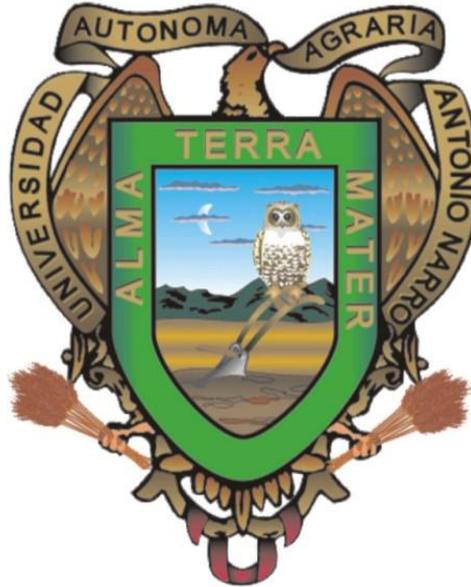


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
División de Carreras Agronómicas



Registros de mosquitos VII: Los mosquitos de las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas, México (Diptera: Culicidae)

POR:

ABEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

TESIS:

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

TORREÓN COAHUILA.

DICIEMBRE 2012

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

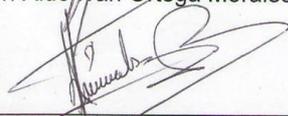
EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO
APROBADA

PRESIDENTE:



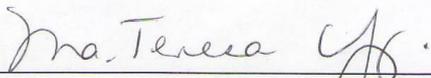
Dr. Aldo Iván Ortega Morales

VOCAL:



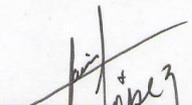
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

VOCAL:



Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga

VOCAL SUPLENTE:



M.C. Javier López Hernández

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN COAHUILA

DICIEMBRE 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Registro de mosquitos VII. Los mosquitos de las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas, México (Diptera: Culicidae).

POR

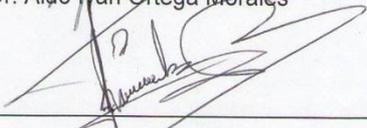
ABEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

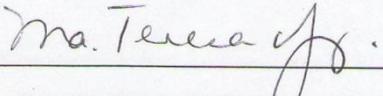
ASESOR PRINCIPAL:


Dr. Aldo Iván Ortega Morales

ASESOR:


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

ASESOR:


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN COAHUILA

DICIEMBRE 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por su infinita gracia y misericordia. Por su amor y su eterno perdón; además por darme la inteligencia y sabiduría para poder concluir esta etapa de mi vida. Gracias al Eterno y Soberano Dios, Gracias.

A mis Padres: Por su incondicional apoyo y confianza puesta en mí. A ellos mis más sinceros agradecimientos.

A mi Alma Mater: Por darme la oportunidad de formar parte de ella y hacer de mí un hombre preparado y de bien.

A mis Profesores: Muy agradecido por su dedicación y esfuerzo; además de su valioso conocimiento impartido en clases; así como también de sus buenos consejos. A ellos gracias.

MC Herón Huerta Jiménez: Por el apoyo y ayuda incondicional brindada durante la realización de este proyecto, a él mis agradecimientos.

A Graciela Armijo secretaria del Departamento de Parasitología por su apoyo y comprensión.

A la Ing. Gabriela Muñoz Dávila: por su valioso apoyo brindado en el Laboratorio de Parasitología.

A mis compañeros y amigos de clases: Wendy, Sara, Tania, Liliana, Dora, Elisabeth, Lourdes, Elida Berenice, Egli Berenice, Oscar, Ramón, Félix, Adelfo, Ricky, Mauricio, Ismael, Martin, Enrique, Antonio, Christian y Fidel.

Agradezco a mi asesor al **Dr. Aldo Iván Ortega Morales** por darme la oportunidad de poder trabajar con él. A demás de su paciencia y por compartir sus conocimientos durante la realización de este proyecto. A él mis más sinceras gracias.

DEDICATORIA

Dedicada principalmente a Dios: Por darme la oportunidad de subir un escalón más en la vida, por estar a mi lado estos cuatro años y medios, por nunca abandonarme, por cuidar de mí en los momentos malos y en los buenos y por sus bendiciones que nunca me hicieron falta. A Él; mil gracias.

Dedicada a mis padres: Lorenzo Hdez Reyes y Antonia Hdez Antonio por su amor y por darme la oportunidad de prepararme como profesionista, por su infinidad de consejos y su ayuda incondicional. Gracias de todo corazón.

A mis hermanos: Gamaliel, Uziel, Ricardo, Ismael, Gabriel, Lorena, Anna, Rosi, y Leticia. Así como también a mis cuñados y cuñadas; por su apoyo incondicional que me dieron al momento de realizar mis estudios.

Además agradecer a todos mis amigos, quienes me brindaron su apoyo, su cariño y comprensión de los cuales no terminaría de mencionarlos por sus nombres; a todos ellos mil gracias.

A todos ellos y para ellos mis más sinceras gracias.

RESUMEN

Los mosquitos culícidos son importantes vectores de distintas enfermedades como Dengue, Malaria, Encefalitis, Filariasis y Fiebre amarilla. En el presente trabajo se realizó un estudio faunístico para determinar cuales especies de mosquitos habitan en las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas, México. Se revisó la Colección de Artrópodos de Importancia Medica depositada en el Departamento de Entomología del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, para buscar registros de mosquitos correspondientes a la región que comprende el presente trabajo. Las especies identificadas fueron: *An.pseudopunctipennis*, *An. albimanus*, *Ae. epactius*, *Ae. sollicitans*, *Ae. taeniorhynchus*, *Ae.aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ps. columbiae*, *Ps. signipennis*, *Ps. cyanescens*, *Ps. discolor*, *Ps. ferox*, *Ps. ciliata*, *Cx. coronator*, *Cx. interrogator*, *Cx. nigripalpus*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tarsalis*, *Cx. salinarius* y *Culiseta inornata*. Adicionalmente se obtuvieron para cada especie aquí reportada algunos parámetros ambientales de los criaderos.

Palabras claves: Mosquitos, culícidos, Grandes Llanuras de Norteamérica, Tamaulipas, Faunístico.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN.....	iii
ÍNDICE	iv
INDICE DE FIGURAS.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos:.....	3
Objetivo general:.....	3
Objetivos particulares:	3
Hipótesis:	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Características generales de los mosquitos Culícidos	4
2.2 Biología y ecología de los mosquitos culícidos.....	4
2.2.1 Ciclo de vida.....	5
2.2.2 Huevo	6
2.2.3 Larva.....	7
2.2.4 Pupa	8
2.2.5 Adulto	9
2.2.6. Hábitat Larval	10
2.2.7. Hábitat del mosquito adulto	10
2.3 Importancia de los mosquitos culícidos como vectores de enfermedades.	11
2.3.1 Malaria (Paludismo)	11
2.3.2 Dengue.....	12
2.3.3 Fiebre amarilla	12
2.3.4 Virus del Oeste del Nilo.	13
2.3.5. Encefalitis de San Luis	13
2.3.6 Filariasis Linfática.....	13
2.4. La clasificación de los mosquitos en México (WRBU, 2006).....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1 Área de estudio	16
3.2 Metodología.....	18
3.2.1 Colectas de campo.....	18
3.2.3 Montaje y fijación de especímenes.....	19

IV. RESULTADOS.....	20
4.1 Descripción de especies.....	21
4.1.1 <i>Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis</i> Theobald.....	21
4.1.2 <i>Anopheles (Nissorhynchus) albimanus</i> Wiedemann.....	21
4.1.3 <i>Aedes (Ochlerotatus) epactius</i> Dyar y Knab.....	22
4.1.4 <i>Aedes (Ochlerotatus) sollicitans</i> (Walker).	22
4.1.5 <i>Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus</i> Wiedemann.....	23
4.1.6 <i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus).....	23
4.1.7. <i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i> (Skuse).....	24
4.1.8 <i>Psorophora (Grabhamia) columbiae</i> (Dyar & Knab).....	24
4.1.9. <i>Psorophora (Grabhamia) signipennis</i> (Coquillett).....	25
4.1.10 <i>Psorophora (Janthinosoma) cyanescens</i> (Coquillett).....	25
4.1.11 <i>Psorophora (Grabhamia) discolor</i> (Coquillett).....	26
4.1.12 <i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i> (Humboldt).....	27
4.1.13 <i>Psorophora (Psorophora) ciliata</i> (Fabricius).....	27
4.1.14 <i>Culex (Culex) coronator</i> Dyar y Knab.....	28
4.1.15 <i>Culex (Culex) interrogator</i> Dyar and Knab.....	28
4.1.16 <i>Culex (Culex) nigripalpus</i> Theobald.....	29
4.1.17 <i>Culex (Culex) quinquefaciatus</i> Say.....	30
4.1.18 <i>Culex (Culex) tarsalis</i> Coquillett.....	30
4.1.19 <i>Culex (Culex) salinarius</i> Coquillett.....	31
4.1.20 <i>Culiseta (Culiseta) inornata</i> (Willisnton).....	32
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIÓN.....	35
VIII. LITERATURA CITADA.....	37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de los culícidos.....	5
Figura 2. Huevos de mosquito.	6
Figura 3. Larva de culícidos.....	7
Figura 4. Morfología de una pupa de mosquito.....	8
Figura 5. Mosquito adulto.....	9
Figura 6. Área de estudio del estado de Tamaulipas.	17

I. INTRODUCCIÓN

La clase insecta constituye el grupo zoológico más exitoso y de mayor diversidad en todos los ecosistemas. Entre las características importantes a las que se atribuye su éxito en la colonización de hábitats disponibles sobresalen los siguientes: ciclo de vida corto, capacidad de evolucionar rápidamente y la facultad de separar las fases de desarrollo y dispersión. Una pequeña proporción de insectos son hematófagos, alrededor de 300-400 especies de insectos son de importancia médica (Lehane, 1996).

