenes en laboratorio.....	19

RESUMEN

Los mosquitos Culícidos son importantes vectores de enfermedades como el dengue, encefalitis equinas, paludismo y fiebre amarilla. En el presente trabajo se realizó un estudio con la finalidad de determinar cuáles especies de mosquitos habitan en las Sierras y Llanuras Occidentales de la Sierra Madre Oriental de Tamaulipas, México. Se realizaron salidas de campo con la intención de coleccionar especímenes; todas las colectas se realizaron de acuerdo al protocolo propuesto por John Belkin (1967). Todas las especímenes coleccionados fueron transportados al Laboratorio de Parasitología de la UAAAN-UL para ser identificados. Las especies identificadas fueron las siguientes: *Anopheles pseudopunctipennis*, *Aedes aegypti*, *Ae. epactius*, *Ae. trivittatus*, *Culex tarsalis*, *Cx. stigmatosoma* y *Cx. quinquefasciatus*. La nomenclatura tradicional para la familia Culicidae propuesta por Knight y Stone (1974) es usada en esta investigación.

PALABRAS CLAVE: Mosquitos Culícidos, Taxonomía, Distribución, Sierras y Llanuras occidentales de Tamaulipas México.

I. INTRODUCCIÓN

La familia Culicidae constituye el grupo de insectos más importante a nivel mundial desde el punto de vista médico y veterinario. El hábito hematófago de las hembras los convierte frecuentemente en plagas sanitarias muy molestias además que a través de su picaduras pueden transmitir varios agentes patógenos causantes de enfermedades entre los vertebrados (Muñoz *et al.*, 2006).

Los mosquitos han sido estudiados a lo largo del tiempo por múltiples razones, entre las que se distinguen por ser vectores de enfermedades, por la molestia que causan aun sin llegar a ser demasiado nocivos y por supuesto, el interés como grupo zoológico para su estudio faunístico y taxonómico (Harbach y Kitching, 1998).

Los Culícidos comprenden 3,200 especies descritas, Se considera que quedan muchas especies por describir, Sobre todo de bosques tropicales (WRBU, 2006).

Diversas enfermedades como la fiebre amarilla, el dengue, la malaria y ciertas filariasis, son ejemplos de enfermedades en la que los mosquitos participan como vectores, Dichas enfermedades han cobrado a lo largo de la historia millones de vidas humanas y muchas de ellas continúan siendo hoy en día problemas de salud prioritarios, especialmente en los trópicos y subtropicos del mundo (Muñoz *et al.*, 2006).

En México, a pesar de la importancia que tienen las enfermedades transmitidas por vectores y pese a los esfuerzos interrumpidos por controlar sus poblaciones desde que se conoció científicamente la importancia de los mosquitos con relación a las enfermedades, son escasos los estudios faunísticos regionales basados en recolectas periódicas y sistemáticas (Ibañez *et al.*, 1996).

Los mosquitos culícidos, han evolucionado hacia una metamorfosis completa, cuya característica es considerada con el más alto grado de adaptación. Los huevos y pupas de estos insectos son etapas de transición entre los modos de vida acuática y terrestre, sus larvas frecuentemente muestran el desarrollo de estructuras especializadas que son esenciales para la vida acuática (Ibañez *et al.*, 1996).

Los estudios faunísticos de mosquitos son útiles ya que permiten conocer las especies que se distribuyen naturalmente en la región, cuales son más abundantes y en que periodo del año se localizan, los posibles cambios en los patrones de distribución de especies nativas, fenómenos de extinción, el establecimiento de especies exóticas, el conocimiento de los requerimientos ecológicos, los parámetros de vida, los hábitos alimenticios y la relación con los organismos patógenos de cada especie (Muñoz *et al.*, 2006).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Contribuir al conocimiento de la biología, distribución y taxonomía de los mosquitos Culícidos de la Sierra Madre Oriental (Sierras y Llanuras Occidentales) de Tamaulipas, México.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ❖ Identificar las diferentes especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) distribuidas en la Sierra Madre Oriental (Sierras y Llanuras Occidentales) de Tamaulipas México.
- ❖ Conocer los principales ambientes en que estas especies están presentes.
- ❖ Enriquecer la colección de culicidae depositada en el Departamento de Parasitología de la UAAAN-UL.
- ❖ Actualizar el listado de especies de mosquitos en el estado de Tamaulipas.

HIPÓTESIS

- ❖ En la Sierra Madre Oriental (Sierras y Llanuras Occidentales) de Tamaulipas México, existen especies de mosquitos que no han sido reportadas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Características generales de los mosquitos Culícidos.

Los mosquitos adultos, como los insectos en general, presentan el cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen), poseen un par de antenas, dos pares de alas y tres pares de patas (INBIO, 2010).

Los adultos difieren de otros dípteros por que cuentan con las siguientes características: cuerpo alargado, varios segmentos antenales, probóscide alargada y poseen escamas en las venas y margen de las alas (Borror *et al*, 2005).

2.2. Biología y ecología de los mosquitos culícidos

Los culícidos después de la emergencia, generalmente buscan lugares húmedos y sin que haya corrientes de aire presente, en las que estos permanecen en reposo, tales como hojas, raíces expuestas, arbustos. Además se pueden encontrar en casas habitaciones, cuevas (Badii, 2006). Estos insectos presentan una gran variedad de hábitats, que van desde regiones por debajo del nivel del mar hasta desiertos. Las larvas y pupas de varias especies se pueden encontrar en estanques, llantas, pantanos, huecos de arboles, latas y otros contenedores artificiales (Eldridge y Edman, 2003).

2.3 Ciclo de vida de los culícidos

Los mosquitos presentan en su vida cuatro fases de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Las tres primeras son acuáticas, el adulto es un insecto volador activo la hembra se alimenta de sangre de animales, humanos y néctares de plantas, (Borror *et al.*, 2005).

