

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA DIVISIÓN DE CARRERAS

AGRONÓMICAS



**Identificación de especies de Culícidos hematófagos en
la Comarca Lagunera**

POR

ALBERTO TAMAYO CITALAN

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA

FEBRERO DEL 2007

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

EL TÍTULO DE: INGENIERO AGRÓNOMO

PARASITÓLOGO

APROBADA

PRESIDENTE"


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

VOCAL:


M.Sc. MA. TERESA VALDÉS PEREZ GASGA

VOCAL:


ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

VOCAL SUPLENTE:


ING. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

CORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


M. C. JAVIER ARAIZA CHÁVEZ



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAH.

FEBRERO DEL 2007

00092

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE CULICIDOS HEMATÓFAGOS EN LA
COMARCA LAGUNERA

POR

ALBERTO TAMAYO CITALAN

APROBADA POR EL COMITE PARTICULAR DE ASESORIA

ASESOR PRINCIPAL:



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

ASESOR:



M. Sc. MA. TERESA VALDES PEREZGASGA

ASESOR:



M. C. ALDO IVAN ORTEGA MORALES

COORDINADOR DE DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS



M. C. JAVIER ARAÍZA CHÁVEZ



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREON, COAH.

FEBRERO DEL 2007

AGRADECIMIENTOS

A Mi Señor Jesús: Por dar su vida en aquella cruz, por darme una nueva razón de vivir, porque sin Él nada sería posible. Gracias mi Dios por estar conmigo y permitirme alcanzar uno de los logros más importantes.

A mi Alma Mater: Por brindarme todo lo necesario durante mi estancia dentro de ella y por darme la dicha de ser un profesionalista.

Al Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos: Por confiar en mí como alumno y persona para realizar este proyecto, gracias por todo su apoyo y esfuerzo brindado. Por sus consejos, recomendaciones y enseñanzas dentro y fuera del salón de clases.

A todos mis maestros: Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos, Ing. Javier López Hernández, Ing. José Alonso Escobedo, Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores, Ing. M. Se. Ma. Teresa Valdés Perezgasga, Ph. D. Vicente Hernández Hernández, Ph. D. Florencio Jiménez Díaz, Ph. D. Teodoro Herrera Pérez, a todos ellos gracias por haberme brindado sus enseñanzas, las cuales me permiten graduarme como Ing. Agrónomo Parasitólogo, sigan dando lo mejor de ustedes.

A la Sra. Graciela Armijo Yerena: Secretaria del Departamento de Parasitología, que me brindó su apoyo incondicional con su trabajo, Gracias por todo.

A mis compañeros de carrera: Yohana, Elvia, Candelario, Juan Pablo, Alejandro, Juan José, Antonio, Alfredo, Carlos, Julio, Miguel, Oscar, Mariano, César, Bardomiano, José, Brígido, Evaristo y Herminio, gracias por sus vidas.

A la Lic. Gabriela Zavala y al paisa Luis: Por abrimos las puertas de sus casas durante los viajes a Monterrey, Nuevo León. Gracias güera por tu apoyo.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

Al Laboratorio de Entomología Médica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León: Por recibirnos en sus instalaciones y proporcionarnos material para este proyecto.

Al M. C. Aldo Iván Ortega Morales: Porque gracias a su experiencia como taxónomo permitió brindarnos su apoyo en la elaboración de este trabajo, momia, gracias por tus consejos y enseñanzas, gracias brother.

A mis amigos Gilmar Antonio: Josué de la Cruz y Raziel Ordóñez por acompañarme a las prácticas y estar conmigo durante la realización de este proyecto.

A Eunice Morales: Por su cariño incondicional, por su paciencia y por su apoyo recibido durante la realización de este proyecto.

DEDICATORIAS

A mi Madre la Sra. Dina Citalan Puente: Que con esfuerzo y dedicación me ha formado como persona, gracias mamá por tus desvelos, paciencia, confianza, amor incondicional y consejos que me han servido para crecer como persona, sin ti no habría podido llegar hasta este lugar, para ti este trabajo, gracias por todo.

A mi hermano Erick Tamayo Citalan: Quien ha sido un pilar muy importante en mi vida, para ti hermano este trabajo, por todo lo que has pasado, todo lo que has dado para que yo tenga un mejor futuro, gracias por tus palabras de ánimo, por tu apoyo económico, pero sobre todo gracias por tu apoyo de hermano, sigue buscando siempre ser el mejor, no dudes que lo lograras.

A mis Tías Rachel y Lidia Citalan: Por brindarme todo su apoyo y cariño desde niño, gracias por estar a mi lado en cada uno de los momentos difíciles de mi vida, las quiero, Beto.

A mi Tío Ismael Cruz Cortés: Por darme los consejos de un padre, por todas las cosas que me ha enseñado y por su incondicional apoyo, gracias.

A mi familia Citalan Barrios: Por estar siempre compartiendo momentos inolvidables como familia.

A mis primos: Juan, Elí, Mary y Lidia, por todo el cariño que me han brindado.

A Araceli Arteaga: Por su cariño, paciencia y apoyo durante los años de mi carrera.

A mis amigos de la Comunidad Cristiana: Bulma, Willy, Oto, James, Jonathan, Otito, Isma, Arturo, Sarel, Roni, Cande, Gilmar, Josué, Abel, Chuy, Mana, Chunky, Cheque I, Cheque II, Noemí, Isaias, Eunice, Elba, Monica, Liz, Doris, Yuri a todos ellos gracias por su amistad, que Dios los Bendiga siempre.

RESUMEN

Los Culícidos son insectos importantes transmisores de distintas enfermedades como Malaria (paludismo), Dengue, Filaríasis, Fiebre Amarilla, Encefalitis y la más reciente el Virus Oeste del Nilo. En el presente trabajo se muestran nuevas especies de Culícidos identificados en la Comarca Lagunera durante el año 2006, el estudio comprendió la identificación de especies de Culícidos presentes en cuatro Municipios de la Comarca Lagunera y el Municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila. Se colectaron un total de 569 muestras de las cuales 343 mosquitos fueron hembras y 226 machos. Los géneros identificados fueron *Culex*, *Aedes* y *Coquilletidia*. El género encontrado con mayor frecuencia fue *Culex*, el menos frecuente fue *Aedes*. Las especies identificadas fueron *Aedes epactius*, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex tarsalis*, *Culex stigmatosoma*, *Culex thriambus* y *Coquilletidia perturbans*. La especie con mayor frecuencia fue *Culex quinquefasciatus* y la menos frecuente fue *Culex thriambus*.

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	i
AGRADECIMIENTO ESPECIAL	ii
DEDICATORIA	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	3
Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Los mosquitos como vectores de enfermedades	4
2.1.1. Malaria	4
2.1.2. Dengue	5
2.1.3. Filariasis	5
2.1.4. Fiebre amarilla	6
2.1.5. Encefalitis	7
2.1.6. Virus Del Oeste del Nilo	7
2.2. Características generales de los mosquitos	9
2.2.1. Ciclo de vida	12
2.2.2. Huevo	12
2.2.3. Larva	13
2.2.4. Pupa	14
2.2.5. Adulto	16
2.2.6. Habitat larval	16
2.2.7. Habitat de mosquitos adultos	17
2.2.8. Hábitos de mosquitos adultos	17
2.3. Principales géneros de mosquitos	18
2.3.1. Género <i>Aedes</i>	18
2.3.1.1. Especies importantes del Género <i>Aedes</i> .	19
2.3.2. Complejo <i>Culex</i>	28
2.3.2.1. Especies importantes del complejo <i>Culex</i>	29
2.3.3. Género <i>Coquilletidia</i>	37
2.3.3.1. Especie importante del género <i>Coquilletidia</i>	37

2.4. Diferencias comunes entre géneros <i>Culex</i>, <i>Aedes</i> y	<i>Anopheles.</i>
2.4.1. Identificación de huevos	38
2.4.2. Identificación de Larvas	39
2.4.3. Identificación de Adultos	41
3. MATERIALES Y M ÉTODOS	45
4. RESULTADOS	47
5. DISCUSIÓN	53
6. CONCLUSIÓN	55
7. REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS	56

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Cuadro 1. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Francisco I. Madero, Coahuila. Cuadro 2. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Cd. Juárez, Durango. Cuadro 3. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Bermejillo, Durango. Cuadro 4. Géneros y especies identificadas en el Municipio de San Pedro, Coahuila. Cuadro 5. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila.	47 49 50 51 52
Figura 1. Morfología general de un mosquito hembra adulto.	11
Figura 2. Ciclo de vida de los mosquitos.	12
Figura 3. Morfología general de una larva de mosquito.	14
Figura 4. Morfología de una pupa de mosquito.	15
Figura 5. Características morfológicas de huevos de los géneros <i>Anopheles</i> , <i>Aedes</i> y <i>Culex</i> .	39
Figura 6. Características morfológicas y de comportamiento de larvas de los géneros <i>Anopheles</i> , <i>Aedes</i> y <i>Culex</i> .	40
Figura 7. Palpos maxilares y (2) probóscide del adulto de <i>Ae. Aegypti</i>	
Figura 8. Vista dorsal del tórax del adulto de <i>Ae. Aegypti</i> .	
Figura 9. Vista dorso lateral del adulto de <i>Ae. Aegypti</i> .	42
Figúralo. Vista de un ala completa de un adulto de <i>Ae. Aegypti</i> .	43
Figura 11. Vista del abdomen de un adulto de <i>Aedes aegypti</i> .	43
Figura 12. Vista de los tarsos del adulto de <i>Aedes aegypti</i> .	44

1. INTRODUCCIÓN

La clase insecta constituye el grupo zoológico más exitoso y de mayor diversidad en todos los ecosistemas, con excepción del marino. Entre las características importantes a las que se atribuye su éxito en la colonización de hábitats disponibles destacan: el ciclo de vida corto, la capacidad de evolucionar rápidamente para explotar nuevos nichos y la facultad de separar las fases de desarrollo y dispersión. Una baja proporción de insectos se alimenta de sangre de vertebrados, alrededor de 300-400 especies de insectos hematófagos son de importancia médica (Lehane, 1996).

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

Los mosquitos constituyen uno de los mayores azotes de la humanidad, debido a su importancia médica, siendo transmisores de diversos agentes etiológicos que producen enfermedades al hombre, como fiebre amarilla, filarías, virus Oeste del Nilo y malaria (paludismo). Esta última enfermedad provoca la más alta mortalidad a nivel mundial (Brogdon y McAllister, 1998).

Actualmente existen más de 3000 especies de mosquitos en el mundo agrupados en 39 géneros y 135 subgéneros (Clements 1992; Reinert, 2000, 2001). La revisión bibliográfica más reciente de la fauna de mosquitos (Díptera: Culicidae) en México dio como resultado una lista de 20 géneros, 27 subgéneros y 224 especies (Darsie, 1996).

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

Las diferentes especies de mosquitos se encuentran presentes en grandes cantidades en todas las zonas climáticas. En las zonas templadas los mosquitos solo se desarrollan durante los meses de verano. En los países tropicales están presentes durante todo el año, mientras que en las regiones subtropicales su actividad se interrumpe por algunos meses (Johnson *et al.*, 1999).

Algunos especialistas se han dedicado al estudio de los mosquitos y esto ha dado como resultado la gran cantidad de géneros y especies descritas, lo cual ha hecho de la sistemática algo sumamente complicado (Canyon y Hii, 1997).

Objetivo

- Identificar las especies de Culícidos hematófagos presentes Comarca Lagunera.

Hipótesis

- Existen especies de mosquitos en la Comarca Lagunera que a la no han sido reportadas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Los mosquitos como vectores de enfermedades

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

Alrededor del mundo, los mosquitos son responsables de la transmisión de enfermedades a millones de personas cada año (Gray y Benerjee, 1999). Estas enfermedades incluyen malaria (paludismo), dengue, encefalitis, filariasis y fiebre amarilla (Borrór *et al.*, 1989; USDHHS, 1993; Beerntsen *etal.*, 2000).