El estudio del ciclo de vida, parámetros poblacionales, análisis de fecundidad y requerimientos ambientales asociados al desarrollo de insectos vectores de agentes causales de enfermedades de importancia en salud pública, contribuye de forma importante al conocimiento epidemiológico de transmisión de enfermedades (Labarthe y Serrano, 1998).

El término mosquito se refiere a los dípteros de tamaño pequeño, perteneciente a la familia Culicidae. Estos mosquitos tienen un desarrollo larvario acuático y en estado adulto una vida terrestre y voladora durante la cual las hembras son hematófagas, se alimentan de varias especies de vertebrados para completar su ciclo de vida (Harbach y Kitching, 1998).

El aparato bucal es chupador-picador, el tórax tiene los tres segmentos fusionados, siendo el mesotórax el más desarrollado. Las patas son largas y los tarsos constan de cinco segmentos que terminan en un par de uñas. Poseen un par de alas bien desarrolladas y el par posterior se ha modificado en halterios (Ballester *et al.*, 2003).

Las modificaciones del ambiente, producto de la actividad humana, afectan a las poblaciones de mosquitos estimulando su crecimiento o disminución, o bien modificando sus hábitos. Algunas especies pueden adaptarse y colonizar nuevos lugares al ser eliminados sus sitios naturales de cría. La adaptación al ambiente humano o sinantrópico ha quedado demostrada por la presencia de especies de mosquitos que por ejemplo, se crían tanto en su medio natural como en ambientes urbanos (Rossi, 2004).

Los estudios faunísticos de mosquitos son útiles ya que permiten conocer las especies que se distribuyen naturalmente en una región, cuales son más abundantes y en qué 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 organismos patógenos de cada especie (Muñoz *et al.*, 2006).

Objetivos:

Objetivo general:

Contribuir al conocimiento de la biología, taxonomía y distribución de los mosquitos culícidos del Noreste de México.

Objetivos particulares:

1. Identificar las diferentes especies de mosquitos (Díptera: Culicidae) distribuidas en las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas.
2. Conocer los principales ambientes en los cuales estas especies están presentes.
3. Contribuir al conocimiento de la biología, distribución y taxonomía de los mosquitos culícidos de las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas.
4. Enriquecer la Colección de Culicidae depositada en el Departamento de Parasitología de la UAAAN-UL.

Hipótesis:

En las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas existen especies de mosquitos que no han sido reportadas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Características generales de los mosquitos Culícidos

Los mosquitos adultos, como los insectos en general, presentan cuerpo dividido en tres regiones distintas (cabeza, tórax y abdomen). Los mosquitos pertenecen a la familia Culicidae, dentro del orden Diptera (Rossi, 2004).

Los adultos difieren de otros dípteros en que cuentan con los siguientes características: cuerpo alargado, varios segmentos antenales, probóscide alargada y poseen escamas en las venas y margen de las alas (Triplehorn and Johnson, 2005).

2.2 Biología y ecología de los mosquitos culícidos

La ecología de los mosquitos consiste en la distribución y abundancia de inmaduros y las poblaciones adultas de los mosquitos y como estos se ven influidos por factores geográficos, la distribución, la elevación, el clima, la vegetación y las estaciones. Por ejemplo, los mismos factores que pueden controlar los patrones de vegetación puede también controlar la distribución de las poblaciones de mosquitos (Bohart y Washino, 1978).

La tendencia a frecuentar viviendas humanas se denomina domesticidad. Este hábito varía mucho con las especies. Este comportamiento tiene gran importancia en la evaluación de su capacidad para transmitir patógenos. Los mosquitos son clasificados de acuerdo al periodo en que se muestran activos: diurnos, crepusculares y nocturnos (Rossi, 2004).

2.2.1 Ciclo de vida

Los mosquitos emergen de los huevos para convertirse en adultos a través del proceso de la metamorfosis completa (holometábola). Todas las especies de mosquitos tienen cuatro etapas del ciclo de vida: huevo, cuatro instar larvales, una etapa pupal (no se alimenta) y una etapa adulta. Los mosquitos ponen sus huevos de dos maneras; individuales o juntos en forma de balsas que flotan en cuerpos de agua (Williams *et al.*, 2008).

Los estados inmaduros son acuáticos, en tanto que el adulto es de vida terrestre. Se denomina criadero a todo ambiente acuático donde viven y se desarrollan las formas inmaduras de mosquitos (Clements, 1992).

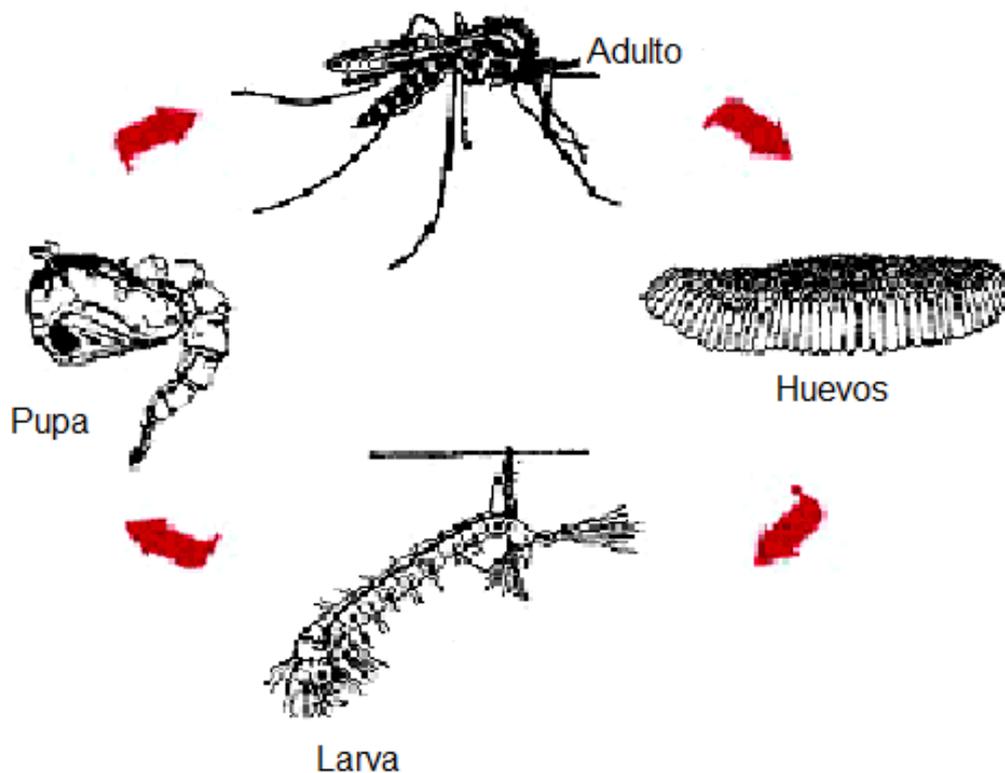


Figura 1. Ciclo de vida de los culícidos.

2.2.2 Huevo

Un huevo recién puesto es de color claro y se oscurece a las pocas horas. Los huevos de los mosquitos son ovalados. Los huevos son depositados por separado o como una balsa de huevos dependiendo de la especie de mosquito. Una balsa de huevo comúnmente contiene aproximadamente de 100-200 huevos (Anderson y Harrington, 2009).

En general los huevos de los mosquitos se ubican en tres grupos distintivos: a) aquellos que son ovipositados en forma aislada en la superficie del agua; b) los que son ovipositados en masa en forma de balsa flotante en la superficie del agua; c) los que son ovipositados de forma individual colocándolos en el suelo, vegetación o paredes de los contenedores acuáticos. Estas diferencias se reflejan en la estructura del huevo (Clements, 1992; USDHHS, 1993; Darsie y Ward 1995; Triplehorn and Johnson, 2005).

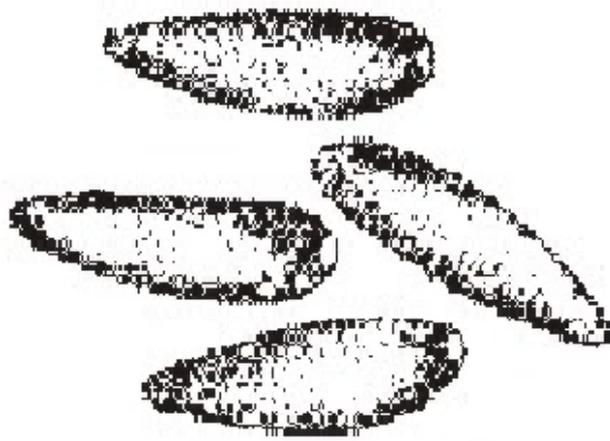


Figura 2. Huevecillos de mosquito.

