

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO



Ecología Larvaria de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse)
en Tres Municipios del Noreste de México.

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN

ENTOMOLOGIA MEDICA.

PRESENTA

BIOL. JORGE PASCUAL MARTINEZ MUÑOZ

San Nicolás de los Garza, N.L.

Junio de 1995

TM

Z5320

FCB

1995

M3

0099-78860



1020112168

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO**



**Ecología Larvaria de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse)
en Tres Municipios del Noreste de México.**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN**

ENTOMOLOGIA MEDICA.

PRESENTA

BIOL. JORGE PASCUAL MARTINEZ MUÑOZ

San Nicolás de los Garza, N.L.

Junio de 1995

TM
Z5320
FCB
1995
M3



FONDO TESIS

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Subdirección de Estudios de Postgrado

Ecología Larvaria de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse)
en Tres Municipios del Noreste de México

TESIS

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias
con Especialidad en
Entomología Médica

Presenta

Biol. Jorge Pascual Martínez Muñoz

Comisión de Tesis



Ph. D. Hildefonso Fernández Salas
Presidente



M. en C. Filiberto Reyes Villanueva
Secretario



M. en C. Humberto Quiróz Martínez
Vocal

San Nicolás de los Garza, N. L.

Junio de 1995.

DEDICADO A:

A MI PADRE: Pascual Martínez Muñiz por ser parte fundamental de mi vida.

A MI MADRE: Irma Paulina Muñoz de Martínez por todo el amor y cariño que me ha entregado.

A MIS HERMANOS: Juan Francisco
Silvia Hilda
Irma Laura
Jesus Eduardo
Héctor Alejandro

Por soportarme durante tanto tiempo.

A mis sobrinas: Verónica Guadalupe, Samantha Carolina y Laura Guadalupe por darme alegría regalándome con su presencia, por mantenerme loco en este mundo de cuerdos.

A mi tío: Salvador Martínez Muñiz por su apoyo, amistad y cariño.

A la Familia Valadez Cerda por la entrañable amistad de siempre.

A Martha Alicia González D. mi patria, mi bandera, mi segundo hogar, donde siempre quiero volver.

Agradecimientos

Al Ph. D. Ildelfonso Fernández Salas por compartir sus conocimientos, permitirme ser uno de sus estudiantes de Maestría y por su acertada dirección en la elaboración de este trabajo.

Al M. en C. Filiberto Reyes Villanueva por formar parte como Secretario en la comisión de tesis, por la revisión de la misma y por aportar sus conocimientos para el enriquecimiento de la Maestría.

Al M. en C. Humberto Quiróz Martínez por su acertada participación en la revisión del presente trabajo, por formar parte de la comisión de tesis como Vocal, por su apoyo y amistad.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada la cual me permitió escalar un peldaño más en mi formación profesional.

A todos los maestros que de una u otra forma participaron en mi formación profesional.

A los Entomólogos Médicos y Amigos de generación Jaime Abraham, Cecilia Trujillo, Rosario Najera, Nereida J. Velazquez, Irma Adriana Solís, Eduardo Rebollar, Ezequiel Magallón y Felipe Ramos.

A los compañeros de la Maestría: Andrés Alvares, Cuauhtémoc Lara, Blanca Treviño, Rene Solís, Rosita Patiño, Carolina, Armando, Héctor y Los Batitos.

A los nuevos compañeros de la maestría Hortencia, El Vaquero Juan Luis, Saul, Emilio, Julián, Martín, el futuro Doctor Cuauhtémoc Villarreal y Javier por los momentos compartidos durante los viajes de estudio.

A los X-Men: Chava y Gustavo por los momentos de diversión que compartimos.

A Gerardo Botello por los momentos compartidos durante los viajes realizados y por su amistad.

A la Dirección de la Secretaría de Salud, Jurisdicción Sanitaria N° 3 de la ciudad de Matamoros, Tamps, al departamento de Control de Vectores, en especial a los técnicos José Gpe. Rodríguez M., Diego Maldonado Juárez, Javier Galnarez, René Betancourt y Gerardo Perez por todo el apoyo brindado durante los muestreos en la ciudad de Matamoros, Tamps.

Al *Aedes albopictus* por que sin su presencia esto no hubiera sucedido.

A mis amigos y compañeros de Licenciatura dondequiera que estén no los olvido.

A mi amigocha Mara por ser un ser lleno de alegría y optimismo.

A Poncho Flores por tender la mano cuando se le necesita.

Al Biol. Salvador Flores Breceda por su ayuda en el presente trabajo y por su gran amistad.

Al Biol. Gustavo Ponce por ser un buen amigo (felicidades Biólogo).

Y como siempre al final a la persona que ha sido, es y será mi mejor y más grande amiga y compañera, por los buenos recuerdos, los grandes momentos (Chiapas, Guatemala y Anaheim), gracias por tu sincera y valiosa amistad CECILIA TRUJILLO.

INDICE

Resumen	i
I. Introducción	1
II. Importancia	2
III. Objetivo general	2
IV. Objetivos particulares	3
V. Hipotesis	3
VI. Antecedentes	4
6.1 Historia	4
6.2 Distribución geográfica	4
6.3 Ciclo de vida	5
6.4 Morfología de la larva	6
6.5 Morfología de la pupa	6
6.6 Morfología del adulto	7
6.7 Hábitat larval	7
6.8 Especies acompañantes	8
6.9 Preferencia de hospederos	9
6.10 Competencia entre <i>Ae. aegypti</i> y <i>Ae. albopictus</i>	9
6.11 Rango de vuelo	10
6.12 Relación con enfermedades	10
6.13 Control	12
VII. Material y Método	14
7.1 Area de estudio	14
7.2 Colecta de culícidos en campo	16
7.3 Preservación, montaje e identificación	18
VIII. Resultados	21
8.1 Distribución geográfica	21
8.2 Categorización de los criaderos de <i>Ae. albopictus</i>	21
8.2.1 Matamoros, Tamps.	21
8.2.2 Piedras Negras, Coah.	22
8.2.3 Cd. Acuña, Coah.	23
8.3 Caracterización de los criaderos de <i>Ae. albopictus</i>	23
8.3.1 En Matamoros, Tamps.	23

8.3.1.1 Vegetación	23
8.3.1.2 Materia orgánica	24
8.3.1.3 Criaderos expuestos al sol y sombra	24
8.3.1.4 Calidad del agua	25
8.3.1.5 pH	26
8.3.1.6 Temperatura de los criaderos	26
8.3.2. En Piedras Negras, Coah.	26
8.3.2.1 Caracterización de los criaderos de <i>Ae. albopictus</i>	26
8.3.2.1a. Vegetación	26
8.3.2.2 Materia orgánica	27
8.3.2.3 Criaderos expuestos al sol y sombra	27
8.3.2.4 Calidad del agua	27
8.3.2.5 pH	28
8.3.2.6 Temperatura de los criaderos	28
8.3.3. En Cd. Acuña, Coah.	28
8.3.3.1 Caracterización de los criaderos de <i>Ae. albopictus</i>	28
8.3.3.1a Vegetación	28
8.3.3.2 Materia orgánica	29
8.3.3.3 Criaderos expuestos al sol y sombra	29
8.3.3.4 Calidad del agua	29
8.3.3.5 pH	30
8.4. Desplazamiento de <i>Ae. aegypti</i> por <i>Ae. albopictus</i>	30
8.4.1. Matamoros, Tamps.	30
8.4.1.1 <i>Ae. albopictus</i> sin especies de culícidos acompañantes	30
8.4.1.2 Criaderos compartidos por <i>Ae. albopictus</i> y <i>Ae. aegypti</i>	30
8.4.1.3 Especies de culícidos acompañantes	30
8.4.2. Piedras Negras, Coah.	31
8.4.2.1 <i>Ae. albopictus</i> sin especies de culícidos acompañantes	31
8.4.2.2 Criaderos compartidos por <i>Ae. albopictus</i> y <i>Ae. aegypti</i>	31
8.4.2.3 Especies de culícidos acompañantes	31

8.4.3. Cd. Acuña, Coah.	32
8.4.3.1 <i>Ae. albopictus</i> sin especies de culícidos acompañantes	32
8.4.3.2 Criaderos compartidos por <i>Ae. albopictus</i> y <i>Ae. aegypti</i> .	32
8.4.3.3 Especies de culícidos acompañantes	32
IX. Discusion	32
X. Conclusiones	37
XI. Recomendaciones	38
XII. Literatura Citada	39

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

- Figura 1. Principales características morfológicas de la larva de *Aedes albopictus*.
- Figura 2. Principales características morfológicas de la pupa de *Aedes albopictus*.
- Figura 3. Características morfológicas del mosquito adulto hembra de *Aedes albopictus*.
- Figura 4. Principales diferencias morfológicas entre los mosquitos adultos de *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus*.
- Figura 5. Distribución de *Aedes albopictus* en el Noreste de México.
- Figura 6. Distribución de *Ae. albopictus* en el Estado de Tamaulipas.
- Figura 7. Distribución de *Ae. albopictus* en el Estado de Coahuila.
- Figura 8. Plano de la ciudad de Matamoros, Tamps, las áreas sombreadas muestran los sitios de colecta positivos para *Ae. albopictus*.
- Figura 9. Plano de la ciudad de Piedras Negras, Coah, el área sombreada muestra el sitio de colecta positivo para *Ae. albopictus*.
- Figura 10. Plano de Cd. Acuña, Coah, el área sombreada muestra los sitio de colecta positivos para *Ae. albopictus*.
- Tabla 1. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Matamoros, Tamaulipas.
- Tabla 2. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Piedras Negras, Coahuila.
- Tabla 3. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 4. Ubicación, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Matamoros, Tamaulipas.
- Tabla 5. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con vegetación y sin vegetación en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 6. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con materia orgánica y sin materia orgánica en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 7. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* expuestos al sol y sombra en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 8. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con el tipo de agua clara y turbia en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

- Tabla 9. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con vegetación positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 10. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables sin vegetación positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 11. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con materia orgánica presente positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 12. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables sin materia orgánica presente positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 13. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables expuestos al sol positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 14. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables expuestos a la sombra positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 15. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con agua clara y positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 16. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con agua turbia y positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 17. Rango de pH en criaderos positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 18. Rango de Temperatura en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 19. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 20. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* sin ninguna especie acompañante en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 21. Número y porcentaje de criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.
- Tabla 22. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* con culícidos acompañantes en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

RESUMEN

Aedes (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse) fue localizado por primera vez en el condado de Harris, en Houston, Texas; en 1985, desde donde se ha dispersado a otras partes. En México el mosquito "tigre" fue reportado por primera vez en el municipio de Matamoros, Tamaulipas; en el año de 1989 y más recientemente se le ha localizado en las ciudades de Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Los objetivos del presente estudio fueron 1) determinar la distribución geográfica de *Aedes albopictus* en el noreste de México, 2) categorizar los tipos de depósitos artificiales que son utilizados como criaderos por *Aedes albopictus* en el Noreste de México, 3) detectar si hay desplazamiento competitivo de *Aedes aegypti* por *Aedes albopictus* y, 4) caracterización biológica y ecológica de los tipos de criaderos.

Los muestreos se realizaron durante el mes de Octubre de 1994 en la ciudad de Matamoros, Tamaulipas; de donde se obtuvieron 50 muestras larvales de las cuales el 90% (45) fueron positivas para *Ae. albopictus* y durante el mes de Diciembre de 1994 en Piedras Negras donde se obtuvieron 18 muestras larvales, de las cuales el 44.4% (8) fueron positivas para *Ae. albopictus*; y Cd. Acuña, Coahuila donde se obtuvieron 8 muestras de las cuales el 50% (4) resultaron positivas para *Ae. albopictus*. En Matamoros, Tamaulipas la distribución de *Ae. albopictus* incluyó todo el municipio, mientras que para Piedras Negras, Coahuila el mosquito "tigre" se focaliza en un cementerio de la localidad de Villa la Fuente; en Cd. Acuña existen dos puntos donde *Ae. albopictus* tiene sus criaderos: panteón Dolores y Panteón San Andrés. Los criaderos se categorizaron en controlables, (contenedores que pueden ser controlados mediante químicos, bioinsecticidas y otros tipo de control); por ejemplo piletas, tinas y tambos de 200 L y desechables (recipientes que no pueden ser controlados) por ejemplo; llantas, cacharros, botes y botellas. *Ae. albopictus* puede desarrollarse en cualquier tipo de contenedor presentando una marcada preferencia por los contenedores desechables en el municipio de Matamoros, Tamps; en Piedras Negras y Cd. Acuña, Coah. las muestra fueron obtenidas en contenedores controlables. Los criaderos pueden presentar o no vegetación, materia orgánica, agua clara o turbia, pueden estar expuestos al sol y sombra y presentan un rango de pH bastante amplio que va desde un pH mínimo de 7.9 hasta un pH maximo de 10.6, teniendo su media entre 8.9 y 9.0. La temperatura de los criaderos fue variable desde un mínimo de 14°C hasta un máximo de 30°C teniendo su temperatura media en 24°C, en los tres municipios de los Estados del Noreste de México, Tamaulipas y Coahuila. No se logró detectar si hay

desplazamiento competitivo de *Ae. aegypti* por *Ae. albopictus* pero encontramos que existe una mayor proporción de criaderos positivos para *Ae. albopictus* ($\chi^2= 16$, $gl= 1$, $P < 0.05$), aunque no se registró el dato de número de organismos por depósito, el porcentaje de criaderos compartidos entre *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* fue de un 48% (24). Estos datos fueron registrados para la Ciudad de Matamoros, Tamaulipas debido a que en las ciudades de Piedras Negras y Cd. Acuña los datos registrados son insuficientes.

I. INTRODUCCION

Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse) es un mosquito de amplia distribución cuyo origen se ubica al Suroeste de Asia, en el continente Americano entró por vía marítima en un barco que transportaba llantas usadas, localizándose por primera vez en el condado Harris en Texas, en 1985, punto desde donde se ha dispersado.

Así, para el Verano de 1989 ya estaba en los estados y ciudades norteamericanas de Florida, Kansas City, Missouri, Chicago, Baltimore y Maryland. En México se le encontró por primera vez en Matamoros, Tamps; su introducción fué a través de la frontera con Brownsville, Texas (13, 32, 61, 76, 83).

En 1993 en el mes de Septiembre se reportó la presencia del mosquito "tigre" en los municipio de Piedras Negras y Cd. Acuña Coahuila, su introducción fue a través de Eagle Pass, Texas, para Piedras Negras y por Del Río, Texas, para Cd. Acuña (39, 76), aumentando con estas dos ciudades a tres las infestadas por el vector en dos Estados del Noreste de México. El papel que el mosquito *Ae. albopictus* pudiera tener en un futuro en la transmisión del Dengue o de otras enfermedades en México se desconoce, debido a que la composición faunística de mosquitos en el país y la epidemiología del Dengue es diferente en comparación a los E.U.A (24).

La presencia y establecimiento de *Ae. albopictus* tiene sus implicaciones en salud pública. Por ejemplo, en el Suroeste de Asia es vector del Dengue y el Síndrome de Dengue Hemorrágico (D H S); además, puede jugar un papel muy importante en la transmisión de otros virus, como el Chinkungunya y Encefalitis Japonesa. También es un vector competente para los virus del grupo de Encefalitis de California y Fiebre Amarilla. En suma, *Ae. albopictus* puede transmitir transováricamente al menos 15 virus, aunque no se le considera un buen vector para los virus de la Encefalitis Equina de Venezuela y la Encefalitis de San Luis (60, 76).

No obstante que *Ae. albopictus* aún no ha sido incriminado como vector de alguna enfermedad en América, el impacto potencial de un vector exótico como *Ae. albopictus* en el ambiente socioeconómico de America Latina es impredecible (60). En los Estados Unidos se ha observado un aumento en la población de *Ae. albopictus* mientras que las poblaciones de *Aedes aegypti* están en disminución o ya no se encuentran (4); de suceder un desplazamiento de *Ae. aegypti*, vector principal del Dengue y Dengue Hemorrágico en América, cabría la posibilidad de que *Ae. albopictus* asuma el rol de vector principal de Dengue y otros virus.

II. IMPORTANCIA

Aunque ya se ha reportado la presencia de *Aedes albopictus* en el Norte de México, en los Estados de Tamaulipas y Coahuila, no se tiene información adicional sobre los aspectos de su bionomía. La importancia del presente trabajo radica en que se producirán resultados sobre su ecología larvaria y su distribución en focos geográficos específicos. Estos datos servirán para ser propuestos a la Secretaría de Salud recomendando sean analizados para eficientizar el Programa de Vigilancia y Control en el Noreste de México.

III. OBJETIVO GENERAL

Demostrar que *Aedes albopictus* utiliza todo tipo de depósitos artificiales como criaderos, y así ha invadido cementerios y zonas residenciales en el noreste de México; esto es detectar el grado de desplazamiento competitivo de *Aedes aegypti* por *Ae. albopictus*, mediante una caracterización ecológica de sus habitats larvarios

IV. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Determinar la distribución geográfica de *Aedes albopictus* en el noreste de México
2. Categorizar los tipos de depositos artificiales que son utilizados como criaderos por *Aedes albopictus* en el noreste de México.
3. Detectar si hay desplazamiento competitivo de *Ae. aegypti* por *Ae. albopictus*.
4. Caracterización ecológica de los tipos de criaderos positivos para el mosquito.

V. HIPOTESIS DE TRABAJO

Aedes albopictus presenta algunas características similares a *Aedes aegypti* en cuanto a hábitos biológicos y ecológicos. Dada esta similitud en el nicho, es posible que *Aedes albopictus* puede invadir áreas habitacionales y cementerios en el Noreste de México; desplazando y ocupando los hábitats del principal vector del Dengue en México *Ae. aegypti*.

VI. ANTECEDENTES

6.1 HISTORIA

Aedes (*Stegomyia*)*albopictus* (Skuse), cuyo nombre común es el de "Mosquito Tigre" se le encontró por primera vez en Norteamérica en el condado Harris, en Houston, Texas en Agosto de 1985, llegó vía marítima en un embarque de llantas usadas procedente de Asia (11, 27, 59, 60). El hallazgo del mosquito "Tigre" en Houston, Texas representó la primera infestación reportada en el Hemisferio Occidental (11, 57, 83).

Para el año de 1986, *Ae. albopictus* ya se distribuía ampliamente en otros condados de Texas, así como en ciudades o Estados de Alabama, Arkansas, Georgia, Illinois, Indiana, Louisiana, Mississippi, Missouri, Ohio y algunos otros Estados de Norteamérica. En Brasil se le encontró en ese mismo año, en los Estados de Espirito Santo, Minais Gerais, Rio de Janeiro y dos áreas de Sao Paulo (26, 59, 85). En México, durante los años de 1987-1988 el laboratorio del I.N.D.R.E. (Instituto Nacional De Diagnostico y Referencia Epidemiológica) realizó un programa de vigilancia entomológica para detectar la presencia de *Ae. albopictus* en la República Mexicana; los Estados involucrados en la vigilancia fueron 13, siendo estos: Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, Michoacan, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Guerrero y Quintana Roo; no encontrándose ningún ejemplar de este vector en los Estados investigados (38), sin embargo, Moore, (1988) encontró *Ae. albopictus* en Matamoros, Tamaulipas en Septiembre de 1988, donde colectó varias larvas de una llanta. En 1989, el mismo Moore nuevamente realizo colectas en Matamoros, Tamps, sin encontrar ningún ejemplar del mosquito "Tigre" (14).

Para 1993, *Ae. albopictus* ya se había establecido en Matamoros, Tamps; introduciendose vía Brownsville, Texas, probablemente también por llantas. En ese mismo año, en el mes de Septiembre se reportó el hallazgo del mosquito "Tigre" en el estado de Coahuila, en los municipios de Piedras Negras y Cd. Acuña su introducción fué por las fronteras de Eagle Pass, Texas, para Piedras Negras y por Del Río, Texas, para Cd. Acuña (39, 76).

6.2 DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Ae. albopictus se extiende a través del sur de Asia en las ciudades costeras de Irian Jaya, en las islas Salomón y Santa Cruz (23) Sureste de Guinea y en la mayoría de las Islas del Océano Indico (32). En América el primer hallazgo del mosquito "Tigre" fué en Houston, Texas, desde donde se ha dispersado a diferentes ciudades de la Unión

Americana(83). Algunos investigadores creían que *Aedes albopictus* no podría extenderse hasta el Estado de Florida, al Sur de Texas y México debido a que no sería capaz de adaptarse al clima subtropical, no obstante reportes recientes sitúan al mosquito "Tigre" en ciudades como Laredo, Brownsville y Mission, Texas; Polk County, Florida y Matamoros, México (14, 70). Más recientemente *Ae. albopictus* se ha reportado para Piedras Negras y Cd. Acuña, Coah.(39, 76). También se le ha reportado en el Caribe, en Santo Domingo, República Dominicana y en Brasil.(76).

El origen geográfico de *Ae. albopictus* que ha invadido la región de Houston, Texas y otras ciudades de U.S.A. se sitúa al norte de Asia, probablemente del Japón, por lo cual se cree que el biotipo que invadió E.U.A. fué introducido específicamente de Tokio, mientras que el que invade Brasil se cree proviene del Sur de Asia (13, 32)

6.3 CICLO DE VIDA

HUEVO

Son de color negro en forma de cigarro, posee pequeñas proyecciones en forma de granulos alrededor de todo el cuerpo, generalmente mide 0.5 mm de longitud con 0.15 mm de amplitud (32, 49, 85). Los huevos son depositados individualmente por encima del nivel del agua en las paredes de los recipientes. La fecundación de los huevos es durante la oviposura y el desarrollo embrionario generalmente se completa a las 48 h, si el ambiente es húmedo y cálido, prolongandose hasta 5 días si la temperatura está baja (62). Un complejo de factores (edad, desecación, cambios en la temperatura del agua) determinán si los huevos de *Ae. albopictus* pueden eclosionar, siendo la tensión de oxígeno la mayor determinante en la eclosión de los huevos asociado con altos niveles de nutrientes en el agua (32, 40). Los huevos de *Ae. albopictus* como los de *Ae. aegypti* son altamente resistentes a la desecación (37, 62), lo cual es el principal obstáculo para su control, ya que de esta manera se permite el transporte de los huevos a grandes distancias (62). La máxima longevidad reportada para huevos de *Ae. albopictus* es de 243 días (32).

