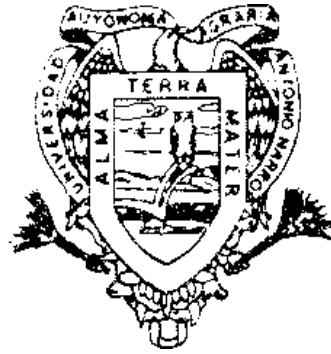


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**



**FLUCTUACION POBLACIONAL DE CULICIDOS DE INTERES MEDICO EN LA  
ZONA DE SALTILLO. COAHUILA.**

**Por:**

**MACOTULIO SOTO HERNÁNDEZ**

**T E S I S**

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.  
Febrero de 2004

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**

FLUCTUACION POBLACIONAL DE CULICIDOS DE INTERES MEDICO EN LA  
ZONA DE SALTILLO. COAHUILA.

Por:

MACOTULIO SOTO HERNANDEZ

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para  
obtener el título de:

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

Aprobada  
Presidente del Jurado

---

M.C. Antonio Cárdenas Elizondo

Sinodal

Sinodal

---

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez

---

Dr. Jerónimo Landeros Flores

Sinodal

---

M.C. Jorge Corrales Reynaga

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

---

M.C. Arnoldo Oyervides García

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.  
Febrero de 2004.

## AGRADECIMIENTOS

Hago un efusivo agradecimiento al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT), por el apoyo económico brindado a través del programa beca tesis y del 5º verano de las ciencias.

Al Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), por permitir llevar educación a niños de comunidades marginadas y con ello obtener el apoyo económico para poder seguir estudiando el Bachillerato y posteriormente la Licenciatura.

A las comunidades donde preste el servicio educativo por parte del CONAFE, pero en especial a los niños, que me brindaron su amistad y con quienes pase momentos indescriptibles, a ellos, que son la esperanza de un mejor mañana, y con cariño siempre los recordare....

A mi “alma mater” por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios profesionales y que representare orgullosamente.

Al M.C. Antonio Cárdenas Elizondo, por sus valiosos consejos dentro y fuera del aula, así como por su valiosa contribución y orientación en la realización de esta investigación.

Al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez, por su valioso apoyo, paciencia y orientación en la realización de esta investigación.

Al Dr. Jerónimo Landeros Flores, por la confianza, amabilidad y gentileza en facilitar su colección de referencia de larvas de culícidos, además por su contribución en el enriquecimiento de esta investigación.

Al M.C. Carlos Ramos Velis, por brindarme su amistad, apoyo incondicional y sus valiosísimos consejos, que me han servido para superarme cada día más.

Al Sr. Victorico Martínez y Sra. Lida Sánchez, por ser excelentísimas personas y por toda la generosidad y apoyo brindado, para con mi esposa e hijas.

A todos mis compañeros de generación y profesores de quienes llevo gratos recuerdos, así como a todas aquellas personas que de alguna manera me apoyaron incondicionalmente.

## DEDICATORIA

A mis gemelitas del alma y esposa:

Shamín Denice  
Sháron Berenice  
Sandra

Porque son el tesoro más valioso que Dios me dado y a quienes adoro con frenesí, representan mi mundo, mi amor y mis ilusiones, ellas que están presentes en cada uno de mis pensamientos.

A mi madre:

Maria Isabel

Quien luchó incansablemente en pro de nuestra educación y quien supo darme lo necesario para ser una persona de provecho, por que gracias a sus consejos, sacrificios y tenacidad, he llegado a cumplir uno de mis más grandes anhelos en la vida.

A mis hermanos

Luis Miguel  
Clara Luz  
Obeydi  
Andrea Jazmín

Por su apoyo y comprensión en todo momento, quienes de alguna forma realizaron sacrificios en pro de mis estudios, pero sobre todo por el gran cariño y amor de hermanos que nos une.

A mis compañeros y amigos que se quedaron en el camino les dedico:

No te des por vencido  
(Fragmento)

Cuando las cosas van mal, como suele pasar,  
Cuando el camino que atraviesas se vea mal,  
Cuando tu dinero sea poco y las deudas mucho más,  
y tú quieras sonreír, pero sólo puedes suspirar,  
Cuando estés presionado,  
descansa, si lo necesitas, ¡pero no dejes de luchar!...

Anónimo

## INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS -----	i
DEDICATORIA-----	ii
INDICE DE CUADROS-----	v
INDICE DE FIGURAS-----	vi
INTRODUCCION -----	1
LITERATURA REVISADA -----	2
Ubicación Taxonómica -----	3
Características Generales de los Culícidos -----	3
Especies de Culícidos Reportadas para Saltillo -----	5
Especies Importantes desde el Punto de Vista Médico.-----	6
Género <i>Culex</i> -----	6
Género <i>Aedes</i> -----	9
Género <i>Anopheles</i> -----	10
Ciclo Biológico-----	11
Huevecillo -----	13
Larva -----	14
Pupa -----	17
Adulto -----	17
Fluctuación Poblacional -----	19
Factores que influyen sobre una población-----	20
Control de los Culícidos-----	21
Control físico-mecánico-----	22
Control biológico -----	23
Control químico-----	iii ----- 25
MATERIALES Y METODOS-----	27

Ubicación del Experimento -----	27
Colecta de Larvas -----	27
Procesamiento del Material Biológico -----	28
Identificación Taxonómica de las Larvas -----	30
RESULTADOS Y DISCUSION-----	31
Especies de Culicidos Presentes -----	31
Influencia de Factores Ambientales -----	38
CONCLUSIONES-----	41
RESUMEN-----	42
LITERATURA CITADA -----	44
APENDICE -----	48

**INDICE DE CUADROS**

1	Diferencia entre géneros de culícidos importantes desde el punto de vista medico-----	7
2	Lugares de cría de larvas de mosquitos-----	12
3	Número de larvas de mosquitos por sitio de muestreo-----	32
4	Géneros y especies mosquitos presentes en Saltillo, Coahuila.-----	35
5	Géneros y especies de mosquitos en los diferentes sitios de muestreo-----	37
6	Precipitación registrada en mm en los meses de muestreo-----	50
7	Temperatura media mensual en °C, registrada en los meses de muestreo.-----	51
8	Larvas de <i>Culex stigmatosoma</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003-----	53
9	Larvas de <i>Culex pipiens quinquefasciatus</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003-----	53
10	Larvas de <i>Culex tarsalis</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003-----	54
11	Larvas de <i>Culex coronator</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes puntos de muestreo. 2003-----	54
12	Larvas de <i>Culex erraticus</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003-----	54
13	Larvas de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003-----	54
14	Larvas de <i>Anopheles punctipennis</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003-----	54
15	Larvas de <i>Psorophora signipennis</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003 -----	54
16	Larvas de <i>Aedes scapularis</i> identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003 -----	55

## IND <sup>v</sup> DE FIGURAS

Figura	Página
1	Diferencia entre las cabezas de los géneros <i>Anopheles</i> , <i>Culex</i> y <i>Aedes</i> ----- 3
2	Anatomía externa de un mosquito adulto ----- 4
3	Ciclo biológico de las subfamilias Anophelinae y Culicinae.----- 14
4	Anatomía externa de larvas <i>Anopheles</i> y <i>Culex</i> ----- 16
5	Arroyo hospital universitario y material utilizado para la colecta de larvas ----- 29
6	Número de larvas de mosquitos por sitio de muestreo----- 33
7	Fluctuación poblacional de larvas de mosquitos colectadas semanalmente sin diferenciar especie.2003----- 34
8.	Porcentaje de especies de mosquitos importantes como vectores de enfermedades al ser humano.----- 35
9	Relación entre la temperatura y la presencia de larvas de mosquitos ----- 39
10	Relación entre la precipitación, pluvial y la presencia de larvas de mosquitos—40
11	Sifón de <i>Culex stigmatosoma</i> ----- 48
12	Sifón de <i>Culex tarsalis</i> ----- 48
13	Sifón de <i>Culex p. quinquefasciatus</i> -----48
14	Sifón <i>Culex erraticus</i> ----- 48
15	Sifón de <i>Culex coronator</i> ----- 48
16	Larva de <i>Anopheles pseudopunctipennis</i> ----- 48
17	Larva de <i>Anopheles punctipennis</i> ----- 49
18	Sifón de <i>Aedes scapularis</i> -----49
19	Segmento anal <i>Psorophora signipennis</i> -----49



## INTRODUCCION

Después de 80 millones de años, los mosquitos se erigen como máquinas perfectas para localizar y chupar sangre, provocando molestias, incomodidad e irritación, a su vez son un medio conocido de transmisión de agentes etiológicos que causan enfermedades al hombre; como la malaria, fiebre amarilla y ciertos tipos de encefalitis, dengue, filariasis y el virus del Nilo Occidental apareciendo este último en Estados Unidos en 1999, y en 2002 provocó la muerte de 284 personas (Coperias 2003).

Constituyen uno de los problemas mas importantes en el mundo, especialmente en las comunidades urbanas en zonas tropicales y en particular la población de los países en desarrollo.

Los mosquitos se encuentran presentes en grandes cantidades en todas las zonas climáticas, su proliferación esta relacionada con factores climáticos y geográficos que determinan la existencia de depósitos de agua. La mayoría de las especies se reproducen en agua poco contaminada, por lo que en las zonas urbanas proliferan algunas especies adaptadas a la vida de las ciudades. En las regiones tropicales están presentes durante todo el año, mientras que en las regiones subtropicales y templadas su actividad se interrumpe por algunos meses.

Por lo anteriormente expuesto y ante la posible entrada de alguna enfermedad transmitido por mosquitos y dada la variabilidad de espacios de reproducción, se consideró

importante una investigación que nos conduzca al conocimiento de los especímenes de mosquitos presentes en Saltillo, Coahuila así como su fluctuación poblacional

## **LITERATURA REVISADA.**

### **Ubicación Taxonómica**

La familia Culicidae taxonómicamente está ubicada de la siguiente manera por Borror *et al.*, 1989.

Phylum: Artropoda

Clase: Insecta

Subclase: Pterygota

Orden: Diptera

Suborden: Nematocera

Superfamilia: Culicoidea

Familia: Culicidae.

Genero: *Culex*

*Aedes*

*Anopheles*

*Psorophora*

### **Características Generales de los Culícidos**

Los Culícidos, en general se caracterizan por ser dípteros ortorrafos nematóceros (del griego *nema*, hilo y *keras*, cuerpo), que comprende a los comúnmente llamados en

México, mosquitos, zancudos o moyotes, están representados por más de 2500 especies (Fichter 1993). Es sin lugar a dudas uno de los grupos mejor estudiados en este país, debido a sus hábitos hematófagos; son pequeños de 2.5 a 6 mm de longitud, aparato bucal picador chupador (Figura 1), frágiles, delgados, de patas largas y presentan pubescencia en el cuerpo y los apéndices (Figura 2)(King 1960). Las hembras perforan la piel, actúan al atardecer o al amanecer; succionan la sangre, necesaria para depositar huevecillos fértiles, el macho no está adaptado para perforar, subsiste con el néctar de flores y jugos de frutas. (Ralph and Lyon 1992).

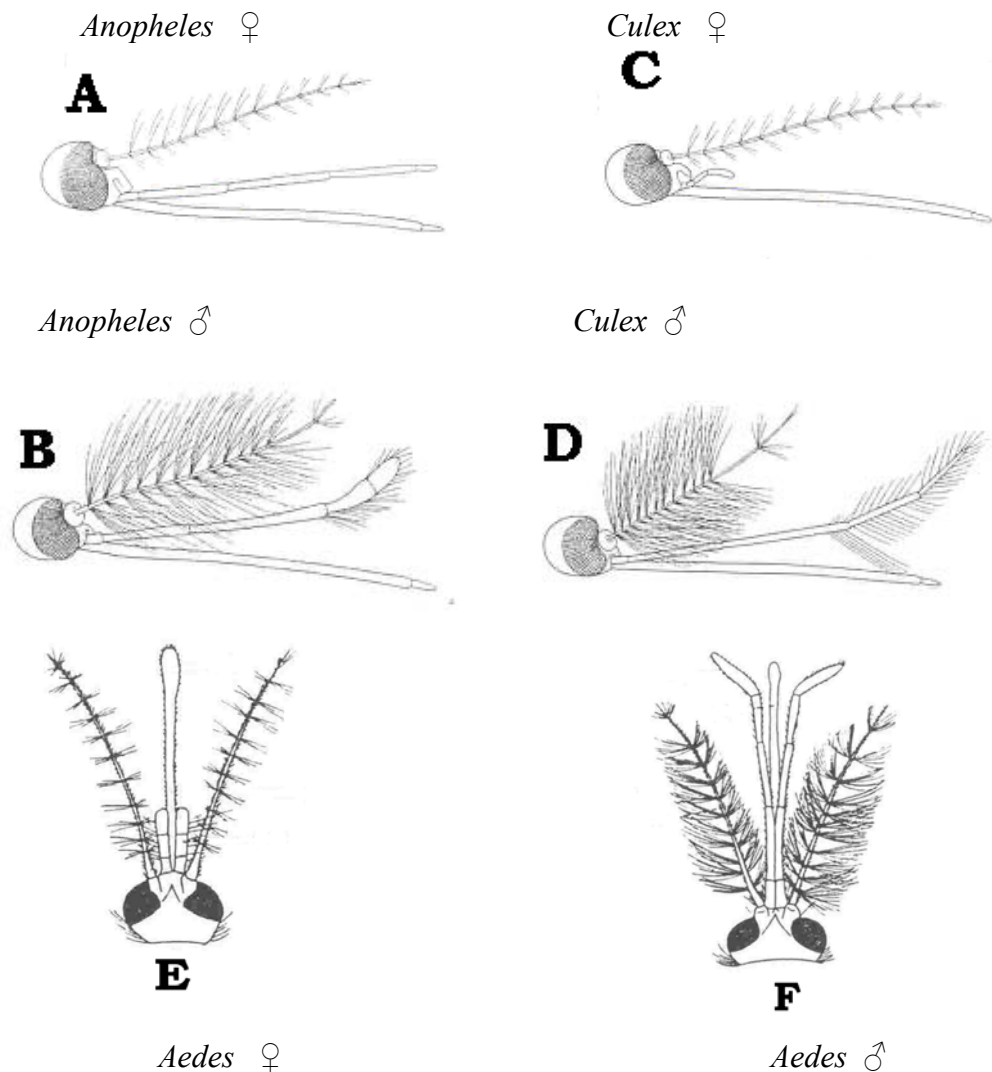


Figura 1. Diferencia entre las cabezas de los géneros *Anopheles*, *Culex* y *Aedes*.  
(Carpenter y LaCasse 1955, y Chandler y Read 1960)