2.2.3 Larva

La fase larval es esencialmente acuática y dotada de gran movilidad. En su cuerpo se distinguen tres regiones distintas cabeza, tórax y abdomen. La alimentación se basa en microorganismos (bacterias, hongos y protozoos) y detritos orgánicos (animales y vegetales). Además las larvas pueden morder o triturar elementos sumergidos, raspar superficies de objetos e ingerir cuerpos voluminosos, como pequeños crustáceos (Rossi, 2004).

Las larvas de mosquito tienen dos tipos de movimientos: por contracciones del cuerpo y por propulsión de los cepillos bucales. Los movimientos lentos de las larvas de culícidos en el fondo del lecho acuático y los movimientos en la superficie del agua son debidos a la acción de propulsión de los cepillos bucales (Clements, 1992; USDHHS, 1993 Darsie y Ward, 1995; Triplehorn y Johnson, 2005).

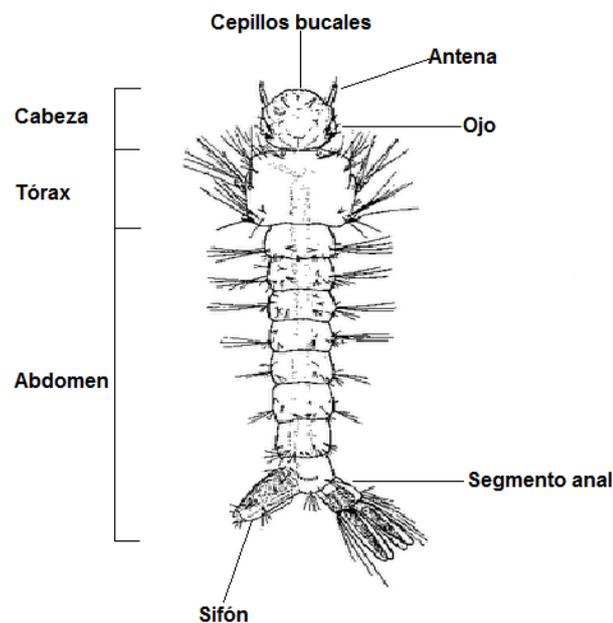


Figura 3. Larva de Culícidos.

2.2.4 Pupa

En el estado de pupa ocurren profundas transformaciones que dan como resultado la formación del adulto. Durante este estado, el individuo no se alimenta y los cambios que ocurren son posibles gracias a la energía acumulada en el tejido graso durante el estado larval (Almirón *et al.*, 2009).

Los movimientos de la pupa 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. Las pupas de los machos son de menor tamaño que la de las hembras. Al final del estado de pupa y en preparación para la emergencia del adulto, las pupas extienden el abdomen casi paralelo a la superficie del agua. La duración del estado de pupa en algunas especies es aproximadamente de dos días en condiciones favorables (Rossi, 2004).

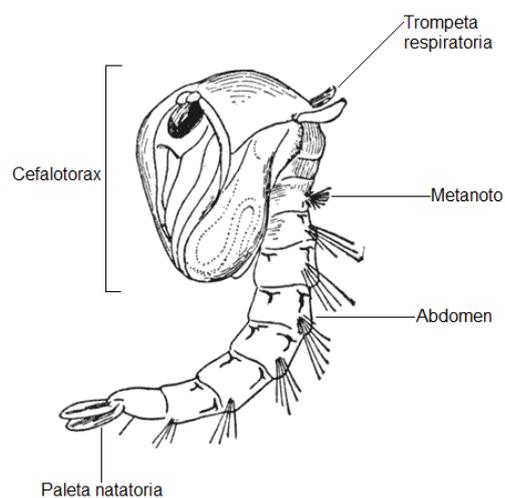


Figura 4. Morfología de una pupa de mosquito.

2.2.5 Adulto

Generalmente presentan una apariencia de insectos pequeños, de porte delgado y de patas largas; por esta última característica, en algunas regiones son conocidos como zancudos. Dependiendo de la especie, el cuerpo de las hembras puede oscilar entre 0.5 y 2 cm (Rossi, 2004).

Los machos se alimentan de sustancias azucaradas como néctar y exudados de frutos, a partir de las cuales obtienen la energía que necesitan para volar hasta encontrarse con las hembras de su especie y aparearse. Algunas hembras necesitan ingerir sangre para madurar los huevos. La longevidad de los adultos está sujeta a condiciones climáticas a las que los individuos están expuestos en la naturaleza; En relación con el sexo las hembras son más longevas que los machos (Rossi, 2004).

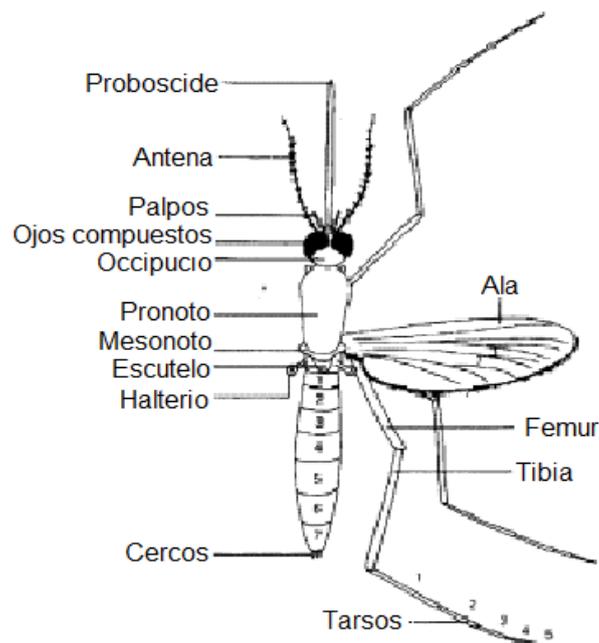


Figura 5. Mosquito adulto.

.2.6. Hábitat Larval

Las larvas se pueden encontrar, principalmente en hábitats lénticos, incluyendo lagos, charcos, pantanos, Ciénegas, huecos de árboles, hojas de plantas, jarros, orillas y remansos de arroyos y ríos, o en cualquier contenedor donde el agua se acumule (McCafferty y Provonsha, 1981).

La urbanización e industrialización han incrementado exponencialmente el número de contenedores artificiales, los cuales sirven a las larvas para su desarrollo (Hwang y Roam, 1994; Chenet *al.*, 1994)

2.2.7. Hábitat del mosquito adulto

Posteriormente a la emergencia, los mosquitos adultos generalmente procuran lugares húmedos y sin corrientes de aire, en los que permanecen en reposo, tales como arbustos, hojas, raíces y troncos huecos, además pueden ser encontrados en cavernas y habitaciones, entre otros. De manera general los mosquitos pueden encontrarse en una amplia variedad de hábitats que comprenden zonas montañosas, selvas, zonas desérticas y zonas costeras (Rossi, 2004)

Entre los mosquitos diurnos se pueden citar algunas especies de los géneros *Aedes* y *Psorophora* en tanto que la mayoría de las especies de los géneros *Anopheles* y *Culex* pueden ser mencionadas como ejemplos de mosquitos crepusculares y nocturnos. Se pueden considerar dos tipos de actividad hematófaga; el primero se caracteriza principalmente en las horas del día o de la noche, el segundo ocurre en las primeras y últimas horas del día o de la noche (Rossi, 2004).

2.3 Importancia de los mosquitos culícidos como vectores de enfermedades.

Por mucho tiempo los mosquitos han ocupado una posición importante como plaga insectil, pero hasta después del siglo XIX estos artrópodos fueron identificados como agentes responsables de la transmisión de algunas enfermedades que son devastadoras al hombre (Gubler y Hayes, 1992; USDHHS, 1993; OPS, 1995).

Alrededor del mundo, los mosquitos son responsables de la transmisión de enfermedades a millones de personas cada año (Gray y Benerjee, 1999).

Estas enfermedades incluyen malaria (paludismo), dengue, encefalitis, filariasis y fiebre amarilla (Borror *et al.*, 1989, USDHHS, 1993; Beerntsen *et al.*, 2000).

2.3.1 Malaria (Paludismo)

Es una enfermedad parasitaria que puede ser producida por cuatro especies de *Plasmodium* (*P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale*). La enfermedad transmitida por mosquitos hembras infectadas del género *Anopheles* y en México son dos de las especies más importantes: *An. pseudopunctipennis* y *An. albimanus* (NOM-EM-001-SSA2-1999).

A principios del siglo XX, la malaria se extendía por el norte de América, desde la región de los Grandes Lagos canadienses y hasta la franja costera oriental de Estados Unidos para introducirse a México, el Caribe y el resto de Latinoamérica hasta el norte de Argentina (Rivera, 2006).

2.3.2 Dengue

El dengue es una enfermedad infecciosa, aguda, benigna causada por un virus y transmitido por especies de mosquito del genero *Aedes*, como *Ae. aegypti*(Linneaus) y *Ae. albopictus* (Skuse). El virus del dengue presenta cuatro serotipos denominados DEN-1,DNE-2, DEN-3, DEN-4. Desde el punto de vista clínico, el dengue se presenta de dos formas principales: dengue clásico y dengue hemorrágico (Rossi, 2004).

Es una enfermedad de regiones tropicales y subtropicales, con alturas de entre 0 a 1200 msnm, sin embargo, se ha observado hasta los 2200 msnm. Predomina en las zonas urbanas y suburbanas. El hombre, junto con los mosquitos *Aedes* son los reservorios más importantes. El periodo entre la picadura y el inicio entre los primeros síntomas en el humano, es de 3 a 14 días (NOM-EM-001-SSA2-1999).