2.1.1. Malaria (Paludismo)

Es una enfermedad parasitaria que puede ser producida por cuatro especies de *Plasmodium*: *P. vivax* (el más frecuente en México), *P. falciparum* (limitado a la frontera sur del país), *P. malariae* (poco frecuente) y *P. ovale* (ausente del país). La enfermedad es transmitida por mosquitos hembras infectadas del género *Anopheles* y en el país son dos las especies más importantes: *A. pseudopunctipennis* y *A. albimanus* (NOM-EM-001-SSA1-1999).

Los criaderos de *A. pseudopunctipennis* son cuerpos de agua en movimiento. Se localizan principalmente en ríos y arroyos. La actividad hematófaga suele ocurrir cuando ha oscurecido por completo, reposan durante el día en refugios naturales (NOM-EM-001-SSA1-1999).

Los criaderos de *A. albimanus* son cuerpos de agua con poco movimiento, por lo que predominan en lagunas, lagunetas y esteros. Su actividad hematófaga suele ocurrir un poco antes de que se oculte el sol y reposan durante el día en diferentes sitios (NOM-EM-001-SSA2-1999).

2.1.2. Dengue

Es un padecimiento viral transmitido por la picadura de mosquitos hembra infectado del género *Aedes*. Los mosquitos del género *Aedes* son los responsables de su transmisión en América, las principales especies son *Ae. Aegypti* y *Ae. albopictus*, cuyo rango de vuelo puede alcanzar hasta los 800 metros; únicamente la hembra es hematófaga. Es una enfermedad de regiones tropicales y subtropicales, con alturas de entre 0 a 1 200 msnm, sin embargo, se ha observado hasta los 2 200 msnm. Predomina en las zonas urbanas y suburbanas. Los virus pertenecen a la familia flaviviridae y se distinguen cuatro tipos inmunológicos, denominados DEN-I, DEN-II, DEN-III y DEN-IV. El hombre, junto con los mosquitos *Aedes* son los reservónos más importantes. El periodo entre la picadura y el inicio de los primeros síntomas en el humano, es de 3 a 14 días (NOM-EM-001-SSA2-1999).

2.1.3. Filariasis

Son enfermedades parasitarias ocasionadas por los siguientes nemátodos, *Wuchereira bancrofti*, *Brugia malawi* y *Brugia tomori*. Estos parásitos se encuentran distribuidos en los trópicos y en las islas del Pacífico (Avellanada e Izquierdo, 2003). Su transmisión al hombre es por la picadura de

es de mosquitos infectados, siendo los principales géneros *Culex*, *ipheles*. (USDHHS, 1993; OPS, 1995). Los nemátodos adultos las partes del sistema linfático, produciendo inflamación en las } conocida como filariasis Bancroftiana y Brugian (OPS, 1995; 93; WHO, 1974).

Personas que han estado sometidas a repetidas infecciones, pueden inflamación de genitales, pecho o piernas, recibiendo el término fantiasis por el ensanchamiento de las partes afectadas (USDHHS,

Fiebre Amarilla

La fiebre amarilla es una enfermedad viral transmitida a humanos por el *A. aegypti*.

Dos o tres tipos epidemiológicos distintos de la se encuentran en América; la Fiebre Amarilla Urbana y la fiebre atípica. En ambas, el virus es el mismo, los humanos pueden ser >r una vacuna (OPS, 1995; USDHHS, 1993). La fiebre amarilla se caracteriza por problemas hepáticos, renales, y hemorragias generalizadas con una alta tasa de mortalidad. Es r el virus de la fiebre amarilla, perteneciente a la familia Flaviviridae

La transmisión se mantiene en un ciclo selvático entre primates cuyo vector principal del género

Haemagogus en América del Sur y *Ae. africanus* en esta etapa el hombre es

ocasionalmente infectado en viajes a la ciclo de transmisión urbano, el virus es

transmitido desde un

varias especies de mosquitos infectados, siendo los principales géneros *Culex*, *Aedes* y *Anopheles*. (USDHHS, 1993; OPS, 1995). Los nemátodos adultos viven en varias partes del sistema linfático, produciendo inflamación en las extremidades conocida como filariasis Bancroftiana y Brugiana (OPS, 1995; USDHHS, 1993; WHO, 1974).

Las personas que han estado sometidas a repetidas infecciones, pueden presentar inflamación de genitales, pecho o piernas, recibiendo el termino clínico de elefantiasis por el ensanchamiento de las partes afectadas (USDHHS, 1993).

2.1.4. Fiebre Amarilla

La fiebre amarilla es una enfermedad viral transmitida a humanos por el mosquito *Ae. aegypti*. Dos o tres tipos epidemiológicos distintos de la enfermedad se encuentran en América; la Fiebre Amarilla Urbana y la fiebre Amarilla selvática. En ambas, el virus es el mismo, los humanos pueden ser protegidos por una vacuna (OPS, 1995; USDHHS, 1993).

La fiebre amarilla se caracteriza por problemas hepáticos, renales, miocárdicos y hemorragias generalizadas con una alta tasa de mortalidad. Es producida por el virus de la fiebre amarilla, perteneciente a la familia Flaviviridae (UN, 2003).

La infección se mantiene en un ciclo selvático entre primates cuyo vector es un mosquito del género *Haemagogus* en América del Sur y *Ae. africanus* en África. En ésta etapa el hombre es ocasionalmente infectado en viajes a la selva. En el ciclo de transmisión urbano, el virus es transmitido desde un

humano infectado a uno susceptible, a través de la picadura del mosquito hembra *Ae. aegypti*, la cual se alimenta durante las primeras horas y últimas del día y se encuentra presentemente en zonas urbanas (Valdés *etal.*, 1997).

2.1.5. Encefalitis de San Louis

Ésta enfermedad fue detectada por primera vez en 1939 en la ciudad de St. Louis, Estados Unidos, donde ocasionó la muerte de 220 personas. La enfermedad está presente también en Centro, Sur América y la región del Caribe. El agente causal es un arbovirus que se transmite entre hospedantes vertebrados y artrópodos que se alimentan de sangre ataca el sistema nervioso central. Los mosquitos involucrados en la transmisión son *Cx. nigripalpus*, en Florida, E.U.A, *Cx. pipiens* y *Cx. quinquefasciatus* en el Medio Oeste y en la costa del Golfo de México y *Cx. tarsalis* en el Oeste de E.U.A (Rey, 2002).

Se han encontrado huevos del mosquito tigre asiático, *Ae. albopictus*, infectados con el virus de encefalitis en los Estados de Carolina del Norte y Tennessee en los E.UA (Palmer *etal.*, 1999; Kleiner, 2001).

2.1.6. Virus Oeste del Nilo (VON)

El Virus Oeste del Nilo pertenece al género *Flavivirus* y familia *Flaviviridae*, siendo parte del complejo conocido como encefalitis japonesa. El virus fue identificado originalmente en África en el distrito West Nile en Uganda. Se registró por primera vez en los E.U.A en 1999 y se ha documentado su presencia en México, Islas Caimán, República Dominicana, Jamaica, Martinica, Cuba, Puerto Rico, El Salvador y recientemente en Colombia. El Virus Oeste

del Nilo se mantiene en la naturaleza en un ciclo enzoótico ave-mosquito-ave. Actualmente 43 especies de mosquitos han sido reportadas positivas para el virus (Berrocal *et al.*, 2006).

Las especies hospedantes varían en su capacidad infectiva, esto es debido a que los pueden diferir en su nivel de viremia, o la cantidad de virus que se replica y circula por su sangre. El Virus Oeste del Nilo, al igual que muchos arbovirus, tiene dos ciclos distintos de transmisión: un ciclo enzoótico primario o ciclo de amplificación que involucra a vectores y hospedantes aviares y un ciclo secundario que envuelve a artrópodos diferentes y transmisión a otros hospedantes como humanos y caballos (Berrocal *et al.*, 2006).

En un primer ciclo primario, los mosquitos del género *Culex*, como *Cx. pipiens* se alimenta de aves virémicas (hospedantes amplificadores), al ser infectados transmiten el virus a otros hospedantes amplificadores. Si se presentan las condiciones propicias (Temperatura, especies de mosquito, densidad de la población de mosquitos, número de hospedantes susceptibles, entre otros.) ocurrirá una epizootia en la población aviar. Las especies del género *Culex* parecen ser el principal vector implicado en el ciclo de amplificación aviar y un número de mosquitos susceptibles son alimentadores oportunistas%>s cuales se alimentan tanto de mamíferos como de aves (Berrocal *et al.*, 2006).

En África y el Medio Oriente el principal vector es *Cx. univittatus*, en Europa y Norte América, son *Cx. pipiens*, *Cx. modestus* y *Coquilletidia richiardii* y en Asia *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus* y *Cx. vishnui*. (Berrocal *et al.*, 2006). El período de incubación es aproximadamente de 2 a 14 días y de

2 a 6 días para los casos febriles. Clínicamente, la encefalitis por VON es parecida de forma general a las producidas por arbovirus. En algunos pacientes se presenta con fiebre (más de 39 °C), dolor de cabeza, mialgias, síntomas gastrointestinales y otros no específicos que duran de uno a varios días. En *otros* se ha *descrito* un inicio más abrupto de fiebre, acompañado, por signos y síntomas de encefalitis, especialmente cambio en el estado mental y vómitos. Estas anormalidades pueden estar acompañadas de una debilidad muscular difusa, parálisis flácida y falla respiratoria (Ceausu, 1997; Nash *et al.*, 1999; Chowders, 2000;).

2.2. Características generales de los mosquitos

Los mosquitos adultos, como los insectos en general, presentan el cuerpo dividido en tres regiones distintas (cabeza, tórax y abdomen), poseen un par de antenas, dos pares de alas y tres pares de patas (Figura 1). Los mosquitos pertenecen a la familia Culicidae, dentro del orden Díptera los cuales son insectos con un par de alas funcionales, es decir que le sirven para volar; el otro par está muy reducido y constituye los halterios o balancines, estructuras que sirven para el equilibrio durante el vuelo (Rossi, 2004).

Es un grupo muy grande que comprende más de 3000 especies en Norteamérica, incluido México se cuenta con aproximadamente 165 especies y subespecies pertenecientes a 13 géneros distribuidos en tres subfamilias (Borroref *al.*, 1989; USDHHS, 1993).

La clasificación de los mosquito en Norteamérica es la siguiente (USDHHS, 1993).

Orden: Díptera (Moscas, Tábanos, Mosquitos) **Familia:**

Culicidae (Mosquitos)

Subfamilia: Anophelinae (Anofelinos)

Género: *Anopheles* - 17 especies

Subfamilia: Culicinae (Culícidos)

Género: *Aedes* - 79 especies y subespecies

Género: *Coquilletidia* (*Mansonia*) - 1 especie

Género: *Culex* - 29 especies y subespecies

Género: *Culiseta* - 8 especies

Género: *Deinocerites* - 3 especies

Género: *Haemagogus* - 1 especie

Género: *Orthopodomya* - 3 especies

Género: *Psorophora* - 15 especies

Género: *Uranotaenia* - 3 especies

Género: *Wyeomya* - 4 especies

Subfamilia: Toxorhynchitinae

Género: *Toxorhynchites* (anteriormente *Megarhinus*) 2 subespecies.

