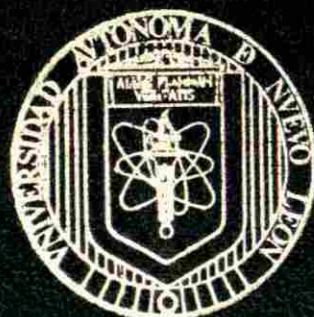


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**BIONOMIA DE *Aedes aegypti* L., VECTOR
DEL DENGUE, EN EL SUR DEL ESTADO
DE JALISCO, MEXICO**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA MEDICA

PRESENTA:

BIOL. ROSA MARIA PATIÑO BELTRAN

MONTERREY, N. L.

SEPTIEMBRE 2001

TM

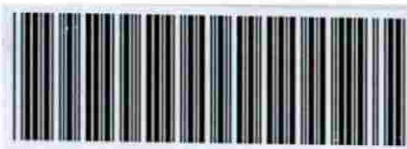
RA644

.D4

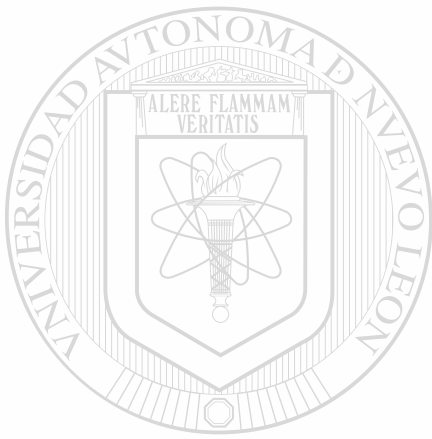
P3

2001

e.1



1080124422



UANL

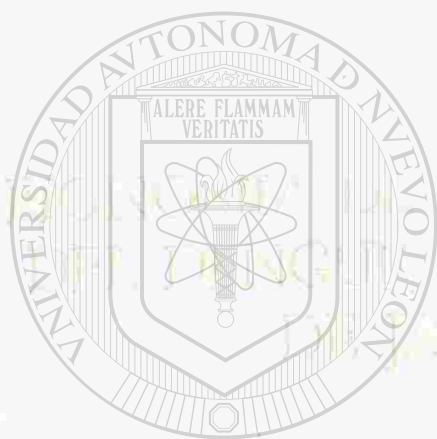
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE GRADUACIÓN



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN FISIOTERAPIA MÉDICA

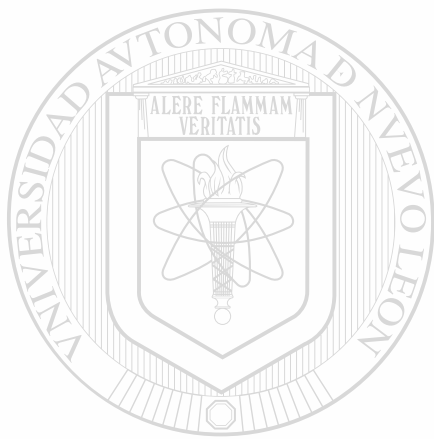
PRESENTA:

BIOL. ROSA MARÍA PATIRO BELTRÁN

2019

2019





UANL

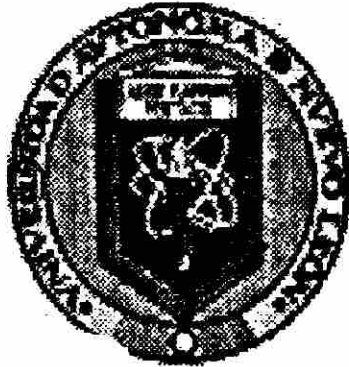
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**BIONOMÍA DE *Aedes aegypti* L., VECTOR DEL DENGUE, EN EL SUR DEL
ESTADO DE JALISCO, MÉXICO**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS CON
ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA MEDICA**

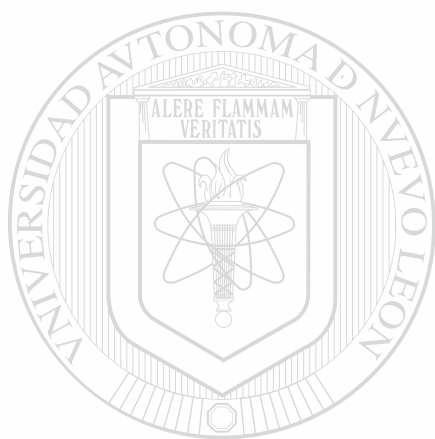
PRESENTA

BIOL. ROSA MARIA PATIÑO BELTRAN

MONTERREY, NUEVO LEON

SEPTIEMBRE DE 2001

TM
RA644
.D4
P3
2001



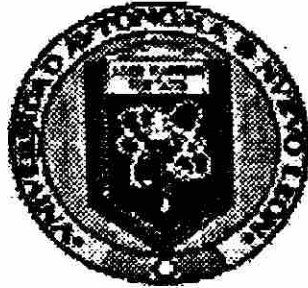
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**BIONOMÍA DE *Aedes aegypti* L., VECTOR DEL DENGUE, EN EL SUR DEL
ESTADO DE JALISCO, MÉXICO**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS CON
ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA MEDICA**

PRESENTA

BIOL. ROSA MARIA PATIÑO BELTRÁN

COMISION DE TESIS


**Ph. D. ILDEFONSO FERNÁNDEZ SALAS
DIRECTOR**

**DR. ROBERTO MERCADO HERNÁNDEZ
SECRETARIO**


**DRA. ADRIANA ELIZABETH FLORES
VOCAL**


**M. en C. RENE SANTIBÁÑEZ ESCOBAR
DIRECTOR EXTERNO**

MONTERREY, NUEVO LEON

SEPTIEMBRE DE 2001

DEDICATORIA ESPECIAL

A DIOS.

A MI PADRE ROBERTO PATIÑO GARNICA POR ENSEÑARME Y SER MI INSPIRACIÓN, POR GUIARME POR EL CAMINO CORRECTO. GRACIAS

A MI MADRE AMELIA BELTRÁN FLORES TE DEDICO ESTE ESFUERZO CON CARÍO Y DEVOCIÓN Y QUIERO DECIRTE QUE AQUÍ TE ESTOY ESPERANDO.

~~AL GRAN PRIMO MIGUEL SÁNCHEZ BELTRÁN... PRIMO YA NO VISTE HASTA DONDE LLEGUE, PERO TE DEDICO MI ESFUERZO CON ADMIRACIÓN Y CARÍO.~~

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DEDICATORIA

A mi hermana Raquel : por ser muestra segunda madre, con cariño y respeto.

A Juanita que aunque este lejos la recuerdo con cariño y rogando que siempre te vaya bien .

A Roberto, Enrique, Antonio, Ricardo aunque ya casi no nos vemos les dedico mi tesis con cariño.

A Donato, Maria de la Luz y Ana Maria gracias por ser el soporte de mi vida.

José Luis, Eduardo, Daniel y Rafael recuerden que se les quiere mucho.

A mis sobrinos: Roberto, Francisco, Karina, Fernando, Carmelita, Angélica, Marychuy, Ernesto y Cesar (pepino) y todos aquellos que me faltan les dedico esto con cariño.

A Paz y Rosita (con todo y familia) espero que sigamos queriéndonos igual.

A Pedro, Raquel, José, Lourdes, Beatriz, Adrián y Luis Alberto con cariño y admiración.

A mi amiga la maestra Carmelita Hernández Terrones le dedico mi tesis con cariño y al mismo tiempo le agradezco por ser como es conmigo, maestra por favor nunca cambie.

A Queta y doña Vicky gracias por ser mis amigas.