2.3.3 Fiebre amarilla

La fiebre amarilla es una enfermedad viral transmitida a humanos por el mosquito *Ae. aegypti*. Dos tipos epidemiológicos distintos de la enfermedad se encuentra en América; la fiebre amarilla urbana y al fiebre amarilla selvática. En ambas, el virus es igual (USDHHS, 1993; OPS, 1995).

La infección se mantiene en un ciclo selvático entre primates cuyo vector es un mosquito de losgéneros *Haemagogusy Sabethes* en América del sur y *Aedes africanus* en África. En el ciclo de transmisión urbano, el virus es transmitido desde un humano infectado a uno susceptible, a través de la picadura del mosquito hembra de *Ae. aegypti*, la cual se alimenta durante las primeras y últimas horas del día y se encuentra presente en zonas urbanas (Valdés *et al.*, 1997).

2.3.4 Virus del Oeste del Nilo.

Es una virosis transmitida por mosquitos que infecta a humanos afectando su sistema nervioso central. *Culex pipiens* y *Cx. quinquefasciatus* (mosquito común de las casas), mostraron ser eficiente vectores experimentales de cepas virales de Encefalitis. En E.U.A. numerosos aspectos de la biología de estos mosquitos se han estudiado, aunque falta contar con estudios relativos al ciclo de transmisión y epidemiología (Goddard, 1996).

2.3.5. Encefalitis de San Luis

La encefalitis de San Luis es una enfermedad transmitida por mosquitos del género *Culex* como son: *Cx. nigripalpus*, *Cx. pipiens*, *Cx. quinquefasciatus* y *Cx. tarsalis* (Rey y Beach, 2002).

Esta enfermedad fue reconocida por primera vez en 1939 en la ciudad de St. Louis, Missouri, Estados Unidos de América. El virus de la Encefalitis de San Luis es un virus de genoma RNA, perteneciente al género *Flavivirus*. La enfermedad usualmente se presenta con un comienzo abrupto de fiebre dolor de cabeza y malestar. La ocurrencia y la severidad de la ESL en el hombre son frecuentes dependiendo de la edad (Llopet *et al.*, 2006).

2.3.6 Filariasis Linfática

La filariasis o elefantiasis es una enfermedad causada por el nematodo *Wucheria bancrofti* y transmitido al hombre por mosquitos. En el humano, los parásitos se alojan en los vasos linfáticos, donde alcanzan la madurez sexual y se reproducen. Estos nemátodos tardan entre seis meses y un año para llegar al estado adulto (Forattini, 1965).

Las hembras liberan pequeñas larvas, conocidas como microfilarias, que entran en la circulación sanguínea, desde donde son tomadas por el vector, en

este caso un mosquito. La mayor actividad de las microfilarias es nocturna, coincidiendo con la actividad del vector *Cx.quinquefasciatus* el cual al alimentarse adquiere el parasito en su estado larval (Forattini, 1965).

2.4. La clasificación de los mosquitos en México (WRBU, 2006)

Orden: Díptera (Moscas, Tábanos, Mosquitos)

Familia: Culicidae (Mosquitos)

Subfamilia: *Culicinae*

Tribu: *Aedeomyiini*

Género: *Aedeomyia*

Tribu: *Aedini*

Género: *Aedes, Haemagogus, Psorophora*

Tribu: *Culicini*

Género: *Culex, Deinoceritis, Lutzia*

Tribu: *Culisetini*

Género: *Culiseta*

Tribu: *Mansoniini*

Género: *Mansonia, Coquillettidia*

Tribu: *Orthopodomyiini*

Género: *Orthopodomyia*

Tribu: *Sabethini*

Género: *Sabethes, Limatus, Wyeomyia,*

Trichoprosopon, Johnbelkinia,

Onirion, Shannoniana.

Tribu: *Toxorhynchitini*

Género: *Toxorhynchites*

Tribu: *Uranotaeniini*

Género: *Uranotenia*

Subfamilia: *Anophelinae*

Género: *Anopheles, Chagasia*

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El presente trabajo se realizó en las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas, México. El área de estudio colinda al norte con el estado de Nuevo León y Estados Unidos de América; al este con Estados Unidos de América y el Golfo de México; al sur con el Golfo de México (INEGI, 2010).

El área de estudio presenta dos tipos de vegetación: el mezquital y el matorral espinoso tamaulipeco. Ambos se desarrollan en los terrenos bajos, con suelos predominantemente profundos y arcillosos, bajo la influencia de climas semisecos cálidos y semicalidos. También se realiza la agricultura de riego como la de temporal. Los principales cultivos son: maíz, sorgo y frijol (INEGI, 2010).

Durante el invierno se llegan a registrar temperaturas por debajo de los 0° C, en primavera y otoño se registran temperaturas medias de 22° C y durante verano, temperaturas por arriba de 40° C. la precipitación pluvial anual en la región es inferior a los 200 milímetros, existiendo áreas con precipitaciones menores a los 100 milímetros anuales (INEGI, 2010).

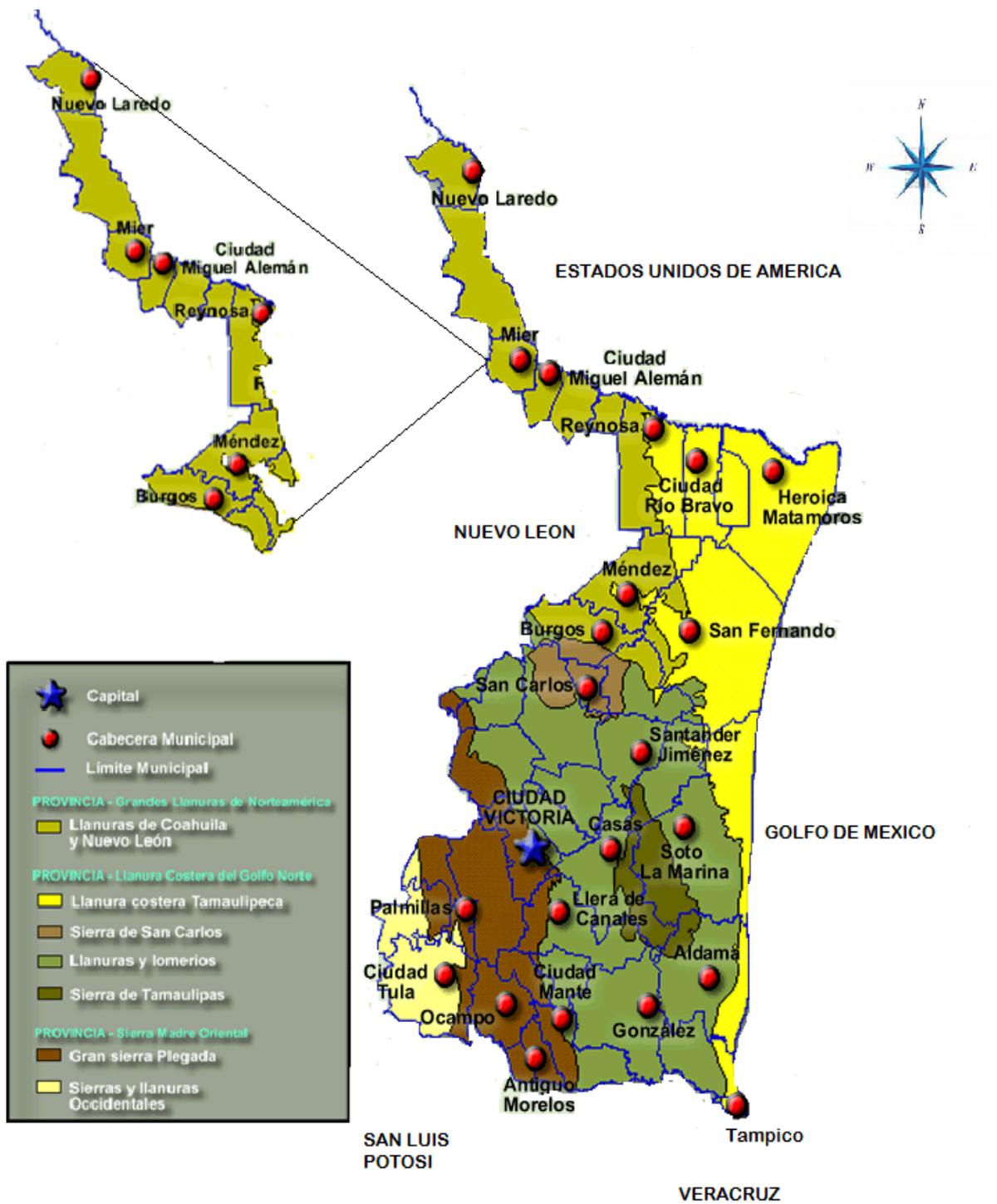


Figura 6. Área de estudio del estado de Tamaulipas.

3.2 Metodología

3.2.1 Colectas de campo

Durante el periodo de colecta se tomaron muestras de los diferentes estados de desarrollo del mosquito. Estos se colectaron en diferentes tipos de criaderos como charcas de aguas negras, canales de riego, charcas de agua de lluvia, llantas de automóviles, cisternas, contenedores artificiales, pozos, huecos de árboles, márgenes de ríos, entre otros.