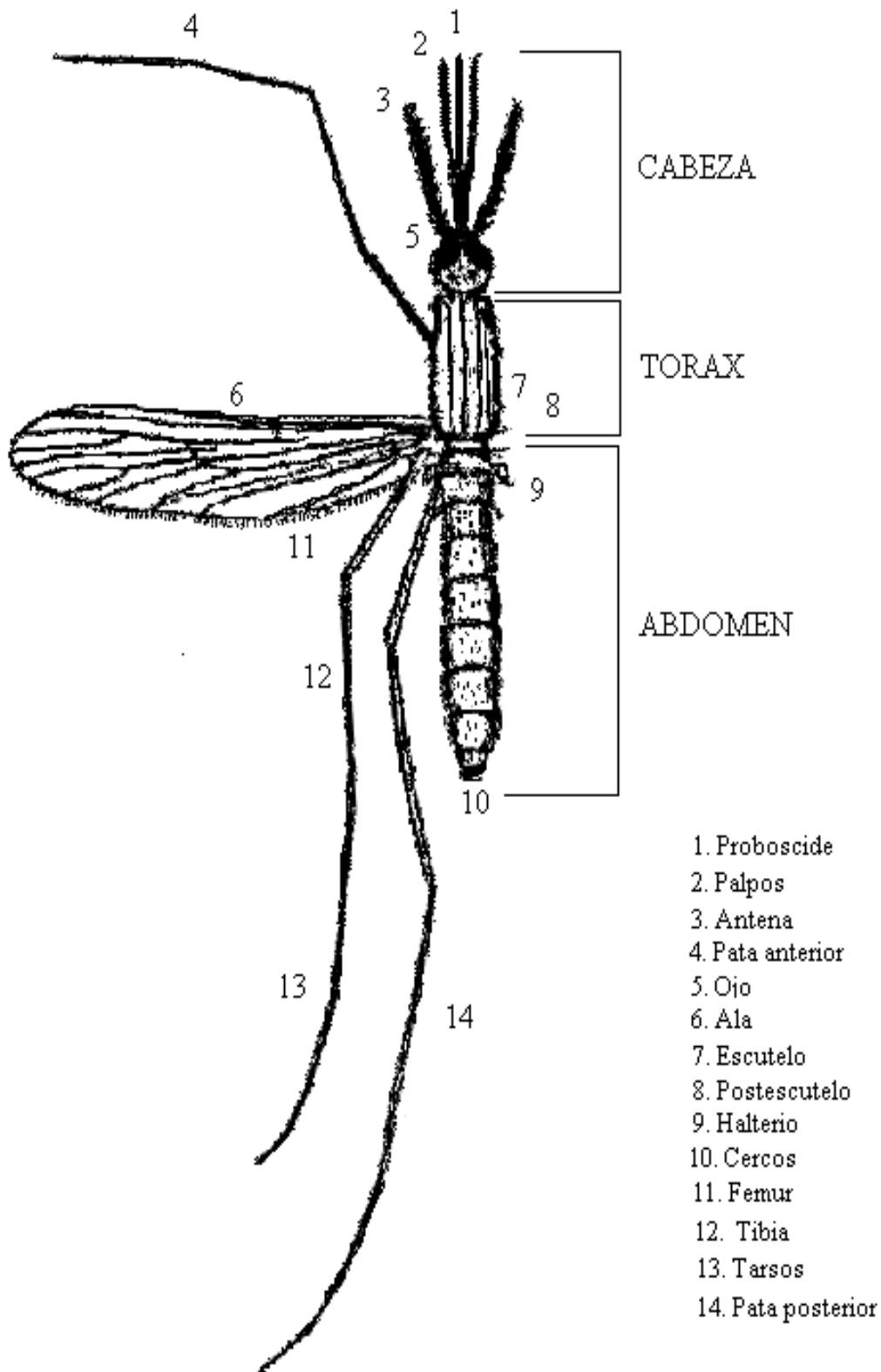


Figura 3. Anatomía externa de un mosquito adulto (Carpenter y LaCasse 1955)

### **Especies de Culícidos Reportadas para Saltillo**

Los mosquitos son sin lugar a dudas uno de los grupos mejor estudiados en este país, debido a sus hábitos hematófagos que los relacionan como parásitos intermitentes con el hombre y otros animales domésticos y silvestres; a la fecha se conocen 247 especies de Culicidae en la Republica Mexicana, alrededor de 75 especies se han encontrado con cierta regularidad en diversos cuerpos de agua en las zonas marginales o dentro de los poblados de México (Ibáñez y Martínez 1994).

En Coahuila se han realizado investigaciones sobre las especies presentes en el Estado, García (1984) reporta las especies de culícidos para el área metropolitana de Saltillo. *Culex quinquefasciatus*, *Culex tarsalis*, *Aedes aegypti*, *Anopheles punctipennis franciscanus* y *Aedes trivittatus*. Vergara (2000), reporta las siguientes especies para la ciudad de Saltillo. *Ae. aegypti*, *Aedes epactius*, *Ae. tivittatus*, *Aedes vexanz*, *Anopheles pseudopunctipennis*, *Culex arizonensis*, *Culex pipiens quinquefasciatus*, *Culex stigmatosoma*, *Culex tarsalis* y *Culiseta particeps*.

Varias de estas especies, son muy importantes desde el punto de vista médico, por encontrarse en estrecha relación con el hombre, las hembras ejercen sobre él la hematofagia por lo que algunas de ellas pueden transmitirles diversos agentes patógenos causantes de enfermedades (García 1984).

### **Especies Importantes desde el Punto de Vista Médico.**

Los culícidos son Dípteros chupadores de sangre, que mayor interés ofrecen por sus costumbres ya que además de causar al hombre y a los mamíferos las molestias consiguientes a su picadura, transportan e inoculan en ellos los agentes patógenos de multitud de enfermedades como; paludismo, fiebre amarilla, encefalitis, dengue y filariasis. (Bertín 1973).

Además el mismo autor señala, la succión dura dos o tres minutos y va acompañada de un dolor más o menos vivo, causado por la saliva hemolítica y tóxica, que se vierte en la herida. Stanek (1982) cita que el famoso piquete es como una estocada con un instrumento tubular, mediante el que chupa la sangre e inyecta un anticoagulante que le permite succionar sin dificultad y a cambio de la cual puede dejar, además de una roncha, el virus de alguna enfermedad nada benigna.

#### **Género *Culex***

Esta catalogado como uno de los géneros más importantes de la familia Culicidae; en México esta representado por 52 especies de los cuales la distribución más amplia corresponde a *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. coronator* *Cx. stigmatosoma* y *Cx. thriambus* (Sánchez 1997). Mosquitos que generalmente se crían cerca de las viviendas en áreas urbanas y rurales, principalmente en aguas turbias y contaminadas; cuándo ovipositan, algunas especies pegan los huevecillos conjuntamente formando una balsa o masa en

forma de bote que flota en el agua, la larva típicamente poseen un tubo de aire largo y delgado con numerosos penachos de pelo (Cuadro 1), (King 1960).

Cuadro 1. Diferencia entre géneros de culícidos importantes desde el punto de vista medico ( Tay y Velasco 1998)

Estadio	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Huevo	Con flotador, puestos aislados en el agua	Sin flotador, puestos aislados en el agua.	Sin flotadores, puestos formando balsas.
Larva	Sin sifón respiratorio, reposa paralelo a la superficie del agua	Sifón respiratorio, corto y fuerte, con penacho de pelos	Sifón respiratorio delgado, con varios penachos de pelos
		Descansan en ángulo agudo en relación a la superficie del agua	
Pupa	Mayor proporción del cuerpo en contacto con el agua. Sifón aéreo corto y acampanado. Segmentos basales de abdomen apretados a la cabeza	Menor proporción del cuerpo en contacto con el agua.	
		Sifón respiratorio variable	Sifón respiratorio largo y delgado
		Segmentos basales del abdomen laxamente apretados a cabeza y tórax	
Machos	Palpos largos. Probocis en forma de raqueta. Antenas plumosas.	Palpos más cortos que la probocis, no engrosados en la punta. Antenas plumosas	
Hembras	Palpos más largos que probocis, antena pilosa. Escutelo redondeado y alas marcadas	Palpos mas cortos que probocis, antenas pilosas	
		Extremidad abdominal en punta	Extremidad abdominal redondeada, escutelo trilobulado.
Posición de reposo del adulto	En ángulo recto al picar. Angulo agudo en reposo.	Paralelo la piso.	



Generalmente se alimentan de aves aunque no son exclusivo de ellas (James and Harwood 1969). Coperias (2003), cita que diferentes especies de *Culex* se encargan de diseminar los virus de la encefalitis japonesa y el Nilo Occidental, apareciendo este último en Estados Unidos en 1999, y en 2002 provocó la muerte de 284 personas.

*Cx pipiens quinquefasciatus*, Mosquito peridoméstico ordinario cosmopolita y adaptado a desarrollarse en aguas con alto contenido de materia orgánica en las zonas urbanas y suburbanas, proliferan en lugares de poco drenaje y vegetación de plantas acuáticas que emergen sobre el nivel del agua (Sánchez 1997). Transmite el nematodo responsable de la filariasis linfática, parasitosis que origina lesiones genitales y elefantiasis, ha infestado a más de 120 millones de personas, 40 millones han quedado discapacitadas y desfiguradas, además esta especie es portador del virus de San Luis y probablemente del virus del Nilo Occidental. (Coperias 2003). Chandler y Read (1960) reporta que los nematodos responsables de estas enfermedades son *Wuchereria bancrofti* y *Brugia malayi*.

*Cx. tarsalis*, si bien se alimenta principalmente en los pájaros, es el vector primordial del virus de la encefalitis equina del Oeste y de San Luis, California, la encefalitis B. Japonesa y la encefalitis equina Venezolana (García 1984). Chandler y Read (1960) lo denominan como vector epidémico y enzoótico, esto al picar al hombre y a los caballos.

*Cx. stigmatosoma*, *Cx. coronator* y *Cx. erraticus* por su amplia distribución constituyen un gran potencial para la transmisión de enfermedades como la encefalitis (Ibáñez 1994).

## **Género *Aedes***

En este género se encuentran especies muy importantes, prevalecen principalmente en las áreas urbanas, las hembras pican por lo regular durante el día, pero también lo hacen en el crepúsculo, y por la noche (García 1984).

Las hembras ponen sus huevecillos aislados sobre el agua o fuera de ella en objetos húmedos en donde permanecen fértiles y eclosionan cuando las condiciones son adecuadas (King 1960). Entre las principales enfermedades transmitidas por el género *Aedes* se tiene: la encefalitis equina del Este, transmitida por *Aedes sollicitans* y *Aedes mitchellae*, la encefalitis de San Luis transmitida por la especie *Aedes dorsalis*; y entre los mosquitos vectores de enfermedad *Ae. aegypti* muestra una gran importancia ya que se le conoce como transmisor de la enfermedad de la fiebre amarilla y el Dengue (Sánchez 1987).

*Ae. aegypti*: llamado mosquito rompe huesos, especie doméstica, casi nunca se le encuentra a más de unas decenas de metros de las habitaciones del hombre y no vacila en alimentarse de sangre humana (James and Harwood 1969).

Se caracteriza por reproducirse en recipientes artificiales en el hábitat del hombre o en los alrededores de este, los adultos son plagas caseras y abundantes durante el verano en ciudades y pueblos (Vejar 1994).

Puede estar activa tanto de día como de noche y transmitir varias enfermedades entre las cuales la común en nuestro medio es el dengue (Landeros *et al.* 1998). Según la Organización Mundial de la Salud, *Ae. aegypti*, inyecta a más de 50 millones de personas al año el virus del dengue enfermedad que causa terribles dolores musculares y articulares, así mismo la OMS, estima que anualmente ocurren 200,000 nuevos casos de

personas con fiebre amarilla y 30,000 fallecimientos debido a esta infección aguda y dolorosa. (Coperias 2003).