Chayito: yo no quería ponerte aquí pero las circunstancias me obligan, gracias por ser como eres y recuerda que la amistad *no florea, florece bien mucho.*

A Adrián y Héctor espero no haberlos defraudado los aprecio mucho y gracias por apoyarme cuando mas los necesito.

Dra. Malena Placencia gracias.

A mi maestra entrañable Rosa Maria Domínguez Arias, maestra ya la hice.

A Pedro, Cecy y Pedrito gracias por todo.

A Paco Chavoya por considerarme su amiga. Gracias por la donación.

A ti amiga que no quisiste estar conmigo en el momento mas importante.

A la señora Amparo y Marcela por permitirme convivir con ustedes todos estos años, mil gracias.

AGRADECIMIENTOS

**A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
POR DARME LA OPORTUNIDAD DE ESTUDIA EN ESTA UNIVERSIDAD**

**A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
POR PERMITIR IRME A ESTUDIAR ESTUDIA ESTA MAESTRIA. GRACIAS**

**AL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)
POR APOYARME EN MIS ESTUDIOS CON UNA BECA**

**A PROMEP
POR APOYARME CON LA BECA DE REDACCIÓN DE TESIS**

**A MIS COMPAÑEROS DE MAESTRIA: NORMA, CECY, CUAUHTEMOC,
ROSY, NERY, FELIPE, ADRIANA, EZEQUIEL, AL BATTITO, ARNOLDO Y
JAIME ABRAHAM Y**

A IRMITA.

AL DR. ILDEFONSO FERNÁNDEZ SALAS POR SER MI DIRECTOR DE TESIS

**BIOL. JESÚS ALBERTO ESPINOSA ARIAS
RECTOR**

DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MVZ. RICARDO X. GARCIA CAUZOR

SECRETARIO ACADEMICO

DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR

LIC. JOSE LUIS CARDENAS

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR

**AL DR. ALFONSO BARAJAS Y AL DR. FRANCISCO TRUJILLO POR SU
AYUDA.**

**AL MAESTRO MANUEL NÚÑEZ OLIVERA POR SU AYUDA EN LO
ESTADÍSTICO.**

A MI COMPAÑERO ENTOMOLOGO ALEJANDRO MARTINEZ IBARRA

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

- FIGURA 1.** Ciclo gonotrófico de *Aedes aegypti* L., en el municipio de Tamazula de Gordiano, Jalisco. México
- FIGURA 2.** Ciclo gonotrófico de *Aedes aegypti* L., en el municipio de Techaluta de Montenegro, Jalisco. México
- FIGURA 3.** Ciclo gonotrófico de *Aedes aegypti* L., en el municipio de Tuxpan, Jalisco. México
- FIGURA 4.** Ciclo gonotrófico de *Aedes aegypti* L., en el municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco. México
- CUADRO 1.** Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano intradomiciliario y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Tamazula de Gordiano, Jalisco. México
- CUADRO 2.** Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano peridomiciliario y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Techaluta de Montenegro, Jalisco. México
- CUADRO 3.** Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano peridomiciliario y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Tuxpan, Jalisco. México
- CUADRO 4.** Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano peridomiciliario y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco. México
- CUADRO 5.** Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Tamazula de Gordiano, Jalisco. México
- CUADRO 6.** Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Techaluta de Montenegro, Jalisco. México

CUADRO 7. Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Tuxpan, Jalisco. México

CUADRO 8. Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Zacoalco de Torres, Jalisco. México

FIGURA 5. Densidad de mosquitos de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

FIGURA 6. Tasa de supervivencia diaria de hembras de *Aedes aegypti* L., colectadas en la zona de estudio

FIGURA 7. Densidad de mosquitos nulíparos, paridos y grávidos de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

FIGURA 8. Total de hembras nulíparas de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

FIGURA 9. Total de hembras paridas de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

FIGURA 10. Total de hembras grávidas de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

FIGURA 11. Total de hembras de *Aedes aegypti* L., colectadas con sangre en el estomago en la zona de estudio.

FIGURA 12. Total de hembras de *Aedes aegypti* L., colectadas sin sangre en el estomago en la zona de estudio

INDICE

Indice	1
Resumen	2
Introducción	3
Justificación	6
Antecedentes	7
Hipótesis	16
Objetivos	16
Material y Métodos	17
Resultados	21
Discusión	24
Conclusiones	28
Literatura citada	29



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN

El dengue ha sido a nivel mundial una de las arbovirosis más importantes en este siglo. Cada año se producen epidemias afectando a varios millones de personas en las regiones tropicales de Asia, África, el Pacífico y América. En este último continente paulatinamente se ha definido su identidad como problema de salud pública.

La enfermedad del dengue es causada por un virus el cual consiste en un subgrupo de cuatro virus estrechamente relacionados, pero diferentes antigénicamente, estos son **Den1, Den2, Den3 y Den4** dentro de la familia **Flaviviridae**. Las manifestaciones hemorrágicas son el corolario de una infección que cuando se manifiesta es más incapacitante que benigna. El efecto sobre los días-hombre perdidos, los costos de la atención y, su impacto en las economías que se sustentan en el turismo, son parámetros que deben considerarse como elementos de peso para redefinir su importancia como problema de salud pública.

El vector primario responsable en América es el mosquito *Aedes aegypti*, el cual se encuentra ampliamente distribuido. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 1975), define al ciclo gonotrófico como un proceso fisiológico en el que ocurre digestión de la comida sanguínea y desarrollo de los ovarios en algunos insectos hematófagos. En función de tiempo, es el intervalo que transcurre entre dos comidas sanguíneas a repleción, con oviposición previa a la segunda, independientemente del número de comidas. Asimismo la tasa de supervivencia del vector es un parámetro que determina el tamaño de la población que es potencialmente infectante y la duración promedio teórica de vida.

Con base en lo anterior se realizó un estudio para determinar algunos componentes de la bionomía de *Aedes aegypti* L., que forman parte fundamental en la capacidad vectorial como: Ciclo gonotrófico, tasa de supervivencia y estado trófico.®

Las colectas de mosquitos se efectuaron por medio de capturas con cebo humano y peridomiciliar en los municipios de Tamazula de Gordiano, Techaluta de Montenegro, Tuxpan y Zacoalco de Torres, Jalisco, México.

El ciclo gonotrófico y la tasa de supervivencia fueron estimados en Tamazula de Gordiano 4 días y una tasa de supervivencia de 0.6102; Techaluta de Montenegro 3 días y una tasa de supervivencia de 0.5071, Tuxpan con 4 días y con tasa de supervivencia de 0.6886, y Zacoalco de Torres de 5 días con una tasa de supervivencia de 0.9195.

INTRODUCCION

A inicios del ciclo veintiuno, enfermedades tan antiguas como el dengue siguen siendo una preocupación vigente en la mayor parte de los países. La importancia del dengue como problema de salud pública se ha incrementado de manera significativa en los últimos 20 años, tanto a nivel mundial y en las zonas tropicales. Las razones del aumento de esta actividad epidémica son complejas, pero básicamente son dos los factores que la explican:

- ⌚ Un aumento notable de los viajes aéreos en los últimos 29 años, los cuales proporcionan el mecanismo ideal para el transporte de los virus del dengue entre las zonas tropicales y el resto del mundo.
- ⌚ La falta de medidas eficaces y prolongadas de lucha contra los mosquitos en la mayor parte de los países tropicales, lo que permite que los virus del dengue se introduzcan en zonas propicias para la transmisión epidémica (Gubler y Casta-Valez 1992).

El virus del dengue consiste en un subgrupo antigénico de cuatro virus estrechamente relacionados, pero diferentes antigénicamente, estos son Den1, Den2, Den3 y Den4 dentro de la familia *Flaviviridae*. Todos producen enfermedades humanas que van desde la fiebre relativamente moderada, hasta la fiebre hemorrágica del dengue (FHD), caracterizada por una fiebre hemorrágica con o sin el síndrome de shock mortal (FHD/SCD) (Reyes, 1990).

