

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Registros de mosquitos II: Los mosquitos de la Sierra Madre
Oriental de Coahuila, México**

POR:

JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

TESIS:

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA

MARZO DE 2010


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

EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

APROBADA

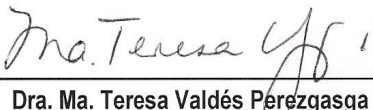
PRESIDENTE:


M.C. Aldo Iván Ortega Morales

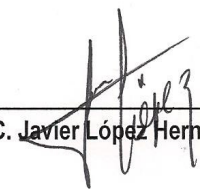
VOCAL.


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos


VOCAL:

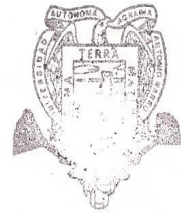

Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga

VOCAL SUPLENTE:


M.C. Javier López Hernández

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


M.C. Víctor Martínez Cueto



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA

MARZO 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Registros de mosquitos II: Los mosquitos de la Sierra Madre Oriental
de Coahuila, México**

POR

JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

ASESOR PRICIPAL:



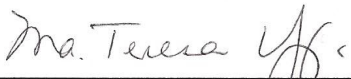
M.C. Aldo Iván Ortega Morales

ASESOR:



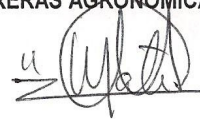
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

ASESOR:



Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS**



M.C. Víctor Martínez Cueto



**Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA

MARZO 2010

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a DIOS, nuestro señor. Por darme todo lo que tengo en la vida.

A mis Familiares por su apoyo, sus consejos y la gran confianza brindada.

A mi Alma Terra Mater UAAAN UL por darme la oportunidad de enriquecer mis conocimientos.

A Mis maestros

- ❖ Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos
 - ❖ Dr. Florencio Jiménez Díaz
 - ❖ Dr. Teodoro Herrera Pérez
 - ❖ Dr. Vicente Hernández Hernández
 - ❖ Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
 - ❖ M.C. Aldo Iván Ortega Morales
 - ❖ M.C. Javier López Hernández
 - ❖ Ing. José Alonso Escobedo
 - ❖ Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores
 - ❖ Biol. Claudio Ibarra Rubio
- A todos ellos por brindarme sus enseñanzas y consejos

A Mis compañeros

Por aquellos momentos de diversión que hemos compartido, y el apoyo incondicional de hermanos que nos hemos brindado en el tiempo que llevamos de conocernos.

- ❖ Alan, Josué
- ❖ Sergio Altunar
- ❖ Rubelio, Erick
- ❖ Angel, Samuel
- ❖ Cristobal, Victor
- ❖ Gilmar, Daniel
- ❖ Sergio Gonzales
- ❖ Hector, Adiel
- ❖ Amado, Celina
- ❖ Israel, Aldo

Agradezco a mi asesor por brindarme su apoyo y por su paciencia tanto en campo como en el laboratorio. Gracias

M.C. Aldo Iván Ortega Morales

DEDICATORIA

Primero que todo Esta Tesis va dedicada a Dios Padre Todopoderoso, A Jesús hijo de Dios, a la virgen María. Además, de manera importante y especial a mis padres.

Por todo el apoyo Incondicional, en mi formación como ser humano, por alentarme a seguir adelante en todo momento, por ser los mejores de todos los padres dedico este trabajo a:

**MANUEL HERNÁNDEZ PÉREZ
JUANA RODRÍGUEZ VELÁZQUEZ**

A MIS HERMANOS

Por todo el apoyo brindado en mi formación profesional, por los consejos y críticas para ser un mejor ser humano

- ❖ **José Manuel Hernández Rodríguez**
- ❖ **José Dolores Hernández Rodríguez**
- ❖ **Josefina Hernández Rodríguez**
- ❖ **Juan Antonio Hernández Rodríguez**
- ❖ **Marcos Hernández Rodríguez**
- ❖ **Rosalino Hernández Rodríguez**

A MIS CUÑADAS

Por brindarme sus apoyos cuando mas lo necesité y por su confianza

- ❖ **Marfori**
- ❖ **Maria Santa**
- ❖ **Maria Del Rosário**

A una persona que me ha brindado su amistad y confianza y por estar junto a mí cuando más lo necesité. También por su apoyo incondicional. Gracias por estar a mi lado (a. t. i. n. a. u. j)

RESUMEN

Los mosquitos Culícidos son pequeños insectos de patas largas, con un par de alas membranosas y un par de alas modificadas en halterios; pertenecientes al orden Díptera, familia Culicidae. Son importantes vectores de distintas enfermedades como Dengue, Malaria, Encefalitis, Filariosis y Fiebre Amarilla. En el presente trabajo se realizó un estudio faunístico para determinar cuales especies de mosquitos habitan en la Sierra Madre Oriental (Gran Sierra Plegada) del estado de Coahuila. Se realizaron colectas de campo con la intención de coleccionar especímenes para su identificación en las siguientes localidades: Montereal, Mesa de Tabla, la Almendría, Ejido 18 de Marzo y El Tunal. Las colectas de campo se realizaron siguiendo el protocolo propuesto por John Belkin 1967, el cual consiste en revisar todos los cuerpos de agua disponibles en el campo, así como coleccionar mosquitos adultos. Los especímenes coleccionados fueron transportados al Laboratorio de Parasitología de la UAAAN-UL y/o al Laboratorio de Entomología Médica de la UANL para su montaje e identificación. Las especies identificadas fueron: *Aedes quadrivittatus*, *Ae. trivittatus*, *Ae. brelandi*, *Haemagogus mesodentatus*, *Culex. chidesteri*, *Cx. stigmatosoma*, *Cx. thriambus*, *Cx. arizonensis*, y *Culiseta particeps*. Las especies que resultaron ser nuevos registros estatales son: *Ae. quadrivittatus*, *Hg. mesodentatus* y *Cx. chidesteri*. *Ae. brelandi* resultó ser un nuevo registro nacional. Adicionalmente se obtuvieron para cada especie aquí reportada algunos parámetros ambientales de los criaderos.

Palabras clave: Identificación, mosquitos, Sierra Madre Oriental, Coahuila.

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	3
Objetivos generales	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
2.2.1 Ciclo de vida	6
2.2.2 Huevo	6
2.2.3 Larva	7
2.2.4 Pupa	7
2.2.5 Adulto	8
2.3 Importancia de los mosquitos Culícidos como vectores de enfermedades	9
2.3.1 Dengue	9
2.3.2 Virus del Nilo Occidental	10
2.3.3 Fiebre amarilla	10
2.3.4 Malaria (paludismo)	11
2.3.5 Filariasis Linfática	11
2.4 Clasificación taxonómica	12
2.5 Antecedentes	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Área de estudio	14
3.2 Metodología	15

3.2.1	Colectas de campo	15
3.2.2	Crianza y preservación de especímenes	17
3.2.3	Fijación y montaje de especímenes	18
3.2.4	Identificación de especímenes	18
4.	RESULTADOS	19
4.1	Descripción de especies	19
4.1.1	<i>Aedes (Howardina) quadrivittatus</i> (Coquillett)	19
4.1.2	<i>Aedes (Ochlerotatus) trivittatus</i> (Coquillett)	20
4.1.3	<i>Aedes (Protomacleaya) brelandi</i> Zavortink	20
4.1.4	<i>Haemagogus (Haemagogus) mesodentatus</i> Komp y Kumm	21
4.1.5	<i>Culex (Culex) chidesteri</i> Dyar	21
4.1.6	<i>Culex (Culex) stigmatosoma</i> Dyar	21
4.1.7	<i>Culex (Culex) thriambus</i> Dyar	22
4.1.8	<i>Culex (Neoculex) arizonensis</i> Bohart	22
4.1.9	<i>Culiseta (Culiseta) particeps</i> (Adams)	23
4.2	Catálogo geográfico de los Registros de mosquitos colectados en la Sierra Madre Oriental del estado de Coahuila de Zaragoza, México	24
5.	DISCUSIONES	34
6.	CONCLUSIONES	37
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
	ANEXOS	42