*Aedes albopictus*, denominado mosquito tigre, esta distribuida en las zonas urbanas y áreas verdes del medio rural de casi todo el mundo, se reproduce en aguas con contaminación orgánica, en neumáticos usados (Cuadro 1), pican con agresividad durante el día a humanos, mamíferos domésticos y salvajes, y aves. Vector del dengue y la encefalitis de la Crosse. Ocasionalmente transmite el virus del Nilo Occidental y las encefalitis de San Luis y equina oriental (Coperias 2003).

### **Género *Anopheles***

Son el principal vector del paludismo; presenta alrededor de 300 especies (Landeros *et al.*, 1998) Sobresaliendo por su importancia las especies *Anopheles crucians*, *Anopheles albimatus*, *Anopheles quadrimaculatus*, *Anopheles muculipennis* y *Anopheles punctipennis* (Sánchez 1987). Tay y Velasco (1998) citan que las especies más importantes involucradas en transmitir el paludismo en México son: *Anopheles pseudopunctipennis*, *An. quadrimaculatus*, *An. albimanus* y *Anopheles aztecus*.

Coperias (2003) señala que en México *An. albimanus*, *An. pseudopunctipennis* y *Anopheles vestitipennis* son especies autóctonas y están relacionadas con la transmisión de la malaria.

Las hembras depositan lotes de 100 – 200 huevos en el agua o cerca de ella, las larvas en general flotan horizontalmente bajo la superficie. La mayoría de las especies se reproduce en agua poco contaminada con abundante vegetación (Vázquez 2001).

Los adultos de *Anopheles* son fáciles de distinguir, los palpos maxilares son largos en ambos sexos y en forma de mazo en los machos (figura 1 y cuadro 2), un mosquito

*Anopheles* en posición de descanso tiene el cuerpo y la probosis en línea recta y a un ángulo de la superficie en el cual el insecto descansa. Carpenter y LaCasse (1955).

La enfermedad más importante reportada es la malaria transmitida por el mosquito *Anopheles*. Causando de 300-500 millones de casos clínicos y de 1.4-2.6 millones de muertes por año, en su mayor parte en África tropical. La especie más notoria en este género es *Anopheles gambiae*, vector de la malaria, contribuye a la muerte de un millón de personas al año, la mayoría de sus víctimas son niños de África (Coperias 2003).

Algunas especies viven en las oquedades de los árboles llenas de agua, hojas de Bromeliáceas, pozos, cisternas, latas y otros receptáculos temporales (Cuadro 2), unas pocas especies prefieren las aguas salobres (Davies 1991).

### **Ciclo Biológico**

Ralph (1992) señala el ciclo de vida (figura 3) de las especies de mosquitos es variable; Muchos de ellos invernan como huevos, y otros lo hacen como larvas o adultos. Bennett *et al* (1996), señala que los mosquitos experimentan una metamorfosis completa; huevo, cuatro estadios ninfales, y la pupa, los cuales viven en el agua, y el adulto es volador.

Gómez *et al* (2001) cita que las hembras de los mosquitos toman agua de los criaderos potenciales para evaluar la calidad química, disponibilidad de nutrientes, sólidos suspendidos, temperatura y presencia de microorganismos, mediante una serie de sensores que presentan en su aparato bucal (Figura 2).

Cuadro 2. Lugares de cría de larvas de mosquitos (Tay y Velasco 1998).

---

Naturales	En el suelo	Permanentes o semipermanentes	{ Lagunas, pantanos, arroyos, remanso de ríos, etc.
		Transitorios	{ Charcos de agua de lluvia, excavaciones en rocas, etc.
	En recipientes	Permanentes o semipermanentes	{ Bromeliáceas, agujeros de bambúes, etc.
		Transitorio	{ Hojas caídas, cáscaras de coco, cuernos, huesos de animales, conchas de moluscos, etc.
Artificiales	En el suelo	Permanentes o semipermanentes	{ Piscinas, pozos, excavaciones, fuentes.
		Transitorios	{ Rodadas de vehículos, huellas de pisadas de animales
	En recipientes	Permanentes o semipermanentes	{ Tinacos de agua, pilas bautismales.
		Transitorios	{ Llantas viejas, latas vacías, botellas, etc.

---

## Huevecillos

Fichter (1993) cita que la hembra deposita sus huevecillos sobre o cerca de la superficie de charcas permanentes, lagunas o charcas temporales (Cuadro 1); algunas especies depositan sus huevecillos en forma individual, otros los depositan en masas flotantes (Figura 3). Avila (1993) menciona que las hembra pueden ovipositar en diversos cuerpos de agua, principalmente en aquellos con flujo lento o inexistente, tanto naturales como artificiales, pequeños o grandes y permanentes o temporales

King (1960) menciona que algunas especies pegan los huevos conjuntamente en una balsa o masa en forma de bote que flota en el agua; otras especies depositan los huevecillos individualmente; otros ovipositan a la orilla de la superficie del agua, o en depresiones húmedas, la cantidad colocada por una hembra varía de 50 o más de 200, la mayoría de las especies hembra, deben de tomar cuando menos una comida de sangre antes de poner los huevecillos

Chandler y Read,1960., Ralph y Lyon,1992 señalan que el genero *Aedes* y *Psorophora* ponen sus huevecillos uno a uno, *Anopheles* los deposita formando racimos y *Culex* en pequeñas balsas en forma de nave con los huevecillos en posición vertical. el número de huevecillos que pone un mosquito hembra oscila entre 40 ó 50 a varios centenares; el período de incubación es corto en clima caliente, de 24 horas a varias semanas (usualmente 2 o 3 días).

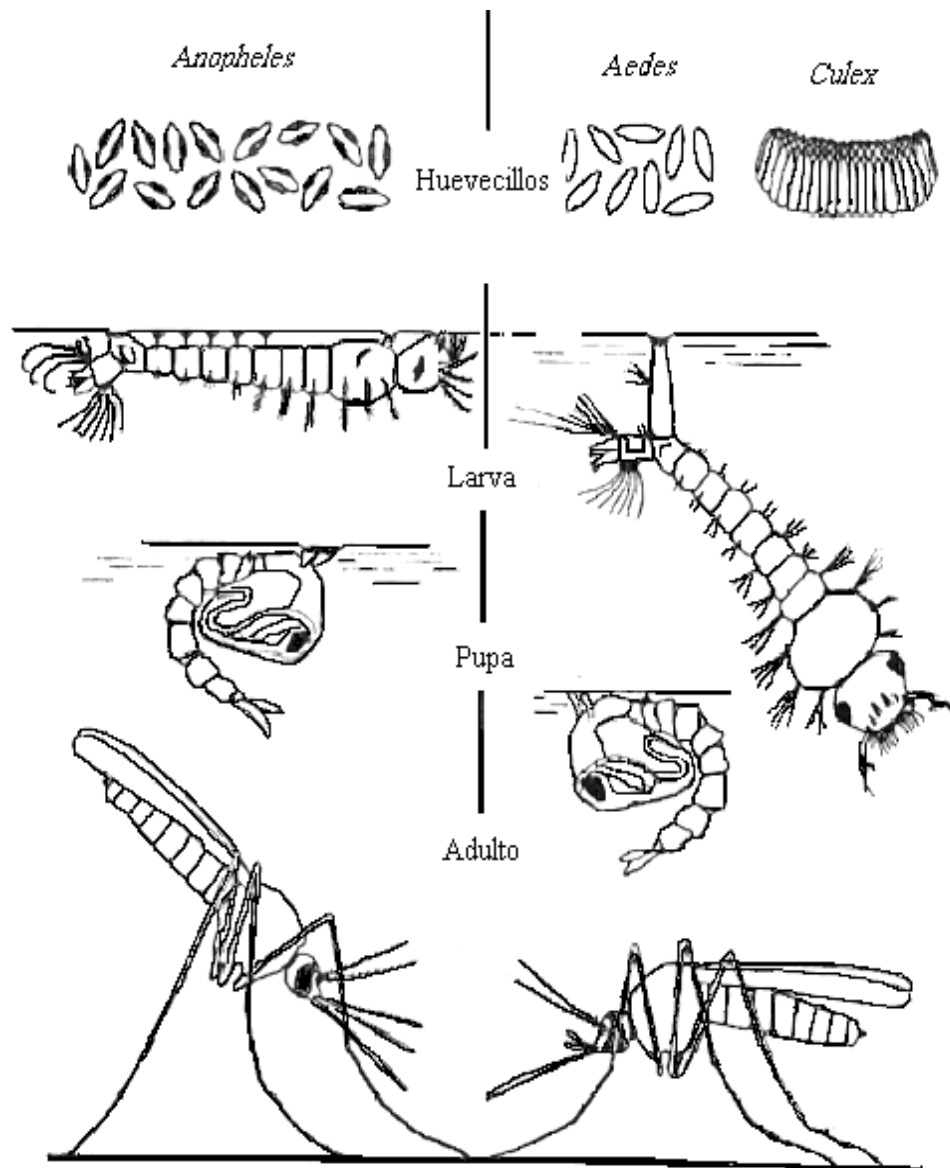


Figura 3. Ciclo biológico de las subfamilias Anophelinae y Culicinae (Lapage 1984).

### Larva

La familia Culicidae agrupa a tres subfamilias: Anophelinae cuyos representantes carecen de sifón bien desarrollado; Culicinae tiene el sifón bien desarrollado (Figura 4), por último Toxorhynchitinae, las larvas que menudo se alimentan de otras especies de larva de mosquito (Carpenter y LaCasse 1955). Las dos primeras de importancia médico-veterinario, ya que entre sus miembros se encuentran vectores de varias enfermedades

como la malaria, la filariasis, la fiebre amarilla, y el dengue, que la humanidad ha padecido desde tiempos remotos (Sánchez 1987).

Las larvas de todos los mosquitos son acuáticas, al nacer son casi microscópicas hasta alcanzar una longitud de 8 a 15 ó 20 mm, la mayor parte de ellos nadan libres durante el período de desarrollo que dura 4 a 10 o más días, muda cuatro veces y cada instar muestra un incremento progresivo en el tamaño (Chandler y Read 1960).

Los dos primeros instares son muy pequeños y fácilmente reconocidos como inmaduros, en el tercer instar los pelos tienen menos ramas que en el cuarto instar, y la esclerotización del segmento anal es menos completa. (King 1960); Para identificar larvas, es necesario que se encuentren en el cuarto instar (Ibáñez y Martínez 1994).

Poseen tórax y cabeza muy anchos, con numerosos mechones de pelos largos y rígidos que tienen en el cuerpo, ayudan a la larva a mantener la posición en el agua, el cuerpo termina en un sifón respiratorio, los anofelinos carecen de este tubo (Figura 4 y cuadro 1), poseen estigmas respiratorios en el dorso de los segmentos abdominales y se colocan paralelamente a la superficie del agua; *Culex* y *Aedes* se reposan formando un ángulo de 45°, alimentándose principalmente de partículas de animales, plantas pequeñas y de materia orgánica (Carpenter y LaCasse (1955)



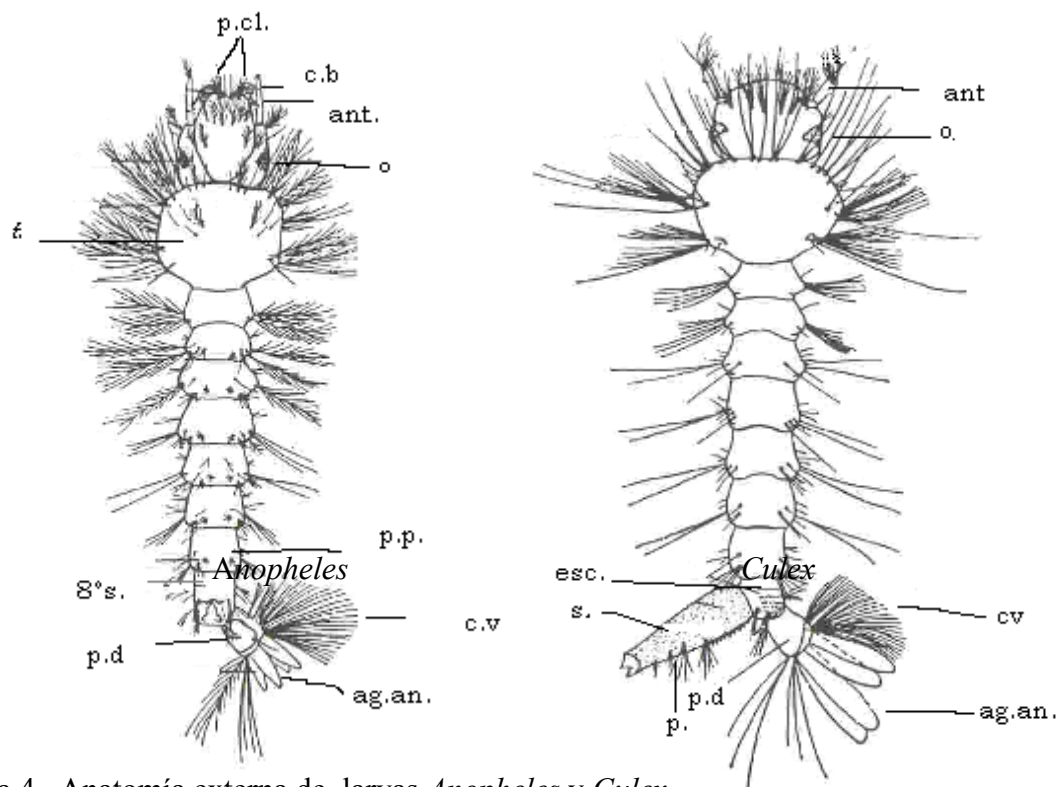


Figura 4. Anatomía externa de larvas *Anopheles* y *Culex*

ag.an., branquias anales; ant., antena; p.cl., pelos del cípeo; p.d., placa dorsal del 9° segmento; 8°s., 8° segmento del abdomen; o., ojo; c.b., penacho bucal; p., pecten; p.p., pelo palmeado; s., sifón o tubo respiratorio; esc., placa de escamas en el 8° segmento; t., tórax; c.v., penacho ventral (Chandler y Read, 1960 y King, 1960).