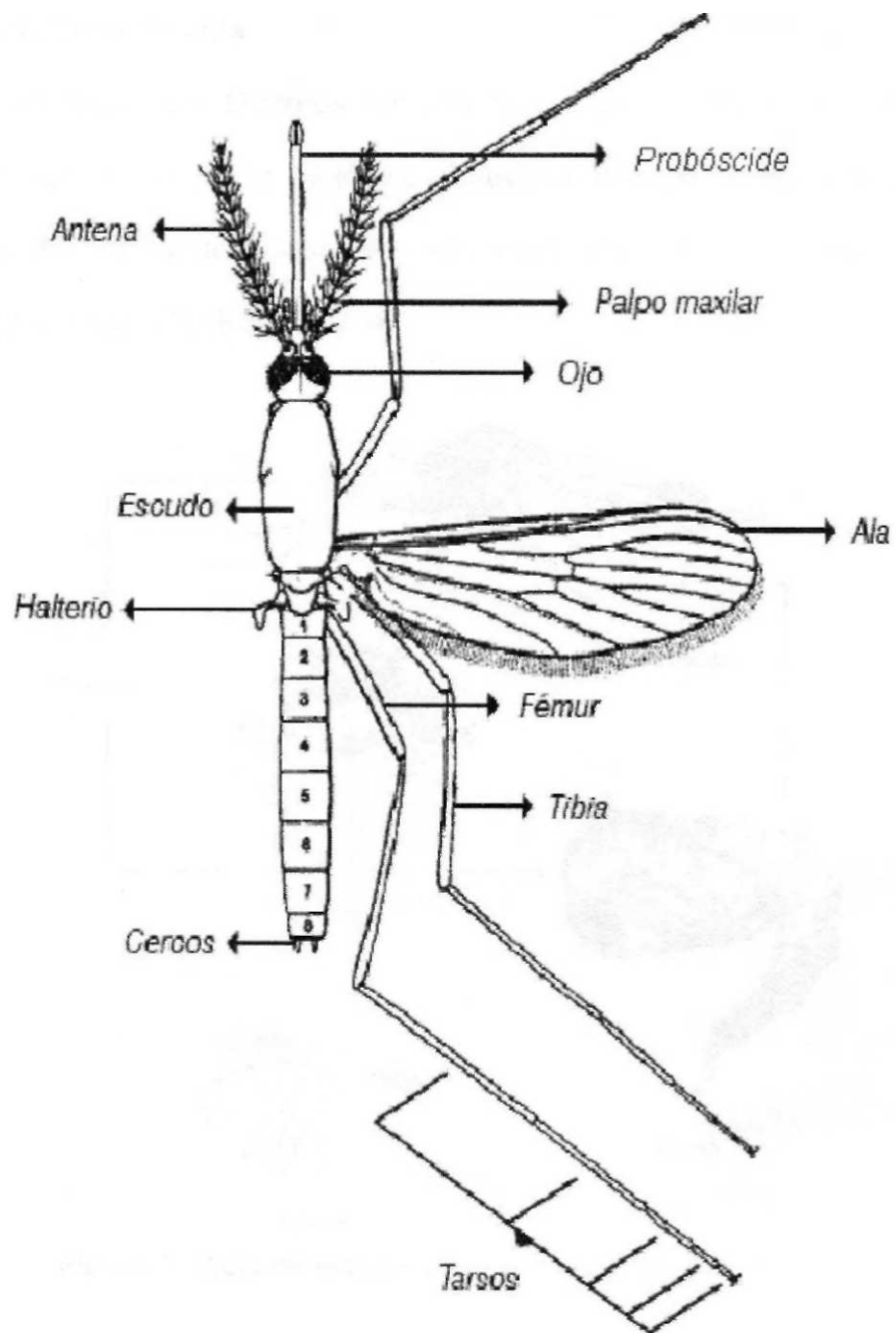


Figura 1. Morfología general de un mosquito hembra adulto (Rossi, 2004).

2.2.1. Ciclo de vida

Como todos los Dípteros los mosquitos pasan por cuatro fases de desarrollo durante su ciclo biológico: huevo-larva-pupa-adulto. Los estados inmaduros (huevo, larva y pupa) son acuáticos, en tanto que el adulto es de vida terrestre, Figura 2, (Rossi, 2004).

Rara vez se puede observar la oviposición (puesta de huevos) de los mosquitos en

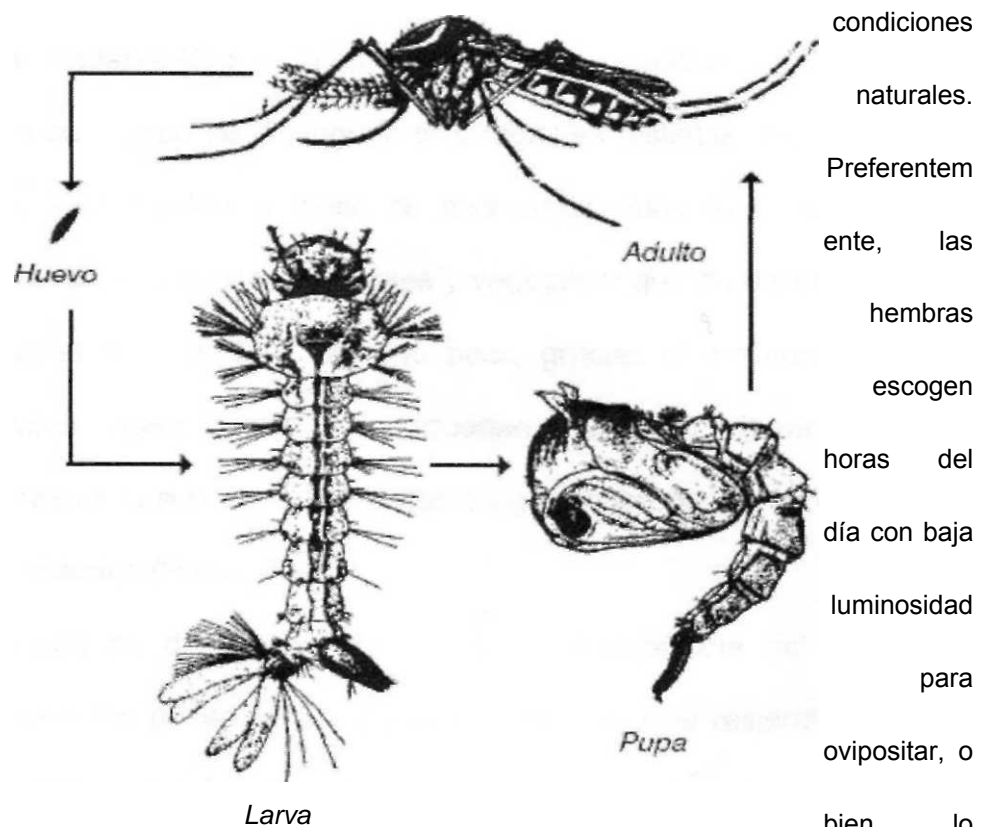


Figura 2. Ciclo de vida de los mosquitos (Rossi, 2004)

huevo se denomina corion y es generalmente de color

claro al momento de oviposición, aunque se oscurece después de unas horas. El tamaño de los huevos varía de acuerdo a las especies, pero en general no alcanzan el milímetro de longitud, en términos generales miden de 0.6 a 0.8 mm. (Rossi, 2004).

2.2.3. Larva

La fase de larva (Figura 3) es esencialmente acuática y dotada de gran movilidad. En su cuerpo se distinguen tres regiones distintas: cabeza, tórax y abdomen. La alimentación se basa en microorganismos (bacterias, hongos, protozoos) y detritos orgánicos (animales y vegetales) que se encuentran en el agua, los cuales la larva lleva hacia la boca, gracias al movimiento de sus cepillos bucales. Además las larvas pueden morder o triturar elementos sumergidos, raspar la superficie de objetos e ingerir cuerpos voluminosos, como pequeños crustáceos (Rossi, 2004).

Las larvas se dirigen periódicamente a la superficie del agua para respirar. El abdomen posee un par de espiráculos (orificios respiratorios) en el extremo posterior, situados dorsalmente en el octavo segmento (como en *Anopheles*) o bien en el extremo del sifón dorsal (*Aedes*, *Culex*, *Haemagogus*, *Limatus*, *Ochlerotatus*, *Psorophora*, *Toxorhynchites* y *Uranotaenia*, entre otros.). El sifón se encuentra ubicado dorsalmente y perpendicularmente al eje del cuerpo de la larva (Rossi, 2004).

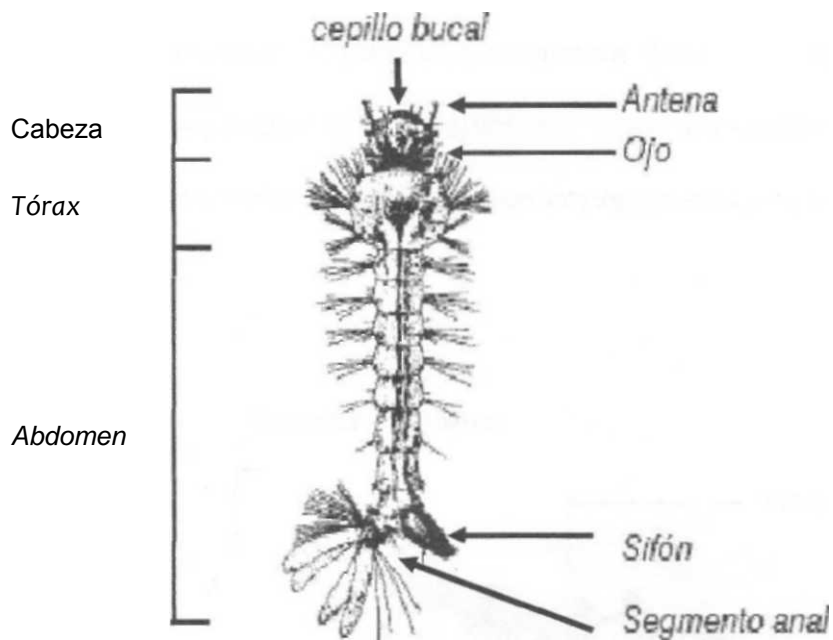


Figura 3. Morfología general de una larva de mosquito (Rossi, 2004) 2.2.4. Pupa

La fase de pupa (Figura 4), 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 terrestre. Durante ésta fase el individuo no se alimenta, por lo que los cambios que ocurren son posibles gracias a la energía acumulada en el tejido graso durante el estado larval. La cabeza y el tórax constituyen una estructura única, llamada cefalotórax, en la que se destacan las trompetas respiratorias (estructuras tubulares para la respiración). Los movimientos de la pupa están limitados al abdomen, siendo éstos muy violentos y activos, aunque tienden a permanecer inmóviles, colocando la abertura de las trompetas respiratorias en contacto con la superficie del agua para respirar. Las pupas de

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

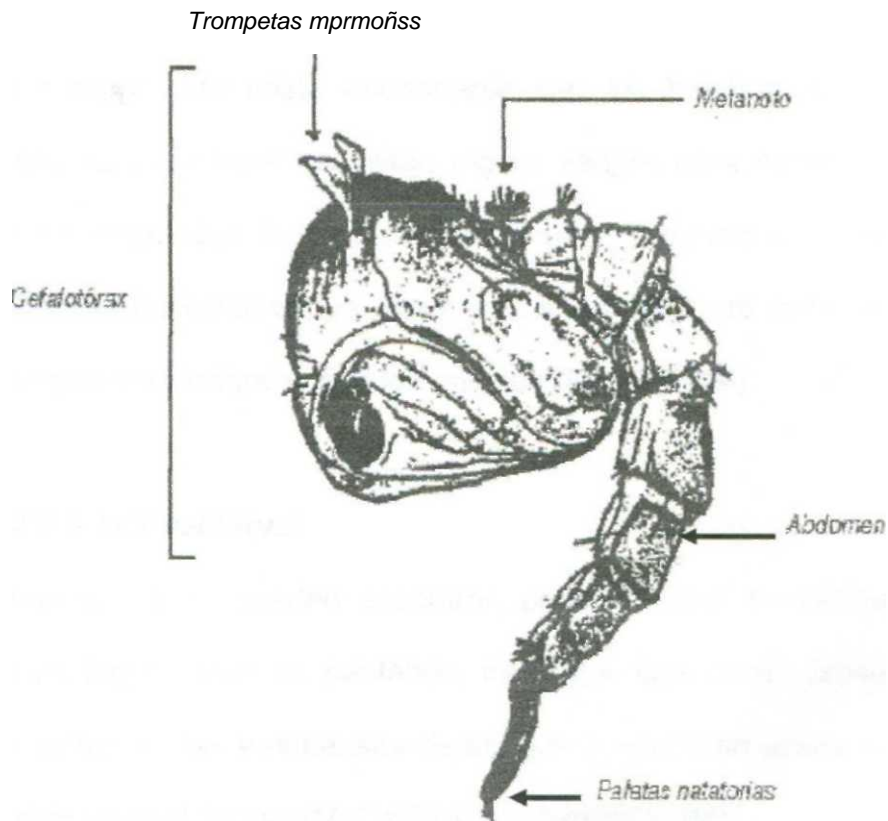


Figura 4. Morfología de una pupa de mosquito (Rossi, 2004)

00092

2.2.7. Habitat del mosquito adulto

Posteriormente a la emergencia, los mosquitos adultos generalmente procuran lugares húmedos y sin corrientes de aire, en los que permanecen en reposo, tales como arbustos, hojas, raíces y troncos huecos. Además pueden ser encontrados debajo de piedras, en cavernas, habitaciones, entre otros (Rossi, 2004).