LARVA

El periodo larval es de alimentación y crecimiento (62), el desarrollo de las larvas de *Ae. albopictus* en condiciones naturales puede ser en aguas con turbidez baja y un amplio rango de pH que va de 5.2 a 7.6 siendo el pH óptimo entre 6.8 y 7.6 (48). El agua que contiene aminoácidos, amoniaco de ácidos grasos, y en general un alto contenido de nitrógeno orgánico resultado de una alta oxidación, parece ser el habitat ideal para *Ae. albopictus* (48).

El primer estadio larval es la forma que emerge del huevo, luego de uno o dos días de alimentación y crecimiento, ocurre la muda y surge el 2° estadio. Inmediatamente después de la muda la cápsula cefálica y el sifón son blandos y transparentes; posteriormente se endurecen y oscurecen. Después del 2° estadio la cápsula cefálica y el sifón no cambian de tamaño, pero el tórax y el abdomen crecen durante cada fase (62). La duración del desarrollo larval depende de la temperatura, disponibilidad de alimento y densidad de larvas en el recipiente. El incremento en la densidad larval, así como una disminución de nutrientes, aumentan el riesgo de mortalidad larval y una reducción en el tamaño corporal (11, 62).

6.4 MORFOLOGIA DE LA LARVA

CABEZA

Presenta antena larga y lisa con una seta antenal simple, setas 5,6 y 7 pueden ser dobles.

TORAX

Presenta espinas laterales en el meso y metatórax cortas y hialinas mientras que en *Ae. aegypti* presenta espinas largas y oscuras.

ABDOMEN

Pecten del 8° segmento con espinas largas con la base aserrada, mientras que en *Ae. aegypti* espinas del pecten presentan varias espinas subapicales cortas. En el X segmento el cepillo ventral tiene 4 pares de pelos, en *Ae. aegypti* presenta 5 pares de pelos o setas (Figura 1) (12, 37, 85).

6.5 MORFOLOGIA DE LA PUPA

La pupa no necesita alimentarse, su función es la metamorfosis del estadio larval al adulto, presentan reacciones a estímulos externos y pueden desplazarse por todo el recipiente. Cuando la pupa no presenta actividad, se mantiene a flote en la superficie del agua, y es su flotabilidad lo que le facilita su emergencia. Bajo condiciones ideales la pupación de *Ae. albopictus* requiere de dos días (62, 88).

En el cefalotórax presenta las trompetas respiratorias cortas y oscuras que pueden atravesar la superficie del agua y permitirle la respiración, la seta n°1 del primer segmento presenta una gran ramificación, la seta n°9 del 8° segmento es simple con pequeños pelos laterales, en la paleta natatoria presenta una franja de pelos largos en todo el borde (Figura 2) (62, 85).

6.6 ADULTO

MORFOLOGIA

Aedes albopictus esta cubierto con delgadas escamas de color negro y con bandas de escamas de color blanco plateado en palpos, clipeo sin escamas blancas plateadas, tarsos con bandas blancas plateadas. Su característica principal y distintiva es una prominente raya de color blanco plateado que presenta en el escutum, mientras que *Ae. aegypti* presenta un conspicuo patrón de escamas blancas en forma de lira (Figura 4) (19, 65, 78, 85).

Después de la emergencia de la pupa, el adulto se posa en las paredes del recipiente durante algunas horas para permitir el endurecimiento del exoesqueleto y de las alas, y en el macho la rotación de la genitalia a 180°, el macho se distingue de la hembra por su antena plumosa y palpos mas largos (Figura 3) (62).

El número de huevos que una hembra puede ovipositar depende de la edad fisiológica del mosquito y particularmente del tamaño de la alimentación sanguínea (33), en otras palabras, durante el primer ciclo gonotrófico se produce un alto número de huevos que va disminuyendo en los ciclos siguientes (30, 33).

Los sitios de oviposición son afectados por el tipo de hábitat, cantidad de luz, temperatura y humedad las cuales son influencias útiles en las características del agua (bióticas y abióticas) y en la superficie de oviposición (7). *Ae. albopictus*, en condiciones de laboratorio prefiere ovipositar en hábitats con superficies grises y rugosas con poca reflectividad que en hábitats con superficie lisa, negra y con alta reflectividad (34). En la naturaleza las hembras en oviposición sencilla, aparentemente se mueven de un sitio a otro ovipositando pocos huevos a la vez. La hembra pone sus huevos maduros en el curso de varias oviposiciones, interrumpiéndolas cuando vuela de un contenedor a otro. Esto está considerado como un mecanismo de sobrevivencia de la especie (75).

6.7 HABITAT LARVAL

En Asia, *Ae. albopictus* habita principalmente en los bosques, pero tiene la capacidad de adaptarse rapidamente a diferentes tipos de hábitats como son los contenedores producidos por la mano del hombre. Entre los recipientes que *Ae. albopictus* utiliza para ovipositar y que pueden encontrarse tanto en áreas rurales, suburbanas y urbanas, se hallan llantas usadas, floreros en cementerios, fuentes ornamentales, latas, botes de plástico de 19 L, tambos de 200 L. Inclusive se le ha encontrado en los hoyos de bolas de boliche usadas y abandonadas; en el medio natural se le ha encontrado en huecos de

arboles, tocones de bambú, y en las axilas de algunas plantas bromeliáceas, también en hoyos en el suelo y en las rocas (4, 13, 32, 59).

En Madagascar, se le ha encontrado en refugios peridomésticos y domésticos tales como floreros, latas de metal, botes para almacenar agua y en huecos en arboles (25). En 1986, los E.U.A. iniciaron una inspección en los barcos provenientes de Tokio, Japón donde se transportaban llantas, encontrando 4 especies diferentes de mosquitos, siendo el más frecuente *Ae. albopictus* (17). En Arkansas, se encontró *Ae. albopictus* en depositos de agua de lluvia, en una residencia de Jonesboro (41), en Chicago, Ill; se colectaron especímenes de *Ae. albopictus* en llantas usadas en una renovadora de llantas (72), en Malasia en tocones de bambú (86).

En New Orleans el habitat principal de *Ae. albopictus* son los tiraderos de llantas usadas (52, 53) de igual manera en Missouri (63). En el Sur de Texas se le ha colectado en floreros y otros contenedores con agua en cementerios (93), mientras que que en el condado Polk, Florida sugieren que la distribución de en el Sur de Florida se debe al movimiento y almacenamiento de llantas de camión y tractor (82). En el condado Lee, Florida se obtuvo el primer registro de un cementerio en la comunidad de Alva, siendo este el límite más sureño para *Ae. albopictus* (36).

La actividad humana ha sido uno de los factores más importantes en el mantenimiento e incremento de las poblaciones de culicidos urbanos. Los recipientes en los cementerios son lavados periódicamente y se les incorpora agua y flores frescas, creando de este modo un hábitat apropiado para el desarrollo de poblaciones de mosquitos (5). En 11 condados de Florida, *Ae. albopictus* fué encontrado en cementerios, en todo tipo de floreros y contenedores artificiales, excepto en floreros de bronce. Se cree que una de las principales causas de la dispersión de *Ae. albopictus* es el constante reciclaje de las canastillas desechadas que son utilizadas como floreros (66, 67).

6.8 ESPECIES ACOMPAÑANTES

Ae. albopictus utiliza el mismo tipo de contenedores artificiales que *Ae. aegypti*, por lo tanto frecuentemente se les puede encontrar juntas (93). *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* son especies relacionadas que ocupan nichos ecológicos similares (44). En la India, se ha encontrado que *Ae. albopictus*, *Ae. vittatus* (Bigot), *Ae. aegypti* y *Culex fatigans* (Wiedeman) comparten los mismos criaderos (95), mientras que en Madagascar, *Ae. albopictus* frecuentemente se encuentra asociado con *Culex quinquefasciatus*, *Cx. carleti*, (Brunhes y Ravaonjanhary), *Aedes aegypti*, *Uranotaenia sp*, *Cx. (Neoculex) sp*, y *Cx.*

(*Culiciomyia*) (25). En Norteamérica es común encontrarlo junto con *Aedes aegypti*, *Ae. triseriatus* (Say) y con algunas especies de *Culex*. (63).

6.9 PREFERENCIA DE HOSPEDEROS

Las hembras de *Ae. albopictus* presentan un amplio rango de hospederos en mamíferos y en aves. En las islas Hawaianas y Tailandesas, colectaron hembras silvestres las cuales estaban alimentadas con sangre de humano, caballo, búfalo, bovino, perros y pollos (87, 89). Durante 1989-1991 se realizaron colectas a nivel rural y urbano de hembras alimentadas con sangre en algunos sitios de los Estados de Florida, Indiana, Illinois y Louisiana. La sangre de los hospederos fue identificada por la técnica de ELISA y por pruebas de precipitina y resultó que 91(35.4 %) hembras se alimentaron de conejo, 69 (26.8 %) de rata, 14 (5.4 %) de perro, 13 (5.1 %) de vaca, 10 (3.9 %) de humano, 10 (3.9 %) de venado, 7 (2.7 %) de ardilla, 5 (1.9 %) de tortuga, 3 (1.2 %) de mapache, 3 (1.2 %) de aves passeriformes y 2 (.08 %) de gato.

En esos mismos años en Potosi, Missouri. se realizó un trabajo similar y se obtuvo que 110 (64%) mosquitos se alimentaron de mamíferos, mientras que 29(16.9%) lo hicieron de aves y no se encontró ninguno alimentado de víbora o tortuga; en 33(19.2%) mosquitos fallaron los reactivos de las pruebas. Se encontró que de los 110 mosquitos que se alimentaron de mamíferos 86 (78%) mosquitos resultaron positivos para las siguientes tasas: 24.5 % se alimentaron de conejo, 14.5 % de venado, 13.6 % de perro, 8.2 % en humano, 7.3 % de ardilla, 0.9 % de mapache y un 0.95 % se alimentó de bovino; de los 29 mosquitos alimentados con sangre de ave el 24.1 % se alimentó con passeriformes, 17.2 % de columbiformes y 3.4 % de ciconiformes.

Estos datos son los primeros patrones de hospederos para *Ae. albopictus* de las poblaciones del Nuevo Mundo, indicando esto que *Ae. albopictus* es un alimentador oportunista que puede utilizar una amplia variedad de hospederos, por lo cual puede ser un vector potencial de arbovirosis (63, 64, 77). Bajo condiciones de laboratorio, *Ae. albopictus* se alimentó de sangre humana, de conejo, de ratones, pollos, ratas y cerdo de guinea (22, 34).

6.10 COMPETENCIA ENTRE *Aedes albopictus* y *Ae. aegypti*

Ae. albopictus y *Ae. aegypti* comparten el mismo hábitat. En algunas partes del sur de Asia, *Ae. aegypti* ha remplazado al nativo *Ae. albopictus* de áreas urbanas (68). En la India y Calcuta se llevó a cabo un estudio en el cual se sugiere que las dos especies exhibieron el efecto del desplazamiento competitivo, donde *Ae. aegypti* fue favorecido en

los sitios urbanos y *Ae. albopictus* en el medio peridoméstico en áreas suburbanas y rurales, mientras que en los pequeños jardines urbanos coexistían en estado de equilibrio y en igual número (29, 69), en Hawaii sucedió lo contrario, *Ae. aegypti* estaba ampliamente distribuido desde 1892, *Ae. albopictus* fué introducido a Hawaii entre 1830 y 1896, y para 1912 *Ae. albopictus* se volvió el mosquito dominante (69). En 1971 Chan, sugirió que *Ae. aegypti* en la ciudad es mas rapidamente favorecido por la extensiva urbanización, por su alta fecundidad y por un ciclo de vida mas corto de la especie (18).

Los trabajadores de los distritos de control de mosquitos de Houston, Texas y New Orleans han observado un declive y tal vez una virtual desaparición de *Ae. aegypti* desde la introducción de *Ae. albopictus*, sugiriendo así que existe un desplazamiento competitivo (8). Se piensa que este fenómeno sucede debido a la interferencia en el apareamiento que se da entre las dos especies (31, 59). En Mobile, Alabama se realizaron pesquisas larvales y con ovitrampas encontrando que *Ae. albopictus* ha desplazado a *Ae. aegypti* (35).

6.11 RANGO DE VUELO

El rango de vuelo de los adultos es limitado y se ha observado que *Ae. albopictus* no vuela cuando hay fuertes vientos, sin embargo su mejor medio de dispersión está en el transporte de llantas usadas, y en el movimiento de otros contenedores con agua y/o con huevos de *Aedes albopictus* (65). El vuelo de los adultos es cercano al suelo. En Hawaii se han realizados estudios donde se ha mostrado que individuos criados en laboratorio, marcados y liberados, tienden a permanecer en el área en la cual fueron liberados, ocurriendo la mayoría de las recapturas a menos de 91 metros del punto de liberación, siendo la maxima distancia registrada de 434 metros (32). Así, parece que *Ae. albopictus* tiene un rango de vuelo muy reducido, y que rara vez alcanza arriba de los 500 metros (84).

6.12 RELACION CON ENFERMEDADES

DENGUE

Los virus del Dengue consisten en un subgrupo antigénico de cuatro serotipos cercanamente relacionados pero antigenicamente distintos y que han sido designados como dengue 1, 2, 3 y 4, al género *Flavivirus*, Familia *Flaviviridae* (92). La habilidad de *Ae. albopictus* para transmitir el dengue se demostró por primera vez en estudios donde se involucraron voluntarios humanos en los 30's (45, 80). También se ha demostrado que puede transmitir los 4 tipos de Dengue, horizontal y verticalmente (por picadura y transovaricamente) (9, 70, 73, 80).

Ae. albopictus esta incriminado como vector del Dengue y Dengue Hemorrágico (F H D) en el área rural del Suroeste de Asia, incluyendo varias localidades de Hawaii, Japón, Indonesia, Sur de China, Tailandia, Singapur y Malasia (13, 32, 57, 70, 76).

ENCEFALITIS JAPONESA

En laboratorio *Ae. albopictus* es susceptible a la infección con el virus de la Encefalitis Japonesa, y también se ha demostrado que lo puede transmitir transovarialmente (74), por picadura y se le ha aislado de mosquitos colectados en campo. Puede ser vector de la encefalitis japonesa en algunas áreas aunque no es el vector principal (32, 70, 80).

FIEBRE AMARILLA

La Fiebre Amarilla es una enfermedad endémica de las regiones de América y Africa (94). Se sugiere que considerando la habilidad ecológica de *Ae. albopictus* esta especie podría ser el puente entre la transmisión de ciclos de la Fiebre Amarilla de la jungla y urbana, favoreciendo la dispersión en villas y pueblos, particularmente en áreas endémicas de América del Sur (57).

ENCEFALITIS EQUINA DEL ESTE

En Florida se recuperaron 14 cepas de la Encefalitis Equina del Este, de mosquitos colectados en el condado Polk, siendo este el primer aislamiento de un virus de importancia en salud pública y veterinaria que se aísla de *Ae. albopictus* infectado naturalmente (15, 56).

OTROS VIRUS y PARASITOS

Ae. albopictus es un vector muy competente para el grupo de virus de la Encefalitis de California (59), los cuales pertenecen a la familia *Bunyaviridae* en donde se encuentran los virus La Crosse y San Angelo, de las cuales se ha demostrado que pueden transmitirse transovarialmente en *Ae. albopictus* (3, 79, 90). También se le ha involucrado en la transmisión del virus Chinkunguya que pertenece a la familia *Togaviridae* (79). La hembra es mas susceptible a la infección en experimentos de laboratorio y también es capaz de transmitirlo por picadura (50).

Ae. albopictus es capaz de transmitir transovarialmente al menos 15 virus, aunque no es un buen vector para la Encefalitis Equina de Venezuela a pesar de ser muy susceptible en pruebas de laboratorio; tampoco es muy buen vector para el virus de la Encefalitis de San Luis (3, 28, 59).

Además de los virus ya mencionados, *Ae. albopictus* puede transmitir el gusano del corazón del perro *Dirofilaria imitis* (46, 47, 58). Debido a que no ha sido incriminado como agente de dispersión de enfermedades en las Américas, aún no se sabe cual será su impacto en un nuevo ambiente potencialmente favorable para él (59, 91).

6.13 CONTROL

El control o erradicación de *Ae. albopictus* es más difícil que el de *Ae. aegypti* principalmente porque se encuentra más alejado de las habitaciones de los humanos y existe en una gran diversidad de hábitats, por lo cual se han hecho muy pocos estudios o evaluaciones para su control (94).

CONTROL QUIMICO

En 1986 se reportó que *Ae. albopictus* es resistente a los organoclorados DDT, Dieldrin y HCH en la India, Malasia, Sureste de Asia, las Filipinas y Japón. Es resistente a los organofosforados Malation en Singapur y Viet Nam, Fention en Malasia y al Fenitrotión en Madagascar. En América datos preliminares en Louisiana mostraron resistencia parcial al Malation y Abate (Temephos) (10, 43).

La cepa de Houston y del condado Liberty, Texas han demostrado resistencia al Malatión, tolerancia y en algunos casos resistencia al Bendiocarb y Resmetrina. En Ohio, se demostró resistencia al Malatión y a 4 compuestos organofosforados (13, 43, 70). En Indianapolis, Indiana basados en reportes verbales de la potencial resistencia de *Ae. albopictus* a los organofosforados, el Malatión y el Abate fueron reemplazados con Resmetrina sinergizada y *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) (13, 42).

CONTROL BIOLÓGICO

Se han hecho trabajos muy limitados para evaluar el potencial de varios agentes de control biológico, en los cuales se incluyen las bacterias entomopatógenas *Bacillus sphaericus* y *B. thuringiensis* var. *israelensis*, el hongo patógeno *Metarhizium anisopliae*, algunos protozoarios como *Ascogregarina armigerei* y *A. taiwanensis*. El entomopatógeno *B. thuringiensis* var. *israelensis* ha dado muy buen resultado en el control de larvas de *Ae. albopictus* en llantas de automóvil por un periodo de 8 semanas en Malasia (70). En pruebas de laboratorio con el nemátodo *Romanomermis culicivorax*, *Ae. albopictus* fué colocado como "3" en una escala del 1 al 5 lo cual indica que el hospedero demostró moderada resistencia fisiológica (24). También se ha utilizado a nivel laboratorio el hongo *Tolypocladium cylindrosporum* (71). Los copépodos larvívoros de los géneros

Mesocyclops sp, Macrocyclus sp, Diacyclops sp y Acanthocyclops han sido utilizados como control larval de *Ae. albopictus* , siendo su principal problema que solo atacan larvas del 1° estadio (51, 52, 53, 54).

CONTROL AMBIENTAL

El control ambiental nos sugiere la eliminación o reducción de las fuentes de cría larval, para romper el ciclo de vida del mosquito. Estas medidas son fáciles de implementar y pueden ser llevadas a cabo sencillamente, ya que consisten en destruir o limpiar todo receptáculo inservible o funcional que pueda almacenar agua. El control ambiental es mas efectivo si se modifica completamente y permanentemente el área donde la producción de mosquitos ocurre constantemente. Por ejemplo , en Singapur, donde las poblaciones de *Ae. albopictus* presentan tres picos durante el año, fluctuando con las lluvias, el mejor mejor control para remover los picos poblacionales fue por la destrucción de las principales fuentes de desarrollo larval durante el periodo que precede esos picos (94).

VII. Material y Metodo

7.1. Area de estudio: El área de estudio comprendió la región del noreste de México, que incluye los Estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila.

La investigación inició en el Estado de Nuevo León a partir del mes de Abril hasta el mes de Julio de 1994, realizando los muestreos cada 15 días. Se investigaron 14 municipios que comprendieron Linares, Montemorelos, Allende, Santiago, Cadereyta, Monterrey, Cerralvo, Agualeguas, Villa Aldama, Lampazos, Sabinas, Anáhuac, Colombia y San Nicolas de los Garza.

En el Estado de Tamaulipas el estudio se llevó a cabo en el municipio de Matamoros, Tamps.

La ciudad de Matamoros fue elegida debido a que en esta ciudad se dieron a conocer los primeros reportes de la presencia de *Aedes albopictus* en México. Además, porque a partir de la fecha de su descubrimiento no se ha generado ninguna información que detalle la situación actual del mosquito "Tigre" en el municipio de Matamoros, y por que no se ha hecho trabajo alguno en México sobre la ecología y la biología de esta especie. El trabajo se llevó a cabo en combinación con la Secretaría de Salud de Matamoros, Tamps, Jurisdicción Sanitaria # 3 quienes nos facilitaron el medio de transporte para desplazarnos por todo el municipio.

Las colectas se llevaron a cabo durante 5 días seguidos en el mes de Octubre de 1994 cubriendo en su totalidad la Cd. de Matamoros, Tamps.

El municipio de Matamoros se ubica en la parte Norte del Estado de Tamaulipas, a 25° 52' de L. N. y a 97° 31' de L. O., a una altitud de 10 metros sobre el nivel del mar. Colinda al Norte con los E. U. A., separado por el río Bravo; al Sur con el municipio de San Fernando y la Laguna Madre, al Este con el Golfo de México y al Oeste con los municipios de Río Bravo y Valle Hermoso. El clima es extremoso, frío y caliente. El clima frío predomina en los meses de Noviembre a Febrero con temperaturas de hasta 7°C bajo cero y el clima cálido, en los meses de Marzo a Septiembre con una temperatura máxima de de más de 40°C presenta vientos de Sur y Sureste; la zona está expuesta a las perturbaciones ciclónicas. La precipitación pluvial es de 600 milímetros cubicos por año (2).