Epidemiológicamente el dengue es actualmente una de las arbovirosis más importante. Cada año se producen epidemias repetidas afectando a varios millones de personas en las regiones tropicales de Asia, África, el Pacífico y América. En Asia Sudoriental, es común el síndrome grave de la fiebre hemorrágica del dengue con síndrome de shock (FHD/SC), afectando especialmente a niños menores de un año cuyas madres son inmunes al dengue y niños de más edad con inmunidad a uno de los serotipos pero infectados por otro (Failloux, et al. 1995).

El dengue en las Américas ha ido paulatinamente definiendo su identidad como problema de salud pública. Su incierta evolución dentro de la historia de las epidemias en la Región se inicia con la importación tanto del vector como del agente; continuando con la lenta adaptación de este binomio a las condiciones locales en forma paralela al proceso de desarrollo de las sociedades en nuestro continente (Díaz, 1988).

La proliferación y actividad de *Ae. aegypti*, mejoran con las temperaturas elevadas y con las precipitaciones frecuentes (Narro y Gómez, 1995).

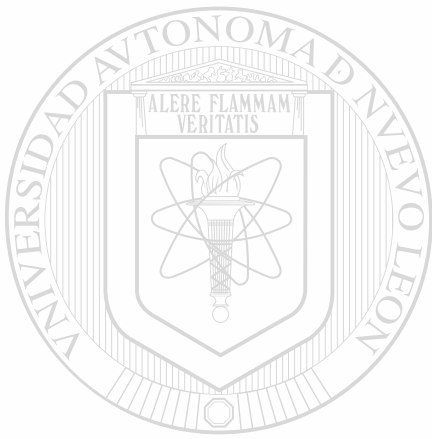
Las manifestaciones hemorrágicas son el corolario de una infección que cuando se manifiesta es más incapacitante que benigna. El efecto sobre los días-hombre perdidos, los costos de la atención y, su impacto en las economías que se sustentan en el turismo, son parámetros que deben considerarse como elementos de peso para redefinir su importancia como problema de salud pública.

La migración hacia dichos centros concentra grupos de individuos susceptibles, favorece la introducción y diseminación de la infección a nuevas áreas, y amplifica la dispersión geográfica del vector y su adaptación a regiones con altitud mayor a los 1200 msnm (Díaz, 1988).

Organización Mundial de la Salud (OMS, 1975), define al ciclo gonotrófico como un proceso fisiológico en el que ocurre digestión de la comida sanguínea y desarrollo de los ovarios. En función de tiempo, es el intervalo que transcurre entre dos comidas sanguíneas a replesión, con oviposición previa a la segunda, independientemente del número de comidas. Birley y Boorman en 1987 mencionaron al ciclo gonotrófico como el tiempo que hay entre dos oviposiciones.

La tasa de supervivencia del vector es un parámetro que determina el tamaño de la población que es potencialmente infectante y la duración promedio teórica de vida. Dye, en 1986, propuso que para predicciones epidemiológicas se deberían utilizar los componentes entomológicos de la capacidad vectorial como un índice, el cual se pudiera monitorear mediante observaciones entomológicas y parasitológicas conjuntas. Lo anterior permitirá entender la capacidad vectorial del mosquito vector

del dengue en el sur de Estado de Jalisco, México. Por lo que se realizó el presente proyecto: bionomía de *Aedes aegypti* L., vector del dengue, en el sur del estado de Jalisco, México.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANTECEDENTES:

EL MOSQUITO:

Los aedinos al igual que el resto de los culícidos presentan cuatro estadios metamórficos: huevo, larva, pupa y adulto o imago. Los huevos son aislados, se depositan dentro de pequeños receptáculos oscuros. como: hueco de árboles, latas, ollas, cántaros, cáscaras de cocos, bambúes cortados, floreros de cementerios, canales, macetas, botellas, tambos de 200 lts y llantas viejas. Cuando los depositan son blancos, aunque se oscurecen en pocas horas y si se mantienen húmedos pueden formar larvas en 12-24 horas. Los huevos resisten la sequía hasta por seis meses, (Clemens, 1962) menciona que llegan a producir hasta 100 huevos, mientras que Reyes, 1993 cita que entre 30 y 50 por oviposición, justamente por arriba del nivel de agua. La larva sale del cascarón y sólo sufre cuatro mudas, para después pupar. El período de pupa dura alrededor de 48 a 72 horas durante las cuales el insecto no se alimenta, hasta que termina su transformación de adulto. En total el período acuático tiene una duración promedio de 7 a 10 días y la primera alimentación la hacen entre 20 y 72 horas posteriores (Nelson, 1986).

Los adultos inmediatamente después de su emergencia, se mantienen posados sobre las paredes o superficies verticales o áreas sombreadas más cercanas a los criaderos ya que el patrón de vuelo no esta desarrollado por lo que duran entre 20 y 24 horas en *período teneral* y su duración también son proporcionales a la temperatura. La incapacidad inicial de vuelo esta asociado al tiempo que necesita para endurecer la cutícula (Fernández y Flores, 1993).

En los mosquitos se han descrito dos tipos principales de resistencia, por una parte la llamada resistencia fisiológica referente a la capacidad del insecto para tolerar la acción tóxica del producto debido a:

- 1) variaciones en la permeabilidad del exoesqueleto,
- 2) transformación enzimática del insecticida en productos menos dañinos,

- 3) depósito de la sustancia en sitios con poca actividad metabólica como la grasa y
- 4) excreción más rápida del producto.

El mecanismo bioquímico de resistencia es muy general en los insectos, de forma tal que aparece la llamada resistencia cruzada a varios pesticidas.

La resistencia por cambios de comportamiento se refiere a la capacidad genética del mosquito para evitar el contacto letal con el tóxico por medio de cambio en su conducta habitual (Carrada, et al. 1984).

La proliferación y actividad de *Ae. aegypti*, mejoran con las temperaturas elevadas y con las precipitaciones frecuentes. Esta actividad vectorial explica la ola epidémica del dengue del verano de 1986-1987 en Río de Janeiro, Brasil (Narro y Gómez, 1995).

ECOLOGIA DE *Aedes aegypti*

Ae. aegypti y *Ae. albopictus* pertenecen a la clase Insecta, orden Diptera, familia Culicidae, subfamilia Culicinae, tribu Aedinii subgénero *Stegomyia*, especie *aegypti* (grupo A) Linn. y *albopictus* (grupo B *scutellaris*) Skuse (Reyes, 1990).

Ae. aegypti y *Ae. albopictus* ambas son nativas del Viejo Mundo y fueron introducidas en las Américas por acción del hombre *Ae. aegypti* pudo haber entrado con anterioridad a bordo de los primeros barcos españoles y portugueses, ya que es posible que el comercio entre Europa y Africa favorecieran su colonización previa de la Península Ibérica. Actualmente *Ae. aegypti* se encuentra en todos los países de las Américas, excepto Bermuda, Canadá, Chile y Uruguay. Las primeras poblaciones de *Ae. albopictus* en las Américas se encontraron en 1985 en Texas, E. U. A., se presume que llegó por medio de envíos de neumáticos usados, importados del norte de Asia. Así mismo, *Ae. albopictus* se ha detectado recientemente en tres estados del norte de México (Savage y Smith, 1995).

La eficacia de los insectos vectores, depende de cuatro factores principalmente:

1. Ser abundantes y sus hábitats adyacentes a los asentamientos humanos,
2. Que la proporción de alimentaciones sea frecuente en humanos,
3. Tener susceptibilidad fisiológica y genética para ser infectado y transmitir la enfermedad, y
4. Vivir un período suficiente para que el parásito se multiplique.