De manera general los mosquitos pueden ser encontrados en una amplia variedad de habitats que comprenden zonas montañosas, selvas, zonas desérticas y zonas costeras.

2.2.8. Hábitos de mosquitos adultos

La tendencia a frecuentar viviendas humanas se denomina domesticidad. Este hábito varía mucho con las especies y dentro de éstas con las razas; este comportamiento tiene gran importancia en la evaluación de la capacidad para transmitir patógenos. Como ocurre con otros animales, los mosquitos pueden ser clasificados de acuerdo al período en que se muestran activos en diurnos, crepusculares y nocturnos. Cuando se habla de período de actividad, se hace referencia al período de hematofagia (Rossi, 2004).

Entre los mosquitos diurnos se pueden citar los géneros *Aedes*, *Achlerotatus* y *Psorophora*, en tanto que la mayoría de *Anopheles* y *Culex*, pueden ser mencionados como ejemplos de mosquitos crepusculares y nocturnos. Si una especie manifiesta preferencia por picar al hombre y vive en ambientes habitados por él, a esto se le conoce como una especie doméstica y

antropófila. En caso contrario, la especie es extradomiciliaria y zoófila, no frecuenta las viviendas y prefiere alimentarse de animales (Rossi, 2004).

2.3. Principales géneros de mosquitos 2.3.1.

Género Aedes

El género *Aedes*, incluye más de 500 especies, distribuidas desde regiones polares a tropicales. Una gran parte de los mosquitos presentes en Norteamérica pertenecen a este género, el cual incluye muchas especies vectores de enfermedades. Existen más de 70 especies de *Aedes* conocidas en los Estados Unidos y cerca de 40 son ampliamente conocidas en muchas regiones. En general los mosquitos de *Aedes*, adquieren gran importancia principalmente en los trópicos (WHO, 1986; Borroref *al.*, 1989; Gubler y Hayes, 1992; USDHHS, 1993; OPS, 1995).

Las características de las especies del género *Aedes* son la oviposición individual en el suelo, en la superficie del agua y en paredes de los vegetales que se encuentran en la superficie del agua. Los huevos de algunas especies pueden soportar grandes períodos de sequía y frío. Algunas especies tienen una sola generación por año, otras tienen varias generaciones, dependiendo principalmente de la precipitación pluvial o de la irrigación de su **habitat**. Las especies de *Aedes*, cuando viven en regiones de inviernos fríos, pasan el invierno en la fase de huevo (Borror *et al.*, 1989; 1992; USDHHS, 1993; OPS, 1995; Gubler y Hayes, WHO, 1996).

Los lugares de cría de las larvas de este género son extremadamente variables. En general, ellas se encuentran en cuerpos de agua temporales

formados por lluvias, nieve o inundaciones. Algunas especies viven en aguas de marismas (USDHHS, 1993). Otras se han adaptado a las prácticas de riego y pocas especies viven en agujeros en los árboles (OPS, 1995).

Todas las especies de *Aedes* son hematófagas, por lo cual llegan a ser económicamente importantes. El horario de alimentación puede variar según las especies, algunas especies se alimentan solamente durante el día y otras especies se alimentan entre el día y la noche (USDHHS, 1993). Los rangos de vuelo son extremadamente variables, existen desde las especies domesticas hasta las de rango de vuelo amplio (OPS, 1995; Gubler y Hayes, 1992; USDHHS, 1989; WHO, 1986).

2.3.1.1. Especies importantes del Género *Aedes*. *Aedes*

***aegypti*.**

Distribución geográfica

Ae. aegypti se distribuye en forma permanente entre los 35° de latitud Norte y 35° de latitud Sur, pero puede extenderse hasta los 45° Norte y hasta los 40° Sur. La altitud promedio en donde se encuentra es por debajo de los 1 200 msnm, aunque se han encontrado en alturas de alrededor de los 2 400 msnm en África. En América la mayor altitud registrada corresponde a Colombia, con 2 200 msnm y en México se encuentra registrado hasta los 1 700 msnm (Espinoza, 2002).

Huevo

Los huevos de *Ae. aegypti* son depositados uno por uno en partes húmedas de cuerpos de agua por el mosquito hembra; son resistentes a la desecación por varios meses (diapausa) por lo que las formas larvianas y adultas pueden desaparecer cuando los criaderos se secan y encontrarse nuevamente en cuanto se mojan (Espinoza, 2002).

Después de la alimentación de sangre, una hembra puede ovipositar entre 50 y 100 huevos, el número y viabilidad de los huevos dependen de las condiciones de temperatura, humedad, intensidad de la luz y las características de los criaderos y del agua que contienen. Los huevos miden no más de un milímetro de longitud. Su forma es ovoide y alargada como un bastón y su apariencia ligeramente afelpada, es debida a sus formaciones reticulares geométricas. Recién puestos son claros y traslúcidos; pocas horas después se oscurece hasta un color azul-negro. El tiempo promedio de maduración es de uno a tres días, siempre y cuando estén húmedos y a temperaturas entre 25° y 30° C (Espinoza, 2002).

Larva

La fase larvaria tiene lugar en recipientes de agua, que sirven de criaderos. Las larvas tienen cuatro estadios o fases evolutivas inmaduras, conocidos como estadios I, II, III y IV. Las larvas tienen tres partes: cabeza, abdomen, aparato respiratorio y excretor. En cada uno de estos componentes se desarrollan diversas formaciones, las cuales sirven como elementos para su taxonomía (Espinoza, 2002).

Las larvas de *Ae. aegypti* son muy activas, prefiriendo las áreas sombreadas del cuerpo de agua para habitar; requieren de aire atmosférico para respirar, por lo cual es común encontrarlas justo por debajo de las superficies del agua, rompiendo la tensión superficial con el extremo del sifón para respirar. Los movimientos bruscos o la proyección de sombras sobre los criaderos las perturba, haciendo que se sumerjan y permanezcan escondidas hasta por varios minutos (Espinoza, 2002).

Las larvas se desarrollan preferentemente en ambientes acuáticos con poca materia orgánica, pudiendo tolerar apreciables variaciones en el pH y tolerar ambientes con abundante materia orgánica en descomposición. En condiciones óptimas, la duración de esta fase es de siete a diez días (Rossi, 2004).

pupa

En la pupa se operan profundas transformaciones que llevan a la formación del adulto. Si bien la pupa se mueve, la tendencia es permanecer inmóvil en contacto con la superficie del agua. Al igual que las larvas también son fotofóbicas. En condiciones favorables, la duración de ésta fase es de alrededor de dos días (Rossi, 2004).

Adulto

Luego de la emergencia, procuran lugares húmedos y sin corrientes de aire donde puedan reposar. Transcurridas 24-48 hrs., una vez maduros, los machos buscan a las hembras para aparearse. Como se trata de mosquitos esencialmente domésticos y antropofílicos, las hembras obtienen la sangre que necesitan fundamentalmente del hombre. Se trata de insectos diurnos (periodo

de actividad) a diferencia del mosquito común de las habitaciones *Cx. pipiens quinquefasciatus*, que es nocturno (Rossi, 2004).

Ae. aegypti es pequeño de color oscuro (castaño oscuro o negro) con rayas blanco plateadas en el dorso y patas. Este patrón de coloración es igual tanto para el macho como para la hembra. El tórax presenta un diseño en forma de lira y las patas son anilladas. Mide aproximadamente 5 mm. (Rossi, 2004).

Habitat

Los cuerpos de agua donde se lleva a cabo la fase acuática, son comúnmente llamados criaderos. En general son producidos por el hombre y ubicados dentro o cerca de las casas. En forma potencial, todo recipiente capaz de contener agua y con presencia de mosquito mosquitos adultos pueden transformarse en criaderos. El tamaño de los criaderos puede variar, pueden ser artificiales (plástico, metal, madera, entre otros), o naturales (como son las axilas de los árboles, plantas o pequeños encharcamientos debidos a los accidentes del terreno) (Espinoza, 2002).

La disponibilidad de agua es importante ya que incrementa la probabilidad de que los recipientes puedan convertirse en criaderos de mosquitos. En este sentido, pueden convertirse en criaderos los almacenes de agua de uso doméstico (tinacos, pilas, tambos, bebederos de animales o floreros), almacenes temporales, tales como llantas de vehículos, además recipientes sujetos a llenarse de agua de manera premeditada, accidental o natural por efecto de la lluvia (Espinoza, 2002).

Alimentación sanguínea

El alimento natural de *Ae. aegypti* hembra es la sangre de mamíferos, roedores y aves; prefiere realizar sus actividades alrededor del hombre (antropofílico) y alimentarse de su sangre (antropófago). Los machos se alimentan de néctares de plantas que se encuentran a su alrededor, frecuentemente se posan sobre los animales de los que se alimentan las hembras, en espera de éstas para realizar el apareamiento (Espinoza, 2002).

Las hembras se alimentan durante las primeras horas de la mañana y al final de la tarde. Su ataque es muy silencioso, alimentándose especialmente en el área de los tobillos de las personas (Rossi, 2004).

Dispersión

La dispersión espontánea o activa de las hembras alcanza los 100 m, por lo que durante su vida visitan pocas residencias, tendiendo a permanecer próximas al lugar donde se desarrollaron hasta adulto. Sin embargo, la disponibilidad de recipientes de cría condiciona la dispersión, de modo que cuando éstos resultan escasos el rango de dispersión puede extenderse hasta los 800 m. Por otro lado, la dispersión a través de distintos medios de transporte, como automóviles, trenes, camiones, barcos e incluso los aviones, es uno de los factores más importantes de diseminación de estos mosquitos y de los virus que ellos transmiten de una región a otra (Rossi, 2004).

Especies asociadas

Los criaderos de *Ae. aegypti* son a menudo compartidos con otras especies como *Ae. albopictus*, *Ae. triseriatus*, *Ae. atropalpus*, *Orthopodomya*

singnifera, *Toxorhynchites rutilus*, *Cx. nigripalpus*, *Cx. pipiens quinquefasciatus*, *Cx. restuans* y *Cx. salinarius* (Kautner *et al.*, 1997; Rigau-Pérez *etal.*, 1998).

Aedes albopictus

Distribución geográfica

Ae. albopictus es de origen asiático, se distribuye desde Japón, Corea, las Islas del Pacífico del sur de Asia, hasta algunos países europeos, formando un corredor continental insular (Espinoza, 2002).

Este mosquito ha sido introducido en el Continente Americano, a través de los Estados Unidos (1985), en el Estado de Texas, desde donde se ha dispersado hacia el norte por el estado de Maryland y al sur hasta Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León, en México. Casi al mismo tiempo se reportó la presencia del vector en Brasil (1986). En 1993 se reportó en Santo Domingo y más recientemente (2001) fue reportado en el Estado de Chiapas, México (Espinoza, 2002).

Ciclo de vida

En cuanto a la biología de la fase acuática *Ae. albopictus* tiene mucha similitud con *Ae. aegypti*. Las larvas y pupas pueden sobrevivir hasta un día, desecadas en papel filtro; en general los huevos y las larvas resisten a temperaturas bajas. El tiempo promedio desde huevo a pupa puede durar hasta tres semanas, si la temperatura varía entre 14 y 18° C, pero será similar al de *Ae. aegypti*, si las condiciones ambientales son óptimas. Cabe indicar que por algún motivo no explicado, los machos se desarrollan más rápido que las hembras (Espinoza, 2002).

La hembra de *Ae. albopictus*, a diferencia de la del *Ae. aegypti*, prefiere ovipositar en recipientes con agua con mayor contenido de material orgánico en descomposición (Espinoza, 2002).

El mosquito "tigre asiático" se diferencia de *Ae. aegypti* por la estructura de las escamas del octavo segmento abdominal y del pectén, así como por sus espículas latero-torácicas cortas y hialinas en estado larvario y por los diseños de escamas plateadas, en cabeza y dorso de tórax en adultos (Salvatella, 1996).