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	pág.
Cuadro 1 Registros de mosquitos colectados en la localidad 18 de Marzo, municipio de Arteaga, Coahuila.	25
Cuadro 2 Registros de mosquitos colectados en la localidad 18 de Marzo, municipio de Arteaga, Coahuila.	25
Cuadro 3 Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.	26
Cuadro 4 Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.	27
Cuadro 5 Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.	27
Cuadro 6 Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.	28
Cuadro 7 Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.	28
Cuadro 8 Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.	29
Cuadro 9 Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.	29
Cuadro 10 Registros de mosquitos colectados en la localidad Mesa de Tabla, municipio de Arteaga, Coahuila.	30
Cuadro 11 Registros de mosquitos colectados en la localidad La Almendría, municipio de Arteaga, Coahuila.	31
Cuadro 12 Registros de mosquitos colectados en la localidad La Almendría, municipio de Arteaga, Coahuila.	31
Cuadro 13 Registros de mosquitos colectados en la localidad La Almendría, municipio de Arteaga, Coahuila.	32
Cuadro 14 Registros de mosquitos colectados en la localidad El Tunal, municipio de Arteaga, Coahuila.	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	pág.
Figura 1 Ciclo de vida de los mosquitos Culícidos	6
Figura 2 Estadios de las larvas de mosquitos Culícidos	7
Figura 3 Pupa de mosquito Culícido	8
Figura 4 Mosquito Culícido adulto	9
Figura 5 Área de estudio en el estado de Coahuila	14
Figura 6 Colecta en Bromeliaceas	16
Figura 7 Colecta de larvas en campo	16
Figuras 8 y 9 Colecta de larvas en contenedores artificiales	17
Figuras 10 y 11 Colocación de larvas en tubos de emergencia	17
Figuras 12 y 13 Montaje de mosquitos adultos en campo	18

1. INTRODUCCIÓN

Los mosquitos de la familia Culicidae constituyen el grupo de insectos más importante a nivel mundial desde el punto de vista médico. El hábito hematófago de las hembras los convierte frecuentemente en plagas sanitarias muy molestas, además de que a través de su picadura pueden transmitir agentes patógenos causantes de enfermedades, como dengue, fiebre amarilla, virus del Nilo Occidental, filariasis linfática, malaria (paludismo) (Muñoz-Cabrera *et al.*, 2006).

El estudio de ciclo de vida, parámetros poblacionales, análisis de fecundidad, y requerimientos ambientales asociados al desarrollo de insectos vectores de agentes causales de enfermedades de importancia de salud pública, contribuye de forma importante al conocimiento epidemiológico de transmisión de enfermedades. En este contexto, son muchos los estudios que se han realizado con el fin de conocer mejor la biología de los mismos (Labarthe y Serrano, 1998).

Dentro de este grupo de insectos, existen especies de mosquitos que habitan, se alimentan y reproducen en asentamientos humanos, quedando sus parámetros poblacionales altamente influenciados por la actividad del hombre. Muchas de las enfermedades transmitidas por mosquitos se asocian a factores socioeconómicos como pobreza, sobrepoblación, programas de saneamiento ambiental deficientes (OPS, 2002).

Los mosquitos, al igual que otros grupos de insectos, han evolucionado a metamorfosis completa, la cual es una característica considerada como el mas alto grado de adaptación; los huevos y pupas de estos insectos son etapas de transición entre los modos de vida acuática y terrestre y sus larvas frecuentemente muestran el desarrollo de estructuras especializadas que son esenciales para la vida acuática (Salazar y Moncada, 2004).

Los estudios faunísticos de mosquitos son útiles ya que permiten conocer las especies que se distribuyen naturalmente en una región, cuales son mas 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 organismos patógenos de cada especie (McGavin, 2002).

En México, a pesar de la importancia que tienen las enfermedades transmitidas por vectores y pese a los esfuerzos ininterrumpidos para controlar sus poblaciones, desde que se conoció científicamente la importancia de los mosquitos con relación a las enfermedades, los estudios faunísticos regionales basados en recolecta periódicas y sistemáticas son escaso. Casi todas las especies conocidas a la fecha en este país, han sido registradas en pocas localidades y en pocas ocasiones, por lo que se desconoce su distribución geográfica y los factores históricos y ecológicos que las limitan (Muñoz *et al.*, 2006).

Objetivos

Objetivo general

Identificar las diferentes especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) distribuidas en la Sierra Madre Oriental (Gran Sierra Plegada), del estado de Coahuila de Zaragoza.

Objetivos particulares

1. Registrar las especies de mosquito presentes en la Sierra Madre Oriental (Gran Sierra Plegada) de Coahuila.
2. Conocer los ambientes en los cuales estas especies están presentes en el área de estudio.
3. Conocer los parámetros ambientales de los criaderos en donde los estados inmaduros de las especies colectadas están presentes.
4. Contribuir al conocimiento de la biología, distribución y taxonomía de los mosquitos Culícidos en el noreste de México.
5. Enriquecer la colección de Culicidae depositada en el departamento de Parasitología de la UAAAN – U. L.

Hipótesis:

En la Sierra Madre Oriental del estado de Coahuila (Gran Sierra Plegada), existen especies de mosquitos diferentes a las reportadas en otras zonas del país.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Características generales de los mosquitos Culícidos

Los mosquitos son pequeños insectos, de patas largas, con dos alas membranosas, pertenecientes al orden Díptera y familia Culicidae. Los adultos se diferencian de las moscas en que poseen tres características en combinación: antenas largas y segmentadas, probóscide alargada y escamas en las venas y margen de las alas. Es un grupo muy grande de insectos que comprenden más de 3,000 especies. En México existen aproximadamente 211 especies agrupadas en 22 géneros distribuidos en 2 subfamilias (WRBU, 2005).

2.2 Biología y ecología de los mosquitos Culícidos

Los Culícidos se reproducen casi en igual número de hembras y machos: Los machos normalmente emergen primero, permanecen cerca del hábitat larvario y copulan con las hembras casi inmediatamente después de que estas emergen. Solo las hembras son hematófagas y las mayorías de las especies requieren de alimento sanguíneo para producir huevos fértiles. Las hembras tienden a volar grandes distancias y aparentemente viven más tiempo que los machos (USDHHS, 1993; Borror *et al.*, 2005).

Algunas especies se alimentan de aves o animales domésticos como caballos o vacas, mientras que otras lo hacen en humanos. Debido a que las preferencias alimenticias no son exclusivas de un hospedante en particular, en algunas especies se aceptan hospedantes alternos viables, esto ocasiona la transmisión de algunos virus como el de la encefalitis de aves a humanos o equinos y del virus de la fiebre amarilla de los monos verdes a los humanos. Sin embargo, la mayoría de las especies de mosquitos no se han

involucrado en la transmisión de enfermedades humanas, algunas se alimentan en animales de sangre fría o subsisten por completo de néctar o jugos de las plantas (Reinert, 2000).

Algunos mosquitos se alimentan durante el día mientras otros pueden ser activos solo durante la tarde o en la noche. Las hembras de mosquitos requieren de dos o más días para digerir el alimento sanguíneo, ovipositar un grupo de huevos y entonces buscar más alimento. Este ciclo de alimentación, ovipostura y nueva alimentación, puede repetirse varias veces en el ciclo de vida de una hembra (Bennett *et al.*, 1996).

Generalmente una sola copula es requerida por la hembra para fertilizar todos los huevos producidos durante su vida. El periodo de vida de los mosquitos adultos es variable dependiendo de diferentes factores como la calidad de alimentación en estado larval y adulto. Algunas especies viven uno o dos meses durante el verano (Wilkerson *et al.*, 1993).

Para propósitos prácticos, las numerosas especies de mosquitos han sido agrupadas basándose en similitudes de hábitat larvario, que generalmente reflejan otros aspectos importantes de su ecología como; hábitos de ovipostura, patrones de desarrollo, patrones de alimentación sanguínea, densidad de población estacional y dispersión. Una agrupación conveniente de especies incluye; el grupo de fuente permanente o estable, el grupo de agua transitoria, el grupo de agua de inundación y el grupo de contenedores artificiales y huecos en árboles (OPS, 2002).

2.2.1 Ciclo de vida

Como todos los dípteros, los mosquitos pasan por cuatro estados durante su ciclo biológico: huevo, larva, pupa y adulto. 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).

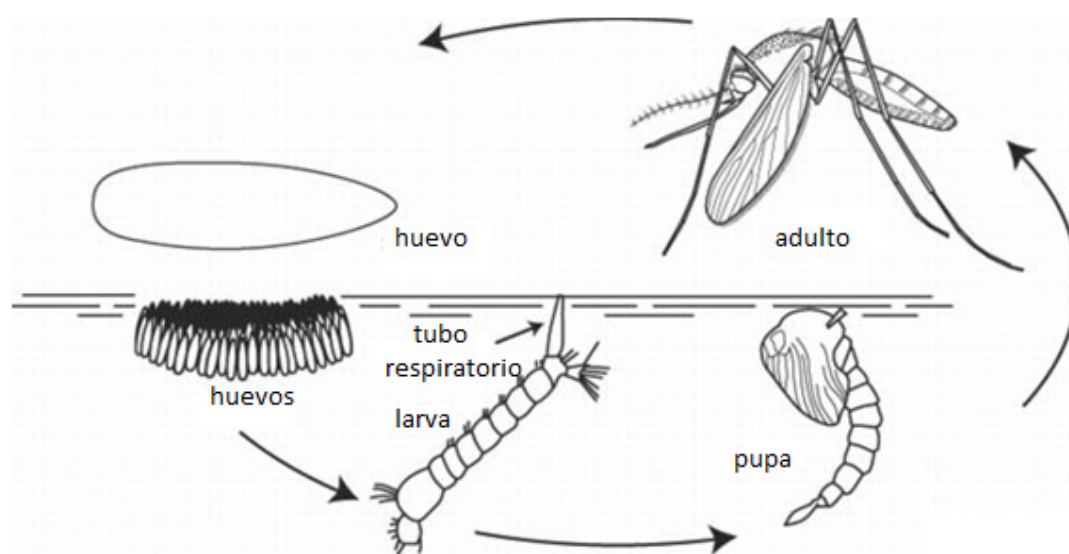


Figura 1. Ciclo de vida de los mosquitos Culícidos

2.2.2 Huevo

Rara vez se observa la ovoposición de mosquitos en condiciones naturales. Sin embargo, las hembras de algunas especies escogen horas del día de baja luminosidad para ovipositar, o bien lo hacen por la noche. La cubierta del huevo se denomina corion y es generalmente de color claro al momento de la puesta, aunque se oscurece después de algunas horas. El tamaño de los huevos varía de acuerdo con la especie, pero en general no alcanzan el milímetro de longitud, en términos generales miden de 0.6 a 0.8 mm (García y Londoño, 2007).