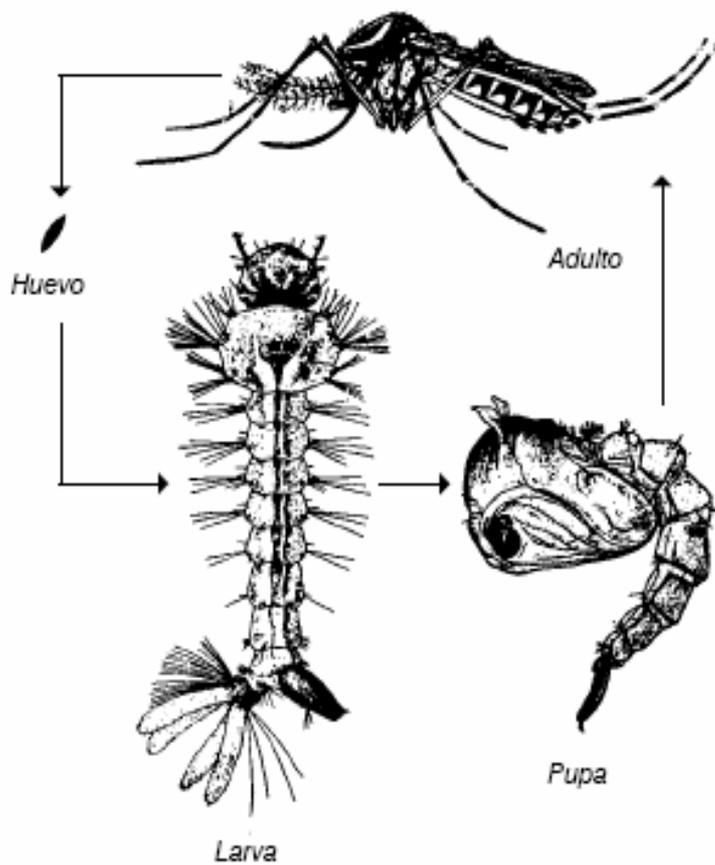


Figura. 1 Ciclo de vida de los culícidos

2.3.1. Huevo

Son alargados en general elípticos de color claro al ser colocados al momento, pero se oscurecen después de algunas horas de ser puestos. En general no alcanzan el milímetro de longitud: en términos generales miden de unos 0,6 a 0,8 mm (Almirón, 2009)

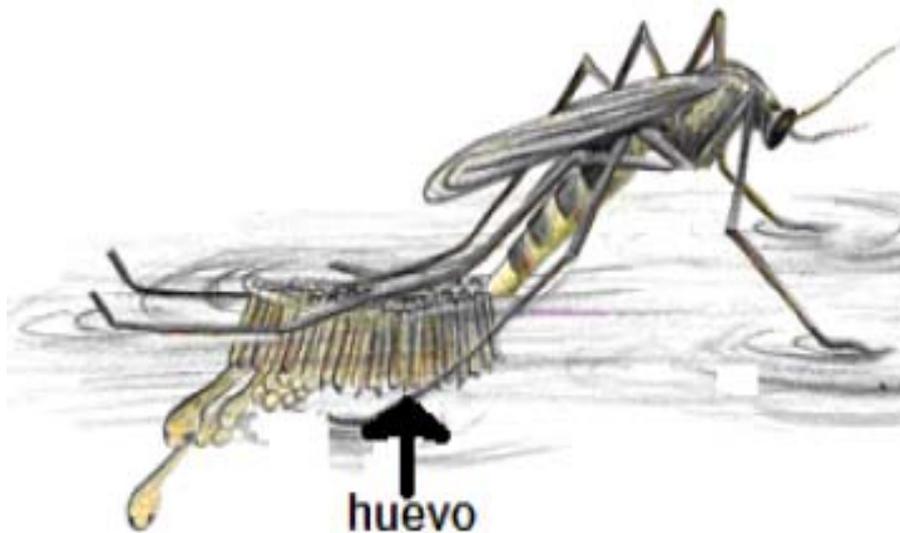


Figura. 2 Ovipostura de culicidae

2.3.2. Larva

Es esencialmente acuática dotada de gran movilidad. Presenta el cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen). La cabeza es

rectangular y de color uniforme, donde se distinguen las manchas oculares, antenas y piezas bucales. Entre estas últimas se destacan los cepillos bucales, importantes para la alimentación, la cual se basa en microorganismos presentes en el agua (Almirón, 2009).

Las larvas se dirigen periódicamente a la superficie del agua para respirar, pero cuando están sumergidas el proceso continúa. En el extremo posterior del abdomen poseen un par de espiráculos (orificios respiratorios) situados en el extremo del sifón dorsal solo Culicinae. A medida que las larvas crecen y se desarrollan, deben mudar su exoesqueleto tres veces pasando en consecuencia por cuatro estadios larvales al cabo de cuales alcanzan aproximadamente 0,8 cm dependiendo de cada especie. Cuando la larva del cuarto estadio muda, pasa al estado de pupa (Almirón, 2009).

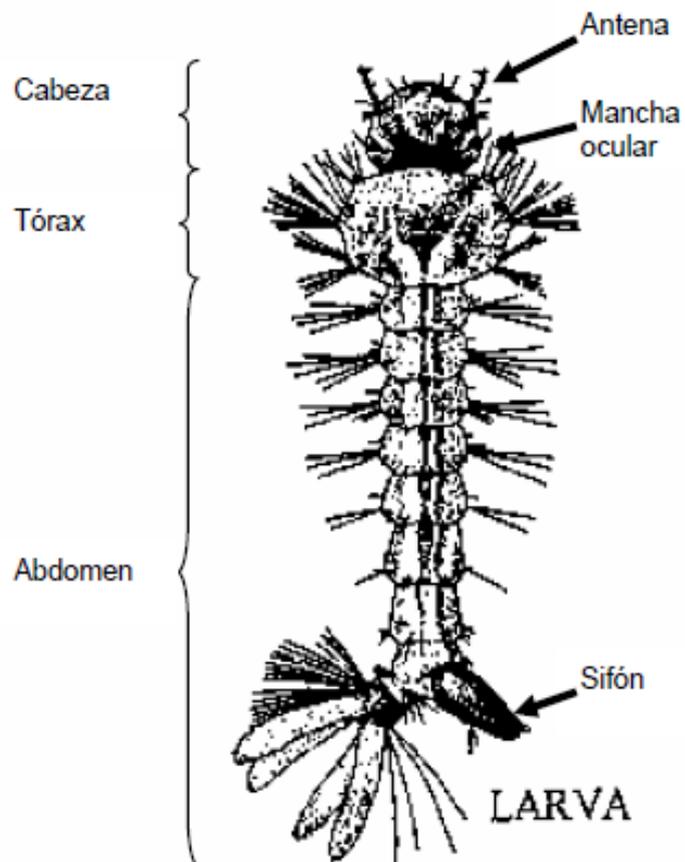


Figura. 3 Larva de culicidae

2.3.3. Pupa

Es un periodo de transición en el que ocurren profundas transformaciones que llevan a la formación del adulto y al cambio de hábitat acuático por el terrestre. Durante este estado, el individuo no se alimenta y los cambios que ocurren son posibles gracias a la energía acumulada en el estado larval. En general, la duración del estado pupal, es alrededor de 2 días en condiciones favorables (Almirón, 2009).

Los movimientos ocurridos en el estado de pupal están limitados al abdomen siendo estos muy violentos y activos, aunque tienden a permanecer inmóviles, colocando la abertura de las trompetas respiratorias en contacto con la superficie del agua para respirar (Rossi, 2004).