Habitat

Ae. albopictus tiene criaderos similares a *Ae. aegypti*, pero por las características de su habitat alrededor de las ciudades o en las áreas rurales, aprovecha los criaderos que son comunes en esos lugares, siendo muchos de ellos naturales, según se ha observado en Asia. *Ae. albopictus* tiene mayor habilidad para colonizar criaderos naturales como huecos de árbol, axilas de la hoja de algunas plantas, huecos en rocas, entre otros (Espinoza, 2002).

Se ha detectado una verdadera competencia, con *Ae. aegypti* por los sitios de cría en ambientes urbanos, *Ae. albopictus* logra desplazar gradualmente a su competidor, después de un tiempo de coexistencia (Savatella, 1996).

Alimentación sanguínea

La actividad de alimentación es muy parecida a la de *Ae. aegypti*, aunque se ha observado que prefiere alimentarse con más frecuencia afuera que dentro de las casas. Sus preferencia pueden variar hacia otras especies de mamíferos.

En ocasiones se alimenta de animales de sangre fría, pero prefiere de sangre humana

(Espinoza, 2002). **Dispersión**

En la década de los 80', a través del transporte marítimo, *Ae. albopictus* ingresó a América. Luego de su introducción y dispersión en el continente Americano, es probable que este mosquito llegue a ser de gran importancia en la transmisión del dengue en nuestro continente (Rossi, 2004).

El desplazamiento del mosquito tigre asiático es mayor que el de *Ae. aegypti*, con un promedio de 200 metros alrededor de sus criaderos. Se ha observado que puede encontrarse a distancias mayores a los 200 metros de las casas de donde obtiene su alimentación (Espinoza, 2002).

Importancia en Salud Pública

Ae. albopictus, es considerado un vector altamente eficiente en la transmisión de los virus del dengue en comparación con *Ae. aegypti*, puesto que necesita ingerir menos cantidad de partículas virales para quedar infectado. Actualmente se sabe que puede transmitir los cuatro serotipos del virus del dengue y que Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, EL Salvador, EE.UU., Guatemala, México, República Dominicana y Uruguay están infestados por esta especie (Rossi, 2004).

Aedes epactius**Adulto**

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

Tórax con escamas oscuras, ligeramente lustradas y con marcaciones blanquecinas; estas marcaciones consisten de dos bandas rectas en la mitad anterior del mesonotum, que se adelgazan aproximadamente a la mitad y corren paralelas con otras en el escutelum: los costados del mesonotum y el margen posterior del escutelum se presentan escamas blanquecinas. La pleura tiene manchas de escamas blancas (Harrison y *et al*, 1908).

Abdomen con escamas negra en su parte dorsal, con bandas blancas estrechas; presenta bandas blancas y negras en su parte ventral. Las venas de las alas están cubiertas por escamas grandes oscuras limitadas (Harrison y *et al*, 1908).

Patas negras con la parte final de los segmentos de color blanco. Las patas frontales con la base y el ápice del primer segmento tarsal así como la base del segundo segmento con un anillo blanco; la pata media con la base y el ápice de la unión del primer segmento tarsal, con un anillo pequeño blanco, la base del segundo segmento tarsal más estrecho y la base del tercer segmento tarsal con un anillo estrecho; la pata posterior con el ultimo segmento tarsal completamente blanco (Harrison y *et al*, 1908).

Macho. Los palpos son grandes pero no mas que la probóscide, cubiertos de escamas blancas y sin anulaciones; la cabeza presenta escamas

blancuzcas; el mesotórax con marca similar al de las hembras pero las escamas blancas son más marcadas. Abdomen con escamas negras en el dorso, con bandas blancas basales, bandas blancas y negras en la parte ventral (Harrison y *et al*, 1908).

2.3.2. Complejo *Culex*

Género de distribución mundial con unas 775 especies, 343 en América. Las larvas ocupan un rango amplio de habitats: se encuentran en charcos temporales, lagos y lagunas, ciénagas, huecos en troncos y rocas, huecos de cangrejo, bromelias, recipientes artificiales y huecos en bambú. Algunas especies son específicas en su **habitat** tales como las especies de los subgéneros *Microculex* y *Micraedes* las cuales se encuentran solo en Bromelias; otras son específicas de charcos temporales, como las especies del subgénero *Neoculex* (Badii *etal.*, 2006).

Todos los adultos pican a humanos y animales domésticos. Algunas especies como *Cx. erraticus* y *Cx. quinquefasciatus* tienen un **habitat** doméstico o suburbano y constituyen en algunos casos especies muy molestas por sus constantes picaduras. Varias especies de este género son transmisoras de enfermedades. La especie *Cx. quinquefasciatus* es transmisora de filarías y de encefalitis y *Cx. nigripalpus* es transmisora de la encefalitis. La especie *Cx. coronator* es una de las pocas especies que tolera un alto grado de contaminación en aguas domésticas. Esta especie es la más frecuente en charcos temporales y una de las más abundantes del país, pues soporta altas

temperaturas del agua y al parecer completa su desarrollo en muy poco tiempo (Badii *et al*, 2006).

2.3.2.1. Especies importantes del género *Culex Culex*

quinquefasciatus

Distribución Geográfica

Conocido como el "mosquito común de las habitaciones", presenta una distribución cosmopolita. Pertenece al complejo *pipiens* puesto que la especie *Cx. pipiens* constituye un conjunto de subespecies: *Cx. pipiens pipiens* y *Cx. pipiens quinquefasciatus*. La primera se encuentra en zonas frías y templadas, en tanto que la segunda está presente principalmente en zonas tropicales y subtropicales. Sin embargo hay regiones en el mundo donde estas subespecies se superponen y se encuentran híbridos entre ambas. La diferenciación entre ambas subespecies se basa en detalles de la estructura genital masculina (Rossi, 2004).

Cx. pipiens quinquefasciatus abarca hasta las isoterma de 20° C; abunda principalmente en América y África tropical, Medio y Lejano Oriente, sur de Asia, Nueva Guinea, Australia y el sur de Estados Unidos, aunque existen zonas de intergradación (Norteamérica, norte de Japón, sur oriente de Australia, Medio Oriente, área central de Argentina, entre los 30° y los 33° de latitud sur y África) donde se han reportado híbridos (Salazar y Moneada, 2004).

Huevo

Las hembras de *Cx. pipiens* y *Cx. quinquefasciatus* depositan una masa de 140 a 340 huevos después de cada alimentación sanguínea, los huevos

eclosionan en uno o dos días. El desarrollo desde huevo hasta adulto depende de la temperatura; requiriendo de 8 a 12 días en el verano. Después de alimentarse de sangre las hembras pueden regresar al mismo **habitat** o alguno cercano para ovipositar, generalmente se consideran mosquitos no migratorios (Savage y Millar, 1995). El desarrollo embrionario tiene lugar en 1.5-2 días en condiciones ambientales óptimas (Salomón, 2005). **Larva**

Las larvas del complejo *Cx. pipiens* pueden identificarse por la presencia de un sifón moderadamente largo que posee de 6 a 13 dientes en forma de peine localizados sobre el primer tercio y los flecos sifones de 4 ramas, uno de los cuales está insertado lateralmente y no alineado con los otros 3 y una seta lateral bifurcada, sobre los segmentos III-IV. La forma del sifón y el número de ramas sobre la seta I, los segmentos abdominales III-IV pueden utilizarse para identificar a *Cx. pipiens* y *Cx. quinquefasciatus* (Savage y Millar, 1995).

Las larvas presentan la parte posterior de la cabeza más oscura (castaño oscuro) y 4 pares de cerdas en el sifón (Salomón, 2005).

Adulto

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

Habitat

Estos mosquitos son comúnmente encontrados en ambientes humanos. En todas sus formas de desarrollo se mantiene en relación con el hombre, tanto en el medio urbano como el rural. Se encuentran perfectamente adaptados al empleo de aguas domésticas e industriales, cuya contaminación ofrece el alimento necesario para las larvas. Utilizan criaderos de diversos tipos que se encuentran en el ambiente domiciliario y sus alrededores. Los más frecuentemente utilizados son los recipientes artificiales pequeños y los cuerpos de agua en el suelo de tamaño mediano; se encuentran también en márgenes de lagos, barrancas, canales, pantanos y aguas con cierto contenido de sales. Muestran preferencia por lugares sombreados (Rossi, 2004).

Alimentación sanguínea

Tanto *Cx. pipiens* y *Cx. quinquefasciatus*, utilizan la sangre de las aves como fuente de alimento, también se alimentan de mamíferos incluyendo a humanos y perros cuando estos hospedantes son abundantes. Parece ser que *Cx. pipiens* presenta una marcada preferencia por las aves y es menos oportunista que *Cx. quinquefasciatus* (Savage y Millar, 1995).

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

Dispersión

Las hembras pueden viajar a grandes distancias desde el sitio de reposo en búsqueda de nuevos hospedantes, se ha encontrado que algunas hembras pueden viajar hasta 1 100 m en una sola noche (Savage y Millar, 1995).

Especies asociadas

Dentro de los criaderos de los mosquitos del complejo *Culex* se ha encontrado a *Ae. aegypti* (Rossi, 2004) y *Ae. albopictus* en el Este de los Estados Unidos y *Culiseta invidens* al Oeste de Estados Unidos (Savage y Millar).

Culex thriambus

En México esta especie no había sido notada, sino que se estaba clasificando erróneamente como *Cx. stigmatosoma* o *Cx. restuans*, según se tratara del macho adulto o de la larva (Martínez, 1952).

Distribución Geográfica

Esta especie se inclina al lado del Pacífico de México. Se extiende desde los Estados del noroeste hasta los del sur y probablemente se interna en Guatemala. En el lado oriente del país su encuentro ha sido esporádico (Martínez, 1952).

Larva

Cabeza redonda, ligeramente más ancha que larga. Antena con mechón en el tercio distal; antes del mechón la antena es gruesa y espinosa; después es desnuda, bruscamente adelgazada. Pelos superiores e inferiores de la cabeza con muchas ramas. Abdomen: segmentos IV y V con pelos laterales de

dos ramas y pelos subdorsales de tres ramas; el peine del octavo segmento con varias filas de escamas en una macha de forma triangular. Sifón respiratorio seis veces más largo que ancho; pectén en el tercio basal seguido por cuatro pares de pelos, los tres primeros, sencillos, del mismo tamaño; el cuarto con dos ramas, más pequeño (Martínez. 1952). **Adulto**

Hembra. Proboscis negra con una mancha de escamas claras debajo y a los lados de su porción media; muchas veces esta mancha se extiende encima de la proboscis, formando un anillo completo; las escamas son blancas, otras veces son oscuras. Mesonoto con integumento moreno oscuro, cubierto por escamas de ese mismo color. El abdomen es negro, en el lado dorsal cada segmento tiene una franja basal de escamas blancas; centralmente los segmentos son claros, con manchas negras difusas en su extremo posterior. Patas negras, fémures y tibias rayados de blanco en su cara interna. Tarsos con anillos blancos en las articulaciones de los segmentos, el quinto segmento del tarso posterior es completamente blanco. Alas con escamas angostas, casi lineales (Martínez, 1952).

Macho. Proboscis negra siempre con anillo blanco. Palpo más largo que la proboscis, negro, con anillo blanco en la mitad del tercer segmento y en las bases de los dos segmentos siguientes. En los demás, igual a la hembra (Martínez, 1952).

Genitalia del macho. Pieza lateral cónica, dos veces más larga que ancha; la cara externa con numerosos pelos largos, el resto de la superficie con pelos cortos. Lóbulo subapical sin división, algo elevado, con cinco apéndices o

tres bastones, un foliolo y una cerda. El foliolo es ancho, con sus bordes fuertemente convexos. Clasper más corto que la pieza lateral, encorvado hacia el lado interno, con cerdillas preapicales; su espina terminal es gruesa. Mesosoma como Y; cada lámina tiene una porción membranosa estriada en el lado externo; en el lado opuesto un grupo numeroso de dientes pequeños y cuatro o cinco dientes grandes, éstos uniformes en figura y tamaño (Martínez. 1952).

Especies asociadas

Puede encontrarse en los mismos criaderos con *Cx. stigmatosoma*, *Cx. chidesteri*, *Cx. bigoti*, *Cx. coronador*, *Uranotaenia sp.* V *An. Pseudopunctipennis*.