Sazonova (1992.) cita que las larvas se alimentan de bacteria, algas unicelulares, protozoarios, restos decadentes de origen vegetal y animal; se desplazan mediante una serie de movimientos espasmódicos y que todas las larvas de mosquito, excepto miembros del género *Mansonia* deben venir a la superficie en intervalos frecuentes para obtener oxígeno.

La temperatura en el desarrollo larvario juega un papel muy importante, el óptimo fluctúa entre 21 – 30 °C, ocasionalmente las larvas pueden encontrarse en los meses de invierno pero con frecuencia en pequeño número (García 1984).

### **Pupa**

Es una fase también acuática y es un período de transformación marcada, que regularmente tarda de 1 a 4 días, dependiendo de la especie y la temperatura; durante el cual el insecto adulto se forma, las crisálidas no se alimentan (Figura 3), son más ligeras que el agua y por lo tanto flotan en la superficie; toman oxígeno a través de dos tubos para respirar llamados "trompetas" que atraviesan la superficie del agua y permiten la respiración. En la base del abdomen hay un par de remos o paletas que sirven para nadar. Las pupas del género *Aedes* pueden distinguirse de otros géneros por la corta "trompeta" no acampanada distalmente y porque en el ápice de cada paleta natatoria tienen un solo pelo (King 1960).

### **Adulto**

La transformación en adulto durante la fase de pupa puede ser cuestión de unas pocas horas en el caso de mosquitos de clima seco, la mayoría de especies exige un período comprendido entre dos días y una semana, dependiendo de ello de la temperatura (Chandler y Read 1960).

El adulto emerge a la superficie del agua sacando la cabeza por una hendidura longitudinal que se extiende en la parte posterior del cefalotórax; después se reclina hasta que su cuerpo se seca y endurece (Avila 1993). Pueden distinguirse fácilmente de los demás dípteros, que se les parecen superficialmente por la presencia de escamas a lo largo de las venas alares y de una conspicua franja de escamas a lo largo del margen posterior de la alas (Chandler y Read 1960).

King (1960). Señala que el adulto presenta una probóscide larga y recta, cuerpo delgado y fino con tres pares de patas, cabeza globosa, ojos prominentes, que se une al tórax por un cuello delgado, antenas delgadas y segmentadas, en las hembras presenta pocos pelos, los dos palpos maxilares del macho son tan largos como las antenas, el aparato bucal de las hembras adaptado para picar y chupar .

El tórax cubierto por escamas de forma y tamaño variable, se insertan las alas así como un par de halterios que sirven como órganos de balanceo en el momento del vuelo, también en el tórax se insertan las patas, largas y delgadas que terminan en uña. Al tórax le sigue el abdomen formado por once segmentos de los cuales los tres últimos están modificados para formar los órganos genitales externos, copulador en el macho y el ovipositor en la hembra (Tay y Velasco 1998).

El macho se alimentara del néctar de las flores, que utiliza para el alimento y la obtención de energía, mientras que las hembras de muchas especies son hematófagas además pueden alimentarse de líquidos azucarados, la sangre ingerida se emplea para que se lleve acabo la ovogénesis, y es necesaria para aumentar la viabilidad de los embriones, mientras que los jugos azucarados son importantes para obtener energía para el vuelo y otras funciones vitales (Avila 1993).

## Fluctuación Poblacional

Una población es un conjunto de individuos pertenecientes a la misma especie ocupando un área dada, entre los cuales es de importancia el intercambio de información genética entre los mismos, que disponen de propiedades tales como tasa de natalidad, tasa de mortalidad, proporción de sexos, distribución de edades, atributos típicos de un nuevo nivel de organización ( Rabinovich 1980).

Badii *et al.* (2000). Señala que una población es un conjunto de individuos de la misma especie que se encuentran en un lugar específico durante un tiempo específico.

Las poblaciones con fluctuaciones considerables de densidad, son designadas como oportunistas, también llamadas poblaciones de desbalanceamiento; la presión muy imprevisible y variable del ambiente como la temperatura y precipitación pluvial, determina a tales poblaciones, ocasionando una masiva y catastrófica mortalidad. (Sazonova 1992).

una población de insectos esta influenciada por dos tipos de factores; las poblaciones se incrementan si los factores son favorables y por el contrario disminuyen si estos son desfavorables, esto es lo que causa las continuas fluctuaciones en una población y el conjunto de fluctuaciones a través del tiempo es lo que forma la dinámica de población de un insecto o especie (Aburto 1973).

Una de las formas mas comunes de indicar el grado de abundancia de una población, es exponiendo su tamaño poblacional en relación a una cierta unidad de espacio o volumen, es decir a través de la densidad poblacional, por lo general esta se expresa como el número de individuos por unidad de área o unidad de volumen , aunque

también se puede utilizar como unidad poblacional no la cantidad de individuos si no la biomasa de la población (Badii *et al.*, 2000).

Sazonova (1992) cita que la densidad de mosquitos puede descender a un mínimo casi infinitesimal y bajo las condiciones favorables puede aumentar a números inmensos esta propiedad de las poblaciones es denominado “elasticidad.”

### **Factores que influyen sobre una población**

Después de que una población se ha aproximado a su nivel de equilibrio, las fluctuaciones pueden obedecer, total o parcialmente, a cambios en los factores físicos del ambiente o a influencias biológicas como son la abundancia de depredadores y las enfermedades, las causas de ciertas fluctuaciones pueden radicar en los efectos recíprocos de la natalidad y mortalidad dentro de la propia población, las especies que producen gran cantidad de descendientes sufren generalmente mortalidad muy elevada durante los estadios juveniles. (Rabinovich 1980)

Davies (1988). Señala que los factores que hacen que el tamaño de la población fluctúe, varía en su importancia de una especie a otra o de un momento a otro e interaccionan entre si de forma complicada e impredecible.

Los factores físicos del ambiente ejercen sobre la población el mismo efecto, en el número de individuos presentes, factores climáticos tales como los cambios estacionales temperatura y precipitación pluvial son casi siempre factores independientes de la densidad, importantes en la regulación del crecimiento de la población de organismos pequeños. (Emmel 1975). Aburto (1973) cita que son todas las condiciones

bioclimaticas bajo las que se desarrollan las poblaciones y que en una o en otra forma causan mortalidad.

Otros factores suelen ser de carácter biótico denominado factores dependientes, opera a través del crecimiento completo de la población, y no solo en un momento determinado de tiempo, comprende acciones reciprocas con otros organismos, tales como competencia directa por los recursos o espacio, parasitismo, depredadores y patógenos (Rabinovich 1980).

## **CONTROL DE LOS CULÍCIDOS**

Después de la segunda guerra mundial, el control tradicional de mosquitos era realizado principalmente con insecticidas clorados y fosforados; con los cuales sobre todo al principio se tuvieron resultados espectaculares en el abatimiento de las poblaciones; sin embargo por su acción residual se presentaron problemas de resistencia, contaminación y alteraciones en las cadenas tróficas. Durante los últimos 40 años, la humanidad ha dependido casi totalmente de los insecticidas orgánicos sintéticos, durante este periodo la resistencia de los mosquitos contra los plaguicidas químicos ha ocasionado el fracaso de muchas campañas de control de esos vectores (Metcalf y Luckman 1992).

En consecuencia, ha sido necesario diseñar nuevos métodos que sean adecuados ecológicamente; los cuales no son una panacea, pero pueden ser alternativas y/o complementarios a las técnicas de combate químico (Quiroz y Martínez, 2000 citado por Marín 2003).

Las medidas de control de larvas de mosquitos pueden ser divididas en tres categorías; a) Métodos físicos, mecánicos o ambientales, b) Métodos biológicos y c) métodos químicos. Los métodos de control de mosquitos pueden ser usados para prevenir la ocurrencia, suprimir poblaciones o bien para controlar enfermedades endémicas transmitidas por la picadura de estos vectores (Badii *et al.*,2000).

Las estrategias de manejo de plagas que son vectores de enfermedades humanas son más complejas en general, que los diseñados contra una plaga entomológicamente típica de los sistemas agrícolas; además se instituyen a nivel estatal, nacional, continental o hasta mundial a través de los servicios locales o nacionales de salubridad, o de la Organización Mundial de la Salud (Chandler y Read 1960).

### **Control físico – mecánico**

Es la modificación de las condiciones ecológicas donde se desarrollan los mosquitos, eliminando los criaderos mediante la canalización de estanques y pantanos, secado o terraplenado de charcos, quitar botes y llantas viejas, donde se acumula agua de lluvia, tapar los almacenes de agua como los tinacos y cisternas, para prevenir o reducir la población, estas labores incluye la participación de la población urbana y rural (Sánchez 1987).

Metcalf y Luckman (1992) citan que consiste en la modificación deliberada de los ambientes acuáticos en los que se desarrollan las larvas de los mosquitos, la técnica de reducción de sitios reproductivos van desde la eliminación definitiva de las aguas estancadas mediante obras de drenaje, relleno, construcción de terrazas, diques o represas, hasta la manipulación de los niveles de agua y las fluctuaciones y cambios en la cantidad

de agua a si como en el manejo de la intersección donde las plantas proporcionan refugio a las larvas de los mosquitos.

El método físico más útil para protegerse de la picadura de los mosquitos, es la utilización de las telas mosquiteras, las cuales deben usarse en ventanas, puertas y casas de campaña; existe además velos y pabellones que evitan la picadura de los mosquitos (Sánchez 1997).

### **Control biológico**

El control biológico ha sido definido como el uso de organismos entomófagos para combatir, controlar y/o regular la población de una plaga; sin embargo, un entomófago debe reunir ciertos atributos ecológicos como son capacidad de búsqueda, especificidad sobre organismos blancos de control, potencial de reproducción, tolerancia a los cambios del medio ambientales densodependiente y la cría masiva en laboratorio (Van Edem 1977 citado por Badii *et al.*, 2000).

Según Williams y Feltman (1992) citado por Badii *et al.* (2000), en la década de los 80's fue dirigido el biocontrol de vectores, específicamente sobre estadios inmaduros de mosquitos, debido a que muchos insectos acuáticos habían sido observados alimentándose de ellos.

Badii *et al.* (2000) señala que en México se han podido evaluar invertebrados acuáticos en criaderos naturales y artificiales; de todos ellos, los que se han usado dentro de proyectos de control biológico de larvas de mosquitos de una forma masiva son copépodos *Macrocyclus albidus* Jurine y *Mesocyclops longisetus* Thiebaud



(Copepoda: Cyclopidae) y náyades de odonatos, *Pantala hymenae* Fabricius (Odonata: Libellulidae).

24

Además existen diversas especies de organismos con alto potencial como agentes de control biológico, donde han sido considerado como opción factible para la regulación de mosquitos, el coleóptero *Tropisternus lateralis* y las especies de hemípteros *Notonecta irrorata* Uhler y *Buena scimitra* Bare (Quiroz – Martínez, 2000 citado por Marín, 2003).

A si mismo, el nematodo *Romanomermis culicivorax* que infecta de manera natural a 22 especies de mosquitos, el nematodo vive en el cuerpo de las larvas consumiendo los tejidos vitales, para luego emerger como adulto de vida libre (Metcalf y Luckman 1992). Pérez *et al.* (2003) señalan que controla eficientemente larvas de *Cx quinquefasciatus*

Productos derivados de bacterias, resultan patógenos de alto grado para las larvas de los mosquitos e inofensivos para el resto de los seres vivos, incluidos los humanos. Estos insecticidas basan su actividad en las proteínas producidas por ciertas bacterias, como las del *Bacillus thuringiensis* de la variedad *israelensis* y *Bacillus sphaericus* ofrecen una posibilidad para controlar larvas de mosquitos de una manera altamente selectiva (Georghiou *et al.*, 1980).

Los hongos que han demostrado alto potencial para el control de mosquitos son: *Tolypocladium cylindrosporium* (Deuteromycetes), *Lagenidium giganteum* (Oomycetes) y *Coelomyces dodgei* (Chytridiomycetes) (Vergara 2000). Recientemente, el servicio de

investigación agrícola estadounidense desarrolló un larvicida a partir de un baculovirus, agente viral que mata hasta en un 95 % las larvas del género *Culex*, en su hábitat natural de las 48 a 72 horas de su aplicación (Coperias 2003).

Los peces mosquiteros como *Gambusia affinis* Baird y Girard; que es un pez pequeño de 5 cm, nativo de la costa del golfo y litoral del atlántico de los Estados Unidos y México, se distribuyó a través del mundo desde su uso en los programas de control de mosquitos iniciados alrededor de 1905 (Graham *et al.*, 1980). Metcalf y Luckman (1992) citan que este pez, ha sido distribuido en las partes más tórridas del mundo, y se alimenta vorazmente con larvas de mosquitos, por lo que se ha utilizado en programas de control desde principios de la década de 1920, logra un excelente control de las larvas de Anophelinos y Culicinos en lagunas y pequeños charcos de agua.