Un foco natural de una enfermedad existe cuando se presenta un clima específico, vegetación, suelo y microclimas favorables, donde los vectores, donadores y receptores de infección encuentran protección. En otras palabras, el foco natural de una enfermedad se relaciona muy estrechamente con ciertas condiciones geográficas, es decir con una cierta biogeócnosis.

La transmisión viral y los patrones epidemiológicos son influenciados por numerosos factores extrínsecos tales como la temperatura, precipitación pluvial y densidad poblacional del vertebrado, además de intrínsecos como son ciertas peculiaridades etológicas innatas del vector, como preferencia de hospederos y actividad de probado (Reyes, 1990).

Coebet y Chadee mostraron que de una a tres horas antes del atardecer se observaron tres actividades del mosquito; alimentación con azúcar, puesta de huevos y reposo en tierra. Por tanto, es probable que la sincronización de las actividades para la eliminación de los mosquitos a las horas de máxima actividad pueda controlar más eficazmente las poblaciones adultas de *Ae. aegypti* (Chadee, 1990).

Los factores ambientales que favorecen la proliferación del mosquito *Ae. aegypti* se vinculan íntimamente con la presencia de seres humanos; en realidad, los factores antropogénicos son los que principalmente determinan la existencia de hábitats de esta especie que infesta las viviendas. En consecuencia, la forma más eficaz de combatir al mosquito es adaptar medidas estrictas de higiene ambiental (Armada y Figueredo, 1987).

Torre-Bueno (1989) define a la bionomia como los hábitos, reproducción y adaptación de las formas de vida. La OMS 1975 la refiere como parte de la Biología (también llamada autoecología) la cual está dada por la relación entre las especies y su medio ambiente. Los componentes más importantes de la bionomia de un vector están representados en la formula de capacidad vectorial (McDonald, 1952/Garrett-Jones, 1964).

CICLO GONOTROFICO:

Focks et al. 1995 menciona que la función de la tasa de desarrollo gonotrófico es en función a la temperatura, y el tamaño del adulto es una influencia de la incidencia de dobles alimentaciones con un ciclo gonotrófico.

Scott, et al. 1993 cita que Romoser et al. 1989 describió parámetros histológicos pueden ser usados para detectar exactamente múltiples alimentaciones de sangre por *Culex nigripalpus* Theobald., mosquitos inducidos a tener múltiples alimentaciones en el laboratorio donde fue disectado y examinado en un microscopio de campo claro. Los resultados definieron los parámetros histológicos asociados con una doble y triple alimentación durante un ciclo gonotrófico. Por lo que las múltiples alimentaciones pueden incrementar dramáticamente la capacidad vectorial comparado con aquellos mosquitos que solamente toman sangre una sola vez por ciclo gonotrófico (Garret-Jones 1964, Garret-Jones 1969, Dye 1986).

La duración de ciclo gonotrófico es casi el mas importante de los parámetros bionómicos por que es un estimado de la frecuencia por la cual los insectos tienen contacto hospederos y verdaderamente un estimado de la oportunidades de la adquisición y transmisión de los parásitos. El ciclo gonotrófico del mosquito fue definido originalmente por Beklemishev (1940 citado en Detinova 1962), incluye la investigación para huésped y la ingestión de una toma de sangre, la digestión de la comida y la maduración de huevos, y la secuencia de la maduración de los huevos después para cada uno de los sitios de oviposición. El promedio de duración del ciclo en la población del mosquito están basados en ambos en observaciones bajo

condiciones de laboratorio (Ramsey et al. 1988) y en datos colectados en el campo que reflejan la paridad de poblaciones (Chartwood et al. 1985, McHugh, 1989).

Los estudios de campo están basados en algunas suposiciones incluyendo que la mayoría de las hembras obtuvieron solo una toma de sangre por cada ciclo (Birley & Rajagopalan 1981). Basados en el tamaño del ciclo gonotrófico, estimó la tasa de picadura en poblaciones de campo y son usados típicamente para incriminar a una especie en particular en la transmisión de parásitos (Ijumba et al. 1990). Algunas veces la duración del ciclo gonotrófico ha sido estimado, comúnmente se asume huésped buscado el comportamiento es inhibido hasta que los huevos esta de buen tamaño limitándose la frecuencia de alimentación a una vez durante cada ciclo (Garrett-Jones & Shidrawi 1969, Roitber & Friend, 1992) aunque estudios de campo han reportado frecuentemente que la frecuencia de múltiples comidas durante un simple ciclo gonotrófico (Edman & Downe 1964, Boreham & Garrett-Jones 1973, Boreham et al. 1979, Burkot et al. 1998).

Las hembras de *Ae. aegypti* tiene múltiples tomas durante un ciclo gonotrófico en el laboratorio y naturalmente (Scott et al. 1993^{ab}) este comportamiento podría aumentar la reserva de la baja energía administrando sangre en lugar de azúcar como fuente de nutrientes (Clemens, 1992) además de las múltiples alimentaciones durante un ciclo gonotrófico ha sido propuesto un mecanismo que aumenta la transmisión viral por mosquitos (McDonald, 1956, McClelland & Conway 1971, Scott et al. 1993^{ab}) la toma de múltiples comidas durante un ciclo gonotrófico simple también han sido reportados para otras especies vectoras (Clemens, 1955, Del Rosario 1963, Gubler 1970, Hawley, 1988).

Hu, 1993 refiere que en el sur de Florida con *Anopheles crucians* se ha reportado dos o más ciclos gonotróficos.

Edman, 1997 cita que las hembras adultas tienen que sobrevivir entre 10 y 14 días para ser vectores potenciales del virus del dengue, y no necesariamente se tiene que interrumpir su transmisión.

McHugh cita a Nelson et al. 1978 que usando mosquitos marcados con colorante fluorescente en un estudio de supervivencia de *Culex tarsalis* registraron un ciclo gonotrófico de 4 o 5 días.

Reisen et al. (1980) mediante marcado-liberación-recaptura con la progenie de *An. culicifacies* emergidos en el laboratorio y con una población natural (no marcada), observaron que el primer ciclo gonotrófico era de 4 días y los siguientes de 2 días, con las hembras alimentándose el mismo día de la oviposición.

Mutero y Birley, (1987) citan que un ciclo de oviposición de 3 días fue obtenido de *Anopheles gambiae* en en Msihu durante la estación seca. Se ha notado que este no es un criadero potencial cercano durante esta estación. Por lo que, se piensa que los ciclos largos son asociados con un largo vuelo en registro de sitios de oviposición.

Un significativo ciclo de oviposición de 4 días fue obtenido por *Anopheles arabiensis* en Mwea. Se presume que el ciclo gonotrófico fue largo porque las temperaturas bajaron.

Aniedu et al. 1989 obtuvieron en Lobo, Kenia un ciclo gonotrófico de 2 días, y una tasa promedio de supervivencia de 0.87 y 0.81 en dos localidades respectivamente.

Milby 1989 cita que la duración del ciclo gonotrófico fue de 3 o 4 días para *Cx. quinquefasciatus* en la India.

McHugh, 1990 en su estudio en Near Sheridan, Placer country, California encontró un ciclo gonotrófico de 4-5 días para *Cules tarsalis*.

Haramis, 1990 cita que Scholl et al 1979^a, estimó a una temperatura de 22°C *Ae. triseriatus* puede pasar por lo menos 2 días antes de la primera toma de sangre y 5 días dura su ciclo gonotrófico.

Rodríguez et al. 1992 en estudios realizados de 1987 a 1990 en la ranchería El Gancho, Edo. De Chiapas, México lograron determinar que *An. albimanus* tiene dos ciclos gonotróficos: de 2 días para mosquitos paridos y el otro de 4 días para mosquitos nulíparos.