Culex stigmatosoma

Es comúnmente llamado como el mosquito de agua sucia, debido a que se encuentra asociado a criaderos muy contaminados. Durante el verano pueden sobrevivir de dos a tres semanas y en condiciones de clima frío las hembras viven unos meses, las larvas se pueden encontrar durante todos los meses del año (SCMAD, 2005).

Adulto

El adulto es de cuerpo oscuro con una banda blanca en la probóscide y bandas blancas en segmentos tarsales de las patas. La hembra prefiere alimentarse de aves, en algunas ocasiones de mamíferos y rara vez de humanos. La hembra puede desplazarse de 1.5 a 3 Km. para buscar a su hospedante, pero es común encontrarlo cerca de su **habitat** acuático. Las

hembra oviposita de 150 a 200 huevos en masas con forma de balsa, flotan en el agua hasta que eclosionan, lo cual ocurre aproximadamente en dos días y los machos se alimentan de néctar y jugo de las plantas (SCMAD, 2005). **Importancia médica y económica**

Cx. stigmatosoma, ocasionalmente causa problemas domésticos y a la agricultura. Su principal importancia radica en que ha sido identificado como vector del virus oeste del Nilo y dentro de las poblaciones naturales ha sido aislado el virus de encefalitis equina, pero su reducido interés por alimentarse de los humanos disminuye su eficacia como vector de enfermedades (SCMAD, 2005).

Culex tarsalis

Distribución geográfica

Se encuentra distribuido desde los estados del norte de México a Canadá meridional y del este del pacífico hasta la costa atlántica meridional (Reisen, 1993).

Larva

Las larvas se encuentran en aguas con poca o mucha contaminación como son en sistemas de riego, pantanos, depósitos de aguas como barriles y plantas ornamentales, sin embargo el agua contaminada de los desechos de los lugares de cría de animales parece ser su sitio preferido. La producción larval inicia a finales de invierno y continúa hasta inicios del otoño (Reisen, 1993).

Adulto

Cx. tarsalis se distingue de otras especies por su banda media blanca en la probóscide, las bandas blancas basales en los tarsos y rayas longitudinales blancas en los segmentos femorales y tibias. Posee dos bandas claras en el escutum que se extienden hasta el abdomen. Tórax de color marrón a oscuro. Patas traseras oscuras excepto la superficie del fémur. Patas anteriores y medias muy parecidas pero con bandas tarsales estrechas. Las alas tiene una longitud de 4 a 4.4 mm. con escamas oscuras y pocas escamas blancas en la costa y subcosta. Las hembras se han encontrado alimentándose hasta 2 700 m del lugar de emergencia, se alimentan principalmente durante la noche, prefiriendo las aves, ganado vacuno, equino y el hombre (Reisen, 1993).

Importancia médica y económica

Cx. tarsalis es el mosquito vector más importante de arbovirosis en Norteamérica occidental, es responsable de mantener la transmisión y amplificación de la epidemia de St. Louis y del virus de la encefalitis equina occidental en *habitat* irrigado. Esta especie también es vector de varias especies de malaria aviar y del virus de la encefalitis equina japonesa y venezolana (Reisen, 1993).

Especies asociadas

Los *habitas* larvales se comparten con frecuencia con otras especies como *Culiseta inornata*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. stigmatosoma*, *Cx. restuans* y algunas especies del género *Aedes*. Y *Anopheles* (Reisen, 1993).

2.3.3. Género *Coquilletidia*

Género de distribución mundial con 57 especies; 14 especies están presentes en América, de las cuales tres se distribuyen de Guatemala a Panamá (Badii, 2006).

2.3.3.1. Especie importante género *Coquilletidia* *Coquilletidia*

perturbans

Adulto. Probóscide oscura cubierto con escamas blancas basales y con un amplio anillo medio con escamas blancas. Los palpos son cinco veces más pequeños que la probóscide, de color oscuro ligeramente cubierto con escamas claras (VMCA, 2006).

Tórax. El tórax tiene un escutum de color marrón a oscuro; cubierto con escamas de color oro pálido. Las escamas oro son más numerosas en el espacio preescutelar y en la parte anterior y lateral. Setas café en los lóbulos. Pleura con manchas de escamas blancas a grises. Pelos espiraculares y postespiraculares ausentes (VMCA, 2006).

Abdomen. El primer tergito con escamas oscuras, al igual que los restantes, con manchas basolaterales blancos o amarillo pálido y ocasionalmente con bandas basales con escamas marrón. Octavo segmento si las espinas cortas (VMCA, 2006).

Patas. Fémur oscuro, con manchas claras, los ápices con manchas oscuras casi por completo. Fémur trasero con anillo subapical de escamas claras, la superficie posterior del fémur medio y trasero predominantemente de color claro excepto el ápice. Tibias frontal y media con escamas oscuras y un anillo blanco en el ápice, tibia trasera oscura con el extremo blanco y un anillo

del mismo color con el ápice. Primer segmento tarsal de todas las patas con anillo basal estrecho y un anillo un poco más ancho más allá del centro, los segmentos tarsales restantes con la mitad basal blanca y la mitad apical negra

Alas. Miden aproximadamente 4.0 mm. Cubiertas de escamas blancas y negras (VMCA, 2006).

Bionomía. Los huevos son puestos en la superficie del agua en áreas de abundante vegetación emergente, después de emerger las larvas se fijan a las raíces o vastagos sumergidos de la plantas con su sifón respiratorio modificado, allí permanecen hasta su total desarrollo como adultos. Los adultos emergen en primavera y verano. Las hembras se alimentan durante la noche y pueden desplazarse de 1.5 a 8 Km. de distancia. Causan problemas fuertes en área donde se cuanta con vegetación acuática flotante o emergida (VMCA, 2006).

Importancia médica. *Coq. perturbans*, es vector del virus de la encefalitis equina del oeste (VMCA, 2006).

2.4. Diferencias comunes entre géneros *Culex*, *Aedes* y *Anopheles*. 2.4.1. Identificación de huevos

Los huevos pueden ser colocados individualmente en la superficie del agua (como lo hacen las especies del género *Anopheles*), depositados en masas (balsas) en la superficie del agua (*Culex*, *Uranotaenia*), adheridos a la vegetación acuática (*Mansonia*), o bien colocados individualmente en lugares húmedos, fuera del medio líquido (*Aedes*, *Ochlerotatus*, *Psorophora*) (Figura 5). En este ultimo caso los huevos eclosionan cuando el agua los cubre; además, estos

huevos resisten la desecación, pudiendo permanecer por meses y aun años en criaderos secos (Rossi, 2004).

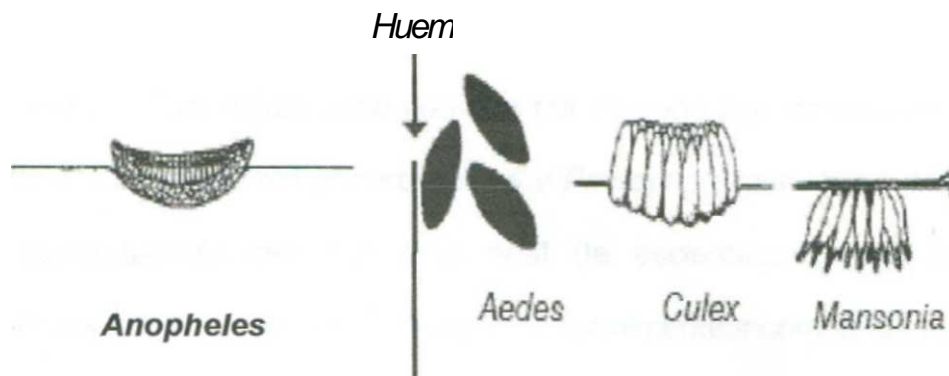


Figura 5. Características morfológicas de los huevos de mosquitos (Rossi, 2004).

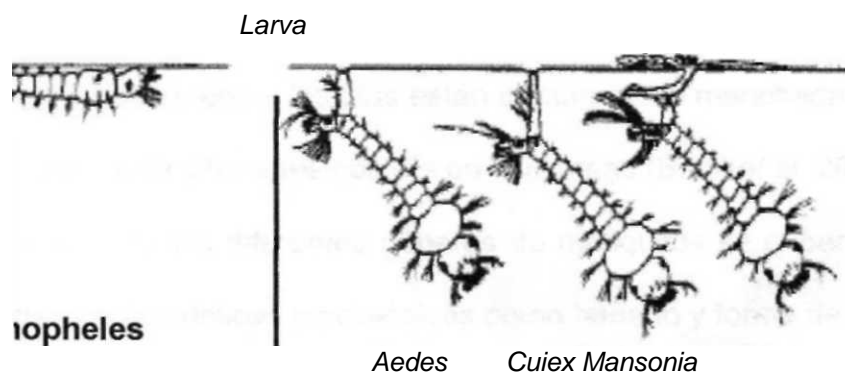
Los huevos pueden ser divididos en dos categorías en cuanto a su eclosión: 1) aquellos que eclosionan inmediatamente después del desarrollo embrionario, como ocurre en *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, *Uranotaenia*; 2) aquellos que presentan un período de reposo luego del desarrollo embrionario y que antecede a la eclosión, como ocurre en *Aedes*, *Ochlerotatus* y *Psorophora* (Rossi, 2004).

2.4.2. Identificación de larvas

Para la identificación de larvas, es necesario utilizar las que se encuentran en el cuarto instar, la amplitud de la capsula cefálica y la longitud del cuerpo se usan para diferenciar instares. Las larvas del género *Anopheles* difieren con las de otros en que no tienen tubo respiratorio y cuando están en reposo, se mantienen paralelas a la superficie del agua, las larvas de los otros

nen un tubo respiratorio y cuando están en reposo, mantienen el jn ángulo respecto a la superficie del agua (Badii, 2006) (Figura 6). del género *Culex* tienen varios pares de penachos de pelos en el jtorio el cual es relativamente delgado y elongado. Las larvas del es y *Psorophora* tienen un solo par de penachos de pelos en el tubo Las larvas del género *Aedes* y *Psorophora* generalmente difieren 3rotización del segmento anal (la esclerotización es completa 3l segmento en *Psorophora* pero usualmente incompleta en *Aedes*). iratorio en larvas de *Aedes* es relativamente corto y fuerte (Borror *et*

iracterísticas morfológicas y de comportamiento de larvas de los ñeros



***Anopheles, Aedes y Culex* (Rossi, 2004).**

2.4.3. Identificación de adultos

Dentro de la identificación de mosquitos adultos se toman en cuenta diferentes características morfológicas y de comportamiento. Por ejemplo: la principal característica para separar adultos de *Aedes* y *Culex* es la presencia (*Aedes*) o Ausencia (*Culex*) de pelos espiraculares (grupo de pelos inmediatamente atrás del espiráculo mesotorácico). La punta del abdomen de las hembras de *Aedes* es generalmente puntiaguda, con un cerco que sobresale y el tórax tiene frecuentemente marcas blancas o plateadas. En *Culex*, el ápice del abdomen de la hembra está generalmente despuntado, con el cerco retraído y el tórax es de color pálido (Badii *et al.*, 2006).

Los Adultos de *Anopheles* son fáciles de distinguir. Los palpos maxilares son largos en ambos sexos y tiene la apariencia de un mazo en machos, el escutellum está redondeado y las alas están comúnmente manchadas debido a grupos de escamas de diferentes colores en la mismas (Badii *et al.*, 2006).