Las colectas se realizaron en un total de 8 localidades, de las cuales 2 fueron áreas rurales y 6 áreas urbanas.

Dentro de las áreas rurales se encuentran los ejidos El Longoreño y Estación Rosita, las áreas urbanas fueron Col. Voluntad y Trabajo, Col. Chula Vista, Col. Puerto Rico, Col. Delicias, Col. Revolucion Verde y Col. 20 de Noviembre (Figura 8).

Para el Estado de Coahuila se investigaron los municipios de Piedras Negras y Cd. Acuña. Ambos municipios se eligieron debido a que recientemente fué reportado el mosquito "Tigre" aunque se desconoce su actual situación en ambos. Piedras Negras se localiza al Noreste del Estado en las coordenadas $100^{\circ} 34' 5''$ L. O. y $28^{\circ} 43' 20''$ L. N., a una altura de 500 metros sobre el nivel del mar. Limita al Norte con el municipio de Jiménez; al Sur con los municipios de Nava y Zaragoza; al Noreste con los E. U. A. y al Oeste con los E. U. A. y Jiménez y Zaragoza. La temperatura media anual es de 20°C a 22°C , la precipitación anual media en la parte Noroeste y Suroeste es de 400 a 500 milímetros con un regimen de lluvias en los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre y escasa en Noviembre y Diciembre (1).

En Piedras Negras la búsqueda de criaderos se realizó por varios puntos de la ciudad, principalmente en las localidades cercanas a la frontera con Eagle Pass, Texas, sin encontrar ningún criadero positivo a culícidos. En la localidad de Villa la Fuente se localizó el cementerio Santo Cristo, el cual es de estilo Norteamericano, con lápidas y floreros de marmol, abundante vegetación arborea y herbácea, sepulcros cubiertos de pasto y un sistema de riego que mantiene los niveles de agua en los floreros, provocando la permanencia de los criaderos (Figura 9). A 100 metros del panteón se localizó una casa-habitación la cual presentó un corral con animales domesticos, bebedero, varios depósitos de agua a la intemperie y llantas.

Cd. Acuña se localiza al Norte del Estado de Coahuila en las coordenadas $100^{\circ} 56' 3''$ L. O. y $29^{\circ} 19' 9''$ L. N. a una altura de 280 metros sobre el nivel del mar. Limita al Norte con los E. U. A., al Sur con los municipios de Jimenez, Zaragoza y Múzquis, al Este con el municipio de Jiménez y los E. U. A. y al Oeste con Ocampo. Al Norte del municipio se registran climas de subtipo secos, muy cálidos y cálidos; al Noreste subtipos muy secos y muy cálidos; la temperatura es de 20 a 22°C ; la precipitación anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 y 440 y 500 milímetros de lluvia, con un regimen de lluvias en los meses de Mayo, Junio, Julio, Noviembre, Diciembre, y Enero (1).

En Cd. Acuña solamente se localizaron dos puntos de colecta, dos cementerios cuya localización es urbana, el primer panteón llamado Panteón Dolores, esta ubicado en la Colonia Barro del Panteón cerca del centro de la ciudad, el segundo panteón llamado "San Andrés" o Panteón Nuevo se ubica en la Colonia San Andrés a la entrada del municipio (Figura 10) y tiene características similares al panteón de Piedras Negras.

Los floreros contruídos de marmol y cemento fueron clasificados como floreros tipo "A" y tipo "B". Los floreros tipo "A" son aquellos que presentan apariencia de jarrón o urna y que se ubican en la cabecera del sepulcro, mientras que los floreros tipo "B" tienen forma rectangular y se les localiza a los pies del sepulcro y algunas veces son utilizados como maceteros.

7.2. Colecta De Culicidos En Campo

Las muestras de culícidos se obtuvieron de diferentes lugares, principalmente de cementerios, vulcanizadoras y patios de viviendas.

En los cementerios las muestras se obtuvieron de floreros de mármol y de cemento, debido a que en este tipo de recipientes se presentan las condiciones adecuadas para ser criaderos potenciales. La presencia de agua estancada, suficiente materia orgánica, las condiciones fisicoquímicas del criadero y los ramos de flores sintéticos y naturales que proveen de sombra al criadero y de refugio al adulto. También se obtuvieron muestras larvales de diferentes recipientes y contenedores que la gente introduce al panteón para utilizarlos como floreros y que deja abandonados con suficiente agua y que los mosquitos utilizan para establecer sus criaderos.

En las casas-habitación las muestras fueron tomadas del área peridoméstica, principalmente área frontal y patio de las viviendas. Se tomaron muestras de los tambos de 200 L debido a que en ellos la gente almacena agua para su uso doméstico, por que no cuentan con agua entubada. Estos tambos permanecen a la intemperie sin protección alguna, por lo tanto son utilizados por los mosquitos como criaderos. En los patios las muestras fueron tomadas de diferentes tipos de recipientes que la gente almacena sin uso alguno tales como llantas, botes de lámina, botes de plástico; en la mayoría de los casos se utilizan para almacenar agua para su uso, pero en otros, los recipientes no presentan uso aparente y son dejados a la intemperie y con agua almacenada convirtiéndose así en criaderos potenciales de mosquitos.

En las vulcanizadoras las muestras fueron tomadas de llantas usadas que contenían agua almacenada y que probablemente fueron importadas de los Estados Unidos, siendo este tipo de contenedores donde el mosquito "Tigre" se cria preferentemente.

Localizado el criadero se registró primeramente la temperatura, utilizando un termómetro de 180°C. El registro de la temperatura nos ayudó a monitorear el rango de temperaturas en las cuales *Ae. albopictus* puede sobrevivir. Posteriormente se realizó la lectura del pH del criadero a muestrear, se utilizó un potenciómetro digital, registrando el valor del pH para determinar el rango que *Ae. albopictus* puede soportar.

Posteriormente se tomaron los datos de tipo de vegetación, presencia de materia orgánica, exposición del criadero a sol o sombra y calidad de agua. El registro de los datos antes mencionados es para determinar la preferencia de los mosquitos hembras por criaderos de ciertas características fisicoquímicas y biológicas.

En una base de datos previamente diseñada en el laboratorio de Entomología Médica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.L. se registró el tipo de criadero, temperatura, tipo de agua, pH, color de agua, presencia y/o ausencia de materia orgánica tipo de vegetación, número de organismos, etapa larval, uso del lugar, fecha, dirección, colonia, municipio y Estado.

Para la categorización de los criaderos se utilizó el criterio de dividir los contenedores o recipientes en controlables y desechables. Los criaderos controlables son aquellos en los cuales se utiliza una medida de control ya sea el uso de insecticidas o algún método de control biológico que pueda mantener por debajo del límite las poblaciones de mosquitos. Los criaderos controlables son por lo regular recipientes o contenedores cuyo uso es necesario. Un ejemplo de contenedores controlables son las piletas de concreto de 2000 L, los tambos de 200 L, las tinas de plástico y lámina.

Los criaderos en contenedores desechables son esencialmente aquellos que no tienen uso alguno en las comunidades y que la gente almacena u olvida en algún rincón de su patio lo cual hace difícil su control; entre los criaderos desechables se encuentran las llantas, botes de lamina, frascos de vidrio, bolsas de plástico, botellas, partes de refrigeradores y de estufas (55).

La calidad del agua contenida en los diferentes criaderos fue clasificada de la siguiente forma: **Clara** y **Turbia**. En el tipo de agua clara se puede o no encontrar materia orgánica; se encuentra en recipientes y/o contenedores que se han llenado con agua de lluvia, no presentan vegetación o presentan algún sistema de riego diario. El tipo de agua turbia se presenta en aquellos recipientes y/o contenedores con gran acumulación de materia orgánica y donde el agua permanece por espacio de algún tiempo a la intemperie

La toma de la muestra se realizó utilizando un gotero de 30 ml de capacidad para extraer el líquido con las larvas de mosquitos. Para obtener las muestras de las piletas de 2000 L y de depósitos de agua poco profundos fué utilizado un calador con mango largo de madera de 350 ml, depositando la muestra en una charola de 1 L para extraer las larvas de una por una con un gotero de plástico y depositándolas en bolsitas de plástico de 200 ml de con 120 ml de agua. Así fueron transportados al laboratorio para separar las larvas por medio de un filtrado con una malla fina y posteriormente fijarlas en alcohol al 70% para su

transporte al laboratorio en la Facultad de Ciencias Biológicas en San Nicolás de los Garza, N.L. para su cuantificación, identificación y montaje.

El material larval proveniente de Matamoros, Tamps, fué previamente fijado debido a los días de trabajo transcurridos y a la lejanía del lugar con respecto al laboratorio.

El material larval proveniente de Cd. Acuña y Piedras Negras fue llevado vivo al laboratorio en donde las pupas fueron separadas de varias muestras para la obtención de adultos para su posterior sacrificio, montaje e identificación.

7.3. Preservación, Montaje e Identificación

Las larvas que fueron trasladadas vivas al laboratorio de Entomología Médica se sacrificaron con agua caliente a 60°C. El uso de agua caliente permite que las larvas queden en una posición recta y así se manejan con mayor facilidad para su montaje. Una vez que las larvas fueron sacrificadas con agua caliente, se cuantificaron y se colocaron en alcohol etílico al 70% para su preservación en pequeños frascos de plástico.

De cada muestra se separaron las posibles especies diferentes de las cuales se tomaron de 4 a 5 ejemplares, y se procedió a su montaje para la identificación de las especies.

El montaje de larvas se realizó utilizando la resina sintética Euparal (Bioquip, Calif, U.S.A.). Las larvas utilizadas en el montaje fueron del 4° estadio, ya que es en este donde se encuentran las principales características en las que están basadas las claves para la identificación.

Se retiraron las larvas del alcohol al 70% y se colocaron de una en una en portaobjetos, se les cortó el abdomen a partir del 7° segmento y se le agregó 5 ml. de celosolve (etil glicol) (Bioquip, Calif, U.S.A.) para aclarar la larva por espacio de 15'. El corte en el 7° segmento es para evitar que al momento de montar la larva el sifón pueda provocar que la larva quede torcida, además en el 8° segmento y sifón se encuentran importantes características para su identificación. Transcurridos los 15 minutos, se les eliminó el exceso de celosolve con papel secante, después se le agregó 3 gotas de Euparal acomodando el 7° segmento en posición dorsal a la altura del tórax y se le colocó un cubreobjeto redondo para evitar la formación de burbujas de aire y sellándolo con esmalte para uñas. Se les identificó hasta género y especie, colocando sus etiquetas de identificación.

El montaje de las larvas se realizó bajo el microscopio estereoscópico y la identificación se llevó a cabo bajo el microscopio óptico en objetivos de 40 y 100x

utilizando aceite de inmersión para observar detalladamente las características de identificación.

Para obtener los adultos, las pupas que fueron separadas de las larvas fueron colocadas en viales individuales con capacidad de 30 ml y con 15 ml de agua de clorada y tapadas con un vial más pequeño para evitar escape el adulto. Después de la emergencia, este se trasladó a un vial de la misma capacidad, seco y se tapó con otro más pequeño. Cuando todos los adultos emergieron se sacrificaron pasándolos a un tubo letal con cloroformo o bien se colocaron los viales individuales dentro del refrigerador a una temperatura de 4°C por espacio de 30 minutos a una hora.

Ya que los adultos murieron, se montaron en triangulitos de papel y alfiler entomológico, utilizando cemento ambroid que es un pegamento líquido, comercial, manufacturado por Ambroid Co., Boston, Massachusetts, el cual es un excelente material para pegar los mosquitos adultos en triangulitos de cartulina (6).

El montaje se realizó bajo el microscopio estereoscópico. La identificación de larvas y adultos se llevo a cabo utilizando las claves de **Darsie y Ward (21)**, **Carpenter y La Casse (16)** y **Darsie (20)**.

Las siguientes características son las mas importantes que se utilizaron para la identificación de especímenes de *Ae. albopictus* tanto a nivel larva y pupa como en adulto

LARVA

CABEZA, las setas 5 y 6 simples o dobles, seta 7 doble o triple.

TORAX, presenta espinas laterales cortas y transparentes.

ABDOMEN, 8° segmento presenta una serie de espinas que presenta la base aserrada y la punta lisa, espinas del sifón presentan 3 a 6 dientecillos en la porcion basal de la espina (Figura 1).

PUPA

Presenta trompetas respiratorias cortas, seta 1 abdominal fuertemente ramificada, seta 9 del 8° segmento simple con pequeñas setas laterales, paletillas natatorias presentan una franja de setas largas a lo largo del borde de la paletilla (Figura 2).

ADULTO

Presentan todo el cuerpo cubierto de escamas de color negro con algunos parches de escamas blanco plateadas en todo el cuerpo, siendo su principal característica una estrecha

franja longitudinal de escamas blanco plateadas de forma puntiaguda que resalta en el tórax de color negro, presenta un parche de escamas blancas en los palpos, clipeo con escamas negras (Figura 3).

Todas las características mencionadas fueron observadas en especímenes en buenas condiciones bajo microscopio estereoscópico para adultos y pupas y en microscopio óptico para larvas y pupas.

Para la evaluación estadística se utilizó la prueba de χ^2 en cuadros de contingencia de 2x2 utilizando el programa Stat View 512 +™ para Macintosh.

VIII RESULTADOS

8.1 Distribución geográfica de *Aedes albopictus*

La distribución de *Aedes albopictus* en el Noreste de México se concreta a solamente dos Estados: Tamaulipas y Coahuila (Figura 5).

En el Estado de Tamaulipas, *Ae. albopictus* se distribuyó principalmente en el municipio de Matamoros, en donde se encontró ampliamente establecido en sus cuatro puntos cardinales; y es hasta la fecha es el unico municipio que presenta infestación por el mosquito "Tigre" confirmada (Figuras 6 y 8).

En el estado de Coahuila, *Ae. albopictus* se distribuyó hasta la fecha en dos municipios: Piedras Negras y Cd. Acuña (Figura 7).

En el municipio de Piedras Negras, al mosquito se le encuentra en la localidad de Villa la Fuente; en el panteón Santo Cristo, siendo hasta la fecha el único sitio positivo para *Ae. albopictus* (Figura 9).

Para el municipio de Cd. Acuña la distribución de *Ae. albopictus* hasta la fecha limita solamente a dos puntos dentro del área urbana: Panteón Dolores en la Colonia Barro del Panteón (zona centro) y Cementerio San Andres o Panteón Nuevo, en la colonia San Andrés.(Figura 10)

En el Estado de Nuevo León desde el mes de Abril de 1994 hasta Julio de 1994 se recorrieron un total de 14 municipios de los cuales ninguno resulto positivo para *Ae. albopictus*.

8.2 Categorización de los criaderos de *Aedes albopictus*

8.2.1 Matamoros, Tamps.

El porcentaje de criaderos en recipientes y/o contenedores controlables positivos para *Ae. albopictus* fue el siguiente: 8 % (4) en tambos de 200 L, 6 % (3) en cubetas de plástico de 19 L y un 2 % (1) en piletas de concreto de 2000 L (Tabla 1).

Para los criaderos en contenedores y/o recipientes desechables el porcentaje fue el siguiente: 20 % (10) en llantas, 8 % (4) en floreros de vidrio, 8 % (4) en floreros de plástico, 6 % (3) en frascos de vidrio, 6 % (3) en jarras de vidrio de 2 L., 4 % (2) en jarras de cerámica de 1 L, 8 % (4) en botes de plástico y un 2 % (1) para floreros de ceramica, floreros de barro, jarras de cerámica de 2 L., vasos de plástico, charola p/verduras de refrigerador, papel celofán de envoltura de color verde metalico y bolsa para basura de color negro (Tabla 1).

La preferencia de *Aedes albopictus* por criaderos en contenedores desechables es significativa ($\chi^2= 4.675$, $gl = 1$, $p < 0.05$)

De los 50 criaderos investigados un 44 % (22) fue localizado en área habitacional resultando positivo para criaderos de *Ae. albopictus* un 38 % (19) mientras que un 56 % (28) en cementerio, donde el 52 % (26) resultó positivo para criaderos de *Ae. albopictus* (Tabla 4).

En el área habitacional el porcentaje de criaderos en recipientes y/o contenedores controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue el siguiente: 8 % (4) en tambos de 200 L, 4 % (2) en cubetas de plástico de 19 L y un 2 % (1) en piletas de concreto de 2000 L (Tabla 4)

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de: 20 % (10) en llantas, 2 % (1) en charola para verduras de refrigerador y 2 % (1) en bolsa para basura de color negro (Tabla 4). Todas las colectas fueron hechas en el área peridoméstica, en patios y jardines principalmente.

En el área de cementerios el porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus* fué de un 2 % (1) en cubetas de plástico de 19 L; para los criaderos en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas de *Ae. albopictus* el porcentaje fué de un 8 % (4) en floreros de vidrio, 8 % (4) en floreros de plástico, 6 % (3) en jarras de vidrio de 2 L, 6 % (3) en frascos de vidrio, 2 % (1) en jarras de 1 L, 4 % (2) en vasos de plástico y un 2 % (1) para jarras de cerámica de 2 L., Floreros de cerámica, floreros de barro, bote de plástico de 4 L., bote de plástico de 1 L., bote de plástico de 300 ml, bote de lamina y en papel celofán de color verde metalico. (Tabla4). En cuanto a la ubicación de los criaderos positivos para larvas de *Ae. albopictus* tanto en áreas habitacionales y cementerios no hubo diferencia significativa ($\chi^2= 0.577$, $gl= 1$, $p > 0.05$)

8.2.2 Piedras Negras, Coah.

El total de criaderos muestreados en Piedras Negras, Coah., fue de 18, de donde un 77.7 % (14) se obtuvo en cementerio y un 22.2 % (4) en casa-habitación (Tabla 2).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables fue el siguiente: 11.1 % (2) en floreros de marmol tipo "A", 61.1 % (11) en floreros de marmol tipo "B", 5.5 % (1) en tambos de 200 L, 5.5 % (1) en abrevadero para animales, y un 5.5 % (1) en tinaco fibra de vidrio de 1000 L; para los criaderos en recipientes y/o contenedores desechables el porcentaje fué el siguiente: 5.5 % (1) en llantas y un 5.5 % (1) en inodoro de cerámica (Tabla 2).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de un 5.5 % (1) en floreros de marmol tipo "A" y de un 38.8 % (7) en floreros de marmol tipo "B".(Tabla 2). No se localizó ningun contenedor y/o recipiente desechable como criadero positivo para larvas de *Ae. albopictus* .

8.2.3 Cd. Acuña, Coah

El total de criaderos muestreados en el municipio de Cd. Acuña fue de 8, 50 % (4) en el cementerio Dolores y 50 % (4) para el cementerio San Andrés.

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables en Cd. Acuña fue de un 37.5 % (3) en floreros de cemento, y de un 62.5 % (5) en floreros de marmol, no se encontraron criaderos en contenedores desechables (Tabla 3).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de un 12.5 % (1) en floreros de marmol tipo "A" en el cementerio Dolores. De un 25 % (2) en floreros de marmol tipo "A" y un 12.5 % (1) en floreros de mármol tipo "B" en el cementerio San Andres (Tabla 3). No se encontró ningun criadero en contenedores desechables.

8.3 Caracterización de los criaderos de *Aedes albopictus*

8.3.1. Matamoros, Tamps.

8.3.1.1 Vegetación

De los 50 criaderos muestreados en Matamoros, Tamps; un 24 % (12) presentó vegetación y un 76 % (38) no la presentó. El porcentaje de criaderos que la presentaron y resultaron positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de un 22 % (11) y de un 68 % (34) para aquellos que no presentaron vegetación (Tabla 5). *Ae. albopictus*. puede desarrollarse tanto en criaderos con vegetación y sin ella ($\chi^2 = 0.049$, $gl = 1$, $p > 0.05$)

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas que presentaron vegetación fue de un 2 % (1) en cubetas de plástico de 19 L, mientras que el porcentaje de criaderos en recipientes y/o contenedores desechables positivos para larvas de *Ae. albopictus* con vegetación, fue de un 10 % (5) en llantas y de un 2 % (1) para bolsa de basura de color negro, bote de plástico de 4 L, vaso de plástico de 300 ml, bote de plástico de 300 ml y jarra de vidrio de 2 L respectivamente (Tabla 9).

En cuanto a los criaderos positivos para larvas de *Aedes albopictus* sin vegetación, en contenedores y/o recipientes controlables seobtuvo el siguiente porcentaje: 2 % (1) en cubetas de plástico de 19 L.(Tabla 10).

Para los criaderos en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas de *Ae. albopictus* sin vegetación, se obtuvo un 8 % (4) en floreros de vidrio, un 8 % (4) en floreros de plástico, 8 % (4) en frascos de vidrio, 4 % (2) en jarras de vidrio de 2 L, 4 % (2) en jarros de cerámica de 2 L y un 2 % (1) para jarras de cerámica de 2 L, bote de plástico, floreros de cerámica, floreros de barro y papel celofán de color verde metálico respectivamente (Tabla 10).