Fernández, (1992) en estudios llevados a cabo con *An. pseudopunctipennis* Theobald en la estación seca en la región alta de Tapachula, Edo de Chiapas Sur de México, la duración del ciclo gonotrófico fue de 72 hrs y la ovogénesis tardó 60 hrs., esta diferencia es debido al tiempo en que la hembra ovipone y busca de nuevo al huésped para alimentarse.

Vargas citado por Fernández et al. (1994) determinó para *Anopheles pseudopunctipennis* un ciclo gonotrófico de 4 días.

Juárez, (1994) cita que obtuvo un ciclo gonotrófico de 2 días para *Anopheles vestitipennis* en Alta Verapaz, Guatemala.

Day, (1994) menciona que existen múltiples tomas de sangre humana durante cada ciclo gonotrófico en campo esta evidencia sugiere (Chadee & Corbet 1991, Scott et al. 1993^a, 1993b) que el número de huéspedes contactado por ciclo gonotrófico podría ser dos o tres veces mayor que las hembras alimentadas con azúcar y que las alimentadas con sangre una sola vez por ciclo gonotrófico.

Canyon et al. (1999) cita que en Charters Towers Australia con especies de *Ae. aegypti* en el laboratorio encontró un ciclo gonotrófico de tres días.

TASA DE SUPERVIVENCIA:

McHugh cita a Nelson et al. (1978) usando mosquitos marcados con colorante fluorescente en un estudio de supervivencia de *Culex tarsalis*. Encontró tasas de supervivencia con un rango de 0.64 a 0.77.

Reisen et al. (1980) citan que la tasa de supervivencia diaria por el método Krafzur fue de 0.472 y por Davison fue de 0.820. Ambos son dos métodos verticales, la diferencia pudo haber sido por cambios en la distribución de edad debido a un muestreo insuficiente, cambios específicos de estado de la hembra y parcialmente al comportamiento.

McHugh cita a Reisen et al. (1983) que usando el método de Davison 1954, estimó la tasa diaria de supervivencia de 0.84 de hembras reposando durante Julio en Kern County, Calif. Usando un método alternativo, ellos estimaron la supervivencia de 0.75. Estudios de marcaje-liberación-recaptura y datos de disección de Nelson et al. 1978 dio un estimado de 0.64-0.77 y 0.79-0.88.

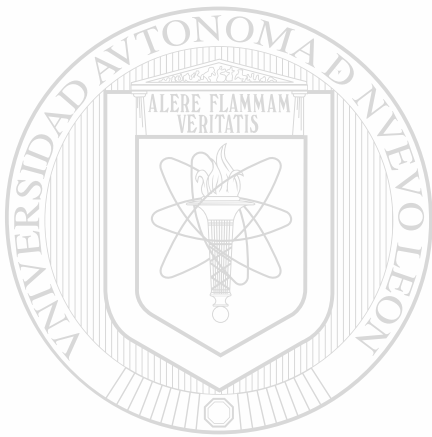
Mutero y Birley (1987) determinaron la supervivencia y el ciclo de oviposición utilizando el método de series de tiempo en Kenya de *An. gambiae* Giles, *An. arabiensis* Patton, *An. merus* Donitz y *An. funestus* Giles durante diferentes épocas del año y utilizando capturas con cebo humano, trampas de luz Up-draft succión negativa y sitios de reposo intradomiciliar durante el día. El rango del ciclo de oviposición fue de 2 a 4 días y varió de acuerdo a la especie y estación del año.

Juárez, 1994 determinó una tasa diaria de supervivencia de 0.473 y una tasa de supervivencia por ciclo gonotrófico de 0.224 en *Anopheles vestitipennis* en Alta Verapaz, Guatemala, por el método de autocorrelaciones cruzadas de series de tiempo a una temperatura promedio de 24.2°C, una humedad relativa de 82% y una precipitación pluvial de 132 mm.

Day 1994 cita que el campo de supervivencia en Tailandia es de doce días con liberación de hembras, con previo acceso de azúcar fue no significativo, fue mayor en las hembras que tomaron solo agua hasta la emergencia de liberación.

Trpis et al. (1995) cita que en la Villa de Shauri Moyo en el oeste de Kenia la supervivencia de hembras de *Ae. aegypti aegypti* recapturadas se estimó en 9 días.

Rodríguez, (1995) menciona que en el sureste de México con simulidos la tasa de supervivencia en 1994 fue estimada en 4 días (primer ciclo gonotrófico).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



HIPOTESIS

Estableciendo la densidad de mosquitos, el ciclo gonotrófico, el estado trófico y las edades fisiológicas, así como la tasa de supervivencia por ciclo gonotrófico se conocerá la bionomía de *Aedes aegypti* L. en la zona Sur del Estado de Jalisco.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer la Bionomía de *Aedes aegypti* L. vector del dengue en los municipios de Tamazula de Gordiano, Techaluta de Montenegro, Tuxpan y Zacoalco de Torres, Jalisco, México.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Calcular la densidad de mosquitos con cebo humano en las diferentes localidades promedio mosquito/hombre/día.
- 2) Conocer el ciclo gonotrófico de los municipios en estudio.
- 3) Establecer los estados tróficos de las hembras capturadas en los municipios.
- 4) Establecer las edades fisiológicas de hembras capturadas en los municipios.
- 5) Calcular la tasa de supervivencia por ciclo gonotrófico en los municipios en estudio.

MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DE ESTUDIO:

Es una investigación observacional y descriptiva.

AREA DE ESTUDIO:

El presente estudio se realizó en la zona Sur del Estado de Jalisco, México. Principalmente en los siguientes municipios:

Tamazula de Gordiano: Se localiza al sudeste del Estado. Sus coordenadas son 19°23'15" a los 19°54'05" de latitud norte, y de los 102°41'45" a los 103°27'30" de longitud oeste. Tiene una altitud de 1,120 msnm y un clima semiseco y semicálido sin estación invernal definida. Una temperatura anual de 21.5°C. Con una precipitación anual media entre 700 y 1000 mm.

Vegetación: Bosques mixtos y pastizales.

Techaluta de Montenegro: Situado en la región sudeste del Estado. Sus coordenadas extremas son de los 20°05'00" latitud norte y de los 103°33'00" longitud oeste. Tiene una altura de 1,400 msnm, y una clima semifrio subhúmedo, precipitación pluvial media anual mayor de 1200 mm y con una temperatura anual de 22.8°C.

Vegetación: sustenta comunidades vegetativas de bosque Pino-encino, bosque de oyamel y praderas de montaña.

Tuxpan: Se encuentra ubicado en las coordenadas 19°13'57" a los 19°37'11" de latitud norte, y de los 103°18'17" a los 103°37'06" de longitud oeste. Una altura de 1,732 msnm y un clima semiseco y semicálido. Una precipitación pluvial de 700 mm y una temperatura anual entre los 22°C y 28°C.

Vegetación: desarrolla comunidades vegetativas como matorral subtropical, selva baja y bosque de tascate.

Zacoalco de Torres: Se encuentra ubicado en las coordenadas 20°01'30" a los 20°21'05" de latitud norte, y de los 103°30'30" a los 103°41'25" de longitud oeste. Consta de una altitud de 1,350 msnm y un clima semiseco y semicalido, con primavera seca y semicalida. Una temperatura media anual de 22.7°C. Las lluvias se registraron en Junio y Agosto, precipitación media de 579 mm.

Vegetación: bosque Pino-encino y en las partes bajas selva baja espinosa, predominando maguey y nopal.

CICLO GONOTROFICO:

Para este estudio se llevaron muestreos consecutivos de 18 días para los municipios de Tamazula de Gordiano, Techaluta de Montenegro y Tuxpan y en Zacoalco de Torres fue de 15 días. Se realizó después de la época de lluvias.