Otras especies de peces que pueden desempeñar funciones similares como depredadores de larvas de mosquitos son el *Poecilia* spp, *Fundulus heteroclitus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Aphanius dispar*, *Epiplatys senegalesis*, la carpa *Panchas panchas* y los peces anuales que sobreviven a la desecación en forma de huevecillos enterrados en el suelo húmedo como son *Nothobranchius guentheri* y *Cynolesbias bellotti*. El uso de la mayoría de estos peces mosquiteros continúa en fase experimental (Metcalf y Luckman, 1992).

### **Control químico**

Los insecticidas forman parte significativa de los programas de manejo de plagas para el control de los mosquitos, existe una gran variedad de sustancias químicas

disponibles para el control de mosquitos, entre estos se incluyen a los repelentes, aceites superficiales y a los insecticidas propiamente dicho. (Olkowski *et al.*, 1992 citado por García, 1984).

Los insecticidas empleados para el control de mosquitos en la fase acuática, se denomina larvicidas, y se han utilizado desde la Segunda Guerra Mundial; son un auxiliar adecuado en los programas de reducción de sitios de reproducción, ya que matan a los mosquitos cuando aún se encuentran en el inocuo estado de larva, antes de que se conviertan en adultos y puedan diseminarse; los larvicidas útiles deben ser fácilmente biodegradables de baja toxicidad para los peces, crustáceos y moluscos y relativamente inocuos para el ser humano. Solo se deben usar como parte de un programa coordinado de manejo de plagas y donde no se posible usar otras técnicas y cuando la degradación de la calidad del ambiente es insignificante (Metcalf y Luckman,1992).

La aparición de resistencia a los insecticidas por parte de los mosquitos y a los medicamentos por lo que respecta a los parásitos; resulta terrible y preocupante, en la actualidad por ejemplo *Anopheles gambiae* es resistente al DDT, los piretroides, organofosforados y otros plaguicidas, el parásito palúdico *Plasmodium falciparum* es resistente a los fármacos antipalúdicos, como la cloroquina y la sulfadoxina-pirimetamina. En California, *Cx pipiens quinquefasciatus* es resistente a compuestos organofosforados, resistencia probablemente debido a la detoxificación por esterasas (Georghiou *et al.*, 1980).

Coperias (2003) reporta que la capacidad para burlar los insecticidas se halla en los genes del mosquito, la resistencia aparece cuando aumenta la actividad de ciertos genes detoxificadores; o cuando surgen mutaciones espontáneas en los genes.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Ubicación del Experimento**

El proyecto se realizó en la ciudad de Saltillo, Coahuila, el cual se encuentra geográficamente en las coordenadas, al norte 25° 32', al sur 24° 32', de latitud norte. Al este 100° 43', al oeste 101° 37' de longitud oeste. A una altura de 1609 msnm, una precipitación promedio de 406.2 mm anuales (INEGI, 2001); y con una población total de 578,046 habitantes (INEGI, 2003).

El municipio de Saltillo representa el 3.7 % de la superficie del Estado, colinda al norte con los municipios de General Cepeda, Ramos Arizpe y Arteaga. Al este con el municipio de Arteaga y el Estado de Nuevo León y Zacatecas; al oeste con el Estado de Zacatecas y los municipios de Parras y General Cepeda (INEGI, 2001).

### **Colecta del Larvas**

Los lugares de muestreo fueron designados con apoyo de la Comisión Nacional del Agua los que fueron; el arroyo que pasa a un costado del hospital universitario, arroyo UAAAN, arroyo el Charquillo, arroyo Encantada (Sabritas), arroyo que pasa a un costado del hospital del ISSSTE, río hondo o Cevallos, Campo redondo (lago pequeño y lago grande), lago azul y el arroyo los Ojitos pasa a un costado del Tecnológico de Saltillo.

Las larvas fueron extraídas de los cuerpos de agua, utilizando un colador (Figura 5), se tomaron 5 muestras por punto de muestreo en un tramo de 10 m, donde era visible la presencia de larvas, donde no se apreciaban se recorrió 200 m aproximadamente, realizando hasta 50 muestras (Campo redondo lago pequeño y grande, lago azul, y arroyo los ojitos). Las muestras fueron tomadas de las orillas de los arroyos y lagos, sumergiendo por completo el colador, tratando de coleccionar el mayor número de larvas, con una pizeta con agua se asperjaba suavemente el colador, para que las larvas cayeran en un recipiente de plástico de 20 cm x 5 cm diámetro y altura respectivamente.

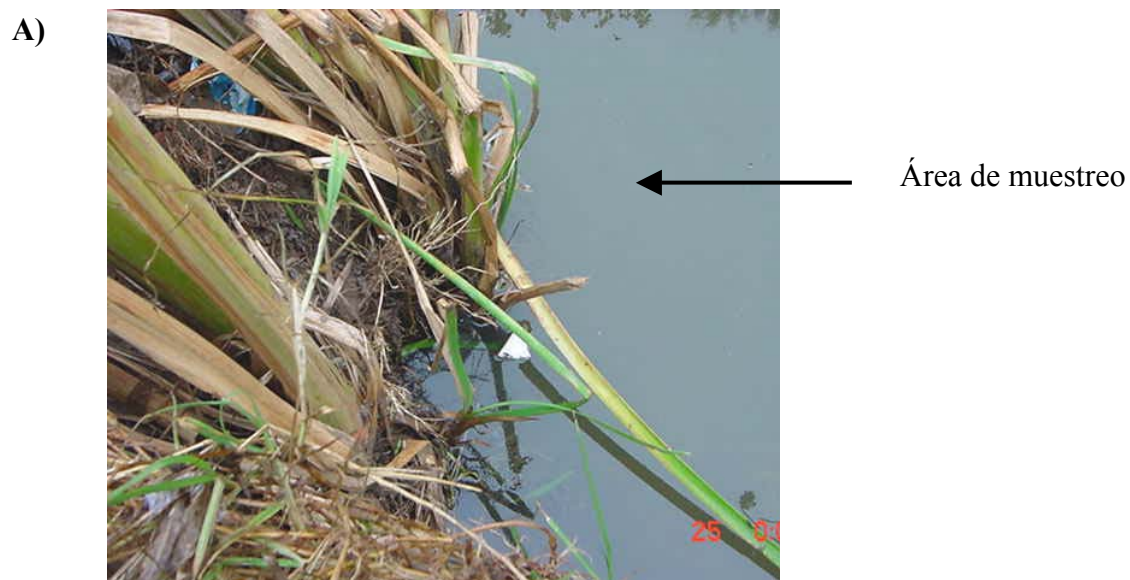
Posteriormente las larvas coleccionadas fueron colocadas en un frasco debidamente identificado con la fecha y lugar de colecta; y finalmente trasladadas al Laboratorio de Entomología del Departamento de Parasitología, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

En el laboratorio, las larvas se colocaron en alcohol a los 70 %, para matadas una vez cuantificadas se reubicaban a otro frasco con alcohol a la misma concentración, para su conservación; como lo indica Carpenter y LaCasse, 1955 e Ibáñez y Martínez, 1994.

### **Procesamiento del Material Biológico**

El material conservado en alcohol al 70 %, fue colocado en una caja petri, para luego tomar las larvas con diferentes características, tanto de color y tamaño, las

cuales fueron colocadas posteriormente en otra caja petri con alcohol al 96 % y dejadas ahí por 10 min; transcurrido el tiempo se pasaron a otra caja petri con etanol – fenol al 96 % por otros 10 min.



### Recipiente de plástico

Figura 5. A) Arroyo hospital universitario, B) Material utilizado para la colecta de larvas

Posteriormente con ayuda de un microscopio estereoscopio y un bisturí, si la larva presentaba sifón, se realizó una corte transversal del abdomen en el sexto o séptimo segmento; en seguida se depositaba una gota de líquido de Hoyer en el centro de un portaobjetos, donde se depositaba la larva con el dorso hacia abajo y el sifón a un costado de este, luego se colocaba un cubre objetos. En caso de las larvas que no presentaban sifón no se les hacía el corte y eran colocadas únicamente con el dorso hacia abajo, los portaobjetos fueron colocados en una estufa a 35 °C por 72 horas para que se secase el líquido Hoyer. La anterior metodología esta acorde a lo que señalan Carpenter y LaCasse, 1955 e Ibáñez y Martínez, 1994.

### **Identificación Taxonómica de las Larvas**

Para la identificación del género y especie de las larvas, fueron realizadas 266 montas, utilizándose claves para la identificación de larvas de mosquitos de diversos autores (Ibáñez y Martínez, 1994; Carpenter y LaCasse, 1955; AID, 70; y Darsie and Ward, 1981) y el material de referencia de Vergara (2000).

Las montas realizadas en los portaobjetos se colocaron en un microscopio óptico, con el objetivo de 10 X se observaron las características generales de, la antena,

sifón respiratorio, penachos ventrales y los mechones de pelos en el sifón (Figura 11 a 19 del apéndice), con el objetivo de 40 X se apreció más detalladamente los dientes del pecten, las escamas del peine, los pelos del protórax y mesotórax, así como los pelos palmeados del abdomen en *Anopheles*.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados sobre los muestreos realizados en los diferentes arroyos del área de Saltillo se muestran en el Cuadro 3, como puede observarse se obtuvieron un total de 5416 larvas, con un mayor número de especímenes en el arroyo del Hospital universitario (1679), seguido de UAAAN y el Charquillo, a demás en el arroyo los Ojitos, el Lago Azul y lago grande no se capturaron especímenes durante el período de muestreo como se muestra en el cuadro 3 y figura 6. También se puede observar que los muestreos desarrollados durante los meses de julio y agosto fueron donde se colectaron más especímenes (Figura 7).

### Especies de Culícidos Presentes

En relación a las especies colectadas (Cuadro 4) se puede mencionar que, el 89% del total, esta representado por tres especies del género *Culex* como se muestra en la figura 9. En los que *Culex stigmatosoma*, *Cx pipiens quinquefasciatus*, y *Cx. tarsalis* son potencialmente vectores de enfermedades como la encefalitis y el virus del Nilo como lo señala García (1984) y Coperias (2003). Otra especie significativa desde el punto de vista médico es *Anopheles pseudopunctipennis* vector de la malaria (Coperias 2003).



*Anopheles pseudopunctipennis* fue otra especie frecuente, ya que del total de individuos 6 % correspondió a esta especie, como se puede apreciar en el cuadro 4, y que desde el punto de vista médico es potencialmente vector de la malaria, enfermedad que causa de 300-500 millones de casos clínicos y de 1.4-2.6 millones de muertes por año, en su mayor parte en Africa tropical (Coperias 2003).

Cuadro 3. Número de larvas de mosquitos por sitio de muestreo

	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				$\Sigma$	
	5	12	20	26	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18		25
Hospital universitario	-	-	-	70	7	1048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	554	1679
UAAAN	-	-	-	615	108	136	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	15	923
Charquillo	-	-	89	660	30	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	855
Encantada (Sabritas)	7	-	-	-	-	831	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	838
Arroyo hospital ISSSTE	-	-	-	88	-	555	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	643
Río hondo	-	-	-	43	5	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	458
Lago pequeño	-	-	19	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Lago grande	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lago azul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arroyo los Ojitos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Sigma$	7	-	108	1477	150	3056	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	569	5416