2.2.3 Larva

La larva es acuática y dotada de gran movilidad. En su cuerpo se distinguen tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. La alimentación se basa en microorganismos y detritos orgánicos que se encuentran en el agua, los cuales la larva lleva hacia la boca, gracias al movimiento de sus cepillos bucales (Clements, 1992).

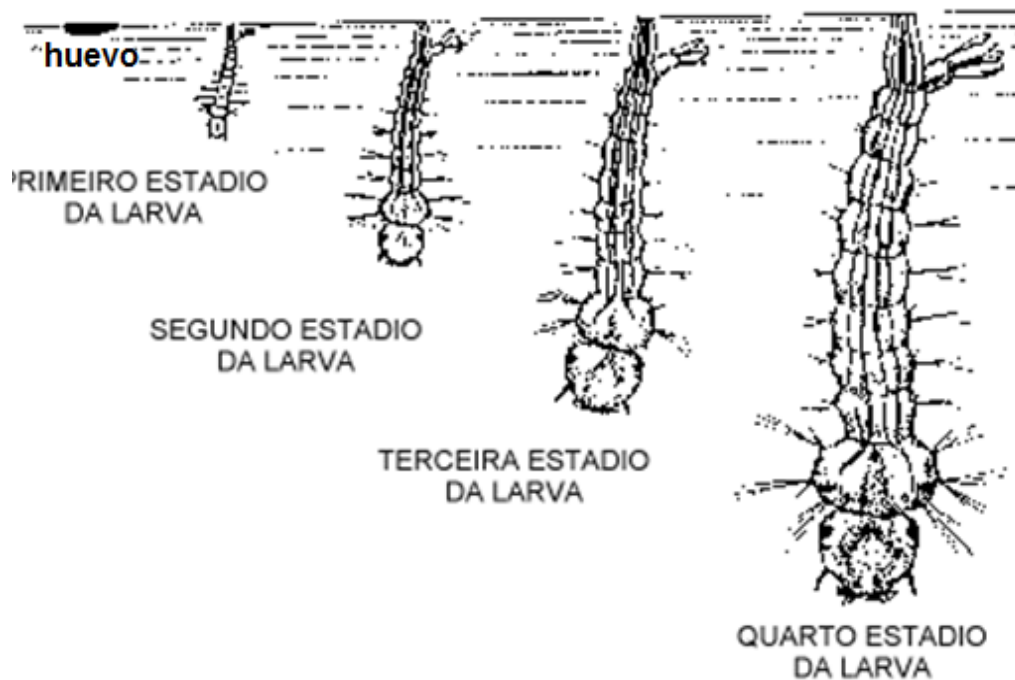


Figura 2. Estadios de las larvas de mosquitos Culícidos

2.2.4 Pupa

La pupa es un periodo de transición en el que ocurren profundas transformaciones que llevan a la formación del adulto y al cambio del hábitat acuático por el terrestre. Durante este estado, el individuo no se alimenta, por lo que los cambios que ocurren son posibles gracias a la energía acumulada durante el estado larval. La cabeza y el tórax constituyen una estructura única, llamada cefalotórax, en la que se destacan las trompas

respiratorias. Los movimientos de la pupa están limitados al abdomen, siendo estos muy enérgicos y activos, aunque tienden a pertenecer inmóviles, colocando las aberturas de las trompetas respiratorias en contacto con la superficie del agua para respirar (García y Londoño, 2007).

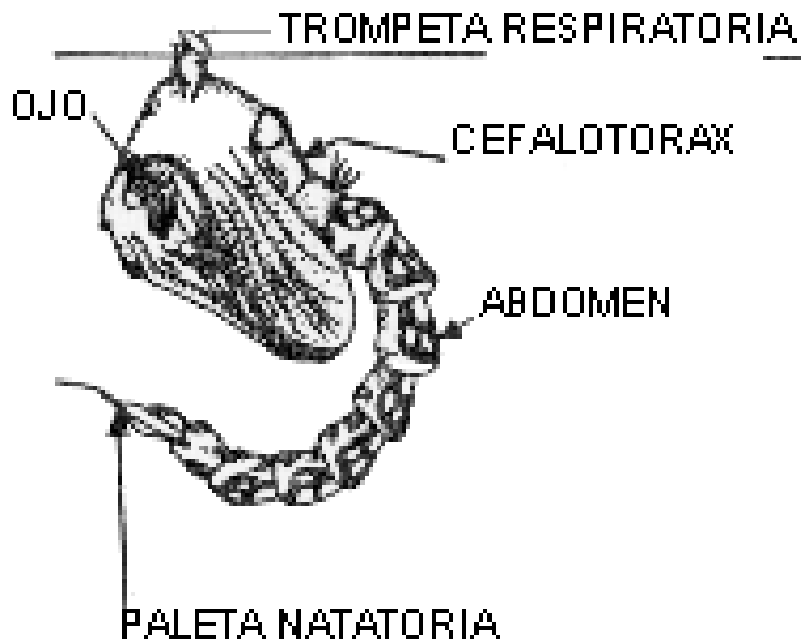


Figura 3. Pupa de mosquito Culicido

2.2.5 Adulto

El estado adulto presenta una apariencia general de insecto pequeño, de porte delgado y patas largas. Los machos son generalmente de menor tamaño que las hembras. Dependiendo de la especie, el largo del 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, para obtener la energía que necesitan para volar hasta encontrarse con la hembra y aparearse. Las hembras también ingieren sustancias azucaradas, pero en

general necesitan ingerir sangre para poder desarrollar sus huevos (Clements, 1992).

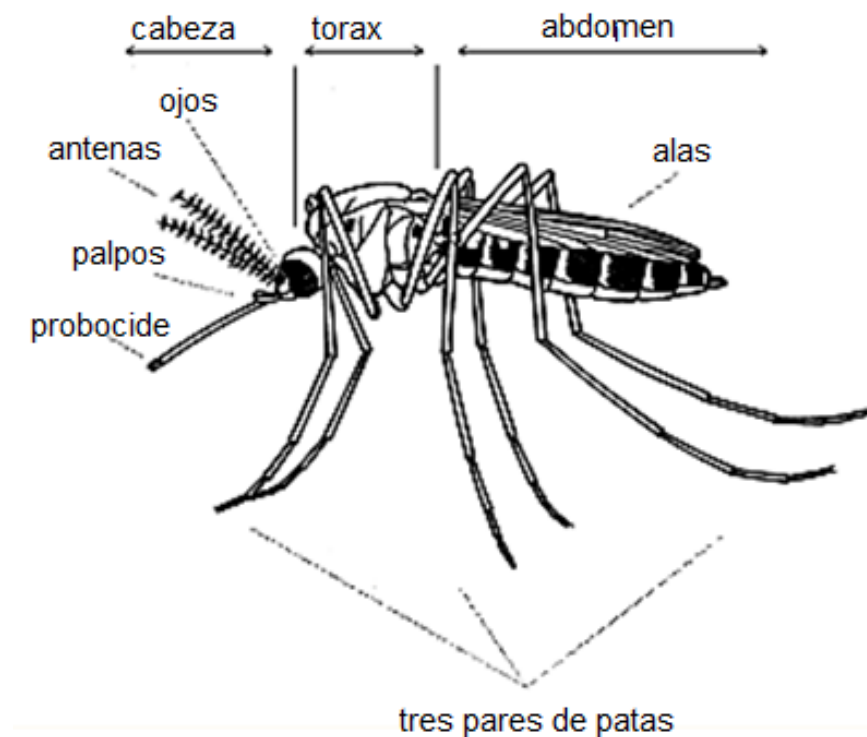


Figura 4. Mosquito Culícido adulto

2.3 Importancia de los mosquitos Culícidos como vectores enfermedades

Los mosquitos Culícidos merecen particular atención en todo el mundo por su importancia sanitaria como reservorios y vectores de importantes enfermedades a los animales domésticos y al hombre. El papel que desempeñan como vectores de enfermedades humanas, tales como dengue, malaria (paludismo), encefalitis, filariasis, fiebre amarilla ha sido extensamente estudiado alrededor del mundo (Rossi *et al.*, 2004).