Se utilizó cebo humano (dos personas con piernas y brazos descubiertos) como método de captura, los mosquitos que se posaron fueron colectados con un aspirador mecánico de vidrio y se pasaron a viales de plástico para ser procesados inmediatamente en el Laboratorio de Salud Pública del Centro Universitario del Sur. El muestreo se realizó en condiciones peridomiciliarias durante tres horas, desde las 16:00 a las 19:00 horas (período que comprende el pico de alimentación de *Ae. aegypti*).

En el laboratorio se contaron y se registró el sexo. El estado trófico de las hembras se determinó y se clasificaron fisiológicamente como:

- 🕒 no alimentadas (sin sangre o huevos en el abdomen),
- 🕒 alimentadas (con sangre visible en el abdomen) y
- 🕒 grávidas (abdomen distendido con huevos).

Posteriormente se determinó su edad fisiológica, mediante disección de ovarios en solución salina al 0.65% y con base a la estructura traqueolar de los mismos se clasificaron como nulíparas, paridas y grávidas de acuerdo a la técnica de Detinova (1962).

Obtenidos los datos de abundancia y el estatus de paridad de las hembras disectadas diariamente, se analizaron por medio del método de Birley y Rajagopalan 1981, modificado por Mutero y Birley (1987) para estimar en períodos relativamente

cortos la duración del ciclo gonotrófico y la tasa de supervivencia, componentes de la capacidad vectorial de mosquitos anophelinos. El método antes mencionado, consiste en el uso de regresión lineal de mínimos cuadrados del número de hembras totales (núlparas más paridas) sobre las paridas colectadas un ciclo de oviposición después. Su aplicación se basa en correlaciones cruzadas de series de tiempo, del total de muestreos diarios de poblaciones del vector. Los datos obtenidos se transformaron (filtraron) usando la siguiente función:

$$Z_T = X_T - \beta (X_T - 1)$$

Donde:

X_T = Número de hembras paridas colectadas en el día T

$X_T - 1$ = Total de hembras (paridas más núlparas) colectadas un día antes de T

β = Valor de la pendiente de la regresión lineal aplicada a los datos.

El coeficiente de correlación (r) más alto y significativo obtenido después del día cero, determinó el número de días por ciclo gonotrófico por indicar la frecuencia de oviposición de las poblaciones naturales de *Aedes aegypti* durante el período de estudio, en el rea endémica en los municipios de la zona de estudio.

TASA DE SUPERVIVENCIA

La tasa de supervivencia diaria de *Ae. aegypti* fue estimada con base a la duración del ciclo gonotrófico obtenido, mediante el valor del coeficiente (α) intercepto de la regresión de hembras paridas (Y) contra hembras totales (X), según el método ya citado de Birley y Rajagopalan (1981). Para ello se aplicó la fórmula de la tasa de paridad propuesta por MacDonald (1952) modificada por Davidson (1954), expresada como:

$$P_1 = \sqrt[n]{P}$$

Donde:

P_1 = Tasa diaria de supervivencia.

P = Tasa promedio de supervivencia por ciclo de oviposición.

n = Duración del ciclo gonotrófico.

La tasa de supervivencia por ciclo gonotrófico de las poblaciones de *Ae. aegypti* fue estimada de acuerdo al método de Holmes y Birley (1987), mediante el valor de la pendiente (β) de la ecuación de regresión, que correspondió al número de días de retraso (lag time) que a su vez definió el ciclo de oviposición, su aplicación se basa en demostrar estadísticamente que el valor del intercepto (α) es igual a cero, por lo que este valor expresa la tasa de supervivencia por ciclo de oviposición.

ESTRUCTURA DE EDADES:

De igual forma se registró la abundancia y sexo de los mosquitos colectados. Además se determinó el estado trófico de las hembras y en el laboratorio se contaron y se registró el sexo. El estado trófico de las hembras se determinó y se clasificaron fisiológicamente como:

- ⌚ no alimentadas (sin sangre o huevos en el abdomen),
- ⌚ alimentadas (con sangre visible en el abdomen) y
- ⌚ grávidas (abdomen distendido con huevos).

Posteriormente se determinó su edad fisiológica, mediante disección de ovarios en solución salina al 0.65% y con base a la estructura traqueolar de los mismos se clasificaron como nulíparas, paridas y grávidas de acuerdo a la técnica de Detinova (1962).

RESULTADOS

El estudio comprendió un muestreo de 18 días consecutivos en los municipios de Tamazula de Gordiano, Techaluta de Montenegro y Tuxpan; y de 15 días en Zacoalco de Torres.

La densidad de hembras capturadas 1,347 hembras de *Aedes aegypti* L., (figura 5) y disectadas para determinar la estructura de edad. El total de las hembras disectadas y analizadas por el método propuesto por Detinova(1962) se presentan en la figura 7.

CICLO GONOTROFICO:

Los datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturadas mediante cebo humano y disectadas se representan en los cuadros 1-4. Del total de hembras capturadas (1,347), 611 fueron nulíparas, 423 son paridas y 169 son grávidas. Con relación al porcentaje que ocupa cada una es la siguiente: 45.4% las nulíparas, 31.4 las paridas y 12.5 las grávidas. Durante el período de colecta las nulíparas y las paridas comprendieron el 76.8% del total de hembras capturadas en la zona de estudio.

Los resultados de los análisis de correlación cruzada se presentan en los cuadros 5-8. Donde se observa que el coeficiente de correlación (r) más alto que determinó el número de días por ciclo de oviposición fue a partir del día cero.

De la figura 1-4 se muestran los ciclos gonotróficos de *Ae. aegypti* para los municipios: Tamazula de Gordiano 3 días, con una temperatura de 21.5°C y una precipitación pluvial de 800 mm; Techaluta de Montenegro 3 días, con una temperatura de 22.8°C y precipitación pluvial de 1200 mm; Tuxpan con 4 días, con temperatura de 22°C y precipitación pluvial de 700 mm y Zacoalco de Torres de 5 días y temperatura de 22.7°C y precipitación pluvial de 579 mm. De acuerdo al método de Mutero y Birley (1987).

TASA DE SUPERVIVENCIA:

Una vez que se obtuvo el valor de la duración del ciclo de oviposición (ciclo gonotrófico), se calculó el valor de la pendiente de la ecuación de regresión simple para el día del ciclo de oviposición, según la fórmula de la tasa de paridad de MacDonald (1952) modificada por Davidson (1954) la tasa de supervivencia de las poblaciones naturales de *Aedes aegypti* fue estimada en:

Tamazula de Gordiano:	0.6102
Techaluta de Montenegro:	0.5071
Tuxpan:	0.6886
Zacoalco de Torres:	0.9195

Este valor fue calculado al resolver la ecuación de: $P_1 = \frac{P}{n}$ donde "n" fue

sustituido por el número de días del ciclo gonotrófico. Por otra parte, Holmes y Birley (1987) mencionaron que mediante el método de las series de tiempo para el ciclo de oviposición, también se puede obtener la tasa de supervivencia por ciclo. Este estimador corresponde al valor de la pendiente (β) de la ecuación de regresión, el cual a su vez se refiere al número de días de retraso que definen el ciclo de oviposición, siempre y cuando se demuestre estadísticamente que el valor del intercepto (α) es igual a cero. Con base a lo anterior se procedió a aplicar una prueba de t (de student) para el intercepto (α), donde la hipótesis nula es $H_0: \alpha=0$ y la alterna es $H_a: \alpha \neq 0$, y usando el error estándar de (α) según Sokal y Rohlf (1981).

El valor de t fue para:

Tamazula de Gordiano de 0.12 y este es inferior al de tablas, para dos colas y con 12 grados de libertad.

Techaluta de Montenegro de 0.04 y este es inferior al de tablas, para dos colas y con 12 grados de libertad.