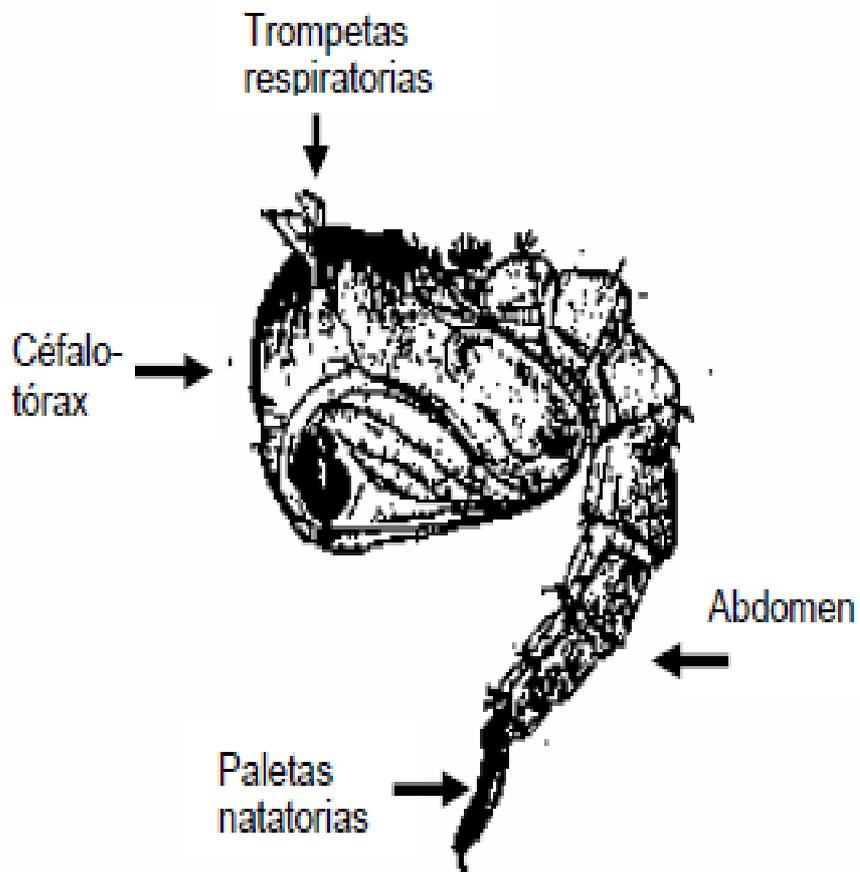


Figura. 4 Pupa de culicidae

2.3.4. Adulto

Los adultos presentan una apariencia general a insectos pequeños de porte delgado y patas largas. Por esta característica, en algunas regiones son conocidos como zancudos. Los machos son generalmente de mayor tamaño que las hembras. Dependiendo de la especie, el cuerpo de las hembras puede oscilar entre 0.5 y 2 cm. Los machos se alimentan de sustancias azucaradas como néctar y exudados de frutos, a partir de estos obtienen energía que necesitan para volar y poder encontrarse con las hembras de su especie y poderse aparear (Rossi, 2004).

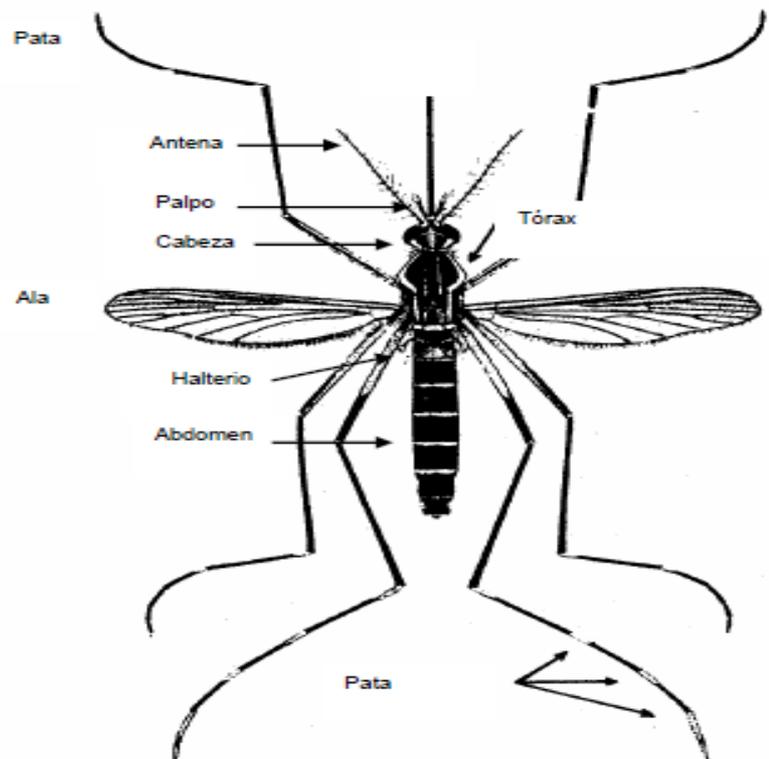


Figura. 5 Morfología general de un mosquito adulto

2.4 Los mosquitos como vectores de enfermedades

A continuación se enlistan las principales enfermedades transmitidas por mosquitos:

2.4.1. Dengue

La propagación del dengue se atribuye a la expansión de la distribución geográfica de los cuatro serotipos del virus del dengue y sus mosquitos vectores, el principal es *Aedes aegypti* (L.), una especie predominantemente urbana. Los virus del dengue se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra infectivos. Los mosquitos suelen adquirir el virus mientras se alimentan de la sangre de una persona infectada. Tras la incubación del virus durante 8 a 10 días, un mosquito infectivo es capaz de transmitir el virus para el resto de su vida (OMS, 2010).

2.4.2. Fiebre amarilla

El virus de la fiebre amarilla es un arbovirus del género *Flavivirus* y su vector principal son los mosquitos del género *Aedes*, que transmiten el virus, principalmente entre los monos, pero también del mono al humano y de un humano a otro. Existen varias especies de mosquitos que transmiten el virus. *Aedes*, *Haemogogus* y *Sabethes*, los mosquitos se crían cerca de las casas (domésticos), en el bosque (salvajes) o en ambos hábitats (semidomésticos). Hay tres tipos de ciclos de transmisión (OMS, 2010).

2.4.3. Virus del oeste del Nilo (VON)

La enfermedad por Virus del Oeste del Nilo es una infección viral transmitida por la picadura de mosquitos infectados, que afecta a aves, equinos y humanos. En el humano provoca fiebre, malestar general y ocasionalmente con síntomas graves como encefalitis o meningitis (inflamación de las capas que cubren al cerebro). El ciclo de transmisión de VON incluye algunas especies de mosquitos y varias especies de aves. Los mosquitos se infectan cuando pican a un ave que a su vez se encuentre infectada. Después de 10 a 14 días el mosquito puede transmitir el virus a otra ave y esporádicamente al ser humano o a otros animales como los caballos. Actualmente han sido reportadas 43 especies de mosquitos que han sido reportadas positivas para el virus (SS, 2010).

2.4.4. Paludismo (Malaria)

El paludismo es causado por un parasito protozoario unicelular perteneciente al género *Plasmodium*. El parasito pasa a la hembra del mosquito *Anopheles* cuando el mosquito pica a una persona infectada. El parasito se desarrolla y se reproduce en el interior del mosquito, y cuando éste pica a otra persona, pasa mezclado con saliva a la sangre del humano (OMS, 2010).

2.4.5 Filariasis linfática

La transmisión de la filariasis al hombre es por la picadura de varias especies de mosquitos, siendo los principales géneros *Culex*, *Mansonia*, *Aedes* y *Anopheles*. Los nematodos adultos causantes de esta enfermedad viven en varias partes del sistema linfático, produciendo inflamación en las extremidades conocidas como filariasis Bancroftiana y Brugian (OMS, 2010).