Las larvas y pupas fueron colectadas usando el equipo de colecta que consistió de pipetas, goteros, cucharones, frascos y bandejas, racks para colocar frasquitos con tapas (tubos de emergencia), viales Eppendorf. Las muestras se depositaron en pequeñas bolsas de plástico llamadas WhirlPak®. Éstas se llenaron con agua del criadero original para que los especímenes no sufrieran cambios bruscos de temperatura. Entre otros materiales de colecta se utilizó un cuaderno de notas, lápiz, mapas, hojas de registro (cédulas) etiquetas, potenciómetro, GPS, linternas de pilas, machetes, navajas y entre otras herramientas.

Los mosquitos adultos se colectaron con aspiradores, que constaron de una manguera de aprox. 40 cm de longitud y un tubo de acrílico de 30 cm de longitud, mallas o redes entomológicas, recipientes para postura, frascos y tubos, se usaron diversos materiales como también cámaras letales para matar los mosquitos, papel toalla, además se usaron linternas de pilas, se utilizaron trampas como de luz y cebo humano.

3.2.3 Montaje y fijación de especímenes

Los mosquitos adultos se fijaron o montaron sobre un alfiler entomológico del N°. 2, con pequeño triangulo de papel el cual era pegado en la región lateral del tórax del mosquito. Y una vez montados los mosquitos adultos se identificaron con claves adecuadas para adultos, para adjuntarlo a la colección entomológica.

Para el montaje de los estados inmaduros así como de las exuvias larvales y púpaes se fijaron en portaobjetos utilizando euparal como medio de montaje. Una parte de las larvas colectadas se mataron en agua caliente de 60 a 80° C, para posteriormente ser fijadas.

Todos los ejemplares fueron colectados por el personal de la Secretaría de Salud del estado de Tamaulipas y enviados al Instituto de Diagnóstico y referencia epidemiológica (InDRE) para su fijación, montaje e identificación. El personal del Departamento de Entomología encargado de realizar el proceso de curación del material colectado, se encargó a su vez de elaborar una base de datos general con toda la información disponible recabada. Esta base de datos fue proporcionada por el MC Herón Huerta Jiménez para su posterior filtrado y estudio, obteniendo solo la información curatorial correspondiente a los registros colectados dentro de las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas.

IV. RESULTADOS

En las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas, se encontraron las siguientes especies de mosquitos.

1. - *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis*Theobald
2. - *Anopheles (Nissorhynchus) albimanus*Wiedemann
3. - *Aedes (Ochlerotatus) epactius*Dyar y Knab.
4. - *Aedes (Ochlerotatus) sollicitans*(Walker)
- 5.- *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus*(Wiedemann)
6. - *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linneaus)
7. - *Aedes (Stegomyia) albopictus*(Skuse
8. - *Psorophora (Grabhamia) columbiae*Dyar y Knab
9. - *Psorophora (Grabhamia) discolor (coquillett)*
10. - *Psorophora (Grabhamia) signipennis*(Coquillett)
11. - *Psorophora (Janthinosoma) cyanescens* (Coquillett)
12. - *Psorophora (Janthinosoma) ferox*(Humboldt)
13. - *Psorophora (Psorophora) ciliata*(Fabricius)
14. - *Culex (Culex) coronator*Dyar y Knab
15. - *Culex (Culex) interrogator*Dyar y Knab
16. - *Culex (Culex) nigripalpus* Theobald
17. - *Culex (Culex) quinquefaciatus* Say
18. - *Culex (Culex) tarsalis*(Coquillett)
19. – *Culex (Culex)salinarius*Coquillett
20. - *Culiseta (Culiseta) inornata* (Willinston)

4.1 Descripción de especies

4.1.1 *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis* Theobald

Cabeza: probóscis negra, palpos negros, quinto segmento blanco amarillento en toda su extensión. Antenas oscuras grisáceas provistas de escamas blancas. Mechón frontal blanco, abundante. Occipucio con escamas erectas, en su mayoría negras. Patas negras, coxas y trocánteres blanco-amarillento o blanco-verdosos; hay una pequeña mancha blanca en base y ápice de los fémures y tibia; los tarsos son completamente negros (Vargas y Martínez-Palacios 1956).

Anopheles pseudopunctipennis se considera un vector importante de la malaria en humanos en América Central y del sur, particularmente en México (OPS, 1995).

4.1.2 *Anopheles (Nissorhynchus) albimanus* Wiedemann

Las larvas de *An. albimanus* se encuentran en una amplia variedad de hábitat de aguas ya sea dulce o salobre. La especie parece requerir una gran cantidad de luz solar en su desarrollo larval y rara vez se encuentran en charcas densamente sombreadas. También utiliza acequias y los márgenes tranquilos poco profundos de estanques, arroyos y lagos para los estados inmaduros. Las densidades de larvas son con frecuencia muy altas durante la estación seca en las zonas poco profundas de los lagos, donde el crecimiento de vegetación en la superficie le son suficientes para proteger a las larvas y pupas (Carpenter y La Casse, 1955).

Los adultos son fuertes voladores y se alimentan con facilidad del hombre y los animales domésticos, especialmente caballos y ganado vacuno. La especie se considera generalmente como el principal vector de la malaria en gran parte de

Centroamérica, el norte de América del Sur y el Oeste (Carpenter y La Casse, 1955).

4.1.3 *Aedes (Ochlerotatus) epactius* Dyar y Knab

Hembra: Con probóscide negra, larga y gruesa, palpos completamente negros; vertex con la interior de la cabeza con escamas blancas y la parte posterior con escamas grises (Harrison *et al.*, 1908).

Macho: Los palpos son grandes pero no más que la probóscide, cubierto de escamas blancas y sin anillos de escamas pálidas; la cabeza presenta escamas blancuzcas; el mesotórax con marca similar al de la hembra pero las escamas son más marcadas. Abdomen con escamas negras en el dorso, con bandas blancas basales, bandas blancas y negras en la parte ventral (Harrison *et al.*, 1908).

4.1.4 *Aedes (Ochlerotatus) sollicitans* Walker).

Mosquito de tamaño medio, presenta un anillo de escamas pálidas en la porción media de la probóscide, los tarsos posteriores presentan bandas de escamas pálidas en la parte basal, los tergos abdominales presentan una hilera media longitudinal de manchas separadas, las alas presentan escamas pálidas y negras entremezcladas (Darsie y Ward, 2005).

Ae. sollicitans es un mosquito que se reproduce principalmente en pantanos salinos de las zonas costeras (Crans *et al.*, 1976, Vorgetts *et al.*, 1980). Aunque también se le ha encontrado en aguas contaminadas (Fleetwood & Steelman, 1978).

La mayor actividad de vuelo se presenta al amanecer y después del crepúsculo. Un amplio rango de hospederos mamíferos constituyen la fuente de alimentación de esta especie, incluyendo en mayor proporción caballos, ganado

bobino y caprino, conejos y el hombre y en menor porcentaje las aves (Ebsary y Crans, 1977. Suyemoto *et al.*, 1973).

4.1.5 *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* Wiedemann

Presenta bandas de escamas pálidas en la parte basal de los tarsos, la probóscide presenta un anillo blanco en la parte media, presenta escamas blancas en la punta de los palpos. Los tergos abdominales presentan bandas pálidas en la parte basal, las escamas de las alas son oscuras (Darsie y Ward 2005).

Este mosquito es típico de la costa, se reproduce en pantanos salinos al igual que *Ae. sollicitans*, aunque prefiere los estanques someros. Se le ha encontrado en diques, madrigueras inundadas y en aguas dulces o salobres cercano a pantanos salinos (Vorgetts *et al.*, 1980).

En cuanto a la alimentación, *Ae. taeniorhynchus* es un mosquito diurno muy molesto con gran actividad crepuscular (Carpenter y LaCasse 1955, Eads y Campos, 1963). Se alimenta de mamíferos como venados, cerdos y el hombre entre otros (Suyemoto *et al.*, 1973).

4.1.6 *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus)

El mosquito *Aedes aegypti* (L), es conocido como el mosquito transmisor del dengue o el mosquito transmisor de la fiebre amarilla. Este es pequeño, negro y puede ser identificado por las escamas plateadas en forma de lira y líneas blancas en el tórax así como las bandas en los segmentos tarsales (Borror *et al.*, 1989; USDHHS, 1983; OPS, 1995).

Cada año se reportan decenas de millones de casos de dengue y hasta cientos de miles de casos de formas hemorrágicas. En América Latina la lucha contra el dengue ha estado orientada casi exclusivamente a esta especie. *Ae. aegypti* es el principal del virus el de la fiebre amarilla. El dengue también conocido como quiebra huesos por las sensaciones de dolor de la víctima (Rojas *et al.*, 2003).

4.1.7. *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse)

Se caracteriza por su coloración negra con ornamentación blanca en tórax y abdomen, patas a bandas negras y blancas y una conspicua línea blanca longitudinal central en el tórax y cabeza. Tiene una longitud de entre unos 5-10 mm. Como otras especies de mosquitos, la hembra posee una probóscide fina y alargada, a modo de estilete la cual utiliza para picar y extraer sangre de vertebrados. Los machos de la especie, al igual que la de otros mosquitos, se alimentan de néctar (Aranda *et al.*, 2006)

Las larvas de esta especie se desarrollan en recipientes donde existen pequeñas cantidades de agua sobre todo si se hallan en lugares sombreados. Su criadero larvario original consiste en huecos llenos de agua en arboles (Aranda *et al.*, 2006).