2.3.1 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 (Linnaeus) y *Ae. albopictus* (Skuse). El virus dengue presenta cuatro serotipos denominados DEN-1, DEN-2, DEN-3, y DEN-4.

Desde el punto de vista clínico, el dengue se presenta de dos formas principales: dengue clásico y dengue hemorrágico (Rossi *et al.*, 2004).

El virus del dengue se aisló por primera vez en el pacífico asiático durante la II guerra mundial. El virus del dengue fue aislado por el Dr. Albert Sabin, cuando trabajó en la Armada de los Estados Unidos en la comisión del dengue y fiebre de los mosquitos de la arena. Actualmente dentro de cada serotipo, los virus se pueden dividir en varios genotipos, que son genéticamente distintos pero tiene entre un 60 y 80% de homología estructural proteínica (Gubler, 1998; White, 1999).

2.3.2 Virus del Nilo Occidental

La encefalitis del virus del Nilo Occidental es una enfermedad transmitida por mosquitos del género *Culex* principalmente. El agente causal, es un virus de la familia Flaviviridae. El virus presenta un ciclo enzootico natural en el que involucra aves silvestres y mosquitos; la distribución del virus es extensa y la prevalencia por serología varia desde 3 a 50% de la población a lo largo de diferentes países como Argentina.

Cx. quinquefasciatus (Say) es el principal vector en el sur de Estados Unidos de América y el hombre puede actuar como hospedante (Goddard, 1996).

2.3.3 Fiebre amarilla

Es una enfermedad infecciosa aguda, endémica o epidémica en algunos países, causada por un virus y transmitido por especies de mosquitos pertenecientes principalmente a los géneros *Aedes* y *Haemagogus*.

La enfermedad se caracteriza por necrosis hepática y por el desarrollo de una sólida inmunidad luego de su curación (Goddard, 1996).

2.3.4 Malaria (paludismo)

El paludismo es una enfermedad causada por protozoos del género *Plasmodium* y transmitido por mosquitos del género *Anopheles*. Si bien la enfermedad parecía estar controlada en la década de 1950, la infección recrudesció nuevamente en muchos países debido a la resistencia de los vectores a los insecticidas y de los plasmodios a la cloroquina (García y Londoño, 2007).

2.3.5 Filariasis Linfática

Es una enfermedad causada por el nematodo *Wuchereria bancrofti* y transmitido al hombre por mosquitos. La periodicidad de las microfilarias es nocturna, en coincidencia con la actividad del vector. *Cx. quinquefasciatus* es uno de los vectores en el cual tiene lugar parte del ciclo del parásito correspondiente al estado larval del nematodo (García y Londoño, 2007).

2.4 Clasificación taxonómica

La familia Culicidae en México se clasifica de la siguiente manera

(WRBU, 2006)

Reino: Animal

Phyllum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Suborden: Nematocera

Familia: Culicidae

Subfamilia: Culicinae

Tribu: Aedomyiini

Género: *Aedomyia*

Tribu: Aedini

Genero: *Aedes*

Haemagogus

Psorophora

Tribu: Culicini

Género: *Culex*

Deinocerites

Lutzia

Tribu: Culisetiini

Género: *Culiseta*

Tribu: Mansoniini

Género: *Mansonia*

Coquillettidia

Tribu: Orthopodomyiini

Género: *Orthopodomyia*

Tribu: Toxorhynchitini

Género: *Toxorhynchites*

Tribu: Sabethiini

Género: *Johnbelkinia*

Limatus

Onirion

Sabethes

Shannoniana

Trichosprosopon

Wyeomyia

Tribu: Uranotaeniini

Género: *Uranotaenia*

Subfamilia: Anophelinae

Género: *Anopheles*

Chagasia

2.5 Antecedentes

A continuación se enlistan las especies de mosquitos reportadas para el municipio de Arteaga, Coahuila de Zaragoza:

1. Vargas (1956). Encontró en el municipio de Arteaga, Coahuila la siguiente especie:

1. *Anopheles pseudopunctipennis pseudopunctipennis* Theobald

2. Vergara (2000). Encontró en el municipio de Arteaga Coahuila; las siguientes especies:

1. *Aedes (Ochlerotatus) epactius* Dyar y Knab

2. *Culex (Culex) stigmatosoma* Dyar

3. *Culex (Culex) thriambus* Dyar

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El presente estudio se realizó en la Gran Sierra Plegada de la Sierra Madre Oriental en el municipio de Arteaga, la cual se localiza al sureste del estado de Coahuila, con las coordenadas $101^{\circ} 50' 24''$ longitud oeste y $25^{\circ} 25' 58''$ latitud norte, a una altura de 1,660 msnm (INFDM, 2005).

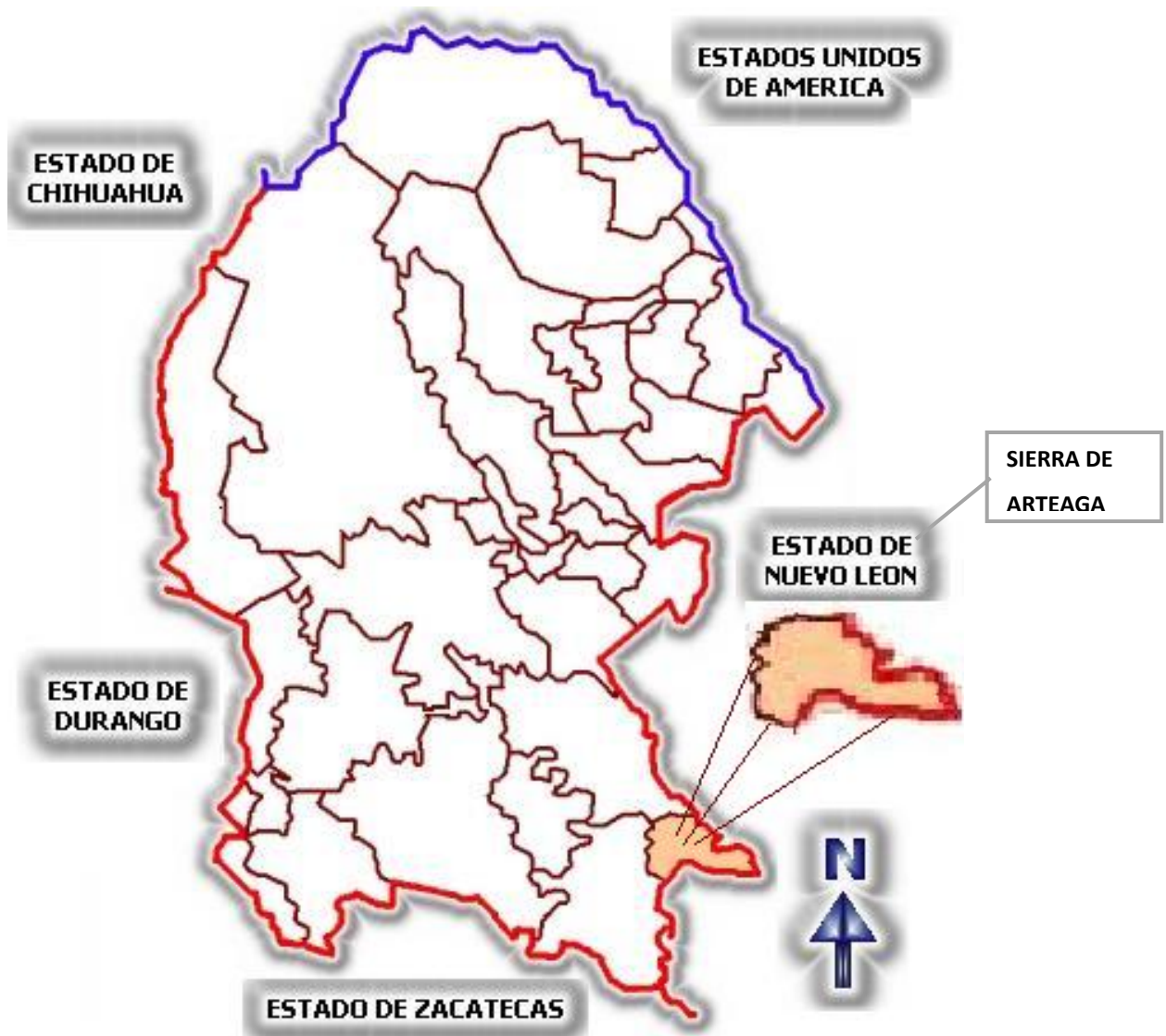


Figura 5. Área de estudio en el estado de Coahuila

3.2 Metodología

3.2.1 Colectas de campo

Durante el periodo de colecta se tomaron muestras incluyendo larvas, pupas y adultos de mosquitos, de diferentes tipos de criaderos, como contenedores artificiales, llantas de automóviles, cisternas, pozos, canales de riego, charcas de agua de lluvia y charcas de aguas negras. Las coordenadas geográficas de cada sitio fueron registradas con el GPS Magullan Meridian Platinum.