Tuxpan de 0.11 y este es inferior al de tablas, para dos colas y con 13 grados de libertad.

Zacoalco de Torres de 0.70 y este es inferior al de tablas, para dos colas y con 9 grados de libertad.

Con base a esto se apoya la hipótesis nula y por lo tanto la pendiente (β) expresa también la supervivencia por ciclo gonotrófico.

La tasa de supervivencia más alta se muestra en la figura 6.

La fluctuación poblacional de *Ae. aegypti* colectadas diariamente sobre cebo humano, es la siguiente:

Tamazula de Gordiano: muestra un pico en el día 3 pero el pico mas alto es en los días 6 y 7 y se mantiene estable en los demás días (figura 1).

Techaluta de Montenegro: el primer pico aparece en el día 3 y luego aparecen otros dos en los días 6 y 7 (figura 2).

Tuxpan: el pico mas alto aparece en el día 4 y baja un poco en el día 5 y vuelve aparecer otro pico el día 8 (figura 3).

Zacoalco de Torres: el pico mas significativo se da en el día 5 y en los días siguientes se mantiene estable excepto el día 6 que es negativo (figura 4).

ESTRUCTURA DE EDADES:

En este estudio se capturaron 1,347 mosquitos de *Aedes aegypti* L., atraídos con cebo humano en los municipios de estudio.

La densidad de mosquitos nulíparas, paridos y grávidos de los municipios de estudio se representan en la figura 7.

Del total de hembras capturadas (1,347), 611 fueron nulíparas, 423 paridas y 169 son grávidas. Con relación al porcentaje que ocupa cada una es la siguiente: 45.4% las nulíparas, 31.4 las paridas y 12.5 las grávidas. Durante el período de colecta las nulíparas y las paridas comprendieron el 76.8% del total de hembras capturadas en la zona de estudio.

Los porcentajes de hembras nulíparas, paridas, grávidas, con sangre y sin sangre se observan en las figuras 8-12.

DISCUSION

Los estudios realizados en el estado de Jalisco con relación a la Bionomía del mosquito vector del dengue son escasos inclusive se presume que es el primero en la zona sur. Por lo cual será el punto de apoyo para discutir el resultados obtenidos en este estudio.

CICLO GONOTROFICO:

El ciclo gonotrófico del mosquito fue definido originalmente por Beklemishev en 1940 (Detinova, 1962) y esto incluye la toma de sangre, maduración de huevos y oviposición de los mismos. Siendo este un parámetro importante junto con la tasa de supervivencia para la estimación de la capacidad vectorial (Birley y Boorman, 1982). Y permitir cuantificar el mecanismo de transmisión de una enfermedad en localidades específicas (Mutero y Birley, 1987).

Se mencionaran solo trabajos clásicos sobre ciclo gonotrófico con el fin de comparar los resultados obtenidos en los municipios de la zona de estudio.

Se registra la duración del ciclo gonotrófico para *Ae. aegypti* de 5 días con una temperatura de 21.5°C y 22.7°C para los municipios de Tamazula de Gordiano y Zacoalco de Torres respectivamente.

McHugh, (1990) cita a Nelson et al. 1978 que usando mosquitos marcados con colorante fluorescente en un estudio de supervivencia de *Culex tarsalis* registraron un ciclo gonotrófico de 4 o 5 días.

McHugh, (1990) en su estudio en Near Sheridan, Placer Country, California describió un ciclo gonotrófico de 4-5 días para *Culex tarsalis*.

Salas, (1993) en Monterrey N. L. calculó un ciclo gonotrófico de 5 días para *Aedes aegypti* a una temperatura de 25.5°C.

Seawright y col. (1977) en Kenia mediante captura con cebo humano reportaron que el primer ciclo gonotrófico en *Ae. aegypti* duró entre 5-7 días y los siguientes entre 4-5 días.

Haramis (1990) cita que Scholl et al, 1979^a estimó a una temperatura de 22°C para *Aedes triseriatus* un ciclo gonotrófico de 5 días.

Se registra la duración del ciclo gonotrófico para *Ae. aegypti* de 3 y 4 días con una temperatura de 22.8°C y 22°C para los municipios de Techaluta de Montenegro y Tuxpan respectivamente.

Mutero y Birley (1987) en Mwea con *Anopheles arabiensis* obtuvieron un ciclo gonotrófico de 4 días.

Milby (1989) cita la duración del ciclo gonotrófico de 3 o 4 días para *Culex quinquefasciatus* en la India.

Rodríguez et al. (1992) en estudios realizados en la rancharía el Gancho Chiapas describieron un ciclo gonotrófico de 4 días para mosquitos nulíparos.

Fernández, (1992) en estudios llevados a cabo con *Anopheles pseudopunctipennis* en Tapachula, Chiapas obtuvieron un ciclo gonotrófico de 72 hrs.

Vargas citado por Fernández et al. (1994) mencionan que *Anopheles pseudopunctipennis* tiene un ciclo gonotrófico de 4 días.

Sheppard y Colaboradores (1969) en un estudio efectuado en Tailandia mediante marcaje y recaptura de mosquitos *Ae. aegypti* concluyeron un ciclo gonotrófico de 3 días a una temperatura de 28.5°C

Gubler y Bhattacharya, (1971) calcularon el ciclo gonotrófico de *Aedes albopictus* y fue de 4.6 días promedio a una temperatura de 26°C en las poblaciones de Calcuta, India.

TASA DE SUPERVIVENCIA

Nos permite determinar el tamaño y la estabilidad poblacional de los vectores que son potencialmente infectantes, así como la producción de huevos. La longevidad es la más importante determinante o promedio de vida infectante de un mosquito (McDonald 1957). Y puede ser mayor en áreas altamente endémicas (Muetro y Birley, 1987).

La tasa de supervivencia diaria de las poblaciones naturales de *Aedes aegypti* L. en Tamazula de Gordiano es de 0.61, Techaluta de Montenegro de 0.50, Tuxpan de 0.69 y Zacoalco de Torres de 0.92 de acuerdo al método de Holmes y Birley (1987). Es decir el número de días del ciclo gonotrófico, fue la raíz de 5,3,4,5 que se calculó de la tasa de supervivencia por ciclo gonotrófico (5×0.61 , 3×0.50 , 4×0.69 y 5×0.92) respectivamente.

Estos resultados se asemejan a los reportados por Nelson et al. citado por McHugh (1990) en *Culex tarsalis* produciendo una tasa de supervivencia de 0.64 a 0.77.

Reisen et al. (1980) reportan una tasa de supervivencia diaria por el método de Krafzur de 0.47 y Davidson de 0.82.

Mutero y Birley (1987) trabajando en Kenia con *Anopheles gambiae*, *An. arabiensis*, *An. merus*, *An. funestus* reportaron una tasa de supervivencia de 2 a 4 días.

Juárez, (1994) obtuvo una tasa de supervivencia de 0.47 para *Anopheles vestitipennis* en Alta Verapaz, Guatemala.

Salas (1993) en Monterrey N. L. con *Aedes aegypti* obtuvo una tasa de supervivencia de 0.87.

Trpis et al. (1995) mencionan que en la villa de Shauri Moyo en el oeste de Kenia la supervivencia de hembras *Ae. aegypti* recapturadas se estimó en 9 días.

ESTRUCTURA DE EDADES Y ESTADO TROFICO

El conocimiento de la estructura de edades permite determinar la ocurrencia y composición verdadera de los diferentes individuos en una población. Esto permite implementar y optimizar con un criterio más objetivo las diversas medidas de control de un vector en áreas endémicas Epidemiológicamente importantes (Detinova, 1962).