2.5.1 Clasificación taxonómica de los Culícidos.

La clasificación de los mosquitos culícidos en México (WRBU, 2010).

Orden: Díptera (Moscas, tábanos, mosquitos)

Familia: Culicidae (Mosquitos comunes)

Subfamilia: Culicinae

Tribu: Aedomyiini: *Aedomyia*

Tribu: Aedini: *Aedes*, *Haemagogus*, *Psorophora*

Tribu: Culicini: *Culex*, *Deinocerites*, *Lutzia*

Tribu: Culisetini: *Culiseta*

Tribu: Mansoniini: *Mansonia*, *Coquillettidia*

Tribu: Orthopodomyiini: *Orthopodomyia*

Tribu: Sabethini: *Sabethes*, *Limatus*, *Wyeomyia*

Trichoprosopon, *Johnbelkina*, *Onirion*, *Shannoniana*

Tribu: Toxorhynchitini: *Toxorhynchites*

Tribu: Uranotaeniini: *Uranotaenia*

Subfamilia: Anophelinae

Género: *Anopheles*

Género: *Chagasia*

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del área de estudio

Las Sierras y Llanuras Occidentales de la Sierra Madre Oriental en Tamaulipas, México Se localizan al oeste de la Gran Sierra Plegada y en ella predominan las sierras particularmente calizas, con orientación norte-sur, y enlazadas entre sí por brazos cerriles que siguen ese mismo sentido o le son oblicuos. Los sistemas de topofomas que se encuentran en la porción tamaulipeca de esta subprovincia son: en el norte, las sierras complejas y las bajadas aunque hay pequeñas llanuras y valles; en el sur, las llanuras de diferentes tipos. El rango de temperatura oscila entre los 12-24°C , Rango de precipitación es de 300 a 1300 mm. Esta zona presenta el siguiente clima Seco semicálido (54%), Semiseco semicálido (16%), Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad. Presenta una vegetación de matorral (63%), bosque (23%), pastizales (2%) y selva (0.1) (INEGI, 2010).



Figura 6. Área de estudio

3.2. Metodología

3.2.1. Colectas de campo

Durante las colectas de campo se tomaron muestras de los diferentes estados del desarrollo de los mosquitos, pero principalmente se colectaron los estados inmaduros y adultos. Estos se colectaron en diversos tipos de criaderos como lo son contenedores artificiales: (tambos, cubetas, bebederos de ganado, tinajas, cisternas, llantas de automóviles), charcas, canales de riego, pozos y arroyos. Las ubicaciones geográficas fueron registradas con un GPS (Magellan Meridian Platinum).

Los mosquitos adultos se colectaron con un aspirador bucal, los mosquitos colectados se colocaron en cámaras letales usando vapor de trietilamina como agente letal, los mosquitos se montaron en campo para evitar daños de estructuras diagnosticas.

Las larvas y pupas que se colectaron con la ayuda de cucharones (Deppers), pipetas, goteros, charolas blancas de plástico. Todos los especímenes se colocaron en bolsas (Whirl Pak®) las cuales se llenaron con la misma agua del criadero para así evitar que los especímenes se estresaran y reducir mortalidad.

Todos los especímenes fueron debidamente etiquetados siguiendo un formato de campo (cedula de colecta) la cual contiene más de 120 campos, la cedula de colecta utilizada en la presente investigación es mostrada en el anexo 2.



Figura 7. Colecta de inmaduros en charcas



Figura 7. Colecta de inmaduros con cucharon



Figura 9. Colecta de inmaduros en contenedores artificiales

3.2.2. Crianza y preservación de los especímenes

Los estados inmaduros se colocaron individualmente en tubos de emergencia con la misma agua del criadero original en los que fueron colectados, esto con la intención de obtener las exuvias larvales y/o pupales cuando el espécimen llevara a cabo la ecdisis, las exuvias larvales y pupales son importantes al momento de identificar ya que sirven como ejemplares corroboratorios. Una porción de larvas de 4 instar se sacrificaron en agua caliente (60-80 c) esto con la intención de obtener un voucher larval de cada sitio.

Los mosquitos adultos emergentes de estados inmaduros se mataron como se explico anteriormente.



Figura 10. Crianza de inmaduros en tubos de emergencia

3.2.3 Fijación y montaje de especímenes.

Al ocurrir la emergencia de los adultos, se retiraron con cuidado de los tubos de emergencia para evitar que se ahogaran y tener los imagos en perfecto estado.

Para el montaje de los estados inmaduros se fijaron en portaobjetos utilizando euparal como medio de montaje, los mosquitos adultos se montaron en alfileres entomológicos del numero 2, disecciones del genital masculino fueron realizadas para asistir la identificación del ejemplar.



Figura 11. Fijación y montaje de especímenes en laboratorio

3.2.4 Identificación de los especímenes.

Los especímenes fueron identificados utilizando claves taxonómicas, artículos, libros y diversa literatura disponible.

4. RESULTADOS

En La Sierra Madre Oriental (Sierras y Llanuras Occidentales) de Tamaulipas, se encontraron las siguientes especies de mosquitos.

1. *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis* Theobald
2. *Aedes (Ochlerotatus) epactius* Dyar y Knab
3. *Aedes (Ochlerotatus) trivittatus* (Coquillett)
4. *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus)
5. *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say
6. *Culex (Culex) stigmatosoma* Dyar
7. *Culex (Culex) tarsalis* Coquillett

4.1.- Descripción de especies

A continuación se describen brevemente las especies encontradas en la presente investigación:

4.1.1 *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis* Theobald

Hembra: Cabeza; proboscis negra, labelas pálidas. Palpo negro, quinto segmento blanco amarillento en toda su extensión; punta del cuarto segmento también blanco; un anillo blanco envuelve la base del cuarto y la punta del tercer segmento; hay algunas escamas blancas en la punta del segundo segmento. Antena oscura grisácea provista de escamas blancas sobre el torus y segmentos basales del flagelo (Vargas-Martínez, 1956).

Tórax: Mesonoto oscuro en sus partes laterales, una banda ancha de color gris adorna la parte central, desde el borde anterior hasta el borde posterior; el promontorio anterior ostenta un mechón de escamas angostas de color blanco puro; con excepción de estas escamas, la vestidura

mesonotal consiste en pelos blanco-amarillentos en la franja central y pelos oscuros en las partes laterales (Vargas-Martínez, 1956).

Abdomen: Con tegumento oscuro, adornado con pelos amarillos pálidos; carece de escamas hasta los cercos (Vargas-Martínez, 1956).

Macho: Pieza lateral cónica, pilosa, carece de escamas. Hay dos espinas parabasales y una espina interna. Las espinas parabasales son más o menos de igual de diámetro, pero la exterior es más larga. Cláspes largo, incurvado, la porción central adelgazada; espina terminal corta y roma. Mesosoma fuertemente incurvado en dirección del lóbulo anal; los brazos de la bifurcación basal están moderadamente separados, en forma de Y. El número de hojillas que se adornan este órgano es variable entre 1 y 6 pares, muy estrechas, casi lineales, con escotaduras en sus bordes laterales; el par más distal es siempre el par más largo; su longitud es como un tercio del mesosoma (Vargas-Martínez, 1956).