Para identificar los diferentes géneros de mosquitos se deben tomar en cuenta algunas características morfológicas como tamaño y forma de los palpos maxilares y la probóscide

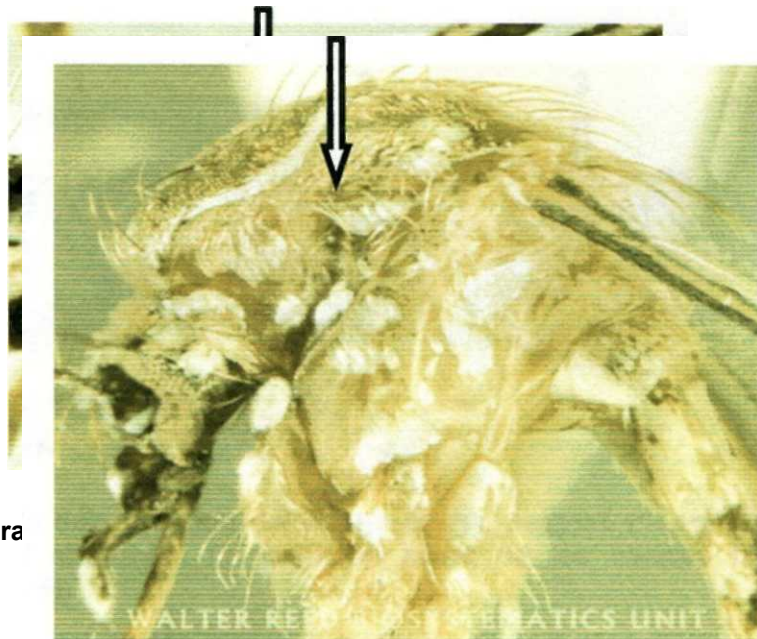


Figura 7. (1) Palpos maxilares y (2) probóscide del adulto de *Ae. aegypti* (WRBU, 2006).

00092

(Figura 7).

Otras características importantes en la identificación de géneros de mosquitos es la forma del escutum, tipos y color de escamas, así como las líneas blancas presentes. (Figura 8).



Figura

2006)

Figura 9. Vista dorso lateral del adulto de *Ae. aegypti* (WRBU, 2006).

La presencia o ausencia de pelecillos espiraculares forman también parte importante en la identificación de mosquitos (figura 9).

Tanto el tamaño como el color de las escamas de las alas desarrolladas son importantes en la identificación de géneros y especies de mosquitos (figura 10).

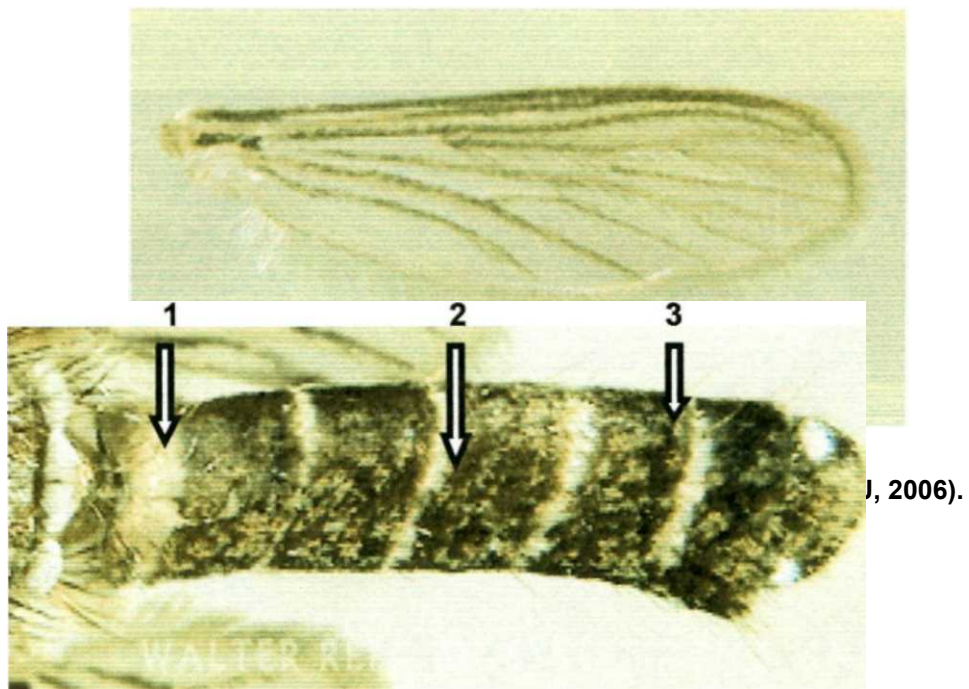


Figura 11. Vista del abdomen del adulto de *Ae. aegypti*. (1) escutelum, (2) forma del abdomen, (3) posición basal de las bandas blancas (WRBU, 2006).

En lo que corresponde al abdomen, se observa su forma y la posición de las bandas blancas, así como la forma del escutelum (figura 11).

Las patas forman parte esencial en la identificación de los mosquitos, ya que algunos géneros y especies varían en la presencia o ausencia de bandas blancas en sus tarsos (figura

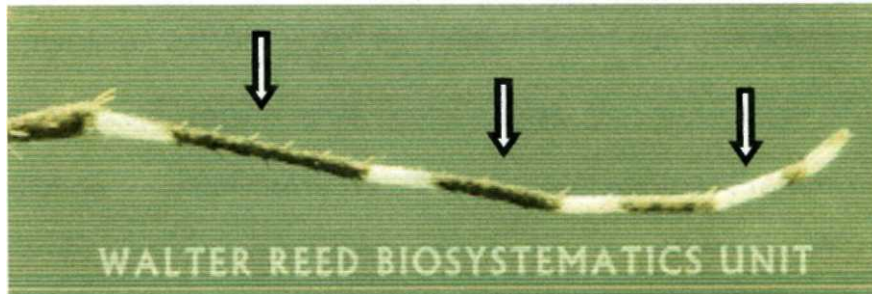


Figura 12. Vista de los tarsos del adulto de *Ae. aegypti* (WRBU, 2006).

12).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Comarca Lagunera, región ubicada entre los meridianos $101^{\circ} 40'$ y $104^{\circ} 45'$ longitud Oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos $24^{\circ} 05'$ y $26^{\circ} 54'$ latitud Norte, con una altura promedio de 1120 msnm. Esta región esta conformada por el Estado de Coahuila, comprendiendo los municipios de Torreón, Matamoros, Francisco I. Madero, San Pedro de las colonias y Viesca. Por el Estado de Durango los municipios de Gómez Palacio, Lerdo, Villa Juárez, Tlahualilo, Mapimí, Nazas, entre otros (Hernández, 2005).

Durante el período de colecta se tomaron 569 muestras incluyendo larvas, pupas y adultos de mosquitos, de diferentes tipos de criaderos, como contenedores artificiales (Piletas, tambos de 200 litros, neveras, cubetas de 20 litros., tinacos de 500 litros), llantas de automóviles, cisternas, pozos, canales de riego, charcas de agua de lluvia y charcas de aguas negras.

Los sitios de muestreo fueron seleccionados al azar en cuatro municipios de la Comarca Lagunera los cuales son Francisco I. Madero y San Pedro de las Colonias por parte del Estado de Coahuila. Bermejillo y Villa Juárez por parte del Estado de Durango. Realizando una visita por sitio, además se muestreó el Municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila. Las coordenadas geográficas de cada sitio fueron registradas con el GPS Magullan Meridian Platinum.

Las larvas y pupas de mosquitos fueron colectadas con cedazos y un colador casero. Los adultos se colectaron con aspiradores que constan de una manguera de 30 cm. de longitud y un tubo de cristal de 10 cm. de longitud.

Las muestras fueron colocadas en recipientes de plástico en la misma agua donde se encontraron, para su traslado al Laboratorio de Parasitología, donde se colocaron en cámaras de emergencia para que completan su desarrollo.

Cuando emergieron los adultos se colocaron en el refrigerador para matarlos y mantener la calidad de las muestras. Cada muestra fue colocada en micro tubos de ensaye de plástico de 1.5 ml. posteriormente fueron trasladados al Laboratorio de Entomología Médica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el cual el MC. Aldo Iván Ortega Morales, taxónomo de profesión, procedió a la ratificación de los mismos.

4. RESULTADOS

Durante los muéstreos realizados en el municipio de Francisco I. Madero, Coahuila, en los diferentes hábitats larvales, se identificaron cinco diferentes especies de mosquitos. Las cuales se presentan en el Cuadro 1. El género que presentó mas especies fue *Cixy*/ex. Las especies identificadas fueron: *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tarsalis* y *Cx. stigmatosoma*. Para el género *Aedes* se identificó una especie que corresponde a *Ae. epactius*.

La especie que presentó mayor frecuencia poblacional en el municipio de Francisco I. Madero fue *Cx. quinquefasciatus* con una frecuencia de 7 machos y 22 hembras, seguido de *Ae. epactius* con 3 machos y 15 hembras, *Cx. stigmatosoma* con 2 machos y una hembra, *Cx. tarsalis* con un macho y una hembra, dentro de este sitio de colecta se identificó el género de *Coquilletidia*, identificando 3 hembras de la especie correspondiente a *Coq. perturbans*.

Cuadro 1. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Francisco I. Madero, Coahuila.

No. de muestras	Habitat larval	Latitud/longitud GPS	Sexo		Especie
			M	H	
18	Pozo	25°45'47"N 103°16'31"W	3	15	<i>Ae. epactius</i>
22	Contenedor artificial (tambo) 25°45'47"N 103°16'31"W	0 6 0	1	12	<i>Cx. tarsalis</i>
			3		<i>Cx. quinquefasciatus</i>
					<i>Coq. perturbans</i>
15	Agua de lluvia (charca)	25°46'04"N 103°15'52"W	2	1	<i>Cx. stigmatosoma</i>
			1	0	<i>Cx. tarsalis</i>
			1	10	<i>Cx. quinquefasciatus</i>

Las especies identificadas en los diferentes hábitats larvales en el municipio de Ciudad Juárez, Durango, se muestran en el cuadro 2.

Se identificaron seis diferentes especies de mosquitos. El género mas frecuente fue *Culex*, seguido del género *Aedes*. Las especies identificadas fueron *Ae. epactius*, *Cx. stigmatosoma*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tarsalis*, *Cx. thriambus* y *Coq. perturbans*.

La especie que presentó mayor frecuencia poblacional fue *Cx. quinquefasciatus* con 67 machos y 83 hembras, seguido de *Cx. tarsalis* con 31 machos y 10 hembras, *Cx. stigmatosoma* con 13 machos y 31 hembras, *Ae. epactius* con 2 macho y 5 hembras, *Coq. perturbans* con 1 macho y 1 hembra, por ultimo con una sola hembra se identificó a *Cx. thriambus*.

Cuadro 2. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Cd. Juárez, Durango

No. de muestras	Habitat larval	Latitud/longitud GPS	Sexo		Especie
			—	□	
1	Tinaco de asbesto	29°25'56"N 103°36'43"W	0	1	>Ae. epactius
14	Canal	25°29'56"N 103°36'43"W	3	1 1 3 5 1	Cx. stigmatosoma Cx. quinquefasciatus Coq. perturbans
3	Tambo	25°29'51"N 103°36'26"W	0	3	Ae. epactius
3	Nevera	25°29'51"N 103°36'26"W	2	1	Ae. epactius
6	Pileta	25°29'38"N 103°36'07"W	2	2 2 0	Cx. quinquefasciatus Cx. stigmatosoma
17	Zona inundada por agua de lluvia	25°29'51"N 103°33'44"W	7	3 1 2 3 1	Cx. quinquefasciatus Cx. stigmatosoma Cx. tarsalis
109	Campo de cultivo	25°29'51"N 103°33'44"W	26	2 30 31 11 9	Cx. quinquefasciatus Cx. stigmatosoma Cx. tarsalis
76	Agua residual en canal	25°29'51"N 103°33'44"W	29	2 0 37 7 1	Cx. quinquefasciatus Cx. stigmatosoma Cx. thriambus
24	Criadero de tortuga	25°29'38"N 103°36'07"W	2	1 1 6 7 7	Cx. quinquefasciatus Cx. stigmatosoma Ae. aegypti

-----cines especies de mosquitos. El género más frecuente fue *Aedes*, seguido de *Culex*. Las especies identificadas fueron *Ae. epactius*, *Ae. aegypti*, *Cx. quinquefasciatus* y *Cx. stigmatosoma*.

La especie que presentó mayo frecuencia poblacional fue *Ae. epactius* con 13 machos y 38 hembras, *Cx. stigmatosoma* con 4 machos y 4 hembras, *Cx. quinquefasciatus* con una sola hembra y *Ae. aegypti* con una hembra.

Cuadro 3. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Bermejillo, Durango.