4.1.8 *Psorophora (Grabhamia) columbiae* (Dyar y Knab)

Ps.columbiae es una especie de mosquito de importancia médica debido a su eficacia como vector de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV). Esta es una enfermedad potencialmente mortal que afecta a los seres humanos y a los equinos. Tiene una distribución geográfica amplia, de los Estados Unidos y México, hasta el sur de Colombia (Ruizet *et al.*, 2003)

Se caracteriza por su tamaño moderado en el adulto, con tibia moteada o manchada y un anillo pálido parcial de la probóscide de la hembra, alas con escamas pálidas ambas cerdas espiracular y postespiracular presentes, así mismo los genitales del macho son de gran tamaño (Bohart&Washino, 1978).

4.1.9. *Psorophora (Grabhamia) signipennis* (Coquillett)

Las hembras de esta especie son muy molestas picando cuando sus refugios son invadidos. Las larvas de *Ps. signipennis* se adaptan bien en charcas de tierra temporales en las regiones áridas y que puede pasar desde el huevo hasta el estado adulto en cinco días bajo condiciones favorables (Carpenter *et al.*, 1946).

Especie de tamaño mediano. Probóscide con escamas oscuras, a excepción de una banda media de color blanco amarillento, palpos cortos de color oscuro, moteados con unas pocas escamas pálidas. Tórax: integumento del escudo de color marrón oscuro, cubierto con finas escamas de color amarillo pálido. Abdomen: primer tergitos con escamas blancas, tergitos restantes con escamas blancas. Tarsos posteriores con anillo basal de color blanco, anillo apical de color oscuro. La zona entre los anillos oscuros comprende aproximadamente la mitad del segmento y está cubierto de escamas oscuras y pálidas (Carpenter *et al.*, 1946).

4.1.10 *Psorophora (Janthinosoma) cyanescens* (Coquillett)

Esta especie es muy molesta ya que pica tanto a los animales como al hombre. Con frecuencia se encuentran huevecillos de manera superficial en tierra seca, y es fácil encontrar larvas en los primeros charcos que se forman con las lluvias (Vargas y Martínez-Palacios, 1956).

El período larvario es inusualmente corto, de 3 a 4 días. El período pupal dura 24 horas o un poco más. La población de esta especie es frecuentemente abundante después de las fuertes lluvias en julio y agosto. Las hembras son picadoras persistentes y se llenan con la sangre hasta que apenas son capaces de volar (Carpenter y La Casse, 1955).

4.1.11 *Psorophora (Grabhamia) discolor* (Coquillett)

Las larvas de esta especie se desarrollan en los temporales de lluvia, en las charcas al paso de las lluvias, en las charcas de desbordamiento a lo largo de los arroyos, y en los campos de arroz. El desarrollo de los estadios larvales de *Ps. discolor*, requiere por lo general de alrededor de 10 días a 2 semanas (Carpenter y LaCasse, 1955).

Las hembras son picadoras muy molestas cuando son abundantes, y sobre todo por la noche. El ganado bovino es la principal fuente de alimento de sangre para esta especie así como caballos, cerdos y raramente se alimentan de las aves (Carpenter y LaCasse, 1955).

Los adultos de esta especie son de tamaño mediano. Cabeza: probóscide con escamas oscuras, a excepción de una banda media muy amplia de color amarillo pálido; palpos cortos y de color oscuro, los ápices son de una coloración pálida. Tórax: integumento del escudo de color marrón oscuro, escudo cubierto con finas escamas de color amarillo pálido a marrón dorado. Abdomen: primer tergito de color blanco grisáceo; tergitos restantes casi totalmente cubiertos de color blanco grisáceo con escamas de color amarillo pálido, mas o menos moteado con escamas oscuras. Patas: fémures cubiertas con escamas entremezcladas de color marrón oscuro a pálido. Tibias pálidas, escasamente salpicadas de escamas oscuras (Carpenter y LaCasse, 1955).

4.1.12 *Psorophora (Janthinosoma) ferox* (Humboldt)

Las hembras de esta especie pueden ser transmisoras de *Dermatobiaspp* en el este de Colombia y también se han encontrado especies infestadas en Panamá (Carpenter y La Casse, 1955). Esta especie es un vector potencial de la encefalitis equina venezolana (Forattini, 1965).

Las larvas se producen en charcos temporales de lluvia, particularmente cerca de matorrales y ocasionalmente en los baches en lechos de los ríos tras las lluvias de verano; las larvas se desarrollan rápidamente. Las hembras son picadoras persistentes y dolorosas (Carpenter y La Casse, 1955)

Hembras: Cabeza.- integumento marrón claro a oscuro, brillante. Escamas decumbentes generalmente ausentes de la parte anterior del vertex a excepción de una fila escasa de escamas amplias de color blanco plateado por delante de las cerdas orbitales. Antena ligeramente más corta que la probóscis. Tórax: escudo con tegumento negro; escudo de color marrón oscuro bastante amplio y escamas de color amarillo dorado o blanco amarillento, las escamas oscuras son abundantes. Escutelo con escamas amplias de color blanco amarillento y setas color marrón oscuro en los lóbulos (Carpenter y La Casse, 1955).

4.1.13 *Psorophora (Psorophora) ciliata* (Fabricius)

Los estados inmaduros de esta especie se encuentran en lagunas temporales totalmente iluminadas por el Sol o en los márgenes inundados de los pantanos. Las larvas son depredadoras y se desarrollan muy rápidamente. Las hembras son picadoras persistentes y atacan a los humanos en cualquier momento del día en los alrededores de sus sitios de cría (Belkin *et al.*, 1970).

Hembra: Ala aproximadamente de 7,5 mm. Una especie de gran tamaño de color marrón oscuro con fémures grandes de color amarillento y con visibles

escamas erguidas negras en todos los ápices de los fémures. Palpos aproximadamente de 0.35 a 4.0 mm de largos como la probóscide; con escamas erectas de color oscuro y pelos muy numerosos (Belkinet *al.*, 1970).

Macho: Palpos superiores a la probóscide por la longitud de los segmentos 4 y 5, que se vuelven hacia arriba y una densa vellosidad, casi toda longitud del segmento 3 también con pelos largos. Antena; primer flagelo densamente plumosos. Fémures con flecos de pelos finos muy largos (Belkinet *al.*, 1970).

4.1.14 *Culex (Culex) coronator* Dyar y Knab

Es una especie de tamaño pequeño a mediano, presenta un anillo blanco ancho incompleto cerca de la porción media de la probóscide, el quinto tarsómero posterior presenta anillos de escamas pálidas basal y apicalmente, con escamas oscuras en la parte media (Darsie y Ward, 2005).

Las larvas de *Cx. coronator* se encuentran en estanques con agua de lluvia y en una gran variedad de depósitos artificiales con aguas limpias o contaminadas. Se alimenta principalmente de caballos y muy raramente del hombre (Darsie y Ward, 2005).

4.1.15 *Culex (Culex) interrogator* Dyar and Knab

Especie pequeña. Cabeza: probóscide con escamas oscuras, con una superficie media pálida ventralmente; palpos cortos y oscuros. Tórax: integumento del escudo de color marrón; escudo cubierto de escamas estrechas curvas muy pequeñas de color marrón dorado. Patas: patas con escamas oscuras, la superficie posterior de los fémures y tibias pálidas; los fémures y tibias con punta apical de color blanco. Tarsos a menudo con anillos de color marrón muy estrechos en ambos extremos de las articulaciones (Carpenter y LaCasse, 1955).

Las larvas se desarrollan en el agua sucia; en los charcos en tierra, llantas, huecos de árboles, barriles de lluvia, y otros hábitats acuáticos similares (Carpenter y LaCasse, 1955).

Las antenas tienen la estructura normal para *Culex*, pero el tubo de aire es más corto en *Aedes*. Su pecten es fuerte. Hay tres mechones de pelo y el cuarto es más pequeño, colocado lateralmente. El peine del octavo segmento está en una fila recta larga, complementada con una segunda más corta. Segmento anal normal (Dyar and Knab, 1906).

4.1.16 *Culex (Culex) nigripalpus* Theobald

Las larvas se encuentran en las zanjas, en posas cubiertas de hierba, y en pantanos de tipo semipermanente o permanente. Las larvas se encuentran ocasionalmente en el agua estancada en llantas, axilas de las hojas de las plantas y depósitos artificiales. Generalmente se considera como una especie de exteriores, pero en ocasiones se encuentran dentro de las casas. Tanto los adultos como las larvas se pueden encontrar durante todo el año (Carpenter y LaCasse, 1955).

Hembra: Probóscide de color oscuro con una mancha blanca inferior, palpos de color oscuro. Antena de color marrón claro. Patas oscuras, excepto fémures y tibias que son blancas. Tarsos de color oscuro. Abdomen con tergitos oscuros excepto por bandas blancas basales. Esternito con escamas blancas pero más oscuros en el ápice (Lane, 1953).

Macho: probóscide de color oscuro, con una gran mancha inferior en el centro. Palpos con los dos últimos segmentos que superan la probóscis. Antenas

más cortas que la probóscide, plumosas. Abdomen con bandas anchas blancas basales (Lane, 1953).

4.1.17 *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say

Los adultos de esta especie son pequeños (aproximadamente 6mm), de color castaño claro, casi amarillento en el tórax, patas oscuras, abdomen claro ventralmente y oscuro en el dorso, con bandas claras transversales. Las hembras pueden vivir entre 15-30 días, aunque en zonas templadas pueden sobrevivir refugiadas durante la temporada de frío. Donde el clima lo permite, los adultos se encuentran durante todo el año, aunque son menos frecuentes en invierno (Salomón, 2005).