8.3.1.2 Materia orgánica

De las 50 muestras de criaderos el 16% (8) no presentó materia orgánica, siendo positivos para larvas de *Ae. albopictus*, mientras que un 74% (37) presentaron materia orgánica resultando positivos para larvas de *Ae. albopictus* (Tabla 6). Estadísticamente no existió diferencia significativa en cuanto a la preferencia por criaderos con materia orgánica o sin ella ($\chi^2 = 1.058$, $gl = 1$, $p > 0.05$).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas con materia orgánica fue de un 2 % (1) en cubetas de plástico de 19 L, para criaderos en contenedores y/o recipientes desechables con materia orgánica positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de un 14 % (7) en llantas usadas, un 8 % (4) en floreros de vidrio, un 8 % (4) en floreros de plástico, un 6 % (3) en frascos de vidrio, un 6 % (3) en jarras de vidrio de 2 L, un 4 % (2) jarros de cerámica de 1 L y un 2 % (1) para bolsa p/basura de color negro, papel celofán de color verde metálico, botes de lámina, vasos de plástico de 300 ml., jarras de cerámica de 2 L, floreros de cerámica, charola de refrigerador para legumbres y floreros de barro respectivamente (Tabla 11).

Para criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus* sin materia orgánica, apareció un 8 % (4) en tambos de 200 L y un 2 % (1) en piletas de concreto de 2000 L. Para criaderos en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas del mosquito "Tigre" sin materia orgánica se observó un 6 % (3) en llantas usadas (Tabla 12).

8.3.1.3 Criaderos expuestos a sol y sombra

Del total de los 50 criaderos investigados el 22% (11) estuvo expuesto al sol, resultaron positivos para *Ae. albopictus* (Tabla 7). El 70% (34) se localizó expuesto a la sombra resultando también positivos (Tabla 7).

El porcentaje mas alto se obtuvo en criaderos expuestos a la sombra, sin embargo estadísticamente no existió diferencia significativa entre los criaderos expuestos al sol y los expuestos a la sombra ($\chi^2 = 1.226$, $gl = 1$, $p > 0.05$).

El porcentaje de criaderos expuestos al sol en contenedores y/o recipientes controlables fue de un 2 % (1) en cubetas de plástico de 19 L y de un 2 % (1) en piletas de concreto de 2000 L. Para criaderos en contenedores y/o recipientes desechables expuestos al sol y positivos a larvas de *Ae. albopictus* fue de un 10 % (5) en llantas usadas, un 2 % (1) en floreros de plástico, floreros de vidrio, frascos de vidrio y en jarras de vidrio de 2 L, respectivamente (Tabla 13).

Para criaderos controlables en recipientes y/o contenedores expuestos a la sombra positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de un 8 % (4) en tambos de 200 L, un 4 % (2) en cubetas de plástico de 19 L. y un 2 % (1) en piletas de concreto de 2000 L. El porcentaje obtenido en criaderos desechables expuestos a la sombra en contenedores y/o recipientes positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue el siguiente: 10 % (5) en llantas usadas, un 6 % (3) en floreros de vidrio, un 6 % (3) en floreros de plástico, un 6 % (3) en botes de plástico, un 4 % (2) en jarros de cerámica de 1 L, un 4 % (2) en frascos de vidrio, un 4 % (2), en jarras de vidrio de 2 L, un 2 % (1) en floreros de barro, botes de lámina, vaso de plástico de 300 ml., jarra de ceramica de 2 L, floreros de cerámica, bolsa para basura de color negro y en papel celofán de color verde metalico, respectivamente (Tabla 14).

8.3.1.4 Calidad del agua

Se obtuvieron los siguientes resultados: de los 50 criaderos investigados resultaron positivos para *Ae. albopictus*. un 48 % (24), con la calidad de agua Clara y con la calidad de agua Turbia se obtuvo un 42 % (21) (Tabla 8).

En cuanto a la calidad del agua de los criaderos positivos no se encontró diferencia significativa ($\chi^2 = 0.81$, $gl = 1$, $p > 0.05$).

El porcentaje de criaderos en recipientes y/o contenedores controlables con agua clara positivos para *Ae. albopictus*. fue de un 8 % (4) en tambos de 200 L, un 2 % (1) en cubetas de plástico de 19 L y un 2 % (1) en piletas de concreto de 2000 L. Para los criaderos en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas con agua clara el porcentaje fue de un 18 % (9) en llantas usadas, un 6 % (3) en jarras de vidrio de 2 L, y un 2 % (1) en vasos de plástico de 300 ml., jarras de cerámica de 2 L, papel celofán de

color verde metalico, botes de plástico, florero de vidrio y jarro de cerámica de 1 L, respectivamente (Tabla 15).

Para los criaderos en contenedores y/o recipientes controlables con agua turbia y positivos para larvas de *Ae. albopictus* el porcentaje fue el siguiente: 4 % (2) en cubetas de plástico de 19 L, el porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas con agua turbia fue de un 8 % (4) en floreros de plástico, un 6 % (3) en floreros de vidrio, un 4 % (2) en botes de plástico, un 6 % (3) en frascos de vidrio, un 2 % (1) en bolsa para basura de color negro, jarros de ceramica de 1 L, llantas usadas, botes de lámina, florero de cerámica, charola de refrigerador para legumbres y en floreros de barro, respectivamente (Tabla 16).

8.3.1.5 pH

En cuanto al pH, las larvas fueron colectadas de criaderos cuya agua presentó un pH mínimo de 7.9 siendo su pH máximo 10.6 y el pH promedio para los criaderos positivos a larvas fluctuó entre 8.9 y 9.0 (Tabla 17).

8.3.1.6 Temperatura del Agua

La temperatura del agua en los criaderos positivos para larvas varió desde una mínima de 18°C hasta una máxima de 30°C. La temperatura media en los criaderos positivos para larvas fue de 24°C (Tabla 18).

8.3.2. Piedras Negras, Coah.

8.3.2.1. Caracterización de los criaderos de *Ae. albopictus*

8.3.2.1a Vegetación

El porcentaje de criaderos con vegetación fue de un 44.4 % (8); para criaderos sin vegetación fue de un 55.5 % (10) (Tabla 5).

Para criaderos con vegetación positivos para larvas el porcentaje fue de un 11.1 % (2); para criaderos sin vegetación positivos para larvas el porcentaje fue de un 33.3 % (6) (Tabla 5).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas con vegetación fue de un 11.1 % (2) en floreros de marmol tipo "B"; no se encontró ningún criadero en contenedores desechables positivo para larvas con vegetación (Tabla 9). Para criaderos en contenedores y/o recipientes controlables sin vegetación positivos el porcentaje fue de un 33.3 % (6) en floreros de marmol tipo "B". No se encontró

ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables sin vegetación positivos para *Ae. albopictus* (Tabla 10).

Los criaderos positivos se encontraron en el cementerio; no se encontró ningun criadero positivo en áreas de viviendas.

8.3.2.2 Materia orgánica

De los 18 criaderos investigados en Piedras Negras el 94.1 % (17) presentó materia orgánica, y el 5.5 % (1) no la presentó.

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables con materia orgánica positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de un 44.4 % (8). No se localizó ningun criadero desechable positivo para larvas con materia orgánica (Tabla 11), tampoco se localizaron criaderos en contenedores y/o recipientes controlables y desechables positivos para larvas sin materia organica (Tablas 6 y 12). Todos los criaderos se localizaron en el área de cementerio.

8.3. 2.3. Criaderos expuestos al sol y sombra

De los 18 criaderos investigados solamente un 88.8 (16) se localizó expuesto a la sombra, mientras que solamente un 11.1% (2) se localizaron expuestos al sol, resultando negativos para *Ae. albopictus*

El porcentaje de criaderos expuestos a la sombra y positivos para larvas fué de un 44.4 % (8) (Tabla 7).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables expuestos a la sombra y positivos para larvas fue de un 44.4 % (8) en floreros de marmol tipo "B". No se localizaron criaderos positivos para larvas de *Ae. albopictus* en contenedores y/o recipientes desechables expuestos a la sombra.

8.3.2.4. Tipo de agua

El porcentaje de criaderos con agua clara fué de un 55.5 % (10), y el porcentaje de criaderos con agua turbia fué de un 44.4 % (8).

El porcentaje de criaderos con agua clara positivos a larvas fué de un 22.2 % (4), y de un 22.2 % (4) para criaderos con agua turbia y positivos para larvas de *Ae. albopictus* (Tabla 8).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables con agua clara y positivos fué de un 22.2 % (4) en floreros de mármol tipo "B". No se localizó ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables positivos. Para criaderos en

contenedores y/o recipientes controlables con agua turbia y positivos para larvas de *Ae. albopictus* el porcentaje fue de un 22.2 % (4) en floreros de marmol tipo "B". No se localizó ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables con agua turbia positivos para larvas de *Ae. albopictus* (Tabla 16). Todos los criaderos fueron localizados en el área de cementerio.

8.3.2.5 pH

El agua de los criaderos positivos presentó un pH mínimo de 8.5 y un pH máximo de 9.2 encontrando el pH promedio fue 8.8 (Tabla 17).

8.3.2.6 Temperatura del Agua

La temperatura en el mes de diciembre durante los primeros días fué menor de los 20°C por lo cual la temperatura del agua en los criaderos positivos para larvas de *Ae. albopictus* fué de 14°C la menor, siendo la temperatura mayor de 18°C (Tabla 18).

8.3.3. Cd. Acuña, Coah.

8.3.3.1. Caracterización de los criaderos de *Ae. albopictus*

8.3.3.1a Vegetación

El porcentaje de criaderos con vegetación fue de un 12.5 % (1), y para criaderos sin vegetación fue de un 87.5 % (7) (Tabla 5).

No se localizó ningun criadero positivo para larvas de *Ae. albopictus* con vegetación; para criaderos sin vegetación positivos para larvas de *Ae. albopictus* el porcentaje fué de un 50 % (4) (Tabla 5).

No se localizaron criaderos en contenedores y/o recipientes controlables y desechables positivos con vegetación (Tabla 9).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables sin vegetación positivos fue de un 12.5 % (1) en floreros tipo "B" en el panteón Dolores y de un 37.5 % (3) en floreros tipo "A" en el panteon San Andres (Tabla 10). No se localizó ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables sin vegetación positivos para larvas.

8.3.3.2 Materia orgánica

En el porcentaje de criaderos con materia orgánica fue de un 100 % (8), no se localizó ningun tipo de criadero sin materia organica positivo para larvas (Tabla 6).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables con materia orgánica y positivos para larvas fué de un 12.5 % (1) en floreros tipo "A" en el panteón Dolores, de un 25 % (2) en floreros tipo "B" y de un 12.5 % (1) en floreros tipo "A" en el panteon San Andres. No se localizó ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables sin materia orgánica positivos en ninguno de los dos cementerios (Tabla 11).

8.3.3.3 Criaderos expuestos al sol y sombra

El porcentaje de criaderos positivos para larvas expuestos a la sombra fué de un 37.5% (3) (Tabla 7), y un 12.5% (1) para criaderos positivos expuestos al sol (Tabla 7).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables expuestos al sol y positivos para *Ae. albopictus* fué de un 12.5 % (1) en floreros tipo "A" en el panteón San Andrés. No se localizó ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables expuestos al sol positivos para *Ae. albopictus* (Tabla 13).

Para los criaderos en contenedores y/o recipientes controlables expuestos a la sombra positivos el porcentaje fue de un 25 % (2) en floreros de marmol tipo "B" en el panteon San Andrés, y de un 12.5 % (1) en floreros de marmol tipo "A" en el panteón Dolores. No se localizó ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas (Tabla 14).

8.3.3.4 Tipo de Agua

El porcentaje para criaderos con agua clara fue de un 62.5 % (5), y para los criaderos con agua turbia fué de un 37.5 % (3).

El porcentaje de criaderos con agua clara positivos para larvas fué de un 25 % (2), y para criaderos con agua turbia positivos para larvas fué de un 25 % (2) (Tabla 8).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables con agua clara positivos fue de un 25 % (2) en floreros de marmol tipo "B" en el panteon San Andrés, y de un 12.5 % (1) en floreros de marmol tipo "A" en el panteón Dolores. No se localizaron criaderos en recipientes y/o contenedores desechables positivos (Tabla 15).

Para criaderos en contenedores y/o recipientes controlables con agua turbia positivos el porcentaje fué de un 12.5 % (1) en floreros de mármol tipo "A" en el panteón San Andrés. No se localizó ningun criadero en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas (Tabla 16).

8.3.3.5 pH

El pH del agua para los criaderos positivos fué de 8.5 el mínimo y 8.8 el máximo (Tabla 17).

8.4. Desplazamiento de *Aedes aegypti* por *Ae. albopictus*

8.4.1. Matamoros, Tamps.

8.4.1.1 *Ae. albopictus* sin especies de culicidos acompañantes

De los 50 criaderos muestreados en el municipio de Matamoros, Tamps; 90% (45) resultaron positivos para larvas de *Aedes albopictus*, y un 58 % (29) fueron positivos para *Ae. aegypti*. La proporción de criaderos positivos para larvas de la primera fue mayor que para la segunda especie ($\chi^2 = 13.306$, gl = 1, $p < 0.05$) (Tabla 19).

El porcentaje de criaderos positivos para larvas de *Ae. albopictus* sin ninguna otra especie acompañante fué de 36% (18), y para *Ae. aegypti* fue de un 4 % (2). La proporción de criaderos positivos para larvas de *Ae. albopictus* fué mayor que la de positivos para *Ae. aegypti* ($\chi^2 = 16$, gl = 1, $p < 0.05$) (Tabla 20).

Para criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus* sin ninguna especie acompañante fue de un 6 % (3). Para criaderos en recipientes y/o contenedores desechables positivos para larvas de *Ae. albopictus* fue de un 30 % (15).

8.4.1.2 Criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti*

El porcentaje de criaderos compartidos entre larvas de *Aedes albopictus* y *Ae. aegypti* resultó de un 48% (24) (Tabla 21).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* fue de un 8 % (4). Para criaderos en contenedores y/o recipientes desechables positivos para larvas de *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* el porcentaje fue de un 40 % (20).

8.4.1.3 Especies de culicidos acompañantes

Entre las especies de culícidos acompañantes en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* se identificaron a *Ae. aegypti*, *Culex quinquefasciatus* y *Cx. coronator* (Tabla 22).

El porcentaje de criaderos compartidos por larvas de *Ae. albopictus*, *Cx. pipiens quinquefasciatus* y *Cx. coronator* fue de un 4 % (2) en recipientes y/o contenedores controlables.

El porcentaje de criaderos compartidos por larvas de *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti*, *Cx. pipiens quinquefasciatus* fue de un 6 % (3) en contenedores y/o recipientes desechables.

El porcentaje de criaderos compartidos por larvas de *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti*, *Cx. pipiens quinquefasciatus* y *Cx. coronator* fue de un 2 % (1) en contenedores y/o recipientes desechables.

8.4.2. Piedras Negras

8.4.2.1 *Aedes albopictus* sin especies de culicidos acompañantes

De los 18 criaderos investigados, el 44.4 % (8) resultaron positivos (Tabla 19). El porcentaje de criaderos positivos sin ninguna especie acompañante resultó de 5.5% (1) (Tabla 20); mientras que el porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos sin ninguna especie acompañante fue de un 5.5 % (1). No se localizó ningún criadero en recipientes controlables positivo para *Ae. albopictus*.

8.4.2.2 Criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti*

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables compartidos por larvas de *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* fué de un 16.6% (3). No se localizaron criaderos en contenedores y/o recipientes desechables. Todos los criaderos se localizaron en el área de panteón (Tabla 21).

8.4.2.3 Especies de culicidos acompañantes

Entre las especies de culicidos acompañantes en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* se identificaron las siguientes especies: *Ae. aegypti*, *Cx. pipiens quinquefasciatus* y *Cx. coronator* (Tabla 22)

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables compartidos por larvas de *Ae. albopictus* y *Cx. pipiens quinquefasciatus* fue de un 27.7 % (5) en floreros de marmol tipo "B". Para criaderos en recipientes y/o contenedores controlables compartidos por *Ae. albopictus*, *Cx. pipiens quinquefasciatus* y *Ae. aegypti* fue de un 5.5 % (1) en floreros tipo "B"; el porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables compartidos por larvas de *Cx. pipiens quinquefasciatus* y *Cx. coronator* fué de un 5.5 % (1) en floreros de marmol tipo "B". No se encontraron criaderos en contenedores desechables positivos para ninguna especie compartidos con *Ae. albopictus*. Todos los criaderos se localizaron en el área de cementerio.

8.4.3. Cd.Acuña

8.4.3.1 *Aedes albopictus* sin especies de culicidos acompañantes

El total de criaderos muestreados en Cd Acuña fué de 8; todos se localizaron en contenedores y/o recipientes controlables, resultando positivos para *Ae. albopictus* 4 (50%) (Tabla 19). El porcentaje de criaderos positivos para esta especie sin ninguna acompañante fué de un 25% (2), un 12.5 % (1) en floreros de marmol tipo "B" y un 12.5 % (1) en floreros de marmol tipo "A" ubicados en el panteon San Andres (Tabla 20).

8.4.3.2 Criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti*

El porcentaje de criaderos compartidos entre *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* fué de 25% (2). Todos fueron localizados en contenedores controlables. Un 12.5 % (1) se localizó en floreros de marmol tipo "A" en el panteón Dolores y un 12.5 % (1) en floreros tipo "B" en el panteón San Andrés. No se localizaron criaderos en contenedores desechables en ninguno de los dos panteones (Tabla 21).

8.4.3.3 Especies de culicidos acompañantes

Las especies de culícidos identificadas en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* fueron *Ae. aegypti* y *Cx. coronator* (Tabla 22).

El porcentaje de criaderos en contenedores y/o recipientes controlables positivos para larvas de *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti* y *Cx. coronator* fué de un 12.5 % (1) en floreros de marmol tipo "A" en el panteón Dolores. No se localizaron criaderos en contenedores y/o recipientes desechables en ninguno de los dos panteones.

IX. DISCUSION

En el noreste de México, la distribución de *Ae. albopictus* se concreta hasta la fecha a dos Estados: Tamaulipas y Coahuila

En el Estado de Tamaulipas *Ae. albopictus* se distribuye por todo el municipio de Matamoros, tanto en áreas rurales como urbanas, mientras que en el Estado de Coahuila el mosquito "Tigre" se localiza en los municipios de Piedras Negras y Cd. Acuña.

La situación de *Ae. albopictus* en la Cd. de Matamoros, Tamps, cada vez es más crítica, en comparación con las ciudades de Piedras Negras y Cd. Acuña, Coah, por que este vector esta completamente establecido en todo el municipio. En Piedras Negras, Coah; el mosquito "tigre" se focaliza a un punto, en la localidad de Villa la Fuente, en el panteón Santo Cristo, donde hasta la fecha pueden localizarse sus criaderos. En Cd. Acuña se localizaron pocos criaderos (8), pero el peligro de una infestación por *Ae. albopictus* esta latente, ya que se tienen dos puntos positivos para criaderos, son el panteón Dolores ubicado en la Colonia Barro del Panteón y el panteón San Andres ubicado en la colonia San Andres. Ambos puntos estan distantes uno del otro y dentro de área urbana, lo cual sugiere que de presentarse las condiciones adecuadas el mosquito "tigre" podría extenderse por toda la ciudad.

Es posible que en el Estado de Nuevo León la invasión por el mosquito "tigre" no se ha dado hasta la fecha debido a que probablemente no se han importado llantas provenientes del Sur de Texas, esto no quiere decir que en Nuevo León no existan llantas de procedencia Estadounidense, sino que tal vez exista un control sobre la entrada de llantas de otros sitios. El rol principal en la dispersion de *Ae. albopictus*, en nuestro país lo juega el contrabando hormiga de llantas usadas, las cuales son obtenidas por campesinos, para sus tractores y camionetas a muy bajo precio en los Estados Unidos aunado esto con la ignorancia del peligro latente que cada llanta representa y la escasa vigilancia de que son objeto los embarques de llantas usadas que llegan al país ya que no son objeto de revisión ni de cuarentena por medio del Sector Salud.

La via de entrada para Matamoros fué por llantas (Moore et al, 1989), nosotros suponemos que la vía de entrada a Piedras Negras y Cd. Acuña, Coah; pudiera ser a través de arreglos florales comprados en Eagle Pass y en Del Río, Texas; tomando en cuenta que la especie ya está reportada en estas dos ciudades (Womack, 1993). Además O'Meara et al (1993) menciona que los arreglos florales en canastitas contribuyen a la dispersión del mosquito "Tigre" ya que después que los arreglos florales se han marchitado son

desechados, permaneciendo las canastitas con el agua, posteriormente son reusadas en arreglos naturales o artificiales y de esta manera los huevos puestos en un cementerio eclosionan en otro.

Las criaderos donde se encontró el mosquito "tigre" fueron categorizados de dos formas según el tipo de contenedor y/o recipiente: desechables y controlables de acuerdo Gomez Dantes et al (1992), dentro de la categoría de desechables los criaderos varían ampliamente. Ya que se le encontró tanto en llantas, floreros y otros cacharros como en papeles del tipo de celofán y en una bolsa para basura que almacenen agua (Matamoros, Tamps.). En la categoría de controlables los criaderos se localizaron en tambos de 200 L de capacidad, en cubetas de plástico y en piletas de cemento de 2000 L de capacidad (Matamoros, Tamps.).

En el municipio de Matamoros, Tamps, encontramos que *Ae. albopictus* tiene preferencia por los criaderos en contenedores desechables ($\chi^2= 4.675$, $gl= 1$, $p < 0.05$) esto es debido a la ubicación de los criaderos; los criaderos ubicados en el área de vivienda por lo general están dentro de la categoría de controlables por lo cual pueden tener un tipo de control larvario o simplemente que el agua almacenada dentro del recipiente frecuentemente es utilizada, lo cual evita en ocasiones la invasión de larvas de mosquitos. En general, los contenedores desechables generalmente fueron localizados en el área de cementerios donde permanecen olvidados y con suficiente agua estancada, además de que la mayoría de los cementerios presentó vegetación herbácea la cual provee a los mosquitos de refugios naturales.