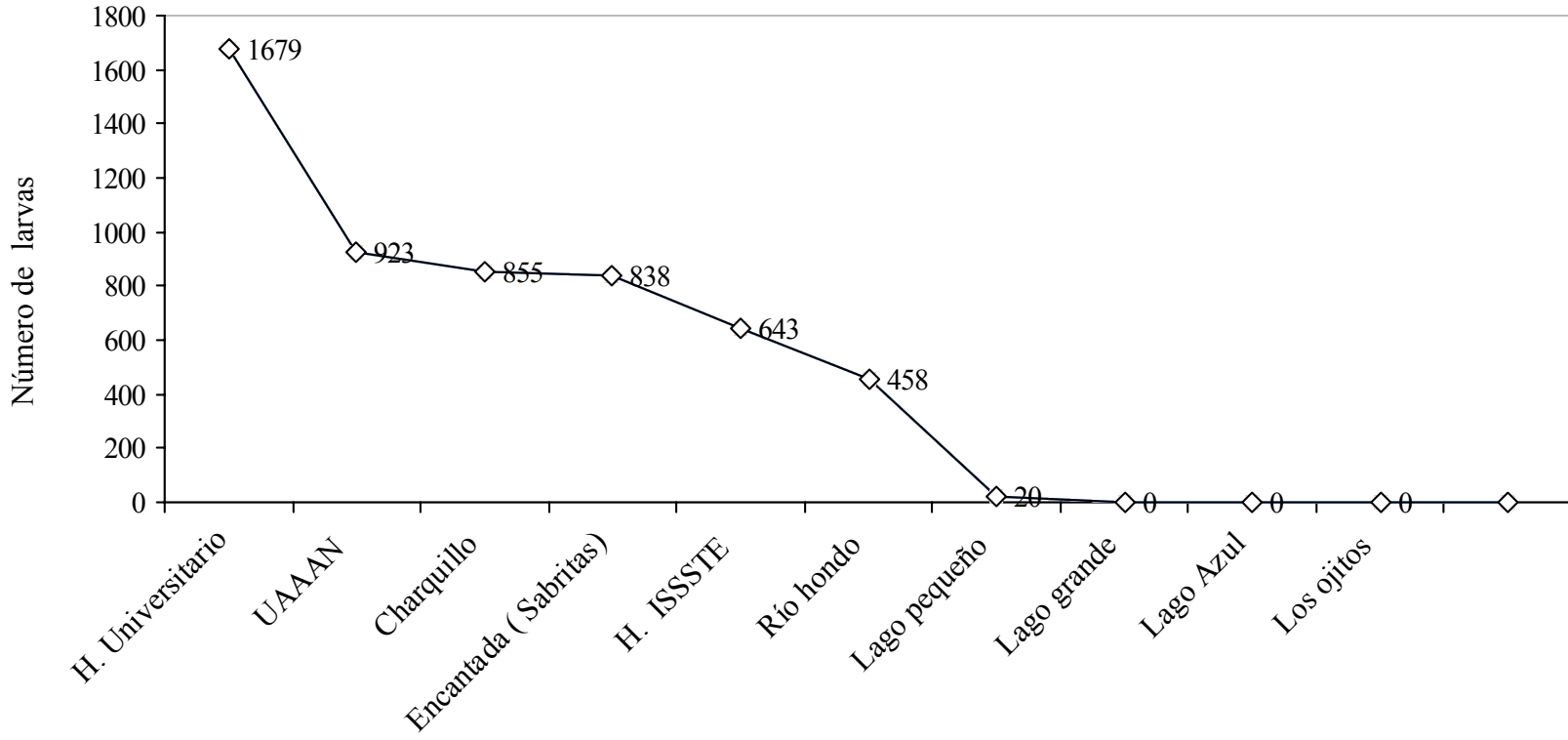


Figura 6. Número de larvas de mosquitos por sitio de muestreo

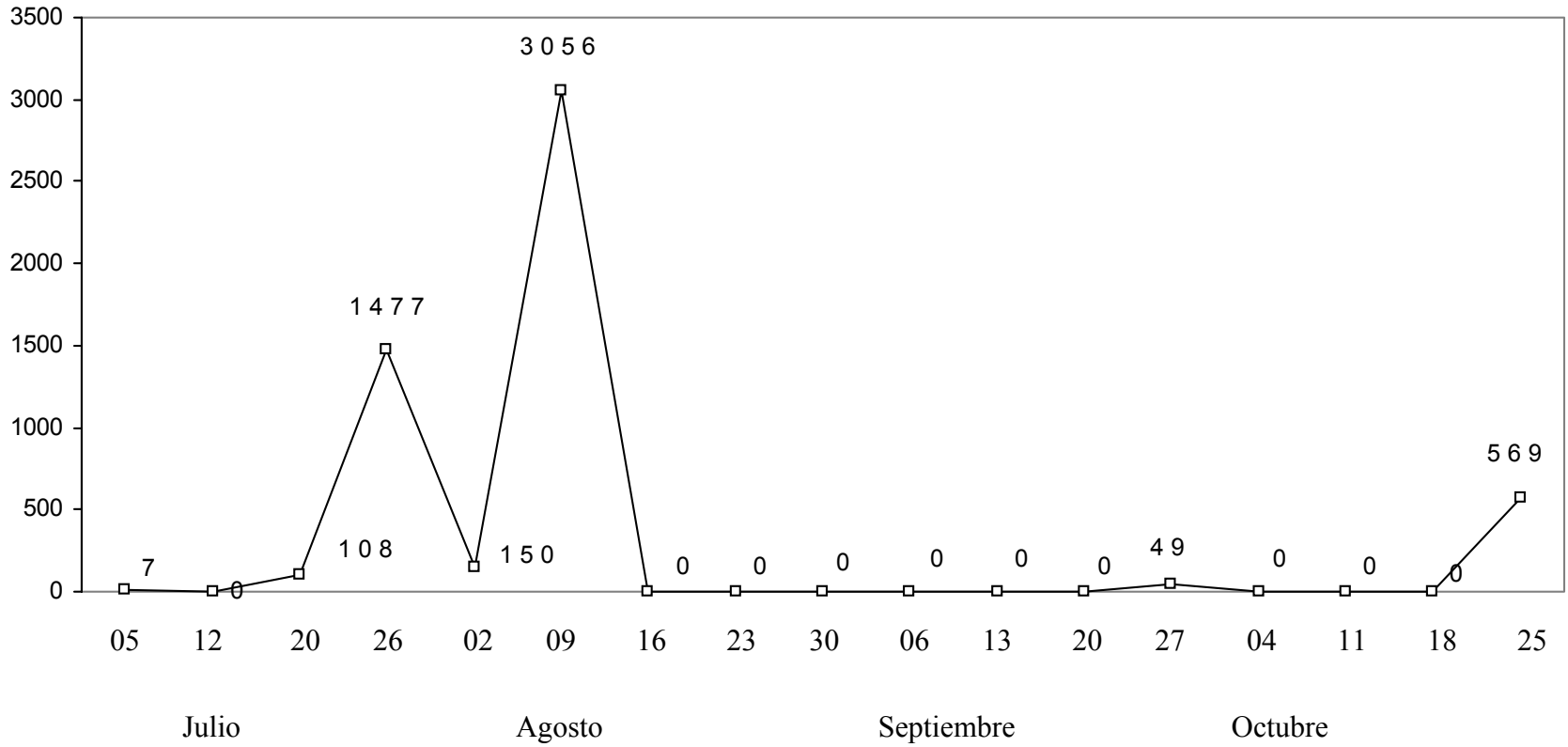


Figura 7. Fluctuación poblacional de larvas de mosquitos colectadas semanalmente sin diferenciar especie.2003

Cuadro 4. Géneros y especies mosquitos presentes en Saltillo, Coahuila.

Nombre científico	Numero de larvas	%
<i>Culex stigmatosoma</i> Dyar	151	56.76
<i>Culex pipiens quinquefasciatus</i> Say	68	25.56
<i>Culex tarsalis</i> Coquillett	18	6.76
<i>Culex erraticus</i> Dyar y Knab	5	1.87
<i>Culex coronator</i> Dyar y Knab	3	1.12
<i>Anopheles pseudopunctipennis</i> Theobald	16	6.01
<i>Anopheles punctipennis</i> Say	3	1.12
<i>Psorophora signipennis</i> Coquillett	1	0.37
<i>Aedes scapularis</i> Rondani	1	0.37
$\Sigma$	266	

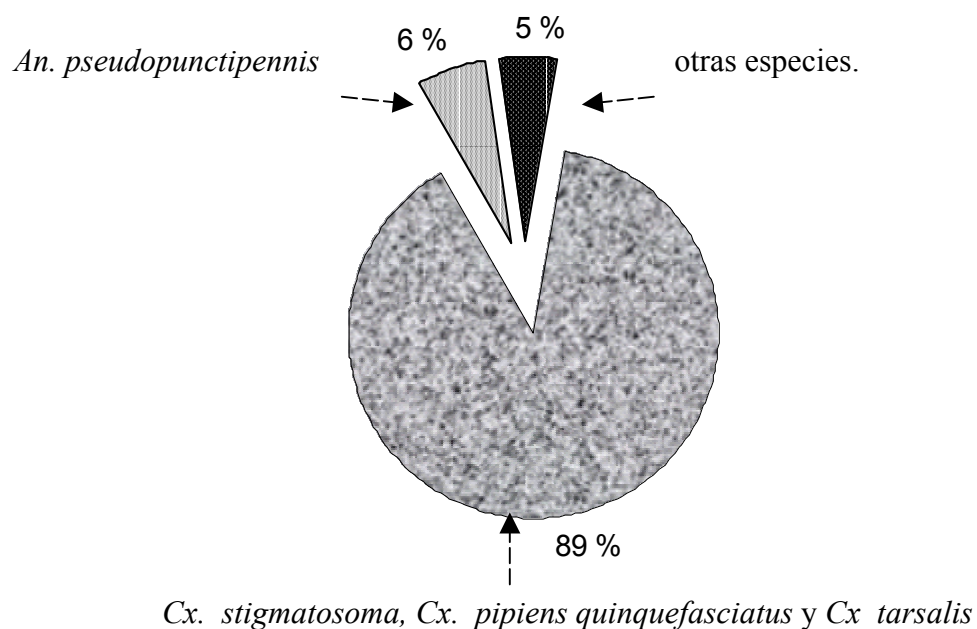


Figura 8. Porcentaje de especies de mosquitos importantes como vectores de enfermedades al ser humano.

Las otras especies presentes en Saltillo corresponden al 5 % del total de individuos identificados, como se observa en la figura 9. Sin embargo por su amplia distribución en México pueden constituir un potencial para la transmisión de enfermedades como la encefalitis (Ibáñez y Martínez 1994).

Como se observa en el cuadro 5, los dos sitios con más especies son lago pequeño y el arroyo de la UAAAN. Cada área de colecta con características diferentes, en la primera el agua esta totalmente estancada y es rica en materia orgánica; y la segunda el agua no esta totalmente estancada, tiene escurrimiento, además de que cuando llueve las corrientes que se forman arrastran con todo, incluyendo las larvas de mosquitos dejando al arroyo con poca materia orgánica.

Son cinco las especies mayormente representadas, las cuales pertenecen al género *Culex* como se muestra en el cuadro 5; donde *Cx stigmatosoma*, se encontró en todos los lugares donde se capturaron larvas; además, *Cx pipiens quinquefasciatus* y *Cx tarsalis*. Coperias (2003) señala que por su estrecha relación con el hombre estas especies son potencialmente vectores del virus del Nilo Occidental; y del virus de la encefalitis equina del Oeste y de San Luis (García 1984). Sin embargo es notorio que en el arroyo de la UAAAN, y lago pequeño donde se tiene la presencia de 6 especies aparentemente no tienen ninguna característica en comun, en la primera el agua estuvo fluyendo continuamente por las lluvias registradas, en contraste en lago pequeño el agua esta estancada



### **Influencia de Factores Ambientales**

Los factores físicos del ambiente ejercen sobre la población efecto de cambio, en el número de individuos presentes, los factores climáticos como temperatura y precipitación pluvial son casi siempre factores independientes de la densidad (Emmel 1975). En los muestreos realizados, la temperatura aparentemente no influyó en la fluctuación poblacional, presentó un descenso gradual, debido a la entrada de la estación otoño- invierno (Figura 9), siendo la lluvia el factor más importante en la regulación de los culícidos, ya que al incrementarse la lluvia había una respuesta inversamente proporcional en la mortalidad de las larvas como se muestra en la figura 10.

Julio fue el mes donde se registró el mayor volumen de agua (Figura 10), pero a la vez la captura de larvas fue significativa, como se puede apreciar en el cuadro 3. Sin embargo en el mes de agosto, se capturó el mayor número de larvas (Figura 7), representando casi el 60 % del total, y fue el 9 de agosto donde se capturó el 56 % del total de larvas, en contraste en septiembre con menos del 1% de larvas de mosquitos.

Además es interesante contrastar que en el Hospital universitario se registro, el mayor número de larvas capturadas (Figura 7); en donde se identificaron 3 especies, en tanto que en Lago pequeño con 20 larvas capturadas se tiene la presencia de 6 especies (Cuadro 5). Esto influenciado por el flujo de agua ya que en el sitio de Hospital universitario es continuo, no así en Lago pequeño donde se mantiene estancada.



Y por ultimo se presentan nuevos reportes para las siguientes especies; para el área de Saltillo, Coahuila. *Aedes scapularis* (Rondani), *Anopheles punctipennis* (Say), *Psorophora signipennis* (Coquillett), *Culex coronator* Dyar y Knab y *Culex erraticus* (Dyar y Knab). Cabe señalar que Ibáñez y Martínez (1994) las reporta para el estado de Coahuila.