4.1.2 *Aedes (Ochlerotatus) epactius* Dyar y Knab

Hembra: Clípeo desnudo, mesonoto con una franja acrostical de escamas oscuras que se bifurcan en el margen anterior y en el área prescutelar y una mancha de escamas oscuras dorsolateral a nivel de la inserción de cada una de las alas; superficie externa de la coxa posterior con gran parche de escamas; paraterguito y lateroterguito desnudos; patas con los fémures y tibias presentando escamas claras en el extremo basal y apical; pata anterior y media de los tarsómeros 1 y 2 anillos de escamas

claras en sus dos extremos, el tarsomeros 3 solo con el anillo claro basal y tarsomeros 4 y 5 oscuros; pata posterior con los tarsomeros 1-4 anillos claros en ambos extremos, en el tarsomero 5 de escamas claras a todo lo largo de la superficie superior (Zavortink, 1972).

Macho: Noveno terguito sin lóbulos esclerotizados y sin sedas; protigter con la esclerotización basolateral casi vertical; claspeta con forma columnar que lleva el filamento simple, largo y curvo; falosoma carente de dientes; con sedas cercales; paraprocto sin brazo esternal (Zavortink, 1972).

4.1.3 *Aedes (Ochlerotatus) trivittatus* (Coquillett)

Larva: cuerpo espiculoso; escamas del peine del octavo segmento dispuestas en parche triangular, cada una de ellas presenta la espina apical con el doble de anchura y 0.33 veces más de longitud en comparación con las escamas preapicales (Muñoz *et al.*, 2006).

Hembra: Escudo con un par de franjas submedianas de color blanquecino separadas por una franja media más o menos de la misma anchura de color pardo; sedas postespiraculares presentes; tarsos unicolores, sin bandas (Muñoz *et al.*, 2006).

Macho: Gonocoxito con una sola seda espiniforme diferenciada; lóbulo basal nunca más largo que dos veces la anchura basal y con un lóbulo preapical; ganostilo con la espina distal nunca mayor a 0.33. Filamento de la claspeta con proyección retrógrada que forma un ángulo

agudo, con espínulas difícilmente visibles entre su cara interna y el tallo del filamento (Muñoz *et al.*, 2006).

4.1.4 *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus)

El mosquito *Ae. aegypti* (L.) es conocido como el mosquito transmisor del dengue y el mosquito transmisor de la fiebre amarilla. Es un mosquito de tamaño medio, de colores oscuros, fácilmente reconocible por un patrón manchado de escamas blancas plateadas en forma de lira sobre el escudo. Los segmentos tarsales del uno al cuarto de la pata posterior, poseen amplios anillos basales blancos. El quinto segmento es completamente blanco. La coloración en ambos sexos es similar (Borror *et al.*, 1989; OMS, 2010).

4.1.5 *Culex (Culex) quinquefasciatus* (Say)

Hembra: Probóscide oscura, sin anillo; escudo con el tegumento pardo claro, con escamas curvadas doradas; patas con los tarsos uniformemente oscuros; terguitos abdominales con la banda clara basal presentando el margen posterior redondeado en la parte media, se adelgaza dorso-lateralmente para conectarse pobremente con las manchas laterales o bien separadas de ellas (Muñoz *et al.*, 2006).

Macho: Lóbulo preapical del gonocoxito con 8 apéndices; dos varillas largas y fuertes, otra larga pero más delgada, ligeramente dobladas como gancho, dos sedas gruesas con las puntas algo curvas, otra varilla gruesa con dos tercios de longitud de las primeras tres varillas con la punta algo

curva. Brazo basal del décimo esternito representado por una protuberancia corta que lleva una corona de espinas puntiagudas. Falosoma con el brazo dorsal puntiagudo dirigido posteriormente y cruzado sobre el brazo ventral casi perpendicularmente hacia la extensión con forma de ala; distancia entre las puntas de los brazos dorsal y ventral similares con respecto a la distancia entre las puntas de los brazos dorsales de cada lado (Muñoz *et al.*, 2006).

4.1.6 *Culex (Culex) stigmatosoma* Dyar

Hembra: Probóscide con un anillo de escamas claras; ápice del palpo con escamas claras; fémures y tibiae careciendo de franja de escamas claras en la cara externa; tarsos con anillos de escamas claras en las articulaciones (en ambos extremos de los tarsómeros), particularmente evidentes en la pata posterior; terguitos abdominales con bandas basales de escamas amarillentas que se ensanchan lateralmente; esternitos abdominales con una mancha oval oscura (Muñoz *et al.*, 2006).

Macho: Cada placa del falosoma con alrededor de cuatro dientes gruesos y puntiagudos adyacentes a un grupo compacto de dientes delgados que se originan en el lado interno del brazo ventral, lóbulo preapical del gonocoxito con tres varillas gruesas, una espina corta y delgada de punta en gancho, una seda

foliácea ancha y una seda larga y recta; corona del decimo esternito conformada por espinas puntiagudos y con el brazo basal largo y curvo (Muñoz *et al.*, 2006).

4.1.7 *Culex (Culex) tarsalis* (Coquillett)

Hembra: Se reconoce fácilmente de otras especies del subgénero *Culex* por presentar la probóscide con un anillo ancho de escamas blancas, los fémures y las tibias con una línea longitudinal de escamas blancas en su superficies externa: tarsómeros 1-3 de todas las patas con anillos de escamas blancas tanto en el extremo proximal como el distal, los tarsómeros 4-5 de la pata anterior medio oscuros, los de las patas posterior con anillos blancos en sus dos extremos, terguitos III-VII con bandas basales de escamas blancas, el segundo terguito con una mancha basal triangular de escamas blancas; esternitos abdominal cada uno con una mancha triangular oscura (Muñoz *et al.*, 2006).

Macho: Lóbulo preapical del gonocoxito con filamento foliáceo delgado y capitado, dos varillas gruesas, una espina gruesa, una espina larga y delgada; corona del décimo esternito con la espinas externas más anchas que las internas, el brazo basal largo y curvo (Muñoz *et al.*, 2006).

5. DISCUSIÓN

Los registros de especies de mosquitos reportados en el presente trabajo, resultaron todos ser nuevos registros regionales, debido a que no se encontraron registros previos para las Sierras y Llanuras Occidentales de la Sierra Madre Oriental de Tamaulipas, México.

De las especies encontradas son consideradas importantes por que causan enfermedades al humano y/o a los animales domésticos las siguientes:

- *Anopheles pseudopunctipennis* Theobald, es el principal vector de la malaria en México, sobre todo en las regiones altas, la presencia de esta especie podría ser un factor importante desde un contexto en salud pública, sin embargo, debido a la ausencia del *Plasmodium* en dicha región y a las bajas densidades poblacionales del vector no se han reportado casos positivos de malaria en esta región de Tamaulipas.
- *Aedes aegypti* (Linnaeus), es el vector de dengue mas importante en el mundo, en México, el dengue representa la enfermedad transmitida por mosquitos más importante, la presencia de esta especie en nuestra región de estudio, es el principal factor epidemiológico de la prevalencia de dengue tanto en las Sierras y Llanuras Occidentales, como en el resto del estado y del país.