No. de larval	Habitat GPS	Latitud/longitud	muestras	Sexo Especie	
				M	H
22	Pileta	25°52'52"N 103°37'07"W	2	19	<i>Ae. epactius</i> <i>Cx. quinquefasciatus</i>
15	Contenedor artificial (tambos)	6 8	<i>Ae. epactius</i>	0	
16	Contenedor artificial (tambos)	1	<i>Ae. aegypti</i>		
8	Criadero natural (charca)	25°52'46"N 103°37'01"W	5	11	<i>Ae. epactius</i>
		25°53'45"N 103°37'23"W			<i>Cx. stigmatosoma</i>
		25°53'51"N 103°37'34"W			<i>Cx. stigmatosoma</i>

Las especies identificadas en los diferentes hábitats larvales en el municipio de San Pedro, Coahuila, se muestran en el Cuadro 4.

Se identificaron tres especies diferentes de mosquitos. El género más frecuente fue *Culex*. Las especies identificadas fueron *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. stigmatosoma* y *Ae. aegypti*.

La especie que presentó mayor densidad poblacional fue *Cx. quinquefasciatus* con **45** machos y **68** hembras, *Ae. aegypti* **1** macho y **2** hembras y *Cx. stigmatosoma* con una sola hembra.

Cuadro 4. Géneros y especies identificadas en el Municipio de San Pedro, Coahuila

No. de muestras	Habitat larval	Latitud/longitud GPS	Sexo		Especie
			M	H	
114	Cisterna	25°45'39"N	45	68	<i>Cx. quinquefasciatus</i>
		102°58'42"W	0	1	<i>Cx. stigmatosoma</i>
3	Agua de lluvia estancada (charca)	25°45'30"N 102°58'44"W	1	2	<i>Ae. aegypti</i>

Las especies identificadas en el municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila, en los diferentes habitats larvales se muestran en el cuadro 5. Se identificaron cuatro especies diferentes de mosquitos. El género mas frecuente fue *Culex*. Las especies identificadas fueron *Cx. quinquefasciatus*, *Ae. epactius* y *Ae. aegypti*.

La especie que presento mayor frecuencia poblacional fue *Ae. epactius* con 22 machos y 33 hembras, seguido de *Cx. quinquefasciatus* con 13 machos y 14 hembras y *Ae. aegypti* con una hembra.

Cuadro 5. Géneros y especies identificadas en el Municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila.

No. de muestras	Habitat larval	Latitud/longitud GPS	Sexo		Especie
			M	H	
37	Tinaco	26°59'08"N 102°03'15"W	13	2	<i>Cx. quinquefasciatus</i> <i>Ae. epactius</i>
38	Tambos	26°59'03"N 102°04'09"W	17	0	<i>Ae. epactius</i> <i>Ae. aegypti</i>
8	Bebedero de Equinos.	26°59'07"N 102°04'30"W	3	5	<i>Ae. epactius</i>

5. DISCUSIÓN

Ávila (1993), identificó cuatro géneros en los Municipios de San Pedro Coahuila y Cd. Juárez, Durango, *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* y *Psorophora* Hernández (2005), identificó solo dos géneros en los mismos Municipios, *Culex* y *Aedes*. En el presente estudio se identificaron dos géneros en estos mismos lugares, *Culex* y *Aedes*. Los géneros no identificados en este trabajo en relación a los de Ávila (1993) son *Anopheles* y *Psorophora* y en relación a Hernández (2005), se identificaron los mismos géneros.

Las especies identificadas por Ávila (1993), para San Pedro, Coahuila fueron *Cx. arizonensis*, *Cx. tarsalis*, *Cx. stigmatosoma*, *Ae. nigrimaculis*, *Ae. vexans*, *Ae. epactius*, *Ae. aegypti* y *Psorophora confinis*. Hernández (2005) identificó las siguientes especies *Cx. tarsalis* y *Ae. epactius*. El presente estudio reporta a *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. stigmatosoma* y *Ae. aegypti*, para el mismo Municipio. Las especies no reportadas en este trabajo en relación a Ávila (1993), son *Cx. arizonensis*, *Ae. nigrimaculis*, *Ae. vexans*, *Ae. epactius* y *Psorophora confinis*. Hernández (2005), tampoco identificó esas especies, pero en el presente estudio se identificó a *Cx. quinquefasciatus*, el cual no es mencionado por Ávila (1993) ni Hernández (2005) para San Pedro, Coahuila.

Las especies identificadas por Ávila (1993), para Cd. Juárez, Durango fueron *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tarsalis*, *Cx. stigmatosoma*, *Ae. aegypti*, *anopheles* sp. y *Psorophora confinis*. Hernández (2005), identificó a *Cx. tarsalis*, *Ae. epactius* y *Ae. aegypti*. El presente estudio reportó a *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tarsalis*, *Cx. stigmatosoma*, *Cx. thriambus*, *Ae. epactius*,

Ae. aegypti y *Coq. perturbans*, para el mismo Municipio. Las especies no identificadas en este trabajo en relación a Ávila (1993) son *Anopheles sp.* y *Psorophora confinis*. Hernández (2005), tampoco identificó esas especies. Pero en el presente estudio se identificaron dos especies *Cx. Thriambus* y *Coq. perturbans* que Ávila (1993) y Hernández (2005) no mencionaron en sus trabajos.

Los municipios de Francisco I. Madero, Coahuila, Bermejillo, Durango y Cuatro Ciénegas, Coahuila no cuentan con reportes de especies de mosquitos anteriores al del presente estudio.

6. CONCLUSIONES

Al realizar el estudio, se comprobó la hipótesis planteada al identificar nuevas especies de Culícidos para la región, las cuales no se habían reportado anteriormente.

Se lograron identificar cuatro especies correspondientes al género *Culex*, dos especies del género *Aedes* y una especie del género *Coquilletidia*.

Se recomienda establecer un programa de identificación de Culícidos en la Comarca Lagunera en un periodo no mayor a dos años, con la finalidad de contar con un registro de la dinámica de géneros y especies hematófagas que puedan presentarse en al región.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Vila, T. A. 1993. Identificación de las especies de mosquitos (Diptera.Culicidae) en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN. pp.15-19.
- adii, M. G. V. Landeros y J. H. Quiroz. 2006. Diversidad y relevancia de los mosquitos. Cd. Juárez, Chihuahua, pp. 4-13.
- Berntsen, B. T., A: James and B. M.Christensen. 2000. Genetics of mosquito vector competence. *Microbiology and Molecular biology Reviews* 64(1):115-137.
- Írrocal, L, J. Peña., M. González y S. Mattar. 2006. Virus del Oeste del Nilo: Ecología y epidemiología de un patógeno emergente en Colombia. *Revista de Salud Pública, Universidad de Colombia. Bogotá, Colombia*, pp. 218-228.
- rror, D. J., C. A. Triplehon and N. F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. Sixth Ed. Sanuders Collage publishing Co. pp. 541-545.
- gdon, W. G. and J. C. McAllister. 1998. Simplification of adult mosquito bioassay through use of time-mortality determinations in glass bottles. *JAMCA*. 14 (2): 159-164.
- nyon, D. V. and J. L. K. Hii. 1997. The mossie-buster: a hose-driven insecticida delivery tool for the control of container-breeding mosquitoes. *JAMCA*. 13(4):389-394.
- ments, A N. 1992. *The Biology of moquitoes, Vol. 1. Development, nutrition and reproduction.* Chapman y hall, New Cork, N. Y.
- sie, R. F. Jr. 1996. A survey and bibliography of the mosquito fauna of México (Diptera:Culicidae). *JAMCA*. 12:298-306.
- inoza, G. F. 2002. Dinámica de transmisión del dengue en la ciudad de Colima, México. Tesis de Doctorado. Universidad de Colima, pp. 18-33.
- 3m, J. W. and R. A. Wardle. 1934. *Entomology its ecological aspects.* Philadelphia, P. Blakinston & Son Cd., pp. 605.
- er, D. J. y E. B. Hayes. 1992. Dengue and dengue hemorrhagic fever. [En línea]. <http://www.wonder.cdc.gov/>. [Consulta 06/12/2006].

- Gray, S. M. y N. Banerjee. 1999. Mechanisms of arthropod transmission of plant and animal viruses. *Microbiology and Molecular biology Reviews*. 63 (1): 128-148.
- Harwood, R. F. and M. T. James. 1993. *Entomología Médica y Veterinaria*. Noriega editores, México, D. F.
- Harrison, N. G. Dyar, and F. Knab. 1908. Descriptions of some new mosquitoes from tropical America. *Proceeding v.s. National Museum* 35 (1632):53-54.
- Hernández, H. F. 2005. Identificación de especies de Culícidos hematófagos en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura, pp. 1 -48.
- Kautner, I., M. J. Robinson, and U. Kuhnle. 1997. Dengue virus infection: Epidemiology, patogénesis, ciinical presentation, diagnosis and prevention. *J. Pediatr.* 131 (4):516-524.
- Kleiner, G. 2001. Encephalitis. [En línea]. Department of Neurology, University of Toronto. Ontario, Canadá. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001415.htm#Preveni%C3%B3n>. [Consulta: 08/12/2006].
- Lehane, M. J. 1996. *Biology of the Blood-sucking insects*. Chapman & hall. London, U.K.
- Norma Oficial Mexicana de Emergencia. NOM-EM-001-SSA2-1999, para la vigilancia, prevención y control de enfermedades transmitidas por vector. México, D. F.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1995. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: su prevención y control. Washington: OPS, publicación científica N° 548.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1997. Plan continental de ampliación e intensificación del combate de *Aedes aegypti*. Caracas, Venezuela. OPS, publicación científica N° 671.
- Palmer, C. J., L. Valdium, V. A. Vorndam, G. G. Clarrk, O Valdium, R. Cummings, J.F. Lindo, A. L. Ager and R. R. Cuadrado. 1999. Dengue in Guyana. *Lancet*. 354 (9175)304.
- Reinert, J. F. 2000. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera.Culicidae: Aedinii), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generis rank, reclassification of the orther subgenera, and notes on certain subspecies. *JAMCA*. 16(3): 175-188.

- Reinert, J. F. 2000. Revised list of abbreviations for genera and subgenera of culicidae (Díptera) and notes on generic and subgeneric changes. JAMCA. 17: 51-55.
- Rigau-Pérez, J. G., G. G. Clark., D.G. Gubler, P. Reiter, E. Sanders and A. V. Vondam. 1998. Dengue y dengue hemorrágico fever. Lancet. 352 (9132):97-997.
- Reisen, W. 1993. El mosquito de la encefalitis. 4 (2): 16.
- Rey, R. J. and V. Beach. 2002. La encefalitis de St. Louis. Instituto de Alimentos y Ciencia Agrícolas, universidad de Florida, pp. 1-3.
- Rossi, C. 2004. Clave ilustrada para identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontradas en criaderos artificiales en la Argentina. Fundación Mundo Sano. Buenos Aires, Argentina, pp. 5-53.
- Salomón, D. O. 2005. Artrópodos de interés Médico en Argentina. Fundación Mundo Sano, Buenos Aires, Argentina, pp. 74-81.
- Salvatella, R. A. 1996. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* (Díptera, Culicidae) y su papel como vectores en las Américas. Montevideo, Uruguay, pp. 28-32.
- Savage, H. and B. Millar. 1995. House Mosquitoes of the U.S.A. *Culex pipiens* complex. Wing Beats. 6(2):8-9.
- Solano County Mosquito Abatement District. (SCMAD). 2005. Mosquitos notes [En línea] <http://www.solanomosquito.com/mosquitoes> [consulta 08/02/2007].
- U. S. Department of Health & Human Services (USDHHS). 1993. Mosquitoes of public health important and their control. Atlanta, Georgia, USA. p. 85.
- Valdés, L., M. Guzmán, G. Kouri, y J. Delgado, 1997. Epidemiología de la fiebre amarilla en Santiago de Cuba; p. 121.
- Virginia Mosquito Control Associations (VMCA). 2006. *Coquillettidia perturbans* [en línea]. <http://www.mosquito-ve.org/> [consulta 06/02/2007].
- Walter Reed Biosystematics unit (WRBU). 2006. Mosquitos vectores. [En línea]. <http://wrbu.com/mosquitos/>. [consulta 08/12/2006].