Ae. albopictus puede colonizar cualquier tipo de recipiente, depósito u contenedor controlable o desechable que pueda almacenar agua. El tipo de agua fue variable, se le encontró en criaderos que presentaron agua turbia y agua clara no encontrando diferencia significativa entre el tipo de agua y la presencia de larvas de *Ae. albopictus*. Por ejemplo, Laird (1959) menciona que *Ae. albopictus* presenta un amplio rango de pH que va desde un 5.2 hasta un 7.6 con un óptimo de 6.8 a 7.6, en el presente trabajo encontramos que *Ae. albopictus* puede colonizar recipientes que contengan agua con un pH mínimo de 7.9 hasta un pH máximo de 10.6 (fue registrado en un bote de 19 L con cal utilizado para lavar nixtamal. Su pH más frecuente se encuentra entre 8.9 y 9.0, también encontramos que *Ae. albopictus* puede desarrollarse en criaderos que contengan o no materia orgánica, vegetación, sombra y sol. Estas características se presentaron tanto en Matamoros, Tamps, como en Piedras Negras y Cd. Acuña Coah.

En cuanto a las temperaturas del agua de los criaderos registradas para Matamoros, Tamps; fueron de 18°C la mínima, la máxima fue de 30°C encontrando que la temperatura

más frecuente fué de 24°C. Cabe mencionar que los muestreos fueron hechos en el mes de Octubre a comparación con los muestreos hechos en Piedras Negras y Cd. Acuña Coah; que se realizaron en los primeros días del mes de Diciembre y la temperatura fué baja encontrando para Piedras Negras que la temperatura mínima en los criaderos de *Ae. albopictus* fué de 14°C y la máxima de 18°C. Para Cd. Acuña no se tomó temperatura ya que el termómetro desafortunadamente se rompió. Estos resultados demostrarán que *Ae. albopictus* puede sobrevivir en temperaturas de hasta 14°C ya que es conocida su resistencia a las bajas temperaturas, al mismo tiempo que puede soportar temperaturas de 30°C en la naturaleza (Rai, 1991).

Ae. albopictus puede invadir áreas habitacionales y cementerios, en lo que respecta a Matamoros, Tamps, que es la localidad con mayor abundancia de la especie. Parece mostrar mayor preferencia por cementerios, ya que fué en ellos donde se encontró la mayor parte de los criaderos (52%). Esto se explicaría debido a que en los cementerios hay mayor disponibilidad de recipientes y contenedores artificiales con agua que van desde floreros de marmol, floreros de plástico, hasta los envoltorios de ramos de flores como el papel celofán. En Matamoros, Tamps la mayoría de los cementerios están dentro de zonas urbanas separandolos cuando mucho de 1 a 5 mts. de distancia. Además de que la falta de cuidados y el flujo de personas y animales le proporciona a los adultos del mosquito alimento y la vegetación refugio. Estadísticamente, en la preferencia de criaderos ubicados en área habitacional y en cementerios por *Ae. albopictus* no hay diferencia significativa ($\chi^2= 0.577$, $gl= 1$, $p > 0.05$), lo que significa que *Ae. albopictus* puede desarrollarse en criaderos que se encuentren ubicados tanto en áreas habitacionales como en cementerios.

Mucho se ha hablado del desplazamiento competitivo de *Ae. aegypti* por *Ae. albopictus*. En Matamoros, Tamps no podemos hablar de que ocurre aunque de los 50 criaderos muestreados 45 (90 %) resultaron positivos para *Ae. albopictus*, mientras que para *Ae. aegypti* solamente 29 (58 %), incluyendo las especies acompañantes.

Estadísticamente hay una mayor proporción de criaderos positivos para larvas de *Ae. albopictus* ($\chi^2= 13.306$, $gl= 1$, $p < 0.05$). Del total de los 50 criaderos investigados, 18 (36%) fueron positivos para *Ae. albopictus* sin ninguna especie acompañante, y solamente 2 (4 %) positivos para *Ae. aegypti*. Encontramos también que de los 50 criaderos el porcentaje de criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* fué de un 48% (24).

Aunque el resultado nos muestra una mayor cantidad de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y aparentemente una dominancia sobre *Ae. aegypti* no podemos determinar que este sucediendo; así es necesario un estudio más a fondo que involucre una mayor cantidad de localidades, además de determinar la población larval de ambas especies por criadero. El

Centro para Control de Enfermedades (C.D.C, 1987) publicó que *Ae. aegypti* tiende a quedarse en el área peridoméstica y doméstica a diferencia de *Ae. albopictus* que prefiere áreas rurales.

En Piedras Negras la situación con *Ae. albopictus* fué diferente ya que el mosquito solamente se localizó en una sola área. Aún así de los 18 criaderos, 8 (44.4%) fueron positivos para *Ae. albopictus* encontrando también que solamente 1 (5.5%) fué positivo sin ninguna otra especie acompañante, y para *Ae. aegypti* ninguno.

La cantidad de criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* fué de 3 (16.6%), aquí tampoco se puede hablar de un desplazamiento, más bien los resultados son demasiado escasos para afirmar que *Ae. albopictus* ha desplazado a *Ae. aegypti*.

Ae. albopictus es la especie que habita el área del cementerio y *Ae. aegypti* el área de la casa habitación la cual esta a 100 metros del cementerio y en donde no se detectó ningún ejemplar de *Ae. albopictus*. A pesar de los pocos criaderos localizados en el área del panteón nos dimos cuenta de la abundancia de mosquitos adultos de *Ae. albopictus*, anteriormente, en Septiembre de 1994 se realizó un viaje a esa área y los criaderos encontrados entonces eran más abundantes. Posiblemente las modificaciones hechas al panteón después del día de muertos afectaron la producción larval de los criaderos.

De no atenderse el foco de infestación en Piedras Negras, probablemente y dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el municipio *Ae. albopictus* podría extenderse e invadirlo totalmente.

Para Cd. Acuña la situación es similar aunque aquí existen dos focos de infestación que si no se les da la importancia debida podrían ser incontrolables después. En cuanto a los criaderos localizados fueron un total de 8, de los cuales *Ae. albopictus* se presentó en 4 (50%) y *Ae. aegypti* en 3 (37.5%). La cantidad de criaderos sin especies acompañantes para *Ae. albopictus* fue de 2 (25%), para *Ae. aegypti* fue de 1 (12.5%), y la cantidad de criaderos compartidos entre ambas especies fue de 2 (25%). En este caso tampoco se puede aseverar que *Ae. albopictus* esta desplazando a *Ae. aegypti*.

X. CONCLUSIONES

1.- *Ae. albopictus* está completamente establecido el municipio de Matamoros, Tamaulipas.

2.- En los municipios de Piedras Negras y Cd. Acuña aún no se establece completamente. Su distribución es aún limitada y podría controlarse.

3.- *Ae. albopictus* aún no invade el Estado de Nuevo León pero se sugiere seguir implementando medidas de monitoreo para detectar su posible establecimiento, poniendo énfasis en los municipios que presenten colindancia con los Estados Unidos, así como en los municipios que sean entrada de otros Estados en donde ya se encuentra establecido.

4.- *Ae. albopictus* es un mosquito que puede adaptarse a cualquier tipo de hábitat, puede soportar temperaturas en el agua que van desde los 14°C hasta los 30°C, también cubre un amplio rango de pH que va desde 7.9 hasta 10.6 teniendo su promedio entre 8.9 y 9.0.

5.- No podemos decir que existe un desplazamiento, aunque *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* comparten los mismos hábitats larvales y es evidente que existe una mayor cantidad de criaderos positivos para *Ae. albopictus*. Para determinar si existe desplazamiento o no es necesario llevar a cabo un estudio que involucre la fluctuación poblacional y abundancia de ambas especies por criadero, al menos en varias localidades en el municipio de Matamoros, Tamps, que es la ciudad donde el mosquito "tigre" se ha establecido.

6.- Las especies acompañantes de culícidos mas comunes en los criaderos de *Ae. albopictus* para los municipios investigados son *Ae. aegypti*, *Cx. pipiens quinquefasciatus* y *Cx. coronator*.

XI. RECOMENDACIONES

Debido a los resultados obtenidos *Ae. albopictus* es un vector potencialmente peligroso debido a que puede transmitir el virus del Dengue transovaricamente manteniendo el ciclo en la naturaleza. Aunque aún no se le ha comprobado su participación en epidemias de Dengue en América si es necesario mantenerlo bajo control.

Para el Municipio de Matamoros, Tamps, es necesario que la Secretaría de Salud implemente un sistema de monitoreo para determinar la fluctuación de la población a través del año. Determinar las temporadas de mayor infestación y así con un programa de vigilancia y control impedir que la población se dispare.

Capacitar técnicamente y con los conocimientos adecuados al personal que labora en los programas de vigilancia y control de *Ae. albopictus* haciéndoles ver la importancia de su participación en el control del mosquito "Tigre". Además de concientizar a la gente de que no debe guardar cacharros, llantas, ni ningún recipiente que pueda almacenar agua y que no les va a ser de ninguna utilidad. Hacerles ver que de ellos depende evitar las enfermedades por mosquitos.

Mantener una vigilancia permanente en los puntos de entrada de vehículos con embarques de llantas usadas provenientes de los Estados Unidos y mantener en cuarentena y fumigar aquellos en los cuales se han encontrado indicios de llantas con agua y larvas de mosquitos.

En Piedras Negras el problema de *Ae. albopictus* solamente se limita por lo pronto al panteón Santo Cristo en la localidad de Villa la Fuente ya que el mosquito hasta el momento de esta investigación no se había dispersado. La Secretaría de Salud aún puede terminar con el problema exortando a los dueños del panteón a que hablen con sus clientes proponiéndoles que a sus floreros los rellenen con tierra, además de que no introduzcan arreglos florales comprados en los Estados Unidos para evitar la introducción del mosquito. Se deben realizar nebulizaciones y rociados con insecticidas residuales dentro del panteón para destruir los adultos y abatizar los criaderos, o en su defecto vaciar los floreros cada semana para evitar el desarrollo de las larvas.

En Cd. Acuña la situación es similar a la de Piedras Negras, solo difiere de que *Ae. albopictus* se localizó en dos puntos, lo cual lo hace un problema latente que en cualquier momento podría dispararse de no tomarse precauciones, tales como encuestas larvarias para detectar la posible dispersión de *Ae. albopictus*, utilización de control cultural para evitar el establecimiento del mosquito en contenedores artificiales y en última instancia el uso del control químico.

LITERATURA CITADA.

1. Anónimo 1988 Los Municipios de Coahuila. Colección: Enciclopedia de los Municipios de México. 1° Edición, 1988 Secretaria de Gobernación y Gobierno del Estado de Coahuila. 209 pp.
2. Anónimo 1988. Los Municipios de Tamaulipas. Colección: Enciclopedia de los Municipios de Mexico. 1° Edición, 1988. Secretaria de Gobernación y Gobierno del Estado de Tamaulipas. 103-106 pp.
3. A.M.C.A. 1989. Tiger Tales News Letters. 1: 15-21.
4. A.M.C.A. 1990. Tiger Tales. News Letter. 16:6-13.
5. Barrera, R., C. E. Machado-Allison y Luis A. Bulla.1981. Persistencia de criaderos, sucesion y regulación poblacional en tres Culicidae urbanos (*Culex fatigans* Wied., *C. corniger* Theo. y *Aedes aegypti* (L.)). Acta Cient. Venezolana 32: 386-393.
6. Belkin, N, J. 1967. Estudio Sobre Mosquitos (Diptera, Culicidae). Contributions of the American Entomological Institute.Vol.1, N #2. 89 pp
7. Bently, M. D., I. N. McDaniel, H. P. Lee, B. Stiehl and M. Yatagai. 1976. Studies of *Aedes triseriatus* oviposition attractants produced by larvae of *Aedes triseriatus* and *Aedes atropalpus* (Diptera/Culicidae). J. Med. Entomol. 13: 112-115.
- 8.- Black IV, C. W., K. S. Rai, B. J. Turco, and D. C. Arroyo. 1989. Laboratory study of competition between United States strains of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J. Med. Entomol. 26(4): 260-271.
9. Bosio, C. F., R. E. Thomas, P. R. Grimstad, and K. S. Rai. 1992. Variation in the efficiency of vertical transmission of Dengue-1 Virus by strains of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). J. Med. Entomol.29(6):985-989.
10. Brow, A. W A. 1986. Insecticide resistance in mosquitoes: A pragmatic review. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 2: 123-140.

11. C.D.C. 1986. *Aedes albopictus* Introduction Texas. *Morb. Mort. Week.* 35:141-142.
12. C.D.C. 1986. Update: *Aedes albopictus* infestation- United States. *Morb. Mort. Week. Rpt.* 35(41): 649-651.
13. C.D.C. 1987. *Aedes albopictus* In The Americas: Biology, Distribution, and Public Health Importance. Division of Vector-Borne Viral Disease Fort Collins, Colorado 7 pp
14. C.D.C. 1989. Update: *Aedes albopictus* infestation - United States, Mexico. *Morb. Mort. Week. Rpt.* 38:440-446.
15. C.D.C. 1991. Eastern Equine Encephalitis Virus associated with *Aedes albopictus* . Florida. *Morb. Mort. Week.* 41:115-121.
16. Carpenter, J. C. and LaCasse, W. J. 1954. Mosquitoes of North America (North of México) University of California Press Los Angeles, C.A. 361 pp
17. Craven, R. B., D. A. Eliason, D. B. Francy, P. Reiter, E. G. Campos, W. L. Jakob, G. C. Smith, C. J. Bozzi, C.G. Moore, G. O. Maupin and T. P. Monat. 1988. Importation of *Aedes albopictus* and other exotic mosquito species into the United States in used tires from Asia. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 4: 138-141.
18. Chan, Y. C., B. C. Ho and K. L. Chan. 1971. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore City. 5 observations in relation to dengue Haemorrhagic fever. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 4: 651-658.
19. Darsie, F. R. 1986. The Identification Of *Aedes albopictus* in the Nearctic Region. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 2: 336-340.
20. Darsie Jr, R. F. 1992. Key characters for identifying *Aedes bahamensis* and *Aedes albopictus* in North America, North of Mexico. *J. Am Mosq Control Assoc.* 8:323- 324.
21. Darsie, R. F. and Ward, R. A. 1981. Identification and Geographical Distribution of the Mosquitoes of North America, North of Mexico. AMCA; Printed by the University of Utah, U.S.A. 311 pp

22. Del Rosario, A. 1963. Studies on the biology of Philippine mosquitoes. I. Observations on the life and behavior of *Aedes albopictus* (Skuse) in the laboratory. J. Sci. 20-29.
23. Elliot, S. A. 1980. *Aedes albopictus* in the Salomón and Santa Cruz Islands, South Pacific. Tran. Royal Soc. Trop. Med. Hyg., 74(6): 747-748.
24. Finney-Crawley, J. R. 1985. Future prospects for commercial development of nematode agents for biocontrol. In Integrated Mosquito Control Methodologies, 2:287-304 Academic Press London.
25. Fontenille, D. and F. Rodhain. 1989. Biology and distribution of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in Madagascar. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 5: 219-225.
26. Forattini, O.P. 1986. *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse) identificación en Brasil. Rev. Saud. Publ. 20 (3): 244-245
27. Francy, D. B, C, G, Moore and D, A, Eliason. 1990. Past, present and future of *Aedes albopictus* in the United States. J Am Mosq Control Assoc. 6:127-132.
28. Freier, J. E. and D, B, Francy. 1991. A duplex cone trap for the collection of adult *Aedes albopictus*. J. Am. Mosq. Control Assoc. 7:73-79.
29. Gilotra, S. K., L. R. , N. C. Bhattacharya. 1967. Observations on possible competitive displacement between populations of *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Calcuta. Bull. Wld. Hlth Org., 37: 437-446.
30. Gubler, D. and N. C. Bhattacharya. 1971. Observations on the reproductive history of *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* in the laboratory. Mosquito News, 30: 356-359.
31. Harper, J. P. and S. L. Paulson. 1994. Reproductive Isolation Between Florida Strains of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 10(1): 88-92.
32. Hawley, W. A. 1988. The Biology of *Aedes albopictus*. J. Am. Mosq. Control Assoc. supplement # 1. 40 pp.

- 33.- Hien, D. S. 1976. Biology of *Aedes aegypti* (L. 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) (Diptera: Culicidae).V. The gonotrophic cycle and oviposition. Acta Parasitol. Polonica, 24(6): 37-55.
34. Ho, B. C., K. L. Chan and Y. C. Chan. 1972. III Control of *Aedes* vectors. The Biology and Bionomics of *Aedes albopictus* (Skuse).pp 125-143 Vector Control in South Asia
35. Hobbs, J. H. and Hughes, E. A. 1991. Replacement of *Aedes aegypti* by *Aedes albopictus* in Mobile, Alabama. J. Am. Mosq. Control Assoc. 7:488-489
36. Hornby, J. A., D. E. Moore and T. W. Miller, Jr. 1994. *Aedes albopictus* distribution, abundance, and colonization in Lee County, Florida, and its effect on *Aedes aegypti*. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 10: 397-402.
37. Huang, Y. M. 1972. The subgenus *Stegomyia* of *Aedes* in Southeast Asia. I. The Scutellaris group of species. Contrib. Amer. Entomol. Institute, 9: 180 pp.
38. Ibañez Bernal, S. y M, F, Hernandez. 1989. Datos entomológicos relacionados con la posible presencia de *Aedes albopictus* en México (Diptera: Culicidae). Rev. Lat. Amer. Microbiol. 31: 241- 245.
39. Ibañez-Bernal, S. and C. Martinez Campos. 1994. *Aedes albopictus* en México. J. Am. Mosq. Control Assoc. 10: 231-232.
40. Imai, C. and O. Maeda. 1976. Several factors effecting on hatching of *Aedes albopictus* eggs. Jap. J. Sanit Zool 27: 362-372
41. Jamieson, D. H., L.A. Olson and J.D. Wildhide. 1994. A larval mosquito survey in Northeastern Arkansas including a new record for *Aedes albopictus*. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 10: 236-239.
42. Jardina, B. J. 1990. The eradication of *Aedes albopictus* in Indianapolis, Indiana. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 6: 310-311.

43. Khoo, B. K., D. J. Sutherland, D. Sprenger, D. Dickerson and H. Nguyen. 1988. Susceptibility status of *Aedes albopictus* to three topically applied adulticides. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 4: 310-313.
44. Klowden, M. J. 1993. Mating and nutritional state affect the reproduction of *Aedes albopictus* mosquitoes. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 9: 169-173.
45. Knudsen, A. B. 1986. The significance of the introduction of *Aedes albopictus* into the Southeastern United States with implications for the caribbean, and perspectives of the Pan American Health Organization. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 2: 420-423.
46. Konishi, E. 1986. *Culex tritaeniorhynchus* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) as natural vectors of *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Filariidae) in Miki City, Japan. J. Med. Entomol. 26: 294-300.
47. Konishi, E. 1989. Size of blood meals of *Aedes albopictus* and *Culex tritaeniorhynchus* (Diptera: Culicidae) feeding on unrestrained dog infected with *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Filariidae). J. Med. Entomol. 26: 535-538.
48. Laird, M. 1959. Parasites of Singapore mosquitoes, with particular reference to the significance of larval epibionts as an index of habitat pollution. Ecology, 40: 206-221.
49. Linley, J. R. 1989. Comparative fine structure of eggs of *Aedes albopictus*, *Ae. aegypti*, and *Ae. bahamensis* (Diptera: Culicidae). J. Med. Entomol. 26: 510-521.
50. Mangiafico, J. A. 1971. Chikungunya virus infection and transmission in five species of mosquito. Am. J. Trop. Med. Hyg., 20: 642-645.
51. Marten, G. G. 1989. A survey of cyclopoid copepods for control of *Aedes albopictus* larvae. Bull. Soc. Vector Ecol., 14: 232-236.
52. Marten, G. G. 1990 a. Elimination of *Aedes albopictus* from tire piles by introducing *Macrocylops albidus* (Copepoda, Cyclopidae). J. Am. Mosq. Control. Assoc. 6: 689-693.