- *Culex quinquefasciatus* Say, esta reportado como el principal vector del Virus del Oeste del Nilo y de otras enfermedades arbovirales que afectan humanos y equinos, su presencia podría ser importante en el ciclo de transmisión de estas enfermedades, a su vez, la presencia de esta especie fue muy frecuente en la región estudiada.
- *Cx. tarsalis* (Coquillett), ha sido incriminado como un vector importante del Virus del Oeste del Nilo y Encefalitis Equina del Oeste, aunque la especie se encontró poco en la región, se recomienda que se considere su presencia para los programas estatales de vigilancia y control de las enfermedades transmitidas por mosquitos.
- Dado a las condiciones ambientales y ya que la mayor parte de la región muestreada es una zona árida o semiárida, las siguientes especies pueden ser encontradas en las Sierras y Llanuras Occidentales de la Sierra Madre Oriental de Tamaulipas, sin embargo no fueron encontradas quizás por la falta de sitios de colecta, o porque pueden estar presentes en épocas del año distintas a las que se realizó esta investigación:
 - *Aedes (Aedimorphus) vexans* (Meigen)
 - *Psorophora (Janthinosoma) columbiae* (Dyar y Knab)
 - *Psorophora (Janthinosoma) cyanescens* (Coquillett)
 - *Culex (Culex) coronator* Dyar y Knab

Las especies encontradas en la presente investigación fueron encontradas en los siguientes ambientes:

- Contenedor artificial-botella de plástico: *Ae. epactius*, *Ae. aegypti*
- Contenedor artificial-tambo de 200 litros: *Ae. epactius*, *Ae. aegypti*
- Contenedor artificial-cubeta de plástico: *Ae. epactius*
- Contenedor artificial-llanta: *Ae. epactius*, *Ae. aegypti*
- Contenedor artificial-florero: *Cx. quinquefasciatus*, *Ae. epactius*, *Cx. stigmatosoma*, *Cx. tarsalis*
- Contenedor artificial-pila: *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. stigmatosoma*, *Cx. tarsalis*
- Margen de la corriente: *Cx. tarsalis*, *Cx. stigmatosoma*
- Volando sobre el personal colector: *Ae. trivittatus*, *Ae. aegypti*
- Reposo-refugio dentro de un tambo de 200 litros: *Ae. epactius*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, la hipótesis antes planteada es aceptada.

6. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en el cual se realizó el presente trabajo y de acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

Se logró identificar una especie del género *Anopheles* (*Anopheles*):

1. *Anopheles pseudopunctipennis* Theobald

Se lograron identificar dos especies del género *Aedes* (*Ochlerotatus*):

1. *Aedes epactius* Dyar y Knab
2. *Aedes trivittatus* (Coquillett)

Se logró identificar una especie del género *Aedes* (*Stegomyia*):

1. *Aedes aegypti* (Linnaeus)

Se lograron identificar tres especies del género *Culex* (*Culex*):

1. *Culex quinquefasciatus* Say
2. *Culex stigmatosoma* Dyar
3. *Culex tarsalis* (Coquillett)

Finalmente se recomienda realizar futuras colectas de campo en el área de estudio que comprende esta investigación para así actualizar el listado de especies aquí reportadas.

ANEXOS

6.1.1. Anexo 1. Catálogo geográfico de los sitios de colecta de las Sierras y Llanuras Occidentales de la Sierra Madre Oriental de Tamaulipas, México

Simbología:

LM	Larva muerta
EL	Exuvia larval
EP	Exuvia pupal
PM	Pupa muerta
A♀	Hembra adulta
A♂	Macho adulto
G♂	Genital masculino
ND	No disponible
Msnm	Metros sobre el nivel del mar (elevación)

Colectores:

AH	Ing. Alan Hernández Velázquez
AO	Dr. Aldo I. Ortega Morales
JC	Ing. Josué de la Cruz Zavala
MP	Ing. Martín Pérez Ramírez

Grupo 1 GT018-C:

AH-AO-JC-MP

Cuadro 1.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
02221009-TG	GTO18-C	23°08'51.6"N - 99°59'27.0"W	22-OCT-09	12:40	2058	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo de colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
La Ta. De los grillos	inmaduros	Matorral	Cont. artificial	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	ausente	estacionaria	dulce	limpia	N/D	limpio	Parcial
hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes: 1 LM, 1 A ♀, 1A♂,1G♂ <i>Aedes epactius</i>	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D		
Observaciones							

Cuadro 2.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	estado
03221009-TG	GT018-C	23°08'41.1"N-99°59'18.5"W	22-OCT-09	13:00	1850	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
La Ta. De los grillos	Inmaduro	Rural	Cont.Artificial	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Total
hospedero	Cantidad de vegetación acuática	algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes: 5 LM,1A♂,1G♂ <i>Ae. epactius</i>	
Humano	N/D	N/D	N/D	0.06 PPT	8.30		
Observaciones: casas de 2 mts							

Cuadro 3.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	estado
04221009-JMM	GT018-C	23°02'52.8"N-99°56'06.2"W	22-oct-09	13:35	2046	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
J. María Morelos	Inmaduro	Rural	Cont. Artificial	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	2 LM <i>Aedes. epactius</i>	
Observaciones							

Cuadro 4.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
05221009-JMM	GT018-C	23°02'52.8"N-99°56'06.2"W	22-oct-09	13:35	N/D	23	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
J. María Morelos	Inmaduro	Rural	Llanta	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Coloreada	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	Sin especies asociadas.	
Observaciones							

Cuadro 5.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	Fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
06221009-T	GT018-C	22°59'27.5" 99°43'08.1"	22-oct-09	14:50	1149	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Tula	Picando	Rural	N/D	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	Total
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes: 1A♀,1A♂,1G♂ <i>Aedes. Trivittatus</i> , <i>Aedes. aegypti</i>	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D		
Observaciones: Se junto con 05240707-CP							

Cuadro 6.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
07221009-T	GT018-C	22°59'27.5"N-99°43'08.1"W	22-OCT-09	15:00	1149	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Tula	Inmaduro	Rural	Llanta	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Coloreada	N/D	N/D	Total
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes: 10 LM <i>Aedes. Aegypti</i>	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D		
Observaciones							

Cuadro 7.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
08221009-T	GT018-C	22°59'34.9"N-99°42'52.7"W	22-OCT-09	15:35	1157	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Tula	Inmaduro	Rural	Margen de la corriente	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Ligero	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	A)7 LM, B)1A♀ A) <i>Culex tarsalis</i> B) <i>Culex stigmatosoma</i>	
Observaciones							

Cuadro 8.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
09221009-FV	GT018-C	23°10'28.3"N-99°44'16.8"W	22-OCT-09	17:00	1151	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Fco Villa	Inmaduro	Matorral	Cont.Artificia I	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ligero	Estacionaria	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Total
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	5A♀ <i>Aedes. epactius</i>	
Observaciones: h2o la usan para beber humanos							

Cuadro 9.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	Fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
10221009-SMW	GT018-C	23°18'32.9"N-99°44'03.9"W	22-OCT-09	17:40	1200	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Sn.Miguel de Waldo	Inmaduro	Matorral	Cont.Artificia I	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	A)1A♀, 1A♂, 1G♂ B)1A♂, 1G♂ A) <i>Aedes.aegypti</i> B) <i>Aedes epactius</i>	
Observaciones: h2o la usan para beber humanos							

Cuadro 10. Registro de mosquitos colectados.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
11221009-SMW	GT018-C	23°18'32.9"N-99°44'03.9"W	22-OCT-09	17:40	1200	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Sn.Miguel de Waldo	Reposo-Refugio	Rural	N/D	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	Total
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1A♀ <i>Aedes. Epactius</i>	
Observaciones: 1 adulto A♀ humanos, caballos, aves, chivas.							