Los adultos se colectaron con aspiradores que constan de una manguera de 40 cm de longitud y un tubo de acrílico de 30 cm de longitud, mallas o redes de entomología, recipiente para postura, tubos o frascos para matar mosquitos, frasquitos y tazas plásticas con sus tapas y papel toalla, además linternas de pilas. Se utilizaron trampas de varias clases: de luz CDC, cebo humano.

Para cada colecta de campo se tomaron distintos datos usando una cédula u hoja de colecta, misma que es mostrada en el Anexo 1.

Las larvas y pupas de mosquitos fueron colectadas con cucharones, redes para coleccionar en el agua, pipetas y goteros, bandeja o cubetas esmaltadas o de plástico, baldes plásticos, frasquitos plásticos con tapas, bolsas plásticas, caja de madera o cartón o gradillas para colocar los frasquitos de plásticos llenos.



Figura 6. Colecta en Bromeliaceas



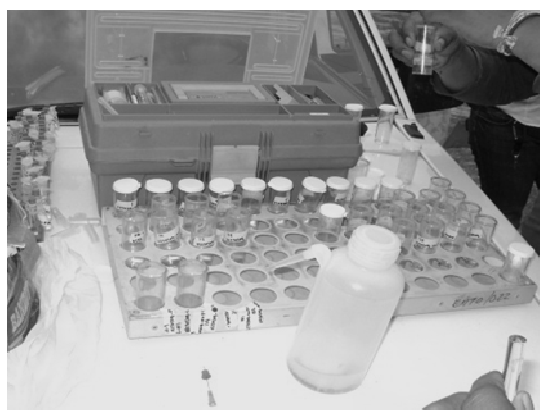
Figura 7. Colecta de larvas en campo

3.2.2 Crianza y preservación de especímenes

Los estadios juveniles se colocaron con cuidado y se mantuvieron con suficiente agua y sedimento del criadero original, para con ello asegurar el alimento adecuado. Como la transformación en pupa y la emergencia de los adultos tiene lugar en las horas intermedias de la mañana y de la tarde dependiendo de la especie, es muy importante, mientras se esta coleccionando o transportando el material, aislar en frasquitos individuales el numero deseado de larvas en el cuarto instar. Cada frasquito se tapa y se marca por fuera con el numero de colección.



Figuras 8 y 9. Colecta de larvas en contenedores artificiales

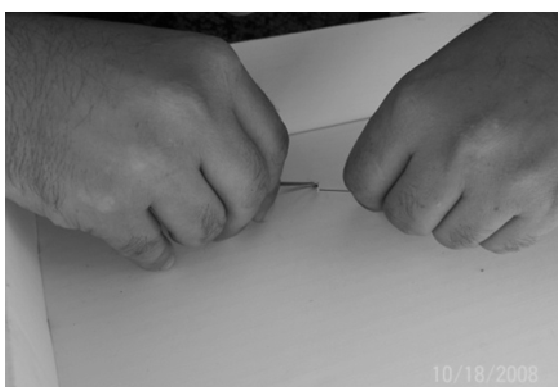


Figuras 10 y 11. Colocación de larvas en tubos de emergencia

3.2.3 Fijación y montaje de especímenes

Cuando emergieron los adultos se retiran del tubo para evitar que estos se ahogaran y así mantener la calidad de las muestras. Se realizó el montaje de cada espécimen y por ultimo se identificó, utilizando claves adecuadas para adultos e inmaduros.

Los estados inmaduros se fijaron en laminillas usando euparal como medio de montaje.



Figuras 12 y 13. Montaje de mosquitos adultos en campo

3.2.4 Identificación de especímenes

Para la identificación de especímenes se usaron claves. Libros, artículos, boletines y demás información y literatura disponible; la literatura usada para la identificación de especímenes.

4. RESULTADOS

En la Sierra Madre Oriental, en el municipio de Arteaga, Coahuila se encontraron las siguientes especies de mosquitos.

1. *Aedes (Howardina) quadrivittatus* (Coquillett)
2. *Aedes (Ochlerotatus) trivittatus* (Coquillett)
3. *Aedes (Protomacleaya) brelandi* Zavortink
4. *Haemagogus (Haemagogus) mesodentatus* Komp y Kumm
5. *Culex (Culex) chidesteri* Dyar
6. *Culex (Culex) stigmatosoma* Dyar
7. *Culex (Culex) thriambus* Dyar
8. *Culex (Neoculex) arizonensis* Bohart
9. *Culiseta (Culiseta) particeps* (Adams)

4.1 Descripción de especies

4.1.1 *Aedes (Howardina) quadrivittatus* (Coquillett)

Los estados inmaduros de esta especie se caracterizan por habitar en plantas Bromeliaceas epífitas que se encuentran en la sombra, el hábitat es de agua estancada, presenta materia orgánica y microfauna, sin presencia de vegetación, y ocasionalmente pican a los humanos (Ibáñez *et al.*, 1995).

Esta especie se encontró en estado adulto, en un ambiente de bosque de pino y oyamel, en la localidad la Almendría, municipio de Arteaga Coahuila. Esta especie es encontrada por primera vez en el estado Coahuila (NRE). Se colectó en estado adulto alimentándose sobre el personal colector.

4.1.2 *Aedes (Ochlerotatus) trivittatus* (Coquillett)

La larva presenta un cuerpo aciculado; escamas del peine del octavo segmento dispuesto en parches triangular. El adulto tiene un escudo con un par de franjas submedianas de color blanquecino separado por una franja media mas o menos de la misma anchura de color pardo; sedas postspiraculares presentes, tarsos unicolores, sin bandas (Muños *et al.*, 2006).

Esta especie se encontró en la Localidad la Almendría del municipio de Arteaga Coahuila, en un ambiente de pantano abierto. En estado adulto.

4.1.3 *Aedes (Protomacleaya) brelandi* Zavortink

La mayoría de las sedas oscuras, sedas acrosticales mas o menos completas. Escamas del escudo pálido usualmente blanquecinas; escamas claras se extienden sobre la fosa. Patas coxa posterior con escamas pálidas completamente. Tibia y tarsos completamente cubiertas con escamas oscuras. Alas vena costa con un pequeño parche de escamas pálidas. Abdomen terquitos del II al XII con grandes parches de escamas color crema blanquecino. La localidad tipo es en las montañas Chisos, Texas, E.U.A. Las hembras suelen picar humanos. Los estados inmaduros han sido encontrados en huecos de arboles de encinos (Zavortink, 1970).

Ae. brelandi se encontró en la localidad La Almendria del municipio de Arteaga Coahuila; en un ambiente de bosque de encino-pino, en estado adulto. Esta especie es un nuevo registro nacional (NRN).

4.1.4 *Haemagogus (Haemagogus) mesodentatus* Komp y Kumm

La larva se desarrolla en huecos de troncos y en huecos en rocas, huecos en bambú, frutos caídos de cocos y *Bromelias*. Los adultos presentan escamas de reflejos metálicos brillantes, lo que los hacen muy llamativos. Es una especie diurna y son transmisores del virus de la fiebre amarilla (Badii *et al.*, 2006).

Hg. mesodentatus se encontró en la localidad Montereal del municipio de Arteaga Coahuila, en una zona de bosque de pino montañoso. Los especímenes se encontraron en estados inmaduros en un contenedor artificial, llanta de camión. Esta especie es un nuevo registro estatal (NRE).

4.1.5 *Culex (Culex) chidesteri* Dyar

Esta especie prefiere hábitats natural soleado y con agua sin movimiento. En sus criaderos hay presencia de macrófagos, vegetación y materia orgánica abundante (Ibáñez *et al.*, 1995).

Esta especie se encontró en la localidad la Almendria del municipio de Arteaga, en un ambiente de pantano abierto, en estado inmaduro en un pantano. Esta especie es encontrada por primera vez en el estado de Coahuila (NRE).

4.1.6 *Culex (Culex) stigmatosoma* Dyar

El adulto tiene un probóscide con unos anillos de escamas claras, ápice del palpo con escamas claras fémures y tibias careciendo de franjas de escamas claras en la cara externa, tarsos con anillos de escamas claras en las articulaciones, esternitos abdominales con una mancha oval. El

hábitat de las larvas es principalmente en criadero natural, se alimenta principalmente de aves y rara vez pican a los humanos (Muños *et al.*, 2006). *Cx. stigmatosoma* se encontró en estado adulto en ambiente rural y en estado inmaduro en cisterna en ambiente urbano, en la localidad 18 de Marzo, del municipio de Arteaga Coahuila.