53. Marten, G. G. 1990 b.-Evaluation of cyclopoid copepods for *Aedes albopictus* control in tires. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 6: 681-688.
54. Marten, G. G., W. Che. and E. S. Bordes 1993. Compatibility of cyclopoid copepods with mosquito insecticides. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 9: 150-154.
55. Miller, J. E., A. Balanzar-Martínez and D. Gazga-Salinas 1992. Where *Aedes aegypti* Live In Guerrero, Using The Maya Index To Measure Breeding Risk. Dengue: A Worldwide Problem, a Common Strategy. Ministry of Health, México. Rockefeller Foundation. Printed in México. 329 pp.
56. Mitchell, C. J, M. L. Niebylski, and G. C. Smith. 1992. Isolation of eastern equine encephalitis virus from *Aedes albopictus* in Florida Science. 257:526-527.
57. Monath, T. P. 1986. *Aedes albopictus*, an exotic mosquito vector in the United States. Annals of Internal.Medicine. 105:449-451.
58. Moore, C. G. 1986. The Center For Disease Control. Perspective of the introduction of *Aedes albopictus* into the United States. J. Am. Mosq. Control Assoc. 2:416-417.
59. Moore, C. G, D. B. Francy, and D. A. Eliason. 1988. *Aedes albopictus* in the United States: Rapid spread of a potential disease vector.J. Am. Mosq. Control Assoc.4:356-361.
60. Moore, C. G, D. B. Francy, and D. A. Eliason. 1990. *Aedes albopictus* and other container-inhabiting mosquitoes in the United States: Results of an eight city survey. J. Am. Mosq. Control Assoc. 6:173-177.
61. Nasci, R. S, Hare, S. G. and Willis, S. F. 1989. Interspecific mating between Louisiana strains of *Aedes albopictus* and *Ae. aegypti* in the field and laboratory. J. Am. Mosq. Control Asso. 5:416-421.
62. Nelson, J. M. 1986 *Aedes aegypti* Biología y Control. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C. 50 pp

63. Niebylski, M. L. and G. B. Crig, Jr. 1994. Dispersal and survival of *Aedes albopictus* at a scrap tire yard in Missouri. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 10: 339-343.
64. Niebylski, M. L., H. M. Savage, R. S. Nasci and G. B. Craig, Jr. 1994. Blood hosts of *Aedes Albopictus* in the United States. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 10: 447-450.
65. Novak, R. 1992 Biosynopsis of the asian tiger mosquito: *Aedes albopictus*. *Wing Beats. The Am. Mosq. Control Assoc. Vol.3, 5 pp.*
66. O'Meara, G. F., A. D. Gettman, L. F. Evans and F. D. Scheel. 1992. Invasion of cemeteries in Florida by *Aedes albopictus*. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 8: 1-10.
67. O'Meara, G. F, Gettman, A. D. and Evans, L. F. 1993 The spread of *Aedes albopictus* in Florida. *American Entomol.* 93:163-172.
68. Pant, C. P., S. Jatanasen, M. Yasuno. 1973. Prevalence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and observations on the ecology of dengue haemorrhagic fever in several areas of Thailand. *J. Trop. Med. Pub. Hlth.* 4: 113-121.
69. Rai, K. S. 1986. Genetics Of *Aedes albopictus*. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 2(4): 429-436.
70. Rai, K. S. 1991 *Aedes albopictus* in the Americas. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 459-484
71. Ravallec, M., Vey,A., G. Riba. 1989. Infection of *Aedes albopictus* by *Tolypocladium cylindrosporum*. *J. Invert. Path.* 53, 7-11.
72. Rightor, J. A., B. R. Farmer and J. L. Clarke, Jr. 1987. *Aedes albopictus* in Chicago, Illinois. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 3: 657 pp.
73. Rosen, L., D. Shroyer, R. Tesh, J. Freier and J. C. Lien. 1983. Transovarial transmission of dengue viruses by mosquitoes: *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 32: 1108-1119.

74. Rosen, L., R. Tesh, J. C. Lien and J. H. Cross. 1978. Transovarial transmission of Japanese encephalitis virus by mosquitoes. *Science*. 199: 909-911.
75. Rozeboom, L., L. Rosen and J. Ikeda. 1973. Observations on oviposition by *Aedes* (S.) *albopictus* Skuse and *A.* (S.) *polynesiensis* Marks in Nature. *J. Med. Entomol.* 10: 397-399.
76. S.S.A. 1993. Alerta: Presencia del *Aedes albopictus* en México Recomendaciones Para Reforzar La Vigilancia Entomologica. Publicación Tecnica
77. Savage, H. M., M. L. Niebylski, G. C. Smith, C. J. Mitchell, and G. B. Craig, Jr. 1993. Host-feeding patterns of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) at a temperate North American Site. *J. Med. Entomol.* 30: 27-33.
78. Savage, H. and G. C. Smith. 1994. Identification of damaged adult female specimens of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* In The New World. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 10: 440-442.
79. Shope, R. 1985. Bunyavirus, In: B. N. Fields *et al.* (ed) *Virology*. Raven Press, New York, pp. 1055-1079.
80. Shroyer, D. A. 1986. *Aedes albopictus* and arboviruses: a concise review of the literature. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 2: 424-428
81. Simmons, J. S., St. John, J. H. and F. K. Reynolds. 1930. Transmission of dengue fever by *Aedes albopictus* (Skuse). *Philipp. J. Sci.* 41: 215-229.
82. Smith, J. P., T. M. Loyles and J. A. Mulrennan, Jr. 1990. An update on *Aedes albopictus* in Florida. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* 6: 318-320.
83. Sprenger, D. and T. Withirnyagool. 1986. The discovery and distribution of *Aedes albopictus* in Harris County, Texas. *J. Am. Control. Assoc.* 2: 217-219
84. Stojanovich, C. and H. G. Scott. 1965. Illustrated key to *Aedes* mosquitoes of Viet Nam. U.S.D.H.E.W, C.D.C: 34 pp.

85. SUCAM. 1989. Resumo dos principais caracteres morfológicos diferenciais do *Aedes aegypti* e do *Aedes albopictus*. Ministerio Da Saúde. Brasília, Distrito Federal; Brasil. 17 pp.
86. Sulaiman, S. and J. Jeffery. 1994. Field studies on populations of *Aedes albopictus* and *Toxorhynchites* species in bamboo pots in Malaysia. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 10: 460-461.
87. Sullivan, M., D. Gould and S. Mannechi. 1971. Observations on the host range and feeding preferences of *Aedes albopictus* (Skuse). J. Med. Ent., 8: 713-716.
88. Surtees, G. 1966 *Aedes (Stegomyia) albopictus* : A summary of present knowledge with particular reference to competition with *Aedes aegypti*. World Health Organisation WHO/Vector Control 166-195.
89. Tempelis, C. H., R. O. Hayes, A. D. Hess and W. C. Reeves. 1970. Blood-feeding habits of four species of mosquito found in Hawaii. Am. J. Trop. Med. Hyg. 19: 335-341.
90. Testl, R. and D. A. Shruyer. 1980. Experimental studies on the transovarial transmission Kunjin and San Angelo viruses in mosquitoes. Am. J. Trop. Med. Hyg, 29: 657-666.
91. Turell, M. J. and Beaman, J. R. 1992. Experimental transmission of Venezuelan Equine Encephalomyelitis virus by a strain of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) from New Orleans, Louisiana. J. Med. Entomol. 29:802-805.
92. Westaway, E. G., M. Brinton, S. Gaidamovich, M. Horzinek, A. Igarashi, L. Kaarianen, D. Luou, J. Porterfield, P. Russell and D. Trent. 1985. Flaviviridae. Intervirology. 24: 183-192.
93. Womack, M. L. 1993. Distribution, abundance and bionomics of *Aedes albopictus* in Southern Texas. J. Am. Mosq. Control Assoc. 9:367- 369

94. W.H.O. 1986. dengue haemorrhagic fever control programme in Singapore: A case study on the successful control of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* using mainly environmental measures as a part of integral vector control. W.H.O/VBC/86.928:1-38.

95. W.H.O. Pictorial Key To The Mosquitos, *Aedes* (Stegomyia) spp., Breeding In Domestic Containers In India. WHO/VBC/73.434.

Tabla 1. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Tipo de criadero	Categoría	Número de criaderos	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
1. Bote plástico 19 L.	Controlable	5	3	6
2. Tambos de 200 L	Controlable	4	4	8
3. Piletas de concreto de 2000 L	Controlable	2	1	2
4. Liantas usadas	Desechable	10	10	20
5. Floreros de vidrio	Desechable	4	4	8
6. Floreros de plástico	Desechable	4	4	8
7. Jarra de vidrio de 2 L	Desechable	3	3	6
8. Frascos de vidrio	Desechable	4	3	6
9. Jarro de cerámica de 1 L	Desechable	2	2	4
10. Vasos de plástico	Desechable	2	1	2
11. Bote de plástico de 4 L	Desechable	1	1	2
12. Bote de plástico 1 L	Desechable	1	1	2
13. Bote de plástico de 300 ml	Desechable	1	1	2
14. Florero de cerámica	Desechable	1	1	2
15. Florero de barro	Desechable	1	1	2
16. Jarra de cerámica de 2 L	Desechable	1	1	2
17. Bote de lámina	Desechable	1	1	2
18. Charola de refrigerador	Desechable	1	1	2
19. Papel celofan	Desechable	1	1	2
20. Bolsa para basura	Desechable	1	1	2
Total		50	45	90

Tabla 2. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Piedras Negras, Coahuila.

Tipo de Deposito	Categoría	Número de criaderos	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
Floreros de mármol tipo "A"	Controlable	2	1	5.5
Floreros de mármol tipo "B"	Controlable	11	7	38.5
Tambos de 200 L	Controlable	1	-	-
Abrevadero de lamina	Controlable	1	-	-
Tinaco de 1000 L	Controlable	1	-	-
Llantas usadas	Desechable	1	-	-
Inodoro de cerámica	Desechable	1	-	-
Total		18	8	44.3

Tabla 3. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Cd. Acuña, Coahuila.

Tipo de Deposito	Categoría	Número de criaderos	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
Floreros de cemento	Controlable	3	-	-
Floreros de mármol tipo "A"	Controlable	4	3	37.5
Floreros de mármol tipo "B"	Controlable	1	1	12.5
Total		8	4	50

Tabla 4. Ubicación, categoría, número y porcentaje de los criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Ubicación	Categoría	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
Vivienda	Controlable	7	14
	Desechable	12	24
Cementerio	Controlable	1	2
	Desechable	25	50
Total		45	90

No existe diferencia significativa en la ubicación de los criaderos positivos para *Ae. albopictus* ($\chi^2 = .577$, $gl = 1$, $p > 0.05$).

Tabla 5. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con vegetación y sin vegetación en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos con vegetación	Criaderos sin vegetación	Criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> con vegetación	Criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> sin vegetación	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> con vegetación	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> sin vegetación
Matamoros*	Tamaulipas	50	12	38	11	34	22	68
Piedras Negras	Coahuila	18	8	10	2	6	11.1	33.3
Cd. Acuña	Coahuila	8	1	7	0	4	0	50
Total		76	21	55	13	44	33.1	151.3

*No existe diferencia significativa en cuanto a la presencia o ausencia de vegetación en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* ($\chi^2 = .049$, $gl = 1$, $P > 0.05$).

Tabla 6. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con materia orgánica y sin materia orgánica en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos con materia orgánica	Criaderos sin materia orgánica	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> con materia orgánica	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> sin materia orgánica	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> con materia orgánica	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> sin materia orgánica
Matamoros ¹	Tamaulipas	50	37	8	37.0	8	74.0	16.0
Piedras Negras	Coahuila	18	17	1	8.0	0	44.4	0
Cd. Acuña	Coahuila	8	8	0	8.0	0	100.0	0
Total		76	62	9	53.0	8	284.0	16.0

1. No existe diferencia significativa en cuanto a la presencia o ausencia de materia orgánica en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* ($\chi^2= 1.058$, $gl= 1$, $p > 0.05$)

Tabla 7. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* expuestos a sol y sombra en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos expuestos al sol	Criaderos expuestos a la sombra	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i>		Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> expuestos al sol	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> expuestos a la sombra
					expuestos al sol	expuestos a la sombra		
Matamoros*	Tamaulipas	50	11	39	11	34	22	70
Piedras Negras	Coahuila	18	2	16	0	8	0	44.4
Cd. Acuña	Coahuila	8	4	4	1	3	12.5	37.5
Total		76	17	49	12	45	34.5	151.9

* No existe diferencia significativa en cuanto a la exposición de los criaderos positivos para *Aedes albopictus* al sol o sombra ($\chi^2= 1.226, gl= 1, p > 0.05$)

Tabla 8. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con el tipo de agua clara y turbia en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos con agua clara	Criaderos con agua turbia	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i>		Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i>	
					agua clara	agua turbia	agua clara	agua turbia.
Matamoros	Tamaulipas	50	27	23	24	21	48	42
Piedras Negras	Coahuila	18	10	8	4	4	22.2	22.2
Cd. Acuña	Coahuila	8	5	3	2	2	25	25
Total		76	42	34	30	27	92.2	89.2

* No existe diferencia significativa en cuanto al tipo de agua clara o turbia de los criaderos positivos para *Ae. albopictus*. ($\chi^2=0.81$, $gl=1$, $p > 0.05$).

Tabla 9. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con vegetación positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila

Municipio	Estado	Contenedores desechables con vegetación	Contenedores controlables con vegetación	Porcentaje en contenedores desechables con vegetación	Porcentaje en contenedores controlables con vegetación
Matamoros	Tamaulipas	10	1	20.0	2.0
Piedras Negras	Coahuila	0	2	0	11.1
Cd. Acuña	Coahuila	0	0	0	0
Total		10	3	20.0	13.1

Tabla 10. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables sin vegetación positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables sin vegetación	Contenedores desechables sin vegetación	Porcentaje de contenedores controlables sin vegetación	Porcentaje de contenedores desechables sin vegetación
Matamoros	Tamaulipas	1	21	2.0	42.0
Piedras Negras	Coahuila	6	0	33.3	0
Cd. Acuña	Coahuila	4	0	50.0	0
Total		11	21	85.3	42

Tabla 11. Número y porcentaje de criaderos de contenedores controlables y desechables con materia orgánica presente positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables con materia orgánica	Contenedores desechables con materia orgánica	Porcentaje de contenedores controlables con materia orgánica	Porcentaje de contenedores desechables con materia orgánica
Matamoros	Tamaulipas	1	31	2.0	62.0
Piedras Negras	Coahuila	8	0	44.4	0
Cd. Acuña	Coahuila	4	0	50.0	0
Total		13	31	96.4	62.0

Tabla 12. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables sin materia orgánica presente positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables sin materia orgánica	Contenedores desechables sin materia orgánica	Porcentaje de contenedores controlables sin materia orgánica	Porcentaje de contenedores desechables sin materia orgánica
Matamoros	Tamaulipas	5	3	10.0	6.0
Piedras Negras	Coahuila	0	0	0	0
Cd. Acuña	Coahuila	0	0	0	0
Total		5	3	10.0	6.0

Tabla 13. Número y porcentaje de criaderos de contenedores controlables y desechables expuestos al sol positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables expuestos al sol	Contenedores desechables expuestos al sol	Porcentaje de contenedores controlables expuestos al sol	Porcentaje de contenedores desechables expuestos al sol
Matamoros	Tamaulipas	2	9	4.0	18.0
Piedras Negras	Coahuila	0	0	0	0
Cd. Acuña	Coahuila	1	0	12.5	0
Total		3	9	16.5	18.0

Tabla 15. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con agua clara y positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables con agua clara	Contenedores desechables con agua clara	Porcentaje de contenedores controlables con agua clara	Porcentaje de contenedores desechables con agua clara
Matamoros	Tamaulipas	6	18	12.0	36.0
Piedras Negras	Coahuila	4	0	22.2	0
Cd. Acuña	Coahuila	3	0	37.5	0
Total		13	18	71.7	36.0

Tabla 16. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con agua turbia y positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables con agua turbia	Contenedores desechables con agua turbia	Porcentaje de contenedores controlables con agua turbia	Porcentaje de contenedores desechables con agua turbia
Matamoros	Tamaulipas	2	19	4.0	42.0
Piedras Negras	Coahuila	4	0	22.2	0
Cd. Acuña	Coahuila	1	0	12.5	0
Total		7	19	38.7	42.0

Tabla 17. Rango de p H en criaderos positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	p H minimo	p H medio	p H maximo
Matamoros	Tamaulipas	7.9	8.9-9.0	10.6
Piedras Negras	Coahuila	8.5	8.8	9.2
Cd. Acuña	Coahuila	8.5	---	8.8

Tabla 18. Rango de temperatura en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Temperatura mínima	Temperatura media	Temperatura máxima
Matamoros	Tamaulipas	18°C	24°C	30°C
Piedras Negras	Coahuila	18°C	14°C	20°C
Cd. Acuña	Coahuila	----	----	----

Tabla 19. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total criaderos	Criaderos con		Porcentaje de	
			<i>Ae. albopictus</i>	<i>Ae. aegypti</i>	criaderos con <i>Ae. albopictus</i>	criaderos con <i>Ae. aegypti</i>
Matamoros*	Tamaulipas	50	45	29	90.0	58.0
Piedras Negras	Coahuila	18	8	8	44.4	44.4
Cd. Acuña	Coahuila	8	4	3	50.0	37.5
Total		76	57	40	184.4	139.5

*Existe una mayor proporción de criaderos positivos para *Aedes albopictus* que para *Ae. aegypti*. ($\chi^2= 13.306$, $gl= 1$, $p < 0.05$).

Tabla 20. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* sin ninguna especie acompañante en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total criaderos	Criaderos con		Porcentaje de	
			<i>Ae. albopictus</i>	<i>Ae. aegypti</i>	criaderos con <i>Ae. albopictus</i>	criaderos con <i>Ae. aegypti</i>
Matamoros*	Tamaulipas	50	18	2	36.0	4.0
Piedras Negras	Coahuila	18	1	0	5.5	0
Cd. Acuña	Coahuila	8	2	1	25.0	12.1
Total		76	21	3	66.5	16.5

*Existe una mayor proporción de criaderos positivos para *Ae. albopictus* sin fauna culicidae acompañante que para *Ae. aegypti* ($\chi^2= 16, gl= 1, p < 0.05$)

Tabla 21. Número y porcentaje de criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Número de criaderos	Porcentaje de criaderos
Matamoros	Tamaulipas	50	24	48.0
Piedras Negras	Coahuila	18	3	16.3
Cd. Acuña	Coahuila	8	2	25.0
Total		76	29	89.3

Tabla 22. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con culicidos acompañantes en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Especie	Número de criaderos	Porcentaje con <i>Ae. albopictus</i>
Matamoros	Tamaulipas	<i>Ae. aegypti</i>	24	48.0
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	6	12.0
		<i>Cx. coronator</i>	4	8.0
Piedras Negras	Coahuila	<i>Ae. aegypti</i>	3	16.6
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	5	27.7
		<i>Cx. coronator</i>	1	5.5
Cd. Acuña	Coahuila	<i>Ae. aegypti</i>	2	25.0
		<i>Cx. coronator</i>	1	12.5
Total			46	155.3

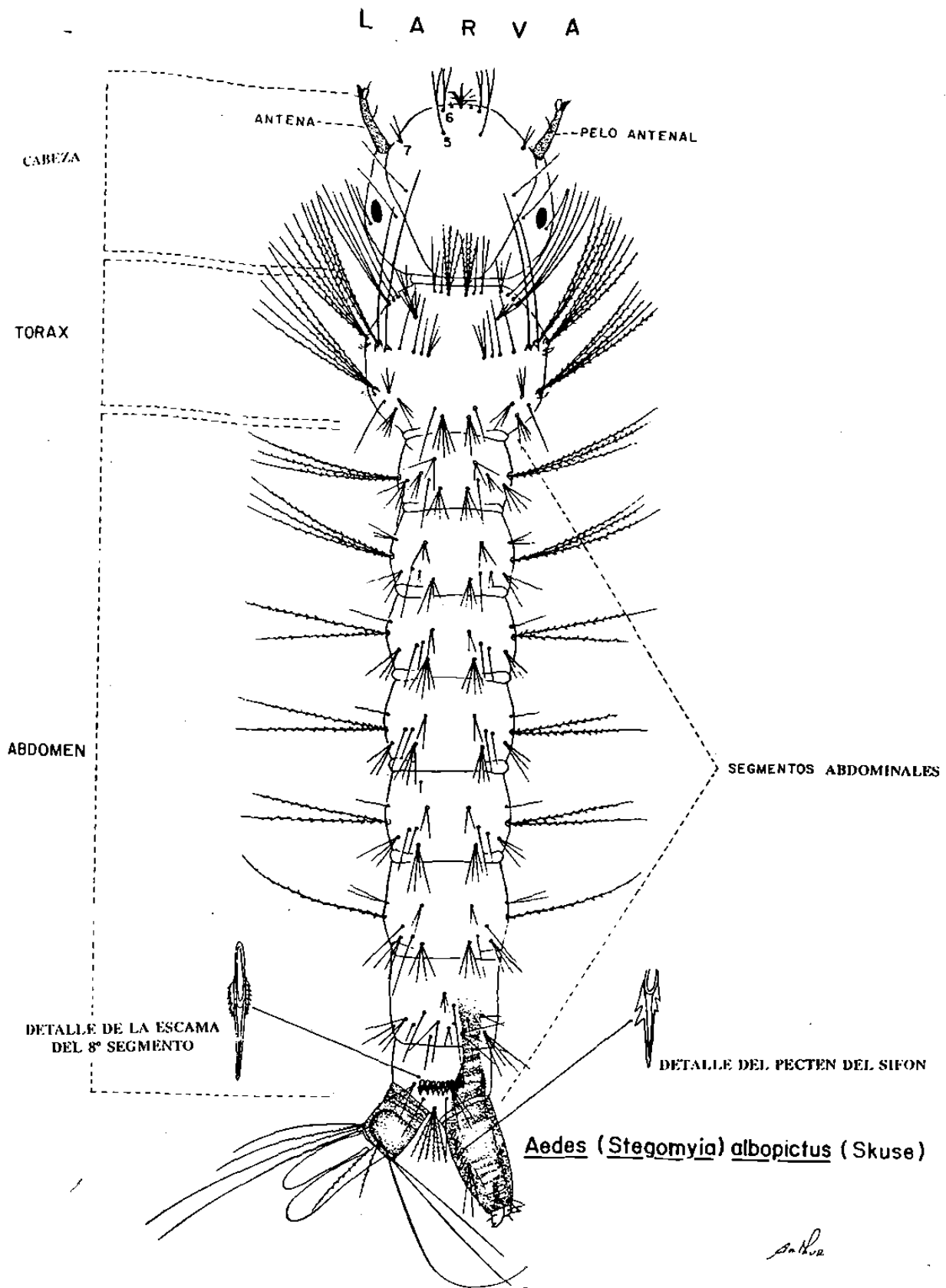
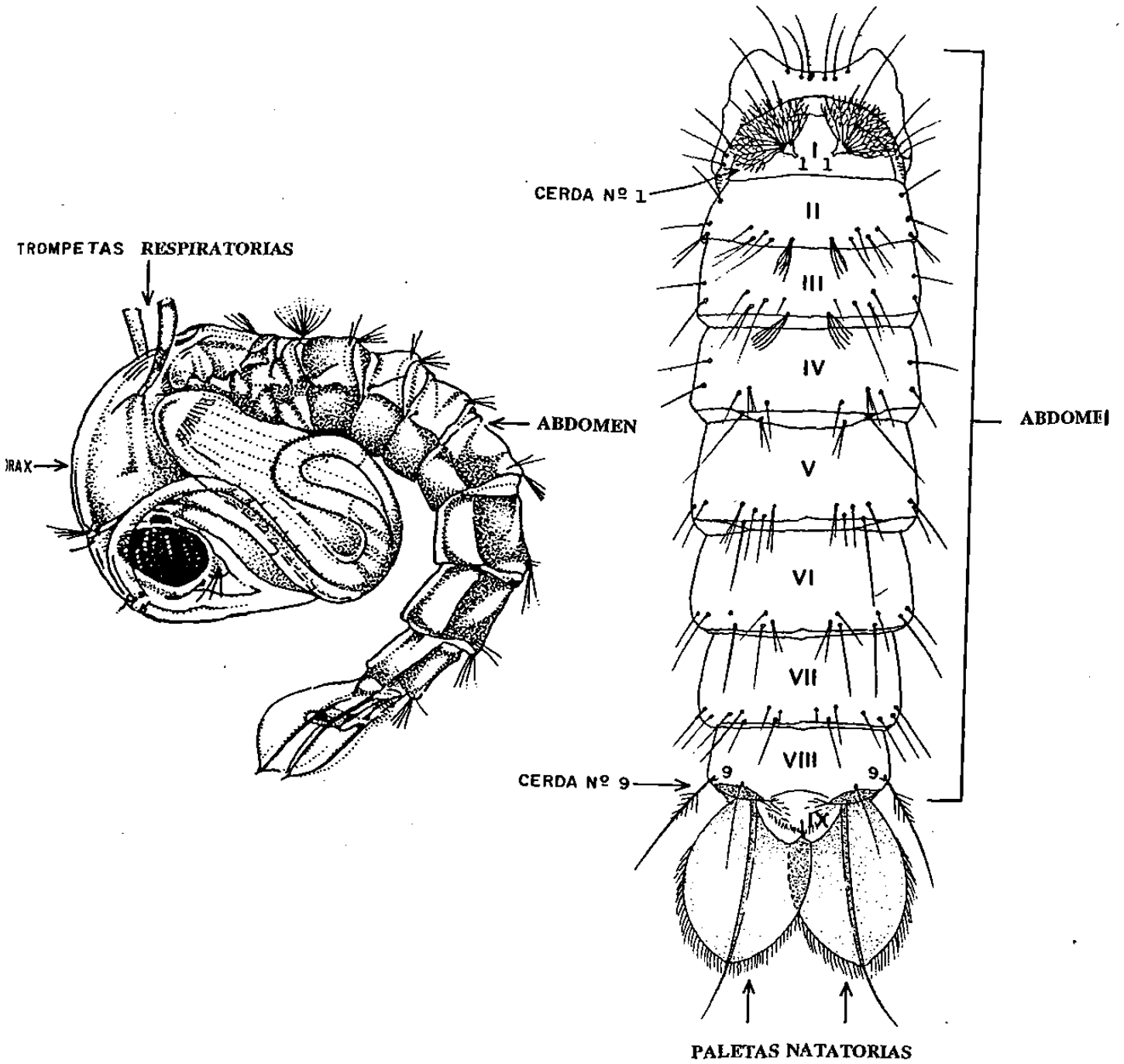