Cuadro 11.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
12221009-EA	GT018-C	23°19'48.1"N-99°45'42.8"W	22-OCT-09	18:10	1338	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
El aguacate	Inmaduros	Rural	Llanta	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Coloreada	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes: 1A♀, 1A♂, 1G♂ <i>Aedes. Aegypti</i> Especimenes donados a M.C Quetzaly siller.	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D		
Observaciones: Sinantropicos							

Cuadro 12.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
13221009-FA	GT018-C	23°23'39.41"N-99°45'07.6"W	22-OCT-09	18:40	1561	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Felipe Ángeles	Inmaduros	Rural	Cont.Artificial	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes: 1A♂, 1G♂ <i>Aedes. Aegypti</i>	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D		
Observaciones: Sinantropicos							

Cuadro 13.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	Fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
14221009-FA	GT018-C	23°23'39.8"N-99°45'07.6"W	22-OCT-09	18:40	1561	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Felipe Angeles	Inmaduros	Rural	Llanta	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Coloreada	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	Ausentes	N/D	N/D	1A♀ <i>Aedes. Aegypti</i> Especimenes donados a M.C Quetzaly siller.	
Observaciones: Sinantropicos							

Cuadro 14.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	Fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
01231009-GV	GT018-C	23°30'09.9"N-99°43'11.2"W	23-OCT-09	11:00	1789	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Gabino Vásquez	Inmaduros	Rural	Llanta	N/D	Montañoso	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionaria	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	5 LM <i>Aedes.epactius</i>	
Observaciones:							

Cuadro 15.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
02231069-GV	GT018-C	23°30'09.9"N-99°43'11.2"W	23-OCT-09	11:05	1789	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Gabino Vázquez	Inmaduros	Rural	Cont.Artificia I	N/D	Montañosa	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ligero	Estacionaria	Dulce	Limpia	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	2 LM(3er instar) <i>Aedes. epactius</i>	
Observaciones:							

Cuadro 16.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
04231009-M	GT018-C	23°34'19.1"N-99°45'47.4"W	23-OCT-09	13:10	1780	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Miquihuana(Panteón Municipal)	Inmaduros	Matorral	Cont.Artificia I	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ligero	Estacionaria	Dulce	Coloreada	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1 LM <i>Culex. quinquefasciatus</i>	
Observaciones: LM							

Cuadro 17.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	Fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
05231009-M	GT018-C	23°34'19.1"N-99°45'47.4"W	23-OCT-09	13:15	1780	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Miquihuana	Inmaduros	Rural/Matorra	Cont.Artificia I	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ligero	Estacionaria	Dulce	Limpia	Hojarasca	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	Escasa	N/D	Ausente	N/D	N/D	A)4 A♀, 3 A♂,3 G♂ B)1 A♀ A) <i>Aedes.epactius</i> B) <i>Culex.stigmatosoma</i>	
Observaciones:							

Cuadro 18.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
06231009-M	GT018-C	23°34'19.1"N-99°45'47.4"W	23-OCT-09	13:18	1780	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Maquihuana(Pant eón municipal)	Inmaduros	Rural	Cont.Artificia I	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ligero	Estacionaria	Dulce	Turbia	Hojarasca	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	Abundante	N/D	Ausentes	N/D	N/D	8 LM <i>Culex.tarsalis</i>	
Observaciones:							

Cuadro 19.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
07231009-LA	GT018-C	23°22'38.2''N-99°53'00.7''W	23-OCT-09	14:45	1745	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Las antonias	Inmaduros	Rural	Cont.Artificia I	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Ausente	Estacionario	Dulce	Limpia	Flotante	N/D	Ausente
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	Abundante	N/D	Ausente	N/D	N/D	A)4 LM, B)2 A♂, 1A♂ A) <i>Culex. tarsalis</i> B) <i>Culex.stigmatosoma</i>	
Observaciones:							

Cuadro 20.							
N° colecta	Colector	Latitud/Longitud	fecha	Horas(24 hrs)	Altitud (MSNM)	Temperatura Agua °C	Estado
08231009-LA	GT018-C	23°22'38.0''N-99°53'06.3''W	23-OCT-09	15:00	1742	N/D	Tamaulipas
Localidad	Tipo d colecta	Ambiente	Hábitat larval	Dimensiones del sitio (cm)	Terreno	Modif. ambientales	Tipo de criadero
Las antonias	Inmaduros	Rural	Cont.Artificia I	N/D	Cerro	N/D	Temporal
Dist. de las casas(mts)	Viento	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	Vegetación acuática	Cielo	Sombra
N/D	Moderado	Estacionario	Dulce	Coloreada	N/D	N/D	Parcial
Hospedero	Cantidad de vegetación acuática	Algas	Densidad de algas	SDT	PH	Especies presentes:	
N/D	N/D	N/D	Ausente	N/D	N/D	A)7 LM B)1 A♂ A) <i>Culex. tarsalis</i> B) <i>Culex. quinquefasciatus</i>	
Observaciones:							