4.1.7 *Culex (Culex) thriambus* Dyar

El mosquito adulto presenta probóscide oscura con una área de escamas claras en la parte media ventral que se extiende lateralmente en algunos ejemplares, pero sin formar un anillo completo; palpos oscuros; patas anterior y media con los tarsomeros 1-3 con escamas blancas en sus extremos basal y distal, los tarsomeros 4-5 oscuros; patas posterior con los tarsomeros 1-4 presentando sus dos extremos con escamas claras el tarsomero 5 completamente clara (Muños *et al.*, 2006).

Cx. thriambus se encontró en estado inmaduro en pantano abierto, en la localidad La Almendria y en bosque de pino, en la localidad Montereal, del municipio de Arteaga Coahuila.

4.1.8 *Culex (Neoculex) arizonensis* Bohart

Estas especies de mosquitos presentan, palpos oscuros, tan largos como 2.5 o 3.0 veces la longitud del cuarto flagelomero antenal; escamas erectas bifurcadas del occipucio de color pardo oscuro; patas posterior con el fémur presentando una línea clara en la cara posterior que termina antes de su ápice; todas las patas con los tarsos uniformemente oscuro; ala con las escamas de las venas del sector radial delgadas (Muños *et al.*, 2006).

Esta especie se encontró en bosque de pino en criadero natural, en estado inmaduro. También se encontró en contenedor artificial en estado inmaduro, en la localidad Montereal, en el municipio de Arteaga Coahuila.

4.1.9 *Culiseta (Culiseta) particeps* (Adams)

Las larvas se desarrollan en charcos temporales, quebrada con flujo mínimo y lento, llantas y otros recipientes artificiales. Es uno de los Culícidos más grandes y robustos de México, y tiende a picar a los humanos en las últimas horas de la tarde. La especie no está reportada como transmisora de enfermedades. Se le encuentra en alturas medias y altas, desde los 1200 m hasta los 2900 m. (Badii *et al.*, 2006). El adulto presenta fémures con un anillo preapical de escamas blancas; tarso de la pata posterior con anillos basales anchos de escamas blancas (Muños *et al.*, 2006).

Cs. particeps, se encontró en las siguientes localidades: Montereal, en un ambiente de bosque de pino en contenedor artificial, en estado inmaduro. Mesa de Tablas, en un ambiente rural en margen de corriente, La Almendria en un ambiente de pantano abierto en llanta, en estado inmaduro; todas las localidades en el municipio de Arteaga, Coahuila.

4.2 Catálogo geográfico de los Registros de mosquitos colectados en la Sierra Madre Oriental del estado de Coahuila de Zaragoza, México

Nomenclatura:

LM	Larva muerta
EL	Exuvia larval
EP	Exuvia pupal
PM	Pupa muerta
A♀	Adulto hembra
A♂	Adulto macho
G♂	Genital masculino
N/D	No disponible
PPT	Partes por trillón

Colectores:

AO	MC Aldo I. Ortega M.
AE	Dr. Armando Elizondo Q.
AH	Alan Hernández V.
DG	Biol. David A. González Villarreal
JH	José J. Hernández R.
JC	Josué de la Cruz Zavala
JD	José A. Díaz López
RA	Rubelio Altunar López

La especie identificada en los diferentes hábitats larvales en la localidad 18 de Marzo del municipio de Arteaga Coahuila, se muestra en los cuadros. Se registró una especie *Culex stigmatosoma*.

Cuadro 1. Registros de mosquitos colectados en la localidad 18 de Marzo, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
01171008-18M	EJ. 18 d Marzo	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	17 Oct. 2008	25°32'05"N 100°21'05"W	1124 msnm	18:28	N/D	Adulto
Tipo de Colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	Terreno	distancia de las casas
Reposo-refugio	limpio	parcial	N/D	rural	N/D	N/D	valle	1 m
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	Algas
N/D	N/D	ausente	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
cant. Veg. Acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	N/D	<i>Cx. stigmatosoma</i> 12 A ♂, 5 G ♂				

Cuadro 2. Registros de mosquitos colectados en la localidad 18 de Marzo, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
02171008-18M	EJ. 18 de Marzo	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	17 Oct. 2008	25°32'05"N 103°21'05"W	1124 M	18:30	N/D	4to instars, pupa
Tipo de Colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	Terreno	distancia de las casas
inmaduro	limpio	parcial	9.67	rural	tambo 200lt	1m x 15cm profund. 5cm	valle	N/D
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	Algas
N/D	N/D	ausente	temporal	estacionaria	dulce	contaminada	N/D	N/D
cant. Veg. Acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	2.58 PPT	<i>Cx. stigmatosoma</i> 15 LM, 2 EP, A ♀				

Durante los muestreos realizados en la localidad Montereal del municipio de Arteaga, Coahuila, se identificaron cuatro especies de mosquitos. Las cuales se presentan en los siguientes cuadros.

Cuadro 3. Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp agua °C	estadios de colecta
03171008-M	Montereal	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	17 Oct. 2008	25°16'02"N 100°36'22"W	2552 msnm	N/D	N/D	N/D
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	Terreno	distancia de las casas
Tramp. de luz CDC	niebla	total	N/D	bosque de pino	N/D	N/D	montañoso	N/D
hospedero	Modific. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	Primarias	ausente	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
cant. Veg. acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	N/D	<i>Cs. particeps</i> 1 A ♀				

Cuadro 4. Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
01181008-M	Montereal	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°16'02"N 100°36'22"W	2552 msnm	10:30	9.0	4to instars
Tipo de Colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	9.95	bosque de pino	cisterna	1.5m x 20cm Profund. 5cm	montañoso	30 M
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	Primarias	ausente	temporal	estacionaria	dulce	limpia	N/D	N/D
cant. Veg. Acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	0.11 PPT	<i>Cx. arizonensis</i> 2LM, 2 EL EP, 2 A♀, 1 A♂, 1 G♂ <i>Cx. thriambus</i> 1 EL; <i>Cs. particeps</i> 26 LM, 1 EL PM <i>Hg. mesodentatus</i> 13 LM				

Cuadro 5. Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
02181008-M	Montereal	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°16'02"N 100°36'22"W	2552 msnm	10:30	9.0	2, 3, 4 instars
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	9.95	bosque de pino	contenedor artificial	1m x 10cm Profund. 10M	montañoso	30 M
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	Primarias	ausente	temporal	estacionaria	dulce	limpia	N/D	N/D
cant. Veg. acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	0.11 PPT	<i>Cs. particeps</i> 1 LM				

Cuadro 6. Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
03181008-M	Montereal	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°16'02"N 100°36'22"W	2552 msnm	10:36	9.8	4 instars, pupa
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	9.49	bosque de pino	contenedor	N/D	montañoso	50 M
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	Primarias	ligero	temporal	estacionaria	dulce	limpia	N/D	N/D
cant. Veg. acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	0.22 PPT	<i>Cs. particeps</i> 3 LM, 13 EP, A ♀				

Cuadro 7. Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
04181008-M	Montereal	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°16'02" N 100°36'22"W	2552 msnm	10:53	9.4	3, 4 instars, pupa
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	9.42	bosque de pino	contenedor artificial	N/D	montañoso	5 M
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	Primarias	ligero	temporal	estacionaria	dulce	limpia	N/D	N/D
cant. Veg. acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	0.04 PPT	<i>Cs. particeps</i> 9 LM, 1 PM				

Cuadro 8. Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
05181008-M	Montereal	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°16'02"N 100°36'22"W	2552 msnm	11:20	15.1	1,2 instars
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	8.67	bosque de pino	charca	1m x 50cm profund. 30cm	montañoso	N/D
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	Salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	N/D	ausente	temporal	estacionaria	dulce	limpia	subemergente emergente	N/D
cant. Veg. acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
escasa	N/D	N/D	0.23 PPT	<i>Cx. arizonensis</i> 4 LM				

Cuadro 9. Registros de mosquitos colectados en la localidad Montereal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
07181008-M	Montereal	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°13'22" N 100°23'43"W	2780 msnm	12:40	11.2	1,2 instars, pupa
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	hábitat larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	8.43	bosque de pino	criadero Natural	2m x 5cm profund. 30cm	montañoso	N/D
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	N/D	ligero	temporal	estacionaria	dulce	coloreada	subemergente	N/D
cant. Veg. acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
escasa	N/D	N/D	0.29 PPT	<i>Cx. arizonensis</i> 2 LM				

La especie identificada en los diferentes criaderos en la localidad Mesa de Tabla del municipio de Arteaga Coahuila, se muestran en el cuadro 10. La especie identificada fue *Culiseta particeps*.