Figura 1. Principales características morfológicas de la larva de *Aedes albopictus*.

(Tomado del SUCAM, Brasilia, 1989).

P U P A



Palloe

Figura 2. Principales características morfológicas de la pupa de *Aedes albopictus*.

(Tomado del SUCAM, Brasilia, 1989).

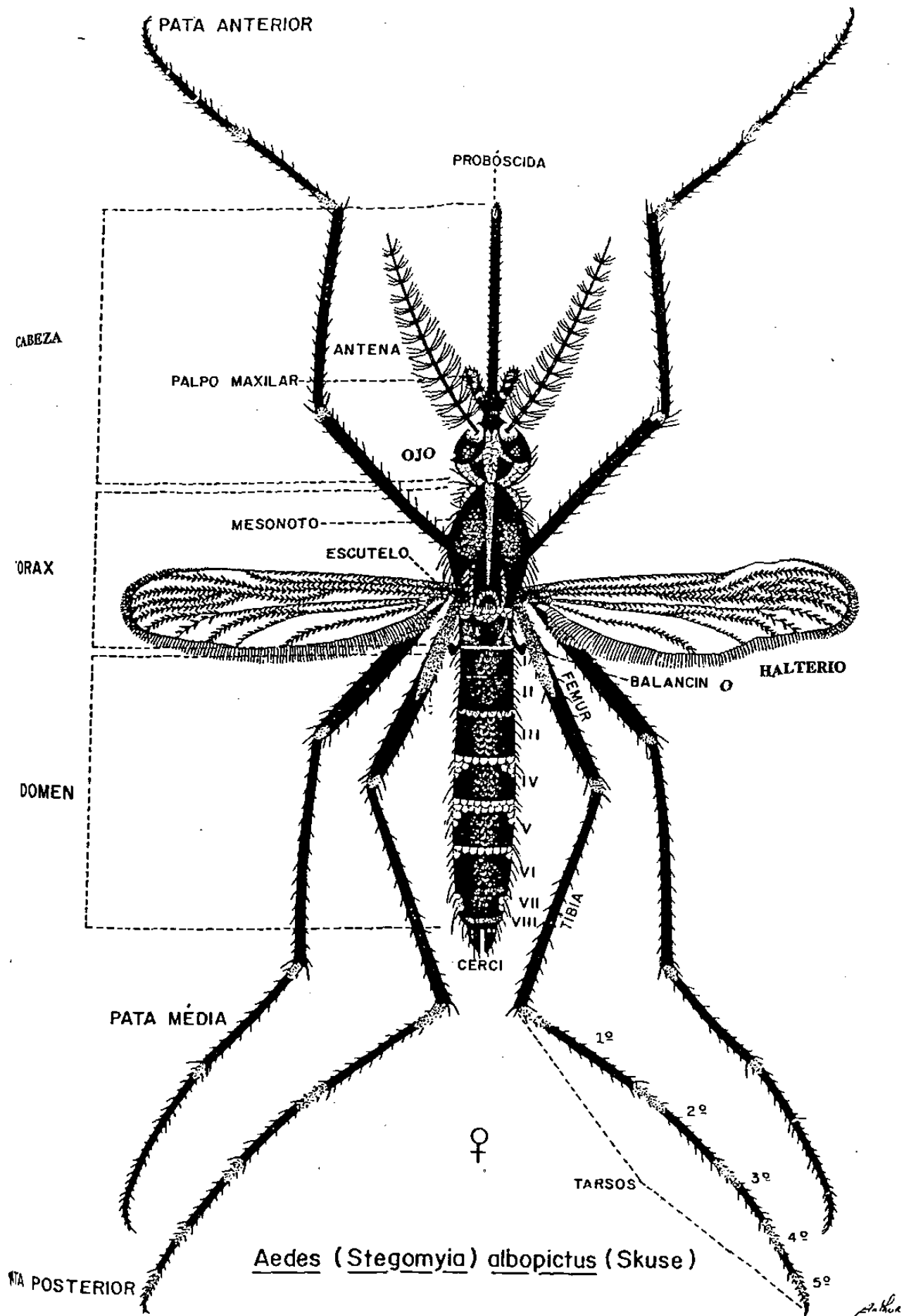


Figura 3. Características morfológicas del mosquito adulto hembra de *Aedes albopictus*.

(Tomado del SUCAM, Brasilia, 1989).

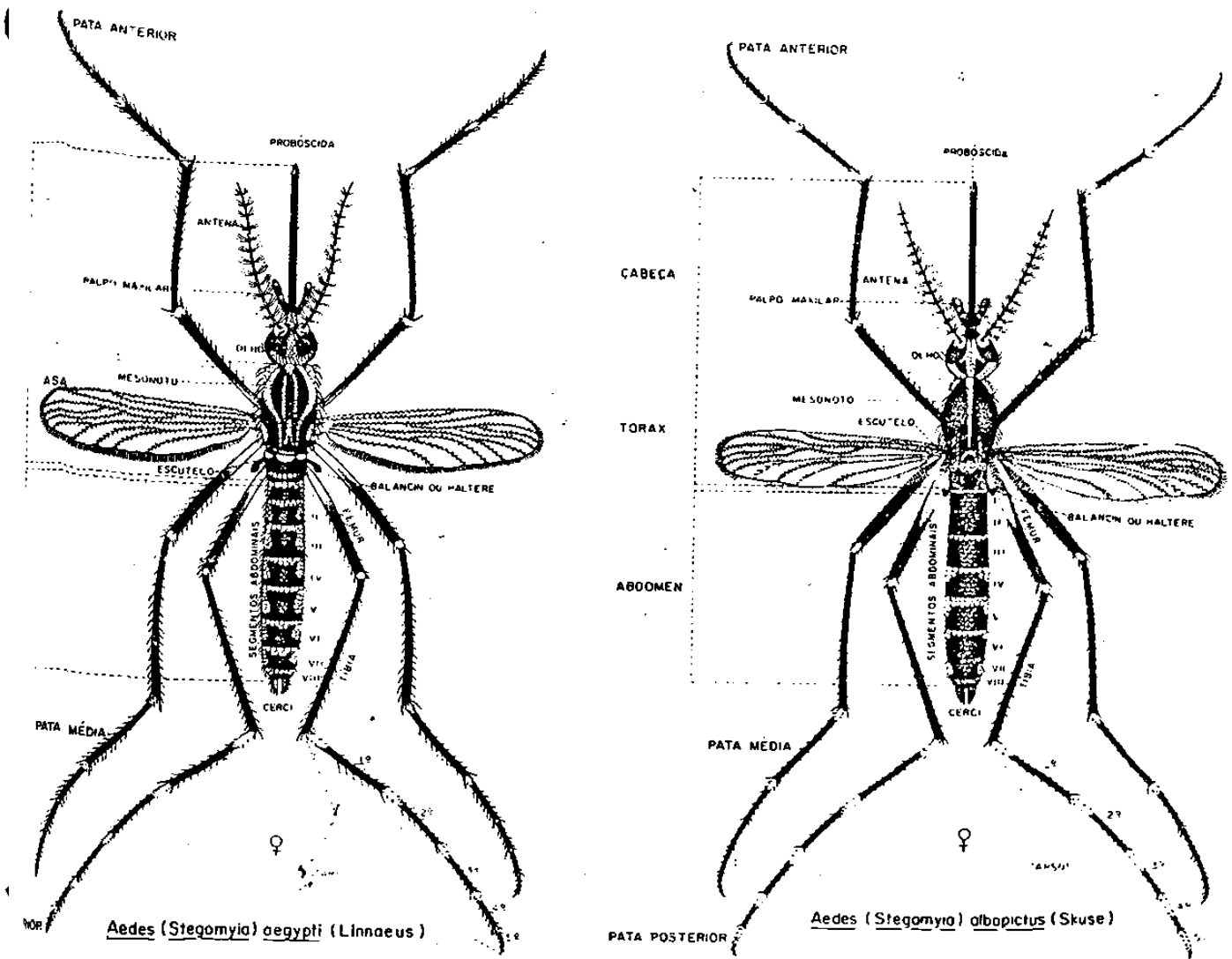


Figura 4. Principales diferencias morfológicas entre los mosquitos adultos de *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti*. (Tomado del SUCAM, Brasilia, 1989).



Figura 5. Distribución de *Aedes albopictus* en el Noreste de México.

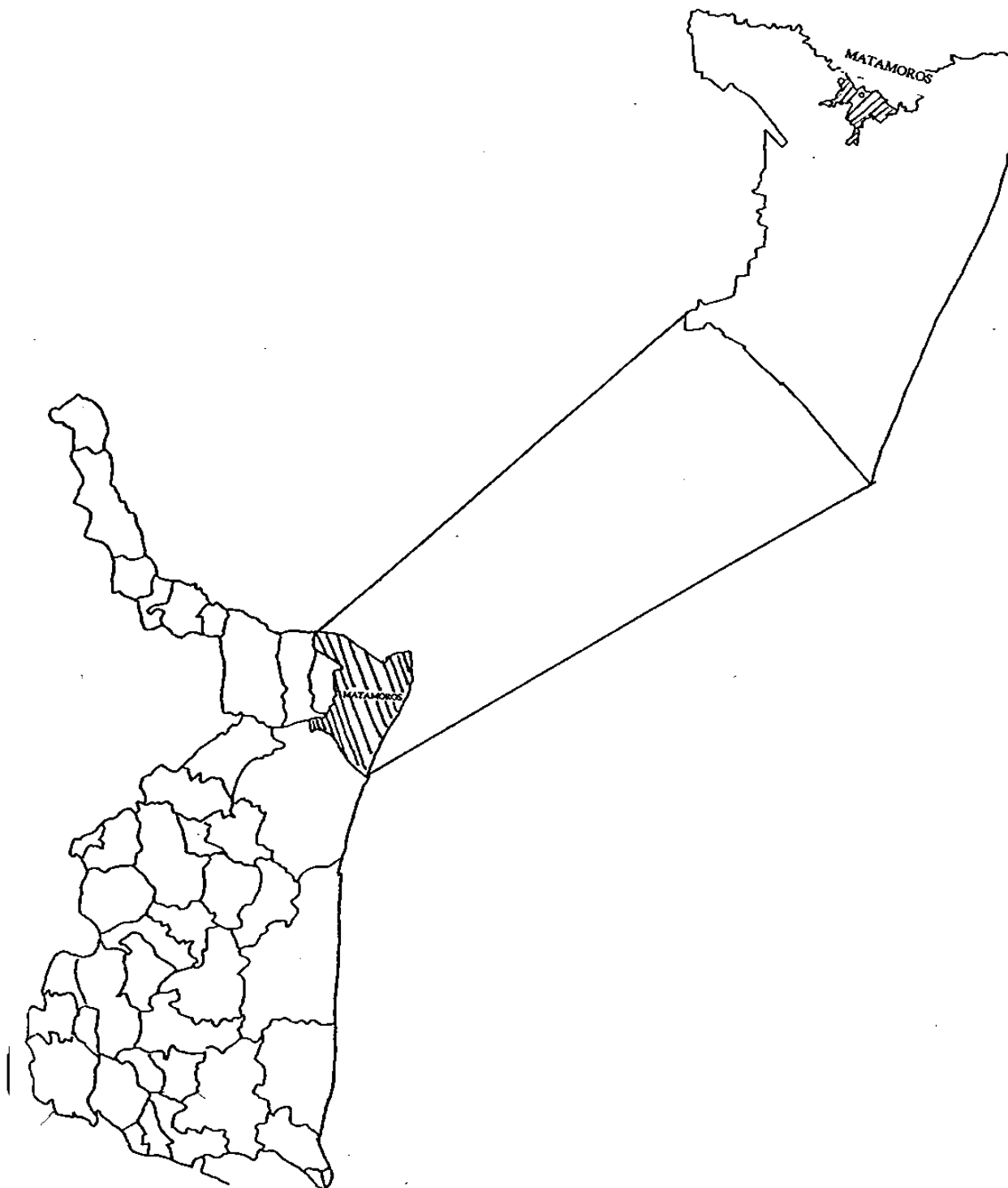


Figura 6. Distribución de *Ae. albopictus* en el Estado de Tamaulipas.

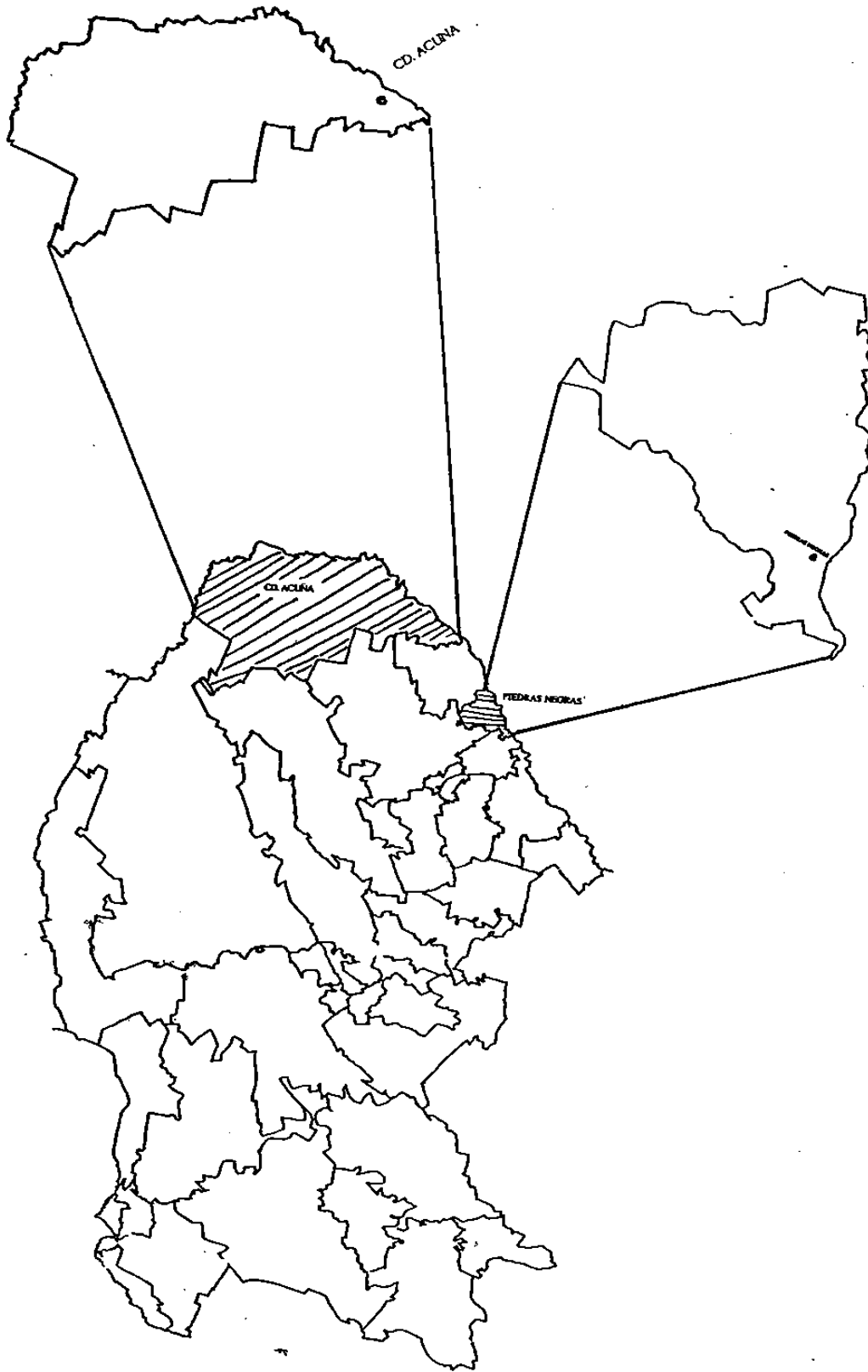


Figura 7. Distribución de *Ae. albopictus* en el Estado de Coahuila.

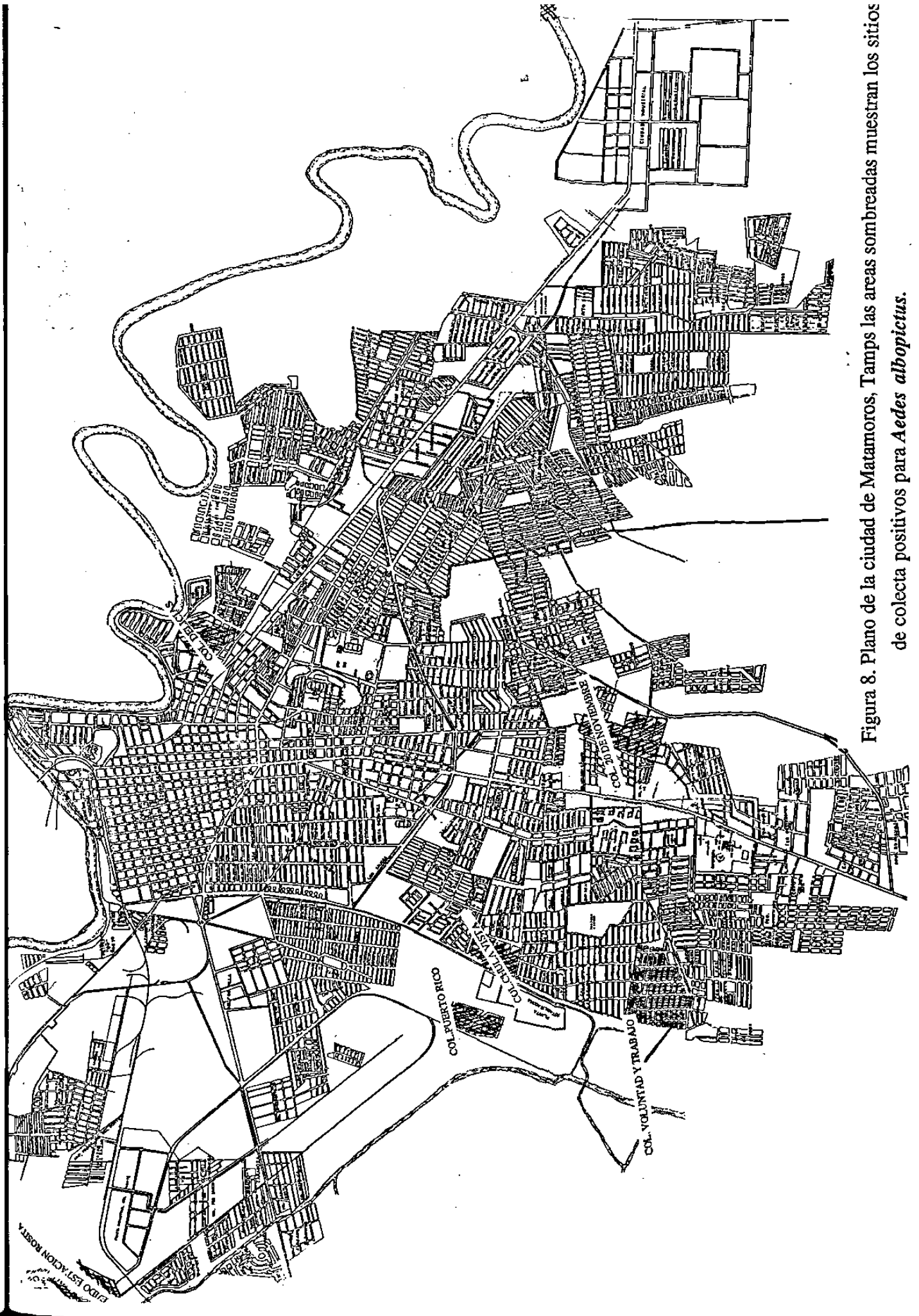


Figura 8. Plano de la ciudad de Matamoros, Tamps las areas sombreadas muestran los sitios de colecta positivos para *Aedes albopictus*.