6.1.2. Anexo 2. Cedula de colecta.

01. No. Colecta	<i>Posición</i> 02. LON N	03. LAT W	04. ALT msnm	
05. Estado	06. Mpo.	07. Loc.		
08. Hora (24 Hrs.)	09. Fecha	10. Mapa	11. Ecoregión CONABIO	
<i>Tipo de Colecta</i> 12. Inmaduros 13. Reposo-Domiciliar 14. Reposo-Refugio 15. Reposo-Cuevas 16. Reposo-Hueco de árbol 17. Reposo-Vegetación 18. Picando 19. Red 20. Trampa de Luz CDC 21. Trampa Cebo-Magoon 22. Trampa Cebo 23. Enjambre 24. Posándose 25. Otros _____ <i>Terreno</i> 26. Montañoso 27. Cerro 28. Valle 29. Oscuro 30. Niebla 31. Niebla espesa 32. Lluvia Ligera 33. Lluvia Fuerte <i>Sombra</i> 34. Ausente 35. Parcial 36. Total <i>Hospedero</i> 37. Humano 38. Caballo 39. Cerdo 40. Vaca 41. Burros 42. Aves 43. Otros _____ <i>Viento</i> 44. Ausente 45. Ligero 45. Moderado 46. Fuerte	<i>Ambiente</i> 47. Bosque Lluvioso 48. Bosque de Coníferas 49. Bosque de Encino 50. Bosque Mesófilo 51. Matorral 52. Sabana Tropical 53. Pradera Templada 54. Bosque Pantanoso 55. Pantano Abierto 56. Marisma 57. Playa 58. Manglar 59. Huerto 60. Campo de Cultivo 61. Arrozal 62. Bambú 63. Urbano 64. Rural	<i>Hábitat Larval</i> 68. Estanque 69. Charca 70. Pantano o Ciénega 71. Margen de la Corriente 72. Corriente 73. Cenote 74. Estanque con Corriente 75. Canal 76. Pozo 77. Manantial 78. Cisterna 79. Cont. Artificial _____ 80. Llantia 81. Marisma 82. Caparazón de Cangrejo 83. Coral 84. Huellas 85. Surcos 86. Madriguera Animal 87. Hueco de Roca 88. Hueco de Árbol _____ 89. Hueco de Bambú 90. Axila de Platanar 91. Axila de Heliconia 92. Axila de Bromeliácea 93. Axila de Araceae 94. Axila de Piña 95. Planta Tipo Jarro 96. Fronda de Palma 97. Hojas Caídas _____ 98. Frutos Caídos _____ 99. Otros _____	<i>Dimensiones del Criadero</i> 100. _____ cm X101. _____ cm X 102. _____ cm Profundidad <i>Tipo de Criadero</i> 103. Permanente 104. Temporal <i>Movimiento del Agua</i> 105. Estacionaria 106. Ligero 107. Moderado 108. Rápido <i>Salinidad</i> 109. Dulce 110. Salobre <i>Turbidez</i> 111. Limpia 112. Coloreada 113. Turbia 114. Contaminada <i>Vegetación acuática</i> 115. Sub emergente 116. Flotante 117. Emergente 118. Hojarasca 119. Todos los Tipos <i>Cant. de Vegetación Acuática</i> 120. Ausente 121. Escasa 122. Abundante <i>Algas</i> 123. Verdes 124. Cafés <i>Densidad de Algas</i> 125. Ausente 126. Escasa 127. Abundante	
	<i>Parámetros del Criadero</i> 65. pH _____ 66. _____ Solutos _____ 67. Temp. _____			
	<i>Datos de Laboratorio</i> 128. Fecha de ID _____ 129. Identificador _____ 130. No. de especímenes _____			
	131. Especies Asociadas			
132. Observaciones				

7. LITERATURA CITADA

- Almirón, W. R., F. Ludueña-Almeida y Domínguez. 2009. Preferencia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) por sitios de oviposición. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58: 159-164.
- Baddi, M., V. Garcia, J. Landeros y H. Quiroz. 2006. Diversidad De Mosquitos. [En línea]. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez <http://www2.uacj.mx/IIT/CULCYT/marzo-abril2006/5%20Articulo1%20Rev%2013.pdf>. . [Fecha de consulta 03/12/10] .
- Bohart, R.M., and R.K. Washino. 1957. Differentation of Second and Third Stage Larvae of California Culex (Diptera:Culicidae). *Annals of Entomological Society of America* 50, 459-463.
- Borror, D.J., C. A. Triphelorn, and N. F. Johnson. 2005. An introduction to the study of insects. Sixth Ed. Sanuders Collage Publishing Co. pp. 541-545.
- Carpenter, S.J., and W.J. Lacasse. 1995. Mosquitos of north America (North of Mexico). University of California Press, Berkeley.U.S.A- 360 p.
- Darsie, R. F. 1995. Revised list of the mosquitoes of México. *J.Am. Mosq. Ctrol. Assoc.* 11(3):384-386.
- Darsie, R. F. and R. A. Ward. 2005. Identification and geographical distribution of mosquitoes of North America, North México. University Press of Florida. U.S.A. 383 p.
- Darsie, R.F. 1973. A record of changes in mosquito taxonomy in The United States of America 1955-1972. *Mosquito Systematics* 5(2):187-193.

- Eldridge, B. F., and J. D. edman. 2003. Medical Entomology. Revised edition. Kluwer Academic Publications. Dordrecht, the Netherlands. 657 p.
- Harbach, R., I. J. Kitching. 1998. Phylogeny and classification of the culicidae (Diptera). *Systematic Entomology*, 23:327-370.
- Harbach, R.E., and Kight, K.L. 1980. Taxonomist's glossary of mosquitos anatomy. Plexus. U.S.A. 415 p.
- Ibañez-Bernal, S.D., Strickman, and C. Martinez-Campo. 1996. Los mosquitos culicidae (Diptera) de México. In Uorente, J. *et al.* (eds) Biodiversidad taxonómica y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de conocimiento. CONABIO-IBUNAM, Mexico, p. 106-109.
- Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBCR). 1999. Clave fotográfica para larvas de zancudo (Diptera: Culicidae) presentes en Centroamérica y Panamá [En línea]. Instituto Nacional de Biodiversidad www.inbio.com [fecha de consulta 07 /01/ 11].
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). 2010, Mapas digitales de México y Regiones Fisiográficas de Tamaulipas [En línea]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística www.inegi.com [fecha de consulta 16/01/11].
- Muñoz-Cabrera, L.O., S. Ibañez-Bernal, y M.C. Corona-Vargas. 2006. Los mosquitos (Dipera: Culicidae) de Tlaxcala., Mexico. I. lista comentada de especies. *Folia Entomol. Mex.* 42(3):223-271.

- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2010. Dengue y dengue hemorrágico. Organización Mundial de la Salud [En línea]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>. [Fecha de consulta 23/11/10].
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2010. Fiebre amarilla. Organización Mundial de la Salud [En línea]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/es/index.html>. [Fecha de consulta 23/11/10].
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2010. Paludismo. Organización Mundial de la Salud [En línea]. <http://www.who.int/topics/malaria/es/>. [Fecha de consulta 23/11/10].
- Rossi, C. 2004. Clave ilustrada para la identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontrado en criaderos artificiales de la Argentina. Fundación mundo sano. Buenos Aires, Argentina, pp. 5-54.
- Secretaria de Salud (SS). 2010. Virus del Oeste del Nilo. Secretaria de Salud [En línea]. <http://www.cenave.gob.mx/von/default.asp>. [Fecha de consulta 23/11/10].
- Vargas, L., y A. Martínez-Palacios. 1956. Estudios taxonómicos de los mosquitos anofelinos de México. Secretaria de salubridad y asistencia, México, D. F. 142 p.
- Walter Reed Biosystematics Unit (WRBU). 2006. Mosquitos vectores [En línea] Walter Reed Biosystematics Unit <http://wrbu/mosquitos>. [Fecha de consulta 14/01/11].
- Zavortink, T.J. 1972. Mosquito studies (Diptera, Culicidae). XXVIII. The new world species formerly placed in *Aedes* (*Finlaya*). Contributions of the American Entomological Institute, 8 (3):1-206.