Los machos pasan la mayor parte de la noche fuera de las viviendas, a las que ingresan al amanecer para permanecer en ellas por algunas horas. Las hembras abandonan los domicilios durante el día, a los que vuelven al crepúsculo. Son más frecuentes en los dormitorios, donde reposan sobre paredes, muebles, ropa y utensilios (Rossi, 2004)

Las larvas se encuentran en agua limpia o sucia en una variedad de hábitats, incluyendo zanjas, sistemas de riego, estanques, pantanos, en lechos de los arroyos, y piscinas. Las hembras son más fuertes y persistentes picadoras, atacando al atardecer y al anochecer, con facilidad de entrar a viviendas para alimentarse de sangre (Carpenter y La Casse 1955).

4.1.18 *Culex (Culex) tarsalis* Coquillett

Especie de mosquito de tamaño mediano. Probóscis con escamas oscuras, con una amplia banda blanca mediana. Palpos cortos, oscuros con pocas escamas blancas en la punta y en el ápice del tercer segmento (Carpenter y La Casse, 1955).

Es un mosquito de gran capacidad adaptativa. Oviposita y se reproduce tanto en aguas limpias como contaminadas prefiriendo campos abiertos sin sombra (Brust 1990). Se le ha encontrado en lagos, aunque generalmente se le asocia con aguas de irrigación, incluyendo aquellas de pastizales con deficiente drenado y arrozales (Rueger *et al.*, 1964).

Los adultos reposan durante el día y salen antes del anochecer, por lo que su periodo de reposo se extiende desde poco antes del amanecer hasta el crepúsculo. La actividad de alimentación de las hembras se ha observado después del atardecer (Gjullin *et al.*, 1963).

Esta especie tiene preferencia alimenticia por las aves, sin embargo, se alimenta de un gran número de mamíferos incluyendo bovinos, canino, cerdos y roedores entre otros; aunque en menor proporción, también se ha reportado la alimentación sobre reptiles y anfibios (Henderson y Senior, 1961).

Culex tarsalis es el vector principal de la Encefalitis Equina del Oeste, también vector de la Encefalitis de San Luis y Encefalitis de California, actualmente es el principal vector del Virus del Oeste del Nilo en los Estados occidentales (Carpenter y La Casse, 1955).

4.1.19 *Culex (Culex) salinarius* Coquillett.

Las larvas se encuentran ya sea en agua dulce o en aguas altamente contaminadas, en zanjas, estanques, de vez en cuando en recipientes llenos de agua de lluvia y en ocasiones en huecos de troncos (Carpenter y LaCasse, 1955).

El desarrollo larvario de esta especie comienza temprano en la temporada de lluvias y continúa a un ritmo bastante uniforme durante el verano y el otoño en la mayor parte de su rango. Las larvas y los adultos se pueden encontrar en

cualquier época durante el año, pero las hembras pasan el invierno en estado de hibernación. Los adultos se encuentran con frecuencia en reposo durante el día en dependencias y otros refugios similares. Las hembras pican con facilidad en los exteriores de las viviendas y en ocasiones entran a las residencias para alimentarse del hombre (Carpenter y LaCasse, 1955).

4.1.20 *Culiseta (Culiseta) inornata* (Willisnton)

Las larvas de *Cs. inornata* se encuentran en charcos, zanjas y en ocasiones suelen encontrarse en recipientes artificiales de agua, extremadamente contaminadas. Las larvas se encuentran en aguas salobres en las marismas costeras. Rara vez se encuentran en los asentamientos humanos. A menudo atacan al hombre y a los animales domésticos. Las hembras suelen alimentarse principalmente de mamíferos más grandes, como caballos y vacas y rara vez del hombre (Carpenter y LaCasse, 1955).

La longitud del ala del mosquito adulto es de 3.5 a 6.4 mm, y la probóscide mide de 2.6 a 4.2mm. Los palpos de las hembras son oscuros con manchas de escamas claras. En los machos los palpos invariablemente más largos que la probóscide. Fémures, tibias y los dos primeros segmentos del tarso con un moteado bastante significativo de escamas claras, a menudo casi en su totalidad, pero sin anillos (Maslov, 1967).

V. DISCUSIÓN

Los registros de especies de mosquitos reportados en el presente trabajo, resultaron ser nuevos registros regionales, debido a que no se encontraron registros previos para las Grandes Llanuras de Norteamérica de Tamaulipas, México.

Las especies encontradas son consideradas importantes por que transmiten enfermedades al humano, y a los animales domésticos; siendo estas:

*An. pseudopunctipennis*Theobald, es el principal vector de la malaria o paludismo en México. La presencia de esta especie podría ser un factor importante desde un contexto de salud pública. Sin embargo, debido a la ausencia de *Plasmodium* en dicha región y a las bajas densidades poblacionales del vector no se han reportado casos positivos de malaria en Tamaulipas en los últimos años.

An. albimanus Wiedemann, es considerado como el vector primario de la malaria en México.

Ae. sollicitans, es un vector importante de la Encefalitis Equina Oriental, encefalitis Equina Venezolana y del gusano del corazón de perro.

Ae. aegypti (Linnaeus), principal vector de dengue en el mundo y en México, así como *Ae. Albopictus* Skuse, es vector del dengue, fiebre amarilla y encefalitis en menor medida.

Cx. quinquefasciatus Say, esta reportado como el principal vector del Virus del Oeste del Nilo y de otras enfermedades arborivales que afectan a humanos y

a equinos. Su presencia podría ser importante en el ciclo de transmisión de estas enfermedades.

Cx. tarsalis (Coquillett), ha sido incriminado como un vector importante del Virus del Oeste del Nilo y Encefalitis Equina del Oeste. Se recomienda que se considere su presencia para los programas estatales de vigilancia y control de las enfermedades transmitidas por mosquitos.

Ps. feroxes un vector importante de Arvovirus, como también puede transmitir el Virus de la Encefalitis Equina Venezolana.

VI. CONCLUSIÓN

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

Se lograron identificar dos especies de *Anopheles*:

1. *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis* Theobald
2. *Anopheles (Nissorhynchus) albimanus* Wiedemann

Se lograron identificar cinco especies del género *Aedes*:

1. *Aedes (Ochlerotatus) epactius* Dyar y Knab
2. *Aedes (Ochlerotatus) sollicitans* (Walker)
3. *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* (Wiedemann)
4. *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus)
5. *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse)

Se lograron identificar seis especies de *Psorophora*:

1. *Psorophora (Grabhamia) columbiae* Dyar y Knab
2. *Psorophora (Grabhamia) signipennis* Coquillett
3. *Psorophora (Grabhamia) discolor* (Coquillett)
4. *Psorophora (Janthinosoma) cyanescens* (Coquillett)
5. *Psorophora (Janthinosoma) ferox* (Humboldt)
6. *Psorophora (Psorophora) ciliata* (Fabricius)

Se lograron identificar seis especies de *Culex*:

1. *Culex (Culex) coronator*Dyar y Knab
2. *Culex (Culex) interrogator*Dyar y Knab
3. *Culex (Culex) nigripalpus*Theobald
4. *Culex (Culex) quinquefasciatus*Say
5. *Culex (Culex) tarsalis* (Coquillett)
6. *Culex (Culex) salinarius*Coquillett

Se logró identificar una especie de *Culiseta*:

1. *Culiseta (Culiseta) inornata*(Williston)

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

VIII. LITERATURA CITADA

- Almirón, W., R. F. Ludueña-Almeida y C. M. Domínguez. 2009. Preferencia de *Aedes aegypti* (Díptero: Culicidae) por sitios de oviposición. Rev. Soc. Entomol. Argent. 58:159-164.
- Anderson, R. R. & Harrington C. L. 2009. Mosquito Biologic for the Homeowner. Cornell Cooperative Extension, Department of Entomology, College of the Agriculture & life sciences at Cornell University [En línea]. <http://www2.entomology.cornell.edu/.../MosquitoFS/MosquitoFS.html>. [Fecha de consulta: 04/05/2011]. pp.1-3.
- Aranda, C. Eritja, and D. Ruiz. 2006. First record and establishment of the mosquito. *Aedes albopictus* in Spain. Medical and Veterinary Entomology. 20:150-153.
- Ballester S. R., O. E. Martínez., G.E. Conesa., Y.P. Martínez y C.J. Lucientes. 2003. Sistema de control Biológico de las poblaciones de mosquitos en zonas húmedas [En línea]. <http://www.carm.es/medioambiente/servletdowland?id=1689idifen=3633>. [Fecha de consulta 06/08/2012].
- Beerntsen, B. T., A. James, and B. M. Christensen. 2000. Genetics of mosquitoes vector competence. Microbiology and Molecular Biology Review. 64(1):115-137
- Belkin, J. N., S. J. Heinemann and W. A. Page. 1970. The Culicidae of Jamaica (Mosquito Studies XXI). Am. Entomol. Inst., Contrib. 6(1). 458 p.
- Bohart, R. M., and R. K. Washino. 1978. Mosquitoes of California. Third Edition. University of California Press, Berkeley, 153 p.
- Borror, D. J., C. A. Triphelorn and N.F-Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. 6th Edition, Saunders Collage Publ. p. 875.
- Brust, R. A. 1990. Oviposition behavior of natural populations of *Culex tarsalis* and *Culex restuans* (Diptera Culicidae) in artificial pools. J. Med. Entomol. 27: 248-255.p
- Carpenter, S.J., and W. J. La Casse. 1955. Mosquitoes of North America (north of México) U.S.A. Univ. Calif. Press. pp. 277-279.
- Carpenter S. J., W. Woodrow. Middlekauff and R.W. Chamberlain. 1946. Mosquitoes of Southern United States. The American Midland Naturalist. Monogr. 3. 292 p.