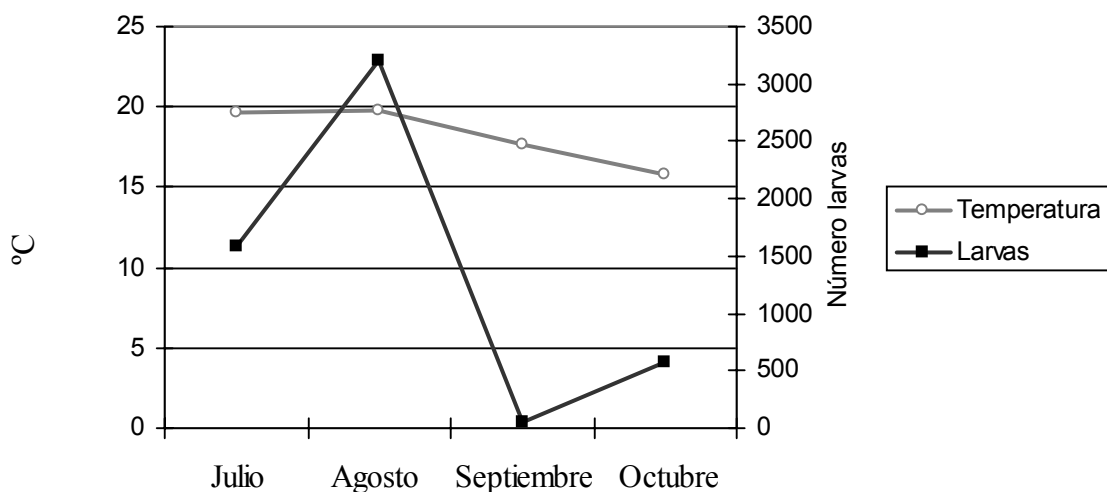


Figura 9. Relación entre la temperatura y la presencia de larvas de mosquitos

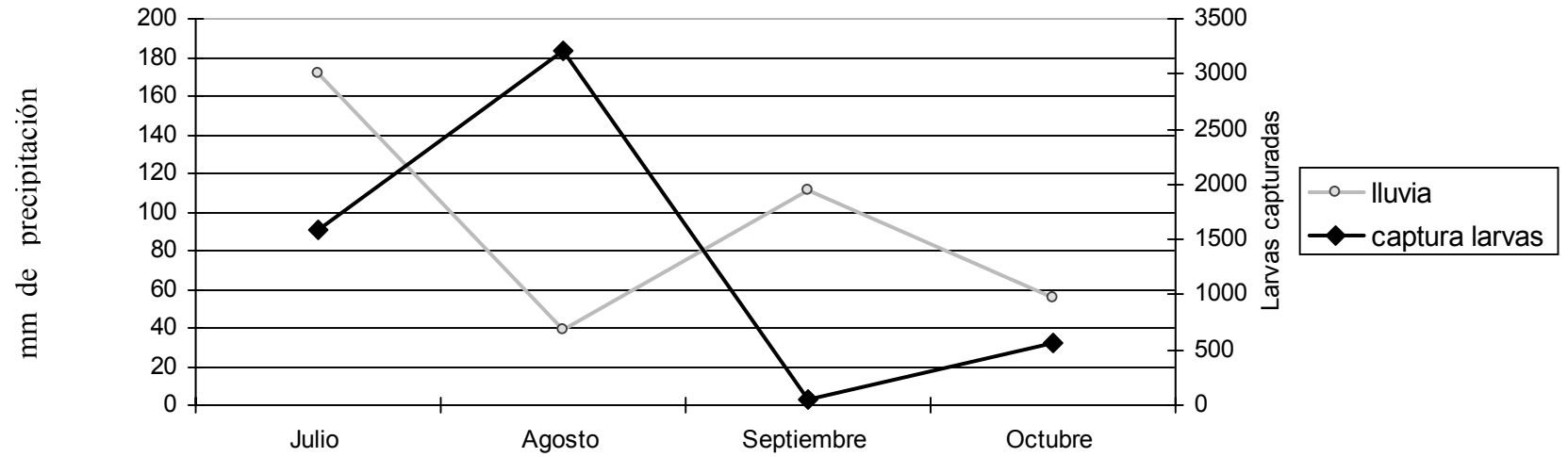


Figura 10. Relación entre la precipitación, pluvial y la presencia de larvas de mosquitos

## CONCLUSIONES

- Las poblaciones mas altas de larvas de mosquitos fueron de *Culex stigmatosoma*, *Culex pipiens quinquefasciatus* y *Culex tarsalis*. Especies potencialmente vectores del virus de la encefalitis y el virus del Nilo.
  
- Se encontraron nuevas especies para el área de Saltillo Coahuila:  
*Aedes scapularis* (Rondani), *Anopheles punctipennis* (Say),  
*Psorophora signipennis* (Coquillett), *Culex coronator* Dyar y Knab y *Culex erraticus* (Dyar y Knab).
  
- Julio y agosto fueron los meses que presentaron mayores índices poblacionales
  
- La fluctuación poblacional de los Culícidos en Saltillo Coahuila, fue influida principalmente por la lluvia.

## RESUMEN

Dada la variabilidad de espacios de reproducción de los culícidos y como la fluctuación poblacional juega un papel muy importante en el control en los insectos de tamaño que pequeño, y principalmente para aquellos que transmiten enfermedades al hombre, tales como la malaria, fiebre amarilla, encefalitis, dengue, filariasis y el Nilo occidental; que constituyen uno de los problemas mas importantes en el mundo. El objetivo del presente estudio es, identificar el número de especies y su densidad poblacional de mosquitos en Saltillo, Coahuila.

El proyecto de tesis se realizó en la ciudad de Saltillo, Coahuila, los muestreos fueron realizados semanalmente, a partir de 5 de julio al 25 de octubre de 2003 en los arroyos que pasan por el Hospital universitario, UAAAN, Charquillo, Encantada (Sabritas), Hospital del ISSSTE, río hondo, Lago pequeño, Lago grande, Lago azul y el arroyo los Ojitos.

No en todas las semanas hubo capturas, uno de los factores que influyeron en la presencia de las larvas fue la lluvia, solo en el Arroyo los Ojitos, Lago Azul y Lago grande no se capturaron especimenes durante el periodo de muestreo.

Especies identificadas: *Culex stigmatosoma* Dyar, *Culex pipiens quinquefasciatus* Say, *Culex tarsalis* Coquillett, *Culex erraticus*, Dyar y Knab *Culex coronator* Dyar y Knab, *Anopheles pseudopunctipennis* Theobald, *Anopheles punctipennis* Say, *Psorophora signipennis* Coquillett, *Aedes scapularis* Rondani ,

Son cinco las especies mayormente representadas las cuales pertenecen al género *Culex*; donde *Culex stigmatosoma* se encontró en todos los lugares donde se capturaron larvas; sin embargo en el arroyo de la UAAAN, y en Campo redondo lago pequeño están representados 6 especies respectivamente, sin tener ninguna característica en común, en la primera, el agua estuvo fluyendo continuamente por las lluvias registradas; en contraste en Campo redondo el agua permanece estancada.

*Culex stigmatosoma*, *Culex pipiens quinquefasciatus* y *Culex tarsalis*, *Anopheles pseudopunctipennis*, especies potencialmente vectores de enfermedades como la encefalitis, el virus del Nilo y la malaria.

Y por ultimo se presentan nuevos reportes para las siguientes especies; para el área de Saltillo, Coahuila. Saltillo: *Aedes scapularis* (Rondani), *Anopheles punctipennis* (Say), *Psorophora signipennis* (Coquillett), *Culex coronator* Dyar y Knab y *Culex erraticus* (Dyar y Knab).

## LITERATURA CITADA

- Aburto, S. 1978. La dinámica de población de la especie como punto de partida para su control. Memorias VI Simposium Nacional de Parasitología Agrícola. México. Pp. 281 – 282
- Avila. T. A. 1993. Identificación de las especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón. Coahuila. Pp. 1 – 33.
- Badii, M., H. Flores, A., Galván, W.L. 2000. Fundamentos y perspectivas de control biológico. Editorial. Universidad Autónoma de Nuevo León. 1ª edición. México. Pp. 167-247.
- Bennet, G.W. 1996. Guía científica de Truman para operaciones de control de plagas. Ed. Magazine Advantar Communications. 4ª Edición. Nueva York. Pp. 299 – 312.
- Bertin, L. 1973. La vida de los animales. Tomo 1. Editorial Labor. Barcelona. España. Pp. 326-330.
- Carpenter, S.J. and LaCasse, W.J. 1955. Mosquitoes of North America (North of Mexico) University of California Press. Berkley.
- AID. 1970. Claves para la identificación de mosquitos comunes de los Estados Unidos. Serie Lucha contra insectos. Centro regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México. Pp. 24 – 41.
- Coperias, E.M. 2003. Nuevas estrategias para la lucha contra los mosquitos. Revista Muy Interesante. Año XX. (10): 26-28
- Darsie, R. F and Ward, R. A. 1981. Identification and geographical distribution of the mosquitoes of North America, North of México. Supplements to mosquito systematic. American Mosquito Control Association. Fresno, California. Pp 115- 213.
- Davies, R.G. 1991. Introducción a la entomología. Ed. Mundi-Prensa. 7ª edición. Londres. Inglaterra. Pp 274-340.
- Emmel, T. C. 1975. Ecología y biología de poblaciones. Ed. Nueva Editorial Interamericana. 1ª edición. México. Pp. 79-90.
- Gall, G.A, Cech, J.J, García, R, Resh, V.H and Washino, R.K. 1980. Mosquito fish an established predator. California Agriculture. 34: 3, 21-22.

- García, G.J.F. 1994. Biología y control de plagas urbanas. Ed. Interamericano. México Pp 57- 64.
- García, V.F. 1984. Contribución al conocimiento de la fauna de culicidos del área metropolitana de Saltillo. Tesis de Licenciatura. UANE. Saltillo, Coahuila Pp. 16- 67
- Georghiou, G. P. Pasteur, N. and Hawley, M.K. 1980. Linkage relationships between organophosphate resistance and a Highly Active Esterase-B in *Culex quinquefasciatus* from California. J.Econ. Entomol. 73: 301-305.
- Gómez, R. E. P., Valdez, D. K., Saavedra, R. K., Gonzales, R. V. 2001. Selección de sitios de oviposición de *Aedes Aegypti* (Diptera: Culicidae) Bajo condiciones de Laboratorio. Memorias del XXXVI Congreso Nacional de Entomología. Querétaro, México. P 185.
- James, M. T. and Harwood R.F. 1969. Medical Entomology. Ed. Macmillan Publishing Co., Inc. 6ª Edition. New York. USA. Pp 167-189.
- Ibáñez, B.S y Martínez, C.C. 1994. Clave para la identificación de larvas de mosquitos comunes en las áreas urbanas y suburbanas de la República Mexicana. (Diptera: Culicidae). Folia Entomológica Mexicana. 92: 43-73.
- INEGI, 2001. Cuaderno estadístico municipal. Edición 2001. Saltillo, Coahuila de Zaragoza. México. Pp 12 – 14.
- INEGI 2003. Anuario estadístico de Coahuila. Edición 2003. Coahuila de Zaragoza. México. P 50.
- King, W.R. Barley, G.H, Smith, C.N. and McDuffie W.C.. 1960. A handbook of mosquitoes of the Southeastern United States. U.S.D.A. Agriculture Handbook Washington, D.C. No 173. Pp 8-107
- Landeros, F. J. Guerrero, R.E y Ramírez, R. N. 1998. Manual de prácticas para el curso de entomología médico - veterinaria. Departamento de Parasitología. UAAAN. Saltillo. México. Pp 32 – 43.
- Lapage, G. 1984. Parasitología veterinaria. Ed. CECSA. 1ª Edición México Pp 351 – 361.
- Marin, H. C. H. 2003. Capacidad depredadora de *Piona amimitli* (Acari: Hydrachnidia) sobre larvas de *Culex restuans*. Memorias del. XXVI Congreso Nacional de Control Biológico. Guadalajara, Jalisco. Pp 148-150.

- Mark, C.W. Gary W. B. and Arwin, V. Provonsha. 1977. Practical insect pest management series. 5. Insects of man's household and health. Ed. Waveland Press, Inc. USA. Pp 9-103.
- Metcalf, R y Luckman, W. 1992. Introducción al manejo de plagas de insectos. 1ª edición. Ed. Limusa. México. Pp 272- 667.
- Pérez, P.R. Garrido, M. E. y Flores, A.G. 2003. Actividad parasitaria del nematodo *Romanimermis iyengari* sobre larvas de mosquito *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). Memorias del XXVI Congreso Nacional de Control Biológico, Guadalajara. Jalisco. Pp 33- 35.
- Rabinovich, J. E. 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Ed. CECSA. Edición 1ª. México. P 17-20.
- Ralph, H. D. and Lyon W.F. 1992. Plagas de insectos agrícolas y de jardín. Ed. Limusa. México. Pp 705-711.
- Sánchez, L. M. 1987. Toxicidad de extractos acuosos de plantas ornamentales del área de influencia de Chapingo. Estado de México, sobre larvas del mosquito de la fiebre amarilla. *Aedes aegypti* L (Díptera: Culicidae) Tesis de Licenciatura. Chapingo, México. Pp. 5- 8
- Sánchez, R. F. J. 1997. Susceptibilidad de *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae), procedente de la región Lagunera, a los insecticidas carbaryl, hidróxido de calcio, malation y temefós. Tesis de Maestría. Universidad Juárez del Estado de Durango. Pp 15 – 38.
- Sazonova, O.N. 1992. The Role of bloodsucking mosquitoes in ecosystems. Review Entomological. 71: 48-49.
- Stanek, E. 1982. Moscas y mosquitos. Revista de Geografía Universal. 13 (4). Pp 430-433.
- Tay, L. y Velazco, G. 1998. Parasitología médica. 6ª edición. Editorial. Méndez Editores. México D.F. Pp 389 -392.
- Vejar, C.G.1994. Pruebas de campo y laboratorio con temefós permetrina + S-bioaletrina y *Bacillus thuringiensis israelensis* en mosquitos (Diptera: Culicidae) en cinco desarrollos turísticos de México y Chapingo, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. México. P 24.
- Vergara, P.S.2000. Contribución al conocimiento de los culícidos de Coahuila. Tesis Maestría. UAAAN. Coahuila. México. 92 P.
- Vázquez, M. M. G. Arredondo J. I. y Rodríguez M.H.. 2001. Importancia de la estructura y composición de la vegetación sobre las poblaciones larvarias de



*Anopheles albimanus* Wiedemann (Díptera; Culicidae) En el Sur de Chiapas.  
Memorias del XXXVI Congreso Nacional de Entomología. Querétaro,  
México. P 130