Cuadro 10. Registros de mosquitos colectados en la localidad Mesa de Tabla, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
08181008-M	Mesa de Tabla	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°13'20"N 100°23'44"W	2780 msnm	15:28	20.7	1,2,3,4 instar
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	Terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	8.91	urbano	margen de La corriente	N/D	valle	50 m
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	salinidad	Turbidez	Vegetales Acuáticos	Algas
N/D	N/D	ligero	permanente	ligera	dulce	limpia	subemergente	verdes
cant. Veg. acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
escasa	verdes	escasa	0.29 PPT	<i>Cs. particeps</i> 1 LM, 1 EL PM, 1 EP A♀				

Cuadro 11. Registros de mosquitos colectados en la localidad La Almendria, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
09181008-M	La Almendria	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°15'43"N 100°25'12"W	2780 msnm	17:12	21.3	4to instars
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	Terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	9.61	bosque Pantanoso	pantano	15m x 5m profund. 15cm	montaña	60 m
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	primario	ausente	temporal	estacionaria	dulce	turbia	subemergente	N/D
cant. Veg. Acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
escasa	N/D	escasa	0.12 PPT	<i>Cx. thriambus</i> 1 LM; <i>Cx. chidesteri</i> 1 LM; <i>Cs. particeps</i> 6 LM				

Cuadro 12. Registros de mosquitos colectados en la localidad La Almendria, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
11181008-M	La Almendria	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°19'29"N 100°30'13"W	2780 msnm	17:23	15.8	1,2,3, 4 instars pupa
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
Inmaduro	limpio	parcial	9.13	pantano abierto	llanta	50m x 10m profund. 5cm	montaña	30 m
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	algas
N/D	primario	ausente	temporal	estacionaria	dulce	turbia	N/D	N/D
cant. Veg. Acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	0.62 PPT	<i>Cx. thriambus</i> 6 LM, 1 EL PM, 1 EL EP, 3 EP, 2 EL EP A♀, 1EP A♀, 2 EL EP A♂, 5 EP A♂; <i>Cs. particeps</i> 2 LM, 1 EL EP				

Cuadro 13. Registros de mosquitos colectados en la localidad La Almendria, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
12181008-M	La Almendria	AO, JH, AH, JC, JD, RA, DG	18 Oct. 2008	25°14'29"N 100°30'13"W	2780 msnm	17:32	N/D	Adulto
Tipo de colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
picando	limpio	parcial	N/D	pantano Abierto	N/D	N/D	montaña	N/D
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	salinidad	Turbidez	Vegetales Acuáticos	algas
Humano	primario	ausente	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
cant. Veg. Acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
N/D	N/D	N/D	N/D	<i>Ae. trivittatus</i> 11 A♀; <i>Ae. quadrivittatus</i> 1 A♀; <i>Ae. brelandi</i> 2 A♀				

Cuadro 14. Registros de mosquitos colectados en la localidad el Tunal, municipio de Arteaga, Coahuila.

No. Colecta	Localidad	Colectores	Fecha	Posición	Altitud	Hora Colecta	Temp. agua °C	estadios de colecta
06291109-ET	Carretera los lirios El Tunal	AO, AE	29 Nov. 2009	25°16'19.46"N 103°46'41.06"W	1930msnm	14:20	N/D	4to instar
Tipo de Colecta	Cielo	Sombra	pH	Ambiente	Hábitat Larval	Dimens. del sitio	terreno	distancia de las casas
inmaduro	limpio	parcial	N/D	bosque de encino	llantas	1m x 15cm profund. 5cm	montañoso	N/D
hospedero	Modif. Ambientales	Viento	tipo de criadero	Movimiento de agua	salinidad	Turbidez	vegetales acuáticos	Algas
N/D	N/D	ausente	temporal	estacionaria	dulce	coloreada	N/D	verdes
cant. Veg. Acuáticas	Algas	Densidad de algas	sólidos disueltos totales	Especies asociadas				
escasa	verdes	N/D	N/D	<i>Cx. arizonensis</i> 10 LM				

5. DISCUSIÓN

Luis Vargas (1956) identificó una especie *Anopheles pseudopunctipennis* en el municipio de Arteaga Coahuila mientras que Santiago Vergara (2000), registró tres especies en el mismo municipio *Aedes epactius*, *Culex stigmatosoma* y *Culex thriambus*.

Entre las especies que encontró Vergara (2000) no encontró las que Vargas (1956) ya había reportado.

En el presente estudio se reporta la presencia de *Culex stigmatosoma* *Cx. thriambus* que ya Vergara había reportado en la misma región. La especie que no se encontró en este trabajo en relación a Vergara (2000) fue *Aedes epactius*.

En el presente estudio se reporta la presencia de *Ae. quadrivittatus*, *Aedes trivittatus*, *Ae. brelandi*, *Haemagogus mesodentatus*, *Culex chidesteri*, *Cx. arizonensis* y *Culiseta particeps*; las cuales resultan ser nuevos registros en la región que comprende el área de estudio de la presente investigación.

Adicionalmente, en el presente estudio se reportan cuatro nuevos registros de especies de mosquitos, siendo tres de estos registros nuevos registros estatales: *Ae. quadrivittatus*, *Hg. mesodentatus*, *Cx. chidesteri* y un nuevo registro nacional: *Ae. brelandi*.

Las especies reportadas en los antecedentes y no encontradas en el presente trabajo son *An. pseudopunctipennis* por L. Vargas (1956) y *Ae. epactius* por S. Vergara (2000). A pesar del esfuerzo realizado en el campo

durante el proceso de colecta de especímenes, las especies antes mencionadas no fueron encontradas probablemente debido a que:

1. *An. pseudopunctipennis* no se encontró probablemente porque solo se realizó un solo muestreo en el margen de la corriente de un arroyo, criadero donde habita esta especie.
2. *Ae. epactius* no se encontró probablemente porque no se muestrearon depósitos de agua en lugares habitados por el hombre, los cuales suelen ser poblados por esta especie.

Las especies aquí reportadas que habitan en el área de estudio de la presente investigación, son todas comúnmente encontradas en la región Neártica a excepción de *Hg. mesodentatus* que es una especie tropical; por lo tanto a continuación se discute para cada una de las especies aquí reportada lo siguiente:

3. *Ae. quadrivittatus*, esta especie suele criarse en axilas de Bromeliáceas epífitas, en la Sierra Madre Oriental suelen encontrarse en bosque de encinos, sobre los cuales comúnmente crecen estas plantas. La especie había sido reportada anteriormente para el estado de Tamaulipas; en el estado de Coahuila, *Ae. quadrivittatus* se encuentra restringido a la región que comprende la Sierra Madre Oriental.
4. *Ae. brelandi*, esta especie de mosquito solo conocida por habitar en las montañas Chisos Texas E.U.A. En ambientes de bosque de encinos; en la Sierra Madre Oriental del estado de Coahuila, resultando ser un nuevo registro nacional y primer reporte de esta

especie fuera del territorio nacional de E.U.A. Los estados inmaduros de esta especie suelen ser encontrados en huecos de arboles.

5. *Hg. mesodentatus*, esta especie habita las regiones tropicales de América; en el presente trabajo fue encontrada en la Sierra Madre Oriental del estado de Coahuila, probablemente esta región es el límite Norte de su distribución Continental.
6. *Ae. trivittatus*, *Cx. Chidesteri*, *Cx. stigmatosoma*, *Cx. thriambus*, *Cx. arizonensis* y *Cs. particeps* son especies cuya presencia aparentemente no está restringida a ambientes particularmente específicos para cada una de ellas, por lo que su presencia, a pesar de resultar en un nuevo registro como el caso de *Cx. chidesteri*, su presencia en este trabajo no resulta en rangos de distribución muy diferentes a los ya conocidos, no siendo lo mismo para las especies de las discusiones 4 y 5.
7. *Hg. mesodentatus*, una especie que ha sido involucrada con la fiebre amarilla, es reportada en el estado de Coahuila por primera vez, se recomienda realizar estudios de vigilancia para esta especie importante en salud pública.
8. Al realizar este estudio, se aceptó la hipótesis antes planteada al reportar especies de culícidos las cuales no se habían reportado anteriormente en la Sierra Madre Oriental de Coahuila.

6. CONCLUSIÓN

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

Se lograron identificar tres especies correspondientes al género *Aedes*:

Aedes (Protomacleaya) brelandi Zavortink

Aedes (Howardina) quadrivittatus (Coquillett)

Aedes (Ochlerotatus) trivittatus (Coquillett)

Cuatro especies del género *Culex*:

Culex (Culex) thriambus Dyar

Culex (Culex) chidesteri Dyar

Culex (Culex) stigmatosoma Dyar

Culex (Neoculex) arizonensis Bohart

Una especie del género *Haemagogus*:

Haemagogus mesodentatus Komp y Kumm

Una especie del género *Culiseta*:

Culiseta particeps (Adams).