- Chen, W. Y., S. A. Mahlke, N. J. Warter., S. Anik., and W. W.Hwu. 1994. "Profile-assisted Instruction scheduling", International Journal of Parallel Programming, Vol. 22, No.2.pp.151-181.
- Crans, W. J., J. D. Downing, and M.E. Slaff. 1976. Behavioral changes in the salt marsh mosquito *Aedessollicitans*, as a result of increased physiological age. Mosq. News 36:437-445.
- Clements, A. N. 1992. The Biology of Mosquitoes.Vol.1.Development, nutrition and reproduction, Chapman & Hall, New Cork. N. Y. pp. 221-225.
- Darsie R. F., and R. A. Ward. 2005. Identifications and Geographical Distribution of the Mosquitoes of North America, North of México. 15^o Edition.UniversityPrees of Florida.Vol.2.pp. 340.
- Dyar H. G., and F. Knab. 1906. The larvae of Culicidae classified as independent organisms. Journal of the New York Entomological society. 14: pp. 169-230.
- Eads, R. B., and L. G. Campos. 1963. Mosquitoes collected in the Mexican states of Tamaulipas and San Luis Potosi. Mosq. News 23:45-48.
- Ebsary, B. A., and W. J. Crans. 1977. The biting activity of *Aedessollicitans* in New Jersey. Mosq. News 37:721-724.
- Fleetwood, S. C., and C. D. Steelman. 1978. Deer hoofprints as oviposition sites for *Aedessollicitans* in Louisiana coastal marsh. Mosq. News 38:293-294.
- Forattini, O. P. 1965. Entomología Médica. Vol. I-III. Ed. Univ. Sao Pablo. pp. 3-6.
- Gjullin, C. M., T. D. Mulhern, and R. C. Husbands. 1963. The daily resting cycles of several species of mosquitoes. Mosq.News. 23:204-210.
- Goddard, J. 1996. Physians guide to arthropods of medical importance. CRC Press.Boa Raton, Florida.E.U.A. pp. 221-243.
- Gray S. M. and N. Benerjee. 1999. Mechanisms of arthropod transmissionof plant and animal viruses. Microbiology and molecular Biology Reviews. 63(1):128-148.
- Gubler, D. J., and E. B. Hayes. 1992. Dengue and Dengue hemorrhagic fever. [En línea]. <http://www.wonder.cdc.gov/>. [Fecha de consulta 14/05/2012].
- Harbach, R; and I.J Kitching. 1998. Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera) Systematic Entomology, 23:327-370.
- Harrison, N., G. Dyar, and F. Knap. 1908. Description of some new mosquitoes from tropical America. Proceeding V.S. National Museum 35 (1632):53-54.

- Henderson, B. E., and L. Senior. 1961. Attack rate of *Culex tarsalis* on reptiles, amphibians and small mammals. *Mosq. News*. 21:29-32
- Hwang J. S. and G.D. Roam. 1994 Recovery and Disposal of Discarded Tires in the Taiwan Area, *Kaoshiung Journal of Medical Sciences*, Vol.10, pp.S52-S55.
- Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI) 2010. Mapas digitales de México y Regiones Fisiográficas de Tamaulipas [En línea]. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. <http://www.INEGI.com>. [Fecha de consulta 16/09/12].
- Labarthe N. and M. Serrano. 1998. Potential vectors of *Leishmania immitis* in itacoatiara, oceanic region of Niteroi Municipality, State Rio of Janeiro, Brazil. *Memories do Institute Oswaldo Cruz*. 93(4):134-142.
- Lane, J. 1953. Neotropical *Culicidae* *Dixine*. *Chaoborinaean Culicinae*, tribes *Anophelinae*, *Toxorhynchitini* and *Culicinae* (Genus *Culex* only) _Kljunct Professor. Department of Parasitology, Faculty of Hygiene and public Heat. University of Sao Paulo, Brazil. Vol.1. pp.126.
- Lehane, M.J. 1996, *Biology of the Blood-sucking insects*. Chapman y Hall. London U.K. pp.16.
- Llop H. A., M. Díaz., F. Dickinson., D. Rosario., O. Fuentes., R. Batista & A. Navarro. 2006. Encefalitis de San Luis, aspectos generales. Reporte Técnico de Vigilancia (RTV) [En línea] <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/vigilancia/rtv0897.pdf>. [Fecha de consulta: 27/10/2012].
- McCafferty, W. P., and V. A. Provonsha. 1981. *Aquatic Entomology*. Ed Science Books International. E.U.A. pp.125-146.
- Maslov A. V. 1967. Blood-Sucking Mosquitoes of the Subtribe *Culiseta* (Diptera- *Culicidae*) in world fauna. *Akad. Nauk SSSR. Zool. Inst. Opredeliteli Faune SSSR* 93, pp.181.
- Muñoz C., L. O., S. Ibáñez., y M. C. Corona, V. 2006. Los mosquitos (Díptera: *Culicidae*) de Tlaxcala, México. I: Lista comentada de especies. *Folia Entomol. Mex.*, 45(3):223-271.
- Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-SSA2-1999, para la vigilancia, prevención y control de enfermedades transmitidas por vector. [En línea] <http://www.who.int/topics/dengue/es/> [Fecha de consulta: 12/05/2012].

- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1995. Dengue y Dengue hemorrágico en las Américas: su prevención y control. Washington: OPS, publicación científica N° 548.
- Panamerican Health Organization (PHO). 1994. Status of Malaria programs in the America. XLII. Report Panamerican organization, Washington DC.
- Rey, R. J., and V. Beach. 2002. La Encefalitis de San Luis. Instituto de Alimentos y ciencias Agrícolas. Universidad de Florida. pp. 1-3.
- Rivera D. A. 2006. Malaria. Guías clínicas España. [En línea]. <http://www.fisterra.com/guias2/PDF/malaria/pdf>. [Fecha de consulta 15/09/12].
- Rojas V.J., D. Soca., P. Mazzarri., M. Sojo & R. Poleo. 2003. Estudio Bioecológico de *Aedes aegypti* en el ecosistema urbano del Estado de Mérida. Venezuela. Kasmera. [En línea] http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/km/v31n1/art_02.pdf. [Fecha de consulta: 21/10/2012]. 31(1):7-19.
- Rossi, C. 2004. Clave ilustrada para identificación de larvas de mosquitos de interés sanitarios encontrados en criaderos artificiales en la Argentina. Fundación mundo sano. Buenos Aires Argentina. pp. 5-53.
- Ruiz-García M., D. Ramírez., F. Bello & D. Álvarez. 2003. GMC (Genetics and Molecular Research). *Psorophora columbiae* and *Psorophora tolttecum* (Diptera: Culicidae) Colombian population cannot be differentiated by isoenzymes. [En línea]. <http://www.funpecrp.com.br/gmr/year2003/vol2-2/pdf/gmr0052.pdf>. [Fecha de consulta: 15/04/2012].
- Rueger, M. E., R. D. Price and, T. A. Olson. 1964. Larval Habitats of *Culex tarsalis* (coq) (Diptera: Culicidae) in Minnesota. Mosq. News 24:39-24.
- Salomón, D. O. 2005. Artrópodos de interés médico en Argentina. Fundación Mundo Sano. Buenos Aires, Argentina. pp. 74-81.
- Suyemoto, W., B. A. Schiefer, and B. F. Eldridge. 1973. Precipitin test of blood-fed mosquitoes collected during the VEE surveillance survey in the southern United States in 1971, Mosq. News 33:392-395.
- Triplehorn, C. A., and N.F. Johnson. 2005. An introduction to the study of insect. Sixth Ed. Saunders College Publishing Co. pp. 541-545.
- United States Department of the Health and Human Services (USDHHS). 1993. Mosquitoes of the public health importance and their control. Atlanta. Georgia, USA. p. 85.

- 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.
- Valdés, L., M. Guzmán, G. Kouri, y J. Delgado. 1997. Epidemiología de la Fiebre Amarilla en Santiago de Cuba; Rev. Panam Salud Publica/PanamericanJournal of PublicHealth.p:121-124.
- Vorgetts Jr., J., W. B. Ezell Jr. and J.D. Campbell.1980. Species Composition of Mosquitoes Produced in dredged Material, Wildlife Management, and natural salt marsh habitats of the South Carolina Coast. Mosq. News 40:501-506.
- Walter Reed Biosystematics Unit (WRBU). 2006. Mosquitos vectores [En Línea] Walter Reed Biosystematics Unit <http://wrbu.com/mosquitos>. [Fecha de consulta: 18/05/2012]
- Willians R., M. Sinsko and B. Gary. 2008. Mosquito management by Trained Personnel. Purdue University, Department of Entomology.[En línea].<http://www.extension.entm.purdue.edu/publications/E-52.pdf>-Estados Unidos.[Fecha de consulta: 03/24/2012].