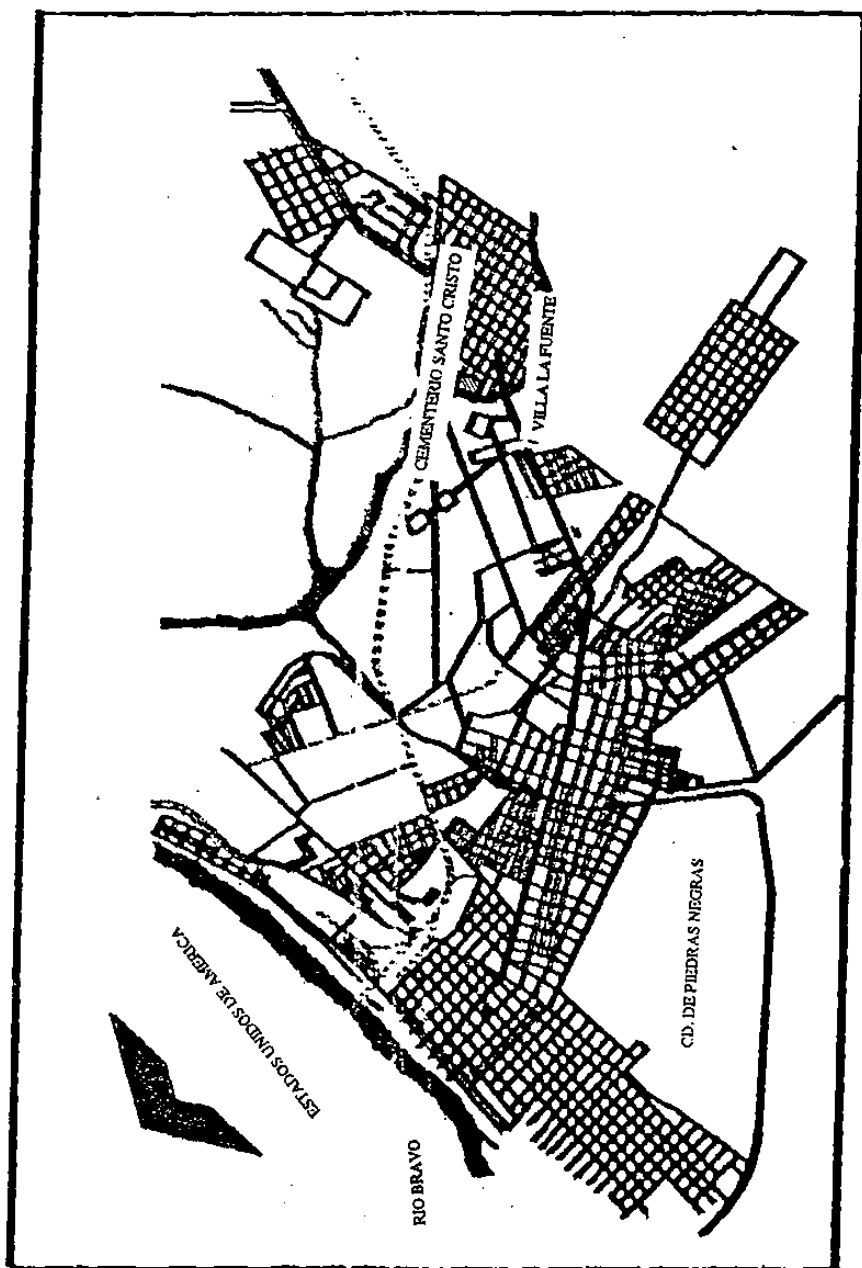


Figura 9. Plano de la ciudad de Piedras Negras, Coah, el area sombreada muestra el sitio de coleccion positivos para *Aedes albopictus*.

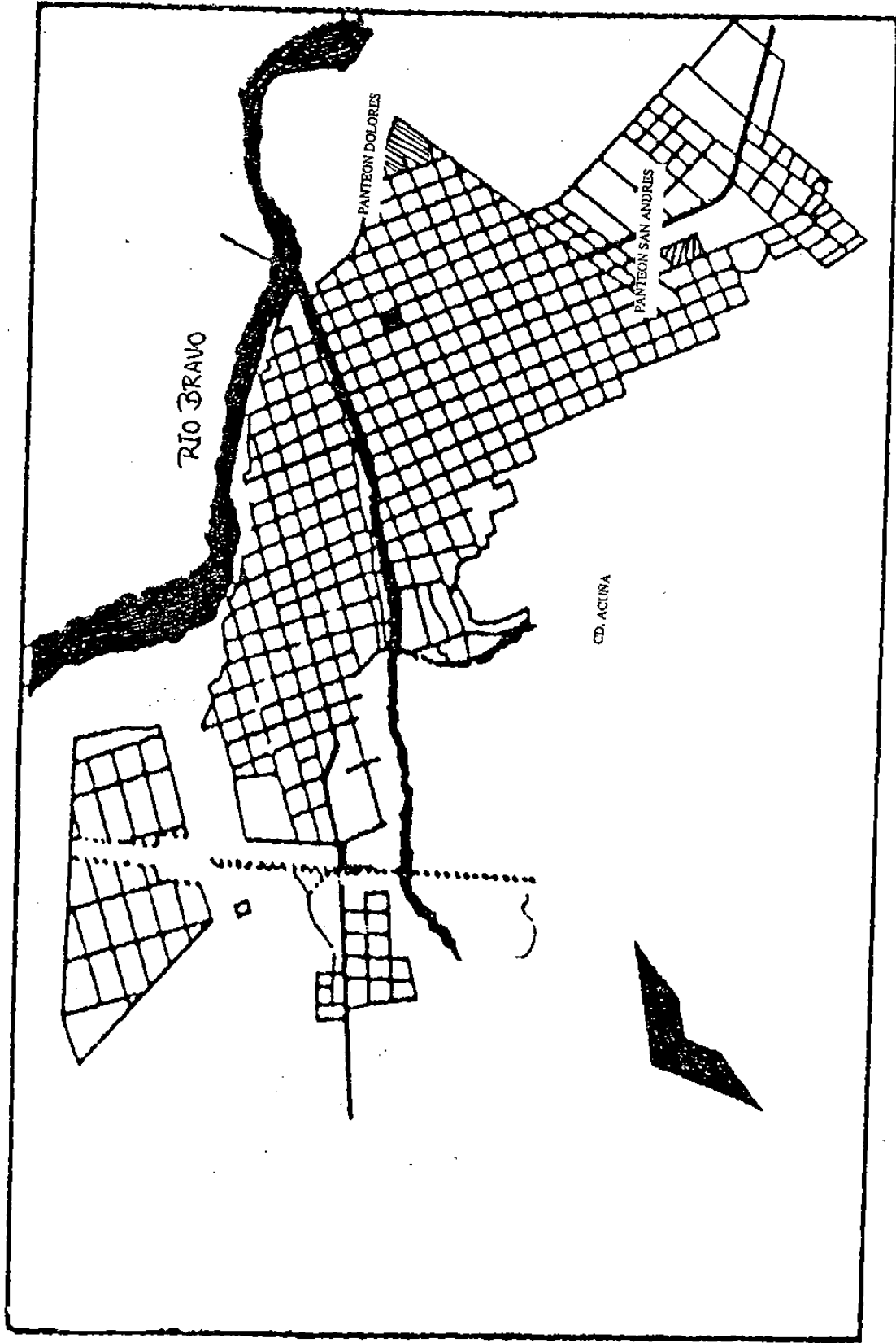


Figura 10. Plano de la ciudad de Acuña, Coah, las áreas sombreadas muestran los sitios de colecta positivos para *Aedes albopictus*.

Tabla 1. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Tipo de criadero	Categoría	Número de criaderos	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
1. Bote plástico 19 L.	Controlable	5	3	6.0
2. Tambos de 200 L	Controlable	4	4	8.0
3. Piletas de concreto de 2000 L	Controlable	2	1	2.0
4. Llantas usadas	Desechable	10	10	20.0
5. Floreros de vidrio	Desechable	4	4	8.0
6. Floreros de plástico	Desechable	4	4	8.0
7. Jarra de vidrio de 2 L	Desechable	3	3	6.0
8. Frascos de vidrio	Desechable	4	3	6.0
9. Jarro de cerámica de 1 L	Desechable	2	2	4.0
10. Vasos de plástico	Desechable	2	1	2.0
11. Bote de plástico de 4 L	Desechable	1	1	2.0
12. Bote de plástico 1 L	Desechable	1	1	2.0
13. Bote de plástico de 300 ml	Desechable	1	1	2.0
14. Florero de cerámica	Desechable	1	1	2.0
15. Florero de barro	Desechable	1	1	2.0
16. Jarra de cerámica de 2 L	Desechable	1	1	2.0
17. Bote de lámina	Desechable	1	1	2.0
18. Charola de refrigerador	Desechable	1	1	2.0
19. Papel celofan	Desechable	1	1	2.0
20. Bolsa para basura	Desechable	1	1	2.0
Total		50	45	90.0

Tabla 2. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Piedras Negras, Coahuila.

Tipo de Deposito	Categoría	Número de criaderos	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
Floreros de mármol tipo "A"	Controlable	2	1	5.5
Floreros de mármol tipo "B"	Controlable	11	7	38.5
Tambos de 200 L	Controlable	1	-	-
Abrevadero de lamina	Controlable	1	-	-
Tinaco de 1000 L	Controlable	1	-	-
Llantas usadas	Desechable	1	-	-
Inodoro de cerámica	Desechable	1	-	-
Total		18	8	44.3

Tabla 3. Tipo, categoría, número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Cd. Acuña, Coahuila.

Tipo de Deposito	Categoría	Número de criaderos	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
Floreros de cemento	Controlable	3	-	-
Floreros de mármol tipo "A"	Controlable	4	3	37.5
Floreros de mármol tipo "B"	Controlable	1	1	12.5
Total		8	4	50.0

Tabla 4. Ubicación, categoría, número y porcentaje de los criaderos positivos para *Ae. albopictus* en el municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Ubicación ¹	Categoría	Número de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i>
Vivienda	Controlable	7	14.0
	Desechable	12	24.0
Cementerio	Controlable	1	2.0
	Desechable	25	50.0
Total		45	90.0

1. No existe diferencia significativa en la ubicación de los criaderos positivos para *Ae. albopictus* ($\chi^2 = .577$, $gl = 1$, $p > 0.05$).

Tabla 5. Número y porcentaje de riaderos positivos para *Ae. albopictus* con vegetación y sin vegetación en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos con vegetación	Criaderos sin vegetación	Criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> con vegetación	Criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> sin vegetación	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> con vegetación	Porcentaje de criaderos positivos para <i>Ae. albopictus</i> sin vegetación
Matamoros ¹	Tamaulipas	50	12	38	11.0	34	22	68
Piedras Negras	Coahuila	18	8	10	2.0	6	11.1	33.3
Cd. Acuña	Coahuila	8	1	7	0	4	0	50
Total		76	21	55	13.0	44	33.1	151.3

1. No existe diferencia significativa en cuanto a la presencia o ausencia de vegetación en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* ($\chi^2 = .049$, $g = 1$, $P > 0.05$).

Tabla 6. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con materia orgánica y sin materia orgánica en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos con materia orgánica	Criaderos sin materia orgánica	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> con materia orgánica	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> sin materia orgánica	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> con materia orgánica	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> sin materia orgánica
Matamoros ¹	Tamaulipas	50	37	8	37.0	8	74.0	16.0
Piedras Negras	Coahuila	18	17	1	8.0	0	44.4	0
Cd. Acuña	Coahuila	8	8	0	8.0	0	100.0	0
Total		76	62	9	53.0	8	284.0	16.0

1. No existe diferencia significativa en cuanto a la presencia o ausencia de materia orgánica en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* ($\chi^2= 1.058$, $gl= 1$, $p > 0.05$)

Tabla 7. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* expuestos a sol y sombra en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos expuestos al sol	Criaderos expuestos a la sombra	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> expuestos al sol	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> expuestos a la sombra	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> expuestos al sol	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> expuestos a la sombra
Matamoros ¹	Tamaulipas	50	11	39	11	34	22.0	70.0
Piedras Negras	Coahuila	18	2	16	0	8	0	44.4
Cd. Acuña	Coahuila	8	4	4	1	3	12.5	37.5
Total		76	17	49	12	45	34.5	151.9

1. No existe diferencia significativa en cuanto a la exposición de los criaderos positivos para *Aedes albopictus* al sol o sombra ($\chi^2= 1.226$, $gl= 1$, $p > 0.05$)

Tabla 8. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con el tipo de agua clara y turbia en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Criaderos con agua clara	Criaderos con agua turbia	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> agua clara	Criaderos para <i>Ae. albopictus</i> agua turbia	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> agua clara	Porcentaje de criaderos para <i>Ae. albopictus</i> agua turbia.
Matamoros ¹	Tamaulipas	50	27	23	24	21	48.0	42.0
Piedras Negras	Coahuila	18	10	8	4	4	22.2	22.2
Cd. Acuña	Coahuila	8	5	3	2	2	25.0	25.0
Total		76	42	34	30	27	92.2	89.2

1. No existe diferencia significativa en cuanto al tipo de agua clara o turbia de los criaderos positivos para *Ae. albopictus*. ($\chi^2=0.81$, $gl=1$, $p > 0.05$).

Tabla 9. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con vegetación positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila

Municipio	Estado	Contenedores desechables con vegetación	Contenedores controlables con vegetación	Porcentaje en contenedores desechables con vegetación	Porcentaje en contenedores controlables con vegetación
Matamoros	Tamaulipas	10	1	20.0	2.0
Piedras Negras	Coahuila	0	2	0	11.1
Cd. Acuña	Coahuila	0	0	0	0
Total		10	3	20.0	13.1

Tabla 10. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables sin vegetación positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables sin vegetación	Contenedores desechables sin vegetación	Porcentaje de contenedores controlables sin vegetación	Porcentaje de contenedores desechables sin vegetación
Matamoros	Tamaulipas	1	21	2.0	42.0
Piedras Negras	Coahuila	6	0	33.3	0
Cd. Acuña	Coahuila	4	0	50.0	0
Total		11	21	85.3	42

Tabla 11. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con materia orgánica presente positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables con materia orgánica	Contenedores desechables con materia orgánica	Porcentaje de contenedores controlables con materia orgánica	Porcentaje de contenedores desechables con materia orgánica
Matamoros	Tamaulipas	1	31	2.0	62.0
Piedras Negras	Coahuila	8	0	44.4	0
Cd. Acuña	Coahuila	4	0	50.0	0
Total		13	31	96.4	62.0

Tabla 12. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables sin materia orgánica presente positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables sin materia orgánica	Contenedores desechables sin materia orgánica	Porcentaje de contenedores controlables sin materia orgánica	Porcentaje de contenedores desechables sin materia orgánica
Matamoros	Tamaulipas	5	3	10.0	6.0
Piedras Negras	Coahuila	0	0	0	0
Cd. Acuña	Coahuila	0	0	0	0
Total		5	3	10.0	6.0

Tabla 13. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables expuestos al sol positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables expuestos al sol	Contenedores desechables expuestos al sol	Porcentaje de contenedores controlables expuestos al sol	Porcentaje de contenedores desechables expuestos al sol
Matamoros	Tamaulipas	2	9	4.0	18.0
Piedras Negras	Coahuila	0	0	0	0
Cd. Acuña	Coahuila	1	0	12.5	0
Total		3	9	16.5	18.0

Tabla 15. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con agua clara y positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables con agua clara	Contenedores desechables con agua clara	Porcentaje de contenedores controlables con agua clara	Porcentaje de contenedores desechables con agua clara
Matamoros	Tamaulipas	6	18	12.0	36.0
Piedras Negras	Coahuila	4	0	22.2	0
Cd. Acuña	Coahuila	3	0	37.5	0
Total		13	18	71.7	36.0

Tabla 14. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables expuestos a la sombra y positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables expuestos a sombra	Contenedores desechables expuestos a sombra	Porcentaje de contenedores controlables expuestos a sombra	Porcentaje de contenedores desechables expuestos a sombra
Matamoros	Tamaulipas	7	27	14.0	54.0
Piedras Negras	Coahuila	8	0	44.4	0
Cd. Acuña	Coahuila	3	0	37.5	0
Total		18	27	95.9	54.0

Tabla 16. Número y porcentaje de criaderos en contenedores controlables y desechables con agua turbia y positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Contenedores controlables con agua turbia	Contenedores desechables con agua turbia	Porcentaje de contenedores controlables con agua turbia	Porcentaje de contenedores desechables con agua turbia
Matamoros	Tamaulipas	2	19	4.0	42.0
Piedras Negras	Coahuila	4	0	22.2	0
Cd. Acuña	Coahuila	1	0	12.5	0
Total		7	19	38.7	42.0

Tabla 17. Rango de p H en criaderos positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	p H mínimo	p H medio	p H máximo
Matamoros	Tamaulipas	7.9	8.9-9.0	10.6
Piedras Negras	Coahuila	8.5	8.8	9.2
Cd. Acuña	Coahuila	8.5	----	8.8

Tabla 18. Rango de temperatura en los criaderos positivos para *Ae. albopictus* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Temperatura mínima	Temperatura media	Temperatura máxima
Matamoros	Tamaulipas	18°C	24°C	30°C
Piedras Negras	Coahuila	18°C	14°C	20°C
Cd. Acuña	Coahuila	----	----	----

Tabla 19. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* en los municipios de Matamoros, Tamaulipa, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total criaderos	Criaderos con <i>Ae. albopictus</i>	Criaderos con <i>Ae. aegypti</i>	Porcentaje de criaderos con <i>Ae. albopictus</i>	Porcentaje de criaderos con <i>Ae. aegypti</i>
Matamoros ¹	Tamaulipas	50	45	29	90.0	58.0
Piedras Negras	Coahuila	18	8	8	44.4	44.4
Cd. Acuña	Coahuila	8	4	3	50.0	37.5
Total		76	57	40	184.4	139.5

1. Existe una mayor proporción de criaderos positivos para *Aedes albopictus* que para *Ae. aegypti*. ($\chi^2= 13.306$, $gl= 1$, $p < 0.05$).

Tabla 20. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* sin ninguna especie acompañante en los municipios de Matamoras, Tamaulipas, Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Total criaderos	Criaderos con		Porcentaje de	
			<i>Ae. albopictus</i>	<i>Ae. aegypti</i>	criaderos con <i>Ae. albopictus</i>	criaderos con <i>Ae. aegypti</i>
Matamoras ¹	Tamaulipas	50	18	2	36.0	4.0
Piedras Negras	Coahuila	18	1	0	5.5	0
Cd. Acuña	Coahuila	8	2	1	25.0	12.1
Total		76	21	3	66.5	16.5

1. Existe una mayor proporción de criaderos positivos para *Ae. albopictus* sin fauna culicidae acompañante que para *Ae. aegypti* ($\chi^2= 16$, $gl= 1$, $p < 0.05$)

Tabla 21. Número y porcentaje de criaderos compartidos por *Ae. albopictus* y *Ae. aegypti* en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña Coahuila.

Municipio	Estado	Total de criaderos	Número de criaderos	Porcentaje de criaderos
Matamoros	Tamaulipas	50	24	48.0
Piedras Negras	Coahuila	18	3	16.3
Cd. Acuña	Coahuila	8	2	25.0
Total		76	29	89.3

Tabla 22. Número y porcentaje de criaderos positivos para *Ae. albopictus* con culicidos acompañantes en los municipios de Matamoros, Tamaulipas; Piedras Negras y Cd. Acuña, Coahuila.

Municipio	Estado	Especie	Número de criaderos	Porcentaje con <i>Ae. albopictus</i>
Matamoros	Tamaulipas	<i>Ae. aegypti</i>	24	48.0
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	6	12.0
		<i>Cx. coronator</i>	4	8.0
Piedras Negras	Coahuila	<i>Ae. aegypti</i>	3	16.6
		<i>Cx. quinquefasciatus</i>	5	27.7
		<i>Cx. coronator</i>	1	5.5
Cd. Acuña	Coahuila	<i>Ae. aegypti</i>	2	25.0
		<i>Cx. coronator</i>	1	12.5
Total			46	155.3