Finalmente se recomienda realizar futuros estudios de distribución de especies de mosquitos Culícidos para vigilar la presencia o ausencia de las especies aquí reportadas, así como para la vigilancia de especies exóticas no reportadas en este trabajo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badii, M. G. V. Landeros J., y H. Quiroz. 2006. Diversidad y relevancia de los mosquitos. CULCyT/Bionomia. 3 (13): pp. 97- 102
- Borror, D. J., C. A. Triplehon, and N. F. Johnson. 2005. An introduction to the study of insects. Sixth ed. Saunders college publishing Co. pp. 541-545.
- Benett, G. W., J. M. owens, R. M. Corrigan. 1996. Guía científica de Truman para operaciones de control de plagas. Cuarta Ed. Universidad de Purdue. EEUU. 510 pp.
- Belkin, Robert X. Schick, Galindo P. y Thomas H. g. Aitken. 1967. estudios sobre mosquitos (dipteral, culicidae) 1a. un proyecto para un estudio sistémico de los mosquitos de meso-América. pp.30-37
- Berlín, W. 1970. Mosquito studies (Díptera Culicidae) XII. A revision of the Neotropical Subgenus Howardina of Aedes. The American Entomologic Institute. 4(3):10-188
- Clements, A. N. 1992. The biology of mosquitoes. Vol. I. Development, nutrition and reproduction. Chapman & hall, New Cork, N. Y. pp.221-225
- Clark, S., and R. F. Darsie Jr. 1983. The Mosquitoes of Guatemala Their Identification, Distribution and Bionomics. With keys to Adult Females and larvae. In English and Spanish. Mosquito Systemics. 5 (3): pp. 153-280
- Gubler J., D. 1998. Dengue and dengue hemorrhagic feber. Clinical Microbiology Reviews. 11(3): 480-496
- Goddard, J. 1996. Physicians guide to arthropods of medical importance. CRC Press. Boa Ratón, florida, E. U. A. pp. 221-243.

- García, O. Y. Londoño. 2007. Adaptación de *Culex quinquefasciatus* (díptera: culicidae) a tres diferentes pisos térmicos bajo condiciones de laboratorio. Universidad de la Salle facultad de medicina veterinaria Bogotá D.C. pp. 87- 90
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INFDM). 2005 [En línea]. Gobierno del estado de Coahuila. Enciclopedia de los Municipios de México. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/coahuila/mpios.htm> [fecha de consulta: 03/07/2009].
- Ibáñez-Bernal, S., D. Strickman and C. Martínez-Campo. 1995. Los mosquitos culicidae (díptera) de México. In: Llorente, J. *et al.* (eds). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento. CONABIO-IBUNAM, México. pp. 106 - 109.
- Labarthe, N., M. Serrano. 1998. Potential vectors of *Dirifilaria immitis* in itacoatiara, oceanic region of Niteroi Municipality, state o rio of Janeiro, Brazil. *Memories do Institute Oswaldo Cruz*. 93(4): 134-142.
- McGAVIN, G. 2002. *Essential Entomology. An order-by-order*. Oxford University Press. 697p.
- Muñoz-Cabrera, L. O., S. Ibáñez-Bernal, y M. C. Corona-Vargas. 2006. Los mosquitos (Díptera: Culicidae) de Tlaxcala,, México. I: lista comentada de especies. *Folia Entomol. Mex.* 42(3):223-271.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2002. Enfermedades transmitidas por vectores [en línea] [http://www. Paho.Org/english/ad/dpc/cd/dengue-cases-.htm](http://www.Paho.Org/english/ad/dpc/cd/dengue-cases-.htm). [Fecha de consulta 05/04/2009]

- Darsie Jr., R. F., and R. A. Ward. 2005. Identification and Geographical Distribution of the Mosquitoes of Mosquitoes North America, North of Mexico. pp. 2-340
- 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.
- Reinert, J. F. 2000. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Oclerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *Journal of the American Mosquito Control Association* 16(3):175-188.
- Heinemann, S. J. and J. N. Belkin. 1977. Collection Records of the Project. Mosquitoes of Middle America. Mexico (MEX, ME, MT, MX) Mosquito systematic. pp. 483-536
- Salazar, M. y Moncada, L. 2004. Ciclo de vida de *Culex quinquefasciatus* Say, 1826 (díptera: culicidae) bajo condiciones no controladas en Bogotá. *Biomédica*. 24(3):5-103
- Stanley. J. C. and W. J. Lacasso. 1995. Mosquitoes of Norte America (North of Mexico) pp. 9-320
- Zavortink, T. J. 1972. Mosquito Studies (Diptero Culicidae) XXVIII. The New World species formerly placed in *Aedes* (Finlaya). Contribution of the American Entomological Institute. Vol. 8
- U. S. Department of health & Human Services (USDHHS). 1993. Mosquitoes of public health importance and their control. Atlanta, Georgia, USA. p. 85.
- Vargas, L. 1956. Anofelinos Mexicanos, taxonomía y distribución. pp. 144.

- Vargas, L. A. Martínez. 1956. Anofelinos Mexicanos. Taxonomía y Distribución. Laboratorio de Entomología Instituto de salubridad y Enfermedades Tropicales. México D.F. pp. 9-178
- Vergara P., S. 2000. Contribución al conocimiento de los culícidos de Coahuila. Tesis de maestría. UAAAN. Saltillo, Coahuila, Mexico. pp. 33-35.
- Wilkerson, R. C., D. Strickman, I. Fernández-Salas y S. Ibáñez-Bernal. 1993. Clave ilustrada para la identificación de las hembras de mosquitos anofelinos de México y Centroamérica. México, Secretaría de salud. 46p.
- White, N. J. 1999. Variation in virulence of dengue virus. Lancet 354(9188):1401
- Walter Reed Biosystematics Unit (WRBU). 2006. Mosquitoes vectores. [En línea] <http://wrbu.com/mosquitos/>. [Consulta 28/11/2009].

ANEXO 1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO DEPTO. PARASITOLOGÍA

Colector (es): Catálogo N°.

Colecta N° MX		Mapa N°.		Latitud/Longitud N/W		Fecha:	
Hora (24 hrs)		Altitud		Temp. Agua (°C)		Estadios colectados E 1 2 3 4 P A	
Estado		Localidad				Bulbo seco (°C) Bulbo húmedo (°C)	
<i>Tipo de colecta</i> 01. Inmaduros 02. Reposo- Domiciliario 03. Reposo-Refugio 04. Reposo-Cuevas 05. Reposo-Hueco Árbol 06. Reposo- Vegetación 07. Otros 08. Picando 09. Red 10. Trampas de Luz-N. J. 11. Trampa de Luz- SSAM 12. Trampa de Luz CDC 13. Trampa Cebo Red 14. Trampa Cebo- Magoon 15. Trampa de Cebo 16. Enjambre 17. Posándose 18. A la luz 19. Otros <i>Terreno</i> Montañoso Cerro Valle Meseta Planicie <i>Dist. De las casas</i> Cielo Limpio Nublado Oscuro Niebla Lluvia ligera Lluvia fuerte <i>Sombra</i> Ausente Parcial Total <i>Hospedero</i> Humano Caballo Cerdo Vaca Aves		<i>Ambiente</i> 01. Bosque lluvioso 02. Bosque Perenne 03. Bosque Deciduo 04. Bosque de Niebla 05. Bosque de Pino 06. Matorral 07. Sabana 08. Pradera 09. Bosque Pantanoso 10. Pantano abierto 11. Marisma 12. Playa 13. Manglar 14. Huerto 15. Campo de cultivo 16. Arrozal 17. Bambú 18. Urbano 19. Rural <i>Modif. Ambientales</i> Primarias Secundarias Banana Hule Frutales Palomares Otros <i>Viento</i> Ausente Ligero Moderado Fuerte Altura sobre el Nivel del Mar		<i>Hábitat larval</i> 01. Estanque 02. Criadero natural 03. Pantano 04. Ciénega 05. Margen de la Corriente 06. Corriente 07. Cenote 08. Entrada de agua 09. Estanque con corriente 10. Canal 11. Pozo 12. Manantial 13. Cisterna 14. Contenedor artificial 15. Llanta 16. Hueco de árbol 17. Tocón de árbol 18. Internado de bambú 19. Humano 20. Madriguera animal 21. Tocón de Bambú 22. Axila de banana 23. Axila de Heliconia 24. Axila de Bromelia 25. Axila tipo Taro 26. Axila de Piña 27. Planta tipo Jarro 28. Fronda de Palma 29. Hojas caídas 30. Cocos 31. Planta 32. Marisma 33. Caparacho de cangrejo 34. Coral 35. Huellas 36. Surcos 37. Arrozal 38. Canal de techo 39. Otros		<i>Dimensiones del sitio</i> mX m m Profundidad <i>Tipo de criadero:</i> Permanente Temporal <i>Movimiento de agua:</i> Estacionaria Ligera Moderada Rápida <i>Salinidad:</i> Dulce Salobre <i>Turbidez:</i> Limpia Coloreada Turbia Contaminada <i>Vegetales acuáticos.</i> Subemergente Flotante Emergente Sub & Flotante Sub & Emergente Flot & Emergente Todos los tipos <i>Cant. Veg. Aquat.</i> Ausente Escasa Abundante <i>Algas</i> Verdes Cafés	
				Sólidos Disueltos Totales: pH: Especies Presentes: Observaciones:		<i>Densidad de algas</i> Ausente Escasa Abundante	