### APENDICE

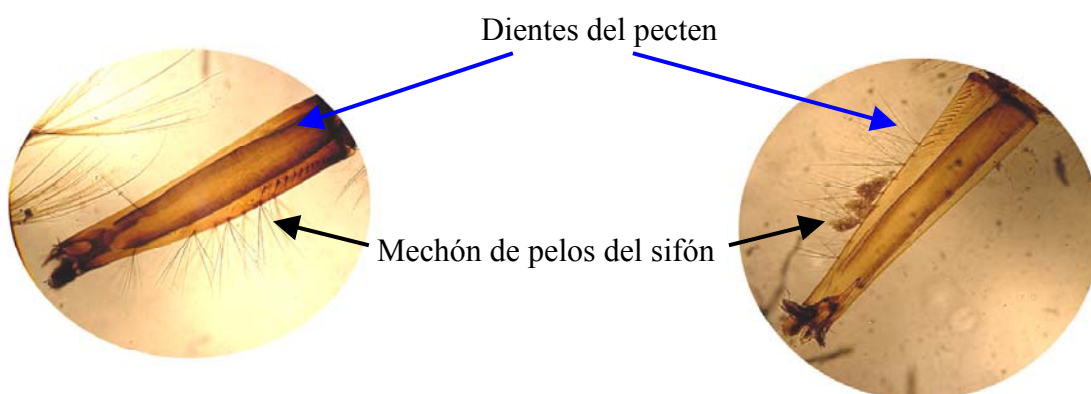


Figura 11. Sifón de *Culex stigmatosoma tarsalis*

Figura 12. Sifón de *Culex*

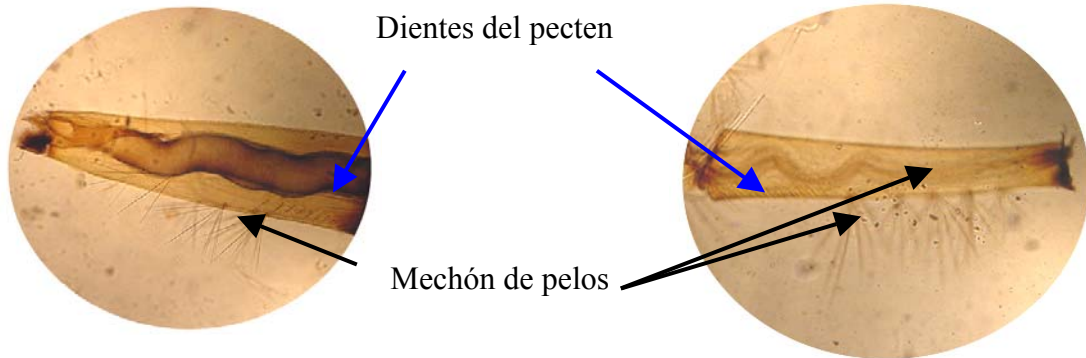


Figura 13. Sifón de *Culex p. quinquefasciatus*

Figura 14. Sifón de *Culex erraticus*

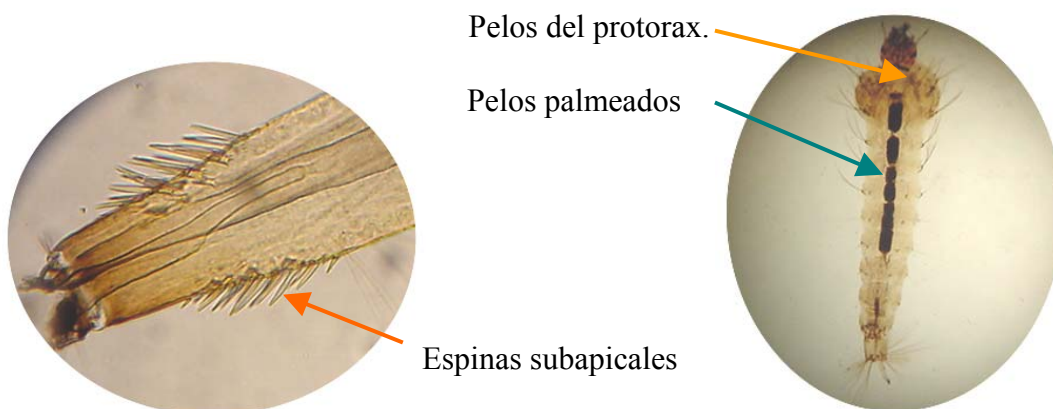
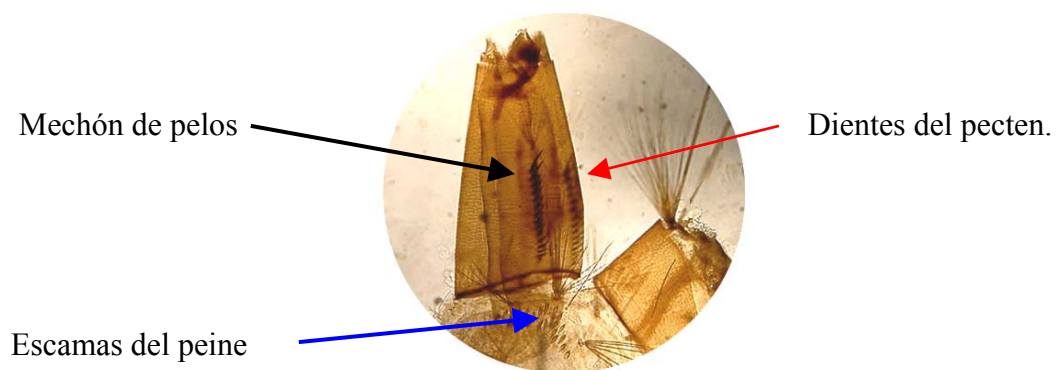


Figura 15. Sifón de *Culex coronator pseudopunctipennis*

Figura 16. Larva de *Anopheles*



Figura 17. Larva de *Anopheles punctipennis*.



18. Sifón de *Aedes scapularis*.

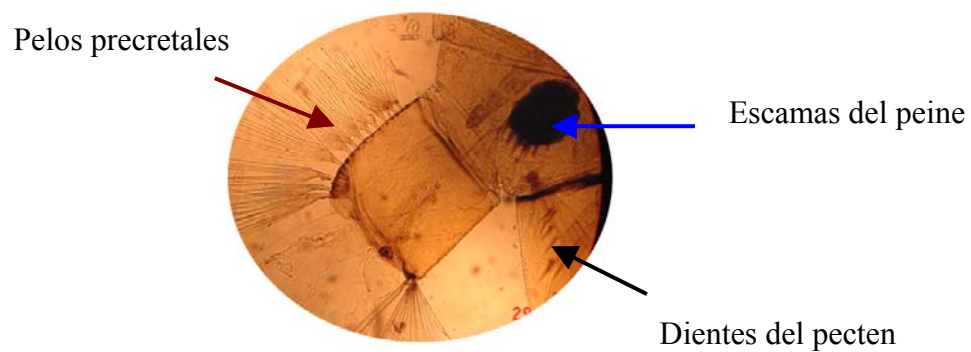


Figura 19. Segmento anal *Psorophora signipennis*.

Cuadro 6. Precipitación registrada en mm en los meses de muestreo. Comisión Nacional del Agua en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 2003

Días	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre		
1	0.2	0.2	1.0	-		
2	2.1	-	0.3	-		
3	33.0	-	48	-		
4	7.6	-	22.2	-		
5	4.0	-	0.6	-		
6	9.2	-	-	-		
7	2.9	0.1	-	-		
8	2.1	-	-	5.8		
9		0.1	0.1	-		
10	26.0	-	-	-		
11	0.4	-	3.9	4.9		
12	-	-	-	5.4		
13	-	-	-	32.7		
14	-	10.5	7.3	1.2		
15	-	-	0.2	0.4		
16	-	15.5	-	-		
17	23.3	-	4.9	-		
18	1.6	-	1.5	-		
19	0.5	1.5	1.8	-		
20	-	-	4.6	-		
21	-	2.4	6.2	-		
22	-	7.0	6.9	-		
23	-	0.7	-	-		
24	2.9	0.8	-	-		
25	8.9	-	-	-		
26	2.4	-	-	5.0		
27	-	-	2.2	-		
28	2.6	-	-	-		
29	-	-	-	-		
30	26.0	-	-	-		
31	12.3	-	-	-		
	Total	171.9	38.8	111.7	55.7	
	mensual					

Cuadro 7.  
Temperatura mensual en °C, en los meses de

media registrada muestreo. Comisión

Nacional del Agua en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.  
2003

Días	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	17.8	20.7	18.9	13.9
2	18.2	21.9	18.3	13.0
3	18.8	22.6	18.0	16.3
4	19.1	22.5	17.4	18.1
5	19.6	21.8	17.4	17.6
6	17.9	21.9	17.6	17.7
7	19.9	21.3	18.2	17.2
8	20.0	22.2	20.6	17.6
9	21.3	22.8	19.7	19.6
10	20.0	21.1	21.1	18.7
11	19.9	20.7	19.1	19.0
12	20.4	20.6	17.9	16.8
13	20.0	17.5	19.7	17.3
14	20.1	15.5	18.2	16.4
15	19.9	16.6	15.7	15.7
16	21.1	15.3	17.2	17.5
17	18.2	17.9	17.7	16.0
18	19.0	19.5	18.5	14.6
19	15.4	19.8	15.6	14.2
20	20.3	20.2	15.4	13.6
21	21.5	19.5	16.4	13.4
22	22.8	17.7	16.3	14.5
23	22.0	18.0	17.4	15.0
24	20.2	17.5	19.9	17.7
25	20.1	19.1	18.4	17.3
26	20.2	19.8	19.4	8.4
27	19.9	20.1	16.8	5.7
28	19.4	20.7	15.7	11.8
29	19.2	21.0	14.6	16.5
30	18.6	20.4	14.6	19.9
31	20.1	20.1		19.0
Media mensual	19.7	19.8	17.7	15.8

Cuadro 8.

Larvas de  
*Culex*

*stigmatosoma* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

Jul.

Ago.

Sep.

Oct.

Arroyos	05	12	20	26	02	09	27	25	
Hospital universitario	-	-	-	9	5	12	-	-	
UAAAN	-	-	-	13	14	10	3	8	
Charquillo	-	-	2	7	6	-	-	-	
Encantada (Sobritas)	-	-	-	-	-	14	-	-	
Hospital ISSSTE	-	-	-	1	-	13	-	-	
Río hondo	-	-	-	9	5	14	-	-	
Lago pequeño	-	1	5	-	-	-	-	-	
$\Sigma$	-	1	7	39	30	63	3	8	151

Cuadro 9. Larvas de *Culex pipiens quinquefasciatus* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

Arroyos	Jul.				Ago.		Sep.	Oct.	
	05	12	20	26	02	09	27	25	
Hospital universitario	-	-	-	12	2	7	-	-	
UAAAN	-	-	-	1	5	1	-	2	
Charquillo	-	-	7	4	2	4	-	-	
Encantada (Sobritas)	4	-	-	-	-	-	-	-	
Hospital ISSSTE	-	-	-	8	-	5	-	-	
Lago pequeño	-	-	4	-	-	-	-	-	
$\Sigma$	4	-	11	25	9	17	-	2	68

Cuadro 10. Larvas de *Culex tarsalis* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

Arroyos	Jul				Ago		Sep	Oct	
	05	12	20	26	02	09	27	25	
Hospital universitario	-	-	-	-	-	1	-	-	

UAAAN	-	-	-	-	5	1	-	-
Charquillo	-	-	2	-	-	5	-	-
Encantada (Sabritas)	-	-	-	2	-	-	-	-
Río hondo	-	-	-	1	-	1	-	-
$\Sigma$	-	-	2	3	5	8	-	18

Cuadro 11. Larvas de *Culex coronator* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes puntos de muestreo. 2003

	Jul				Ago		Sep	Oct
	05	12	20	26	02	09	27	25
Arroyo	05	12	20	26	02	09	27	25
UAAAN	-	-	-	-	-	-	-	1
Río hondo	-	-	-	-	-	2	-	-
$\Sigma$	-	-	-	-	-	2	-	1 3

Cuadro 12. Larvas de *Culex erraticus* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

Sitio de muestreo	Jul				Ago		Sep	Oct
	05	12	20	26	02	09	27	25
Lago pequeño	-	-	5	-	-	-	-	-
$\Sigma$	-	-	5	-	-	-	-	5

Cuadro 13. Larvas de *Anopheles pseudopunctipennis* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

	Jul				Ago		Sep	Oct
	05	12	20	26	02	09	27	25
Arroyos	-	-	-	-	3	-	11	-
UAAAN	-	-	-	-	-	-	-	-
Charquillo	-	-	-	-	-	-	-	-
Río hondo	-	-	2	-	-	-	-	-
$\Sigma$	-	-	2	-	3	-	11	16

Cuadro 14. Larvas de *Anopheles punctipennis* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

	Jul				Ago		Sep	Oct
	05	12	20	26	02	09	27	25
Arroyo	05	12	20	26	02	09	27	25
UAAAN	-	-	-	1	-	-	-	-
$\Sigma$	-	-	-	1	-	-	-	1

Cuadro 15. Larvas de *Psorophora signipennis* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

	Jul				Ago		Sep	Oct
	05	12	20	26	02	09	27	25
Arroyos	05	12	20	26	02	09	27	25
Arroyo UAAAN	-	-	1	-	-	-	-	-
Lago pequeño	-	-	-	-	2	-	-	-
$\Sigma$	-	-	1	-	2	-	-	3

Cuadro 16. Larvas de *Aedes scapularis* identificadas en 266 montas realizadas de diferentes sitios de muestreo. 2003

	Jul				Ago		Sep	Oct
	05	12	20	26	02	09	27	25
Arroyo	05	12	20	26	02	09	27	25
Río hondo	-	-	-	-	1	-	-	-
$\Sigma$	-	-	-	-	1	-	-	1