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que la proporción de nulíparas es mayor en los municipios de Tamazula, Techaluta y Tuxpan, mientras que en Zacoalco es menor y con respecto a las paridas se mantienen constante en los tres primeros municipios mientras que en el cuarto es mayor. Con relación a las grávidas se mantuvo baja.

Se encontró que durante el período de estudio la población de hembras colectadas con sangre en el mesenterón registró dos picos significativos. El pico mas alto se presentó en Zacoalco representando el 39% y el otro en Tamazula con el 29%. En Tuxpan obtuvo un 26% y en Techaluta sólo el 6%.

Con respecto a las hembras colectadas sin sangre en el mesenterón se presenta el mismo fenómeno y fue Zacoalco con 43%, Tamazula 36%, Tuxpan el 18% y Techaluta el 3%.

Además, la incidencia de las hembras alimentadas con sangre puede incrementar la capacidad vectorial del mosquito.

También se registró en las colectas de hembras grávidas con huevos formados completamente, el porcentaje más alto lo presentó Tamazula, después Tuxpan, Zacoalco y por último Techaluta. Y aún así fueron capturadas tratándose de alimentar.

Lo anterior es un indicador de alimentaciones interrumpidas en el vector, las hembras de *Ae. aegypti* tienen múltiples tomas durante un ciclo gonotrófico en el laboratorio y naturalmente (Scott et al. 1993ab) además de las múltiples alimentaciones durante un ciclo gonotrófico ha sido propuesto un mecanismo que aumenta la transmisión viral por mosquito (McDonald, 1956). La toma de múltiples comidas durante un ciclo gonotrófico simple también ha sido reportado para otras especies vectoras (Clemens, 1962).

Con relación a las capturas se colectaron 1,347 hembras de *Aedes aegypti* L., de las cuales fueron 611 nulíparas, 423 paridas y 169 grávidas, más 111 tenían sangre fresca en el estómago.

CONCLUSIONES

1. La duración del ciclo gonotrófico de las poblaciones naturales de *Aedes aegypti* en los municipios fue:

- ⌚ Tamazula de Gordiano de 3 días con una temperatura de 21.5°C
- ⌚ Techaluta de Montenegro un ciclo gonotrófico de 3 días y temperatura de 22.8°C
- ⌚ Tuxpan un ciclo gonotrófico de 4 días con una temperatura de 22°C
- ⌚ Zacoalco de Torres de 5 días y con una temperatura de 22.7°C

2. La tasa de supervivencia fue la siguiente:

- ⌚ Tamazula de Gordiano es de 0.61
- ⌚ Techaluta de Montenegro de 0.50
- ⌚ Tuxpan de 0.69
- ⌚ Zacoalco de Torres de 0.92

3. *Aedes aegypti* puede jugar un papel importante en la transmisión de dengue en los municipios en estudio en la época lluviosa, que es cuando la densidad aumenta considerablemente.

4. Con base a las estimaciones de supervivencia en Zacoalco de Torres *Aedes aegypti* es involucrado ampliamente en la transmisión de dengue, siguiendo los municipios de Tuxpan y Tamazula de Gordiano.

5. *Aedes aegypti* fue abundante significativamente en las capturas con cebo humano peridomiciliar.

LITERATURA CITADA

Aniedu, I., M. J. Mutinga & C. M. Mutero 1989 Age composition and survival rate of *Anopheles gambiae* Giles complex (Dipt., Culicidae) in Baringo district, Kenya. *J. Appl. Ent.* 107:387-394

Armada, G., J. A. y R. Figueredo G., 1987. Ordenamiento del medio en el programa de erradicación de *Ae. aegypti*. Cuba, 1984. *Bol. Of. Sanit Panam* 102 (3):237-245.

Barrera, R., J. C. Navarro, J. D. Mora R, D. Domínguez y J. E. González G., 1995. Deficiencia en servicios públicos y cría de *Ae. aegypti* en Venezuela. *Bol. Of. Sanit Panam* 118 (5):410-422.

Canyon D. V., J. L. Hii & R. Muller 1999 Effect of diet on biting, oviposition and survival of *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae). *J. Med. Entomol.* May; 36(3): 301-308.

Carey, D. E. 1971 Chikungunya and dengue: a case of mistaken identity?. *Journal Hist. Entomol.*, 25(3): 158-164

Carrada, B. T., L. Vázquez V. & I. López G., 1984. La Ecología del dengue y el *Ae. aegypti*. Investigación preliminar. Tercera parte. *Salud Pública de México*. Vol. 26 No. 3:297-311.

Carrada B., T. 1987 La Epidemiología del Dengue en América 1982-1984 (quinta parte). *Salud Pública de México* 29(1):15-25

Chadee, D.D., 1990 Métodos de evaluación de la población de *Aedes aegypti* y tratamientos con insecticidas en una población de Trinidad, Antillas. *Bol. Of Sanit Panam* 109(4):350-359

Day, J. F., J. D. Edman & T. W. Scott 1994 Reproductive fitness and survivorship of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) maintained on blood, with field observations from Thailand. *Journal of Medical Entomology*. Vol. 31(4):611-617

Díaz Amado et al. 1988 Cuadro clínico de la fiebre hemorrágica del dengue/síndrome de choque del dengue en el adulto. *Bol. Of Sanit Panam* 114(6) 560-571

Edman, J., P. Kittayapong, K. Linthicum & T. Scott 1997 Attractant resting boxes for rapid collection and surveillance of *Aedes aegypti* (L.) inside houses. *J. American Mosquito Control Association* 13(1):24-27

Failloux, A., H. Darius & N. Pasteur 1995 Genetic differentiation of *Aedes aegypti*, the vector of dengue virus in French Polynesia. *J. American Mosquito Control Association*. 11(4):457-462

Fernandez-Salas, I. 1992 Bionomics of the primary malaria vector, *Anopheles pseudopunctipennis*, in the Tapachula foothills area of southern Mexico. Mexico. Uniformed Services University of the Health Sciences. Ph. D. Dissertation 157 pp.

Fernández, S., I. y J. A. Flores L., 1993. Fisiología de Insectos (introducción).[®] Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Entomología Médica. 100pp

Fernandez, S. I., M. H. Rodriguez & D. R. Roberts, 1994 Gonotrophic cycle and survivorship of *Anopheles pseudopunctipennis* (Diptera:Culicidae) in the Tapacula foothill of Southern Mexico. *Journal of Medical Entomology*. Vol. 31(3):340-347

Fleming, G. 1986 Biología y ecología de los vectores de la malaria en las Américas. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D. C. pp 54

Focks, D. A., E. Daniels, D. G. Haile & J. E. Keesling, 1995 A simulation model of the epidemiology of urban dengue fever: Literature analysis, model development, preliminary validation, and samples of simulation results. *Journal of Medical Entomology*. Vol. 53 (5):489-506

Gianella A. Et al. 1998 Brote epidémico de denguevirus 2, genotipo Jamaica, en Bolivia. *Salud Pública de México* 40(6):469-472

Gomez-Dantez, H. 1991 El dengue en Las Américas. Un problema de salud Regional. *Salud Publica Mex.* 33(347-355)

Gubler D.J. 1989 *Aedes aegypti* and *Aedes aegypti*-borne disease control in the 1990s: top down or bottom up. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 40(6). Pp 571-578

Gubler D.J. 1989 Vigilancia activa del dengue y de la fiebre hemorrágica del dengue. *Bol. Of Sanit Panam* 107(1) 22-29

Gubler D.J. & N. C. Bhattacharya 1971 Observations on the reproductive history of *Aedes (Stegomyia) albopictus* in the laboratory. *J. American Mosquito Control Association*, 31:353-365

Gubler D.J. & Casta-Valez, A. 1992 Programa de prevención del dengue epidémico y el dengue hemorrágico en Puerto Rico y las Islas Vírgenes Estadounidenses. *Bol. Of Sanit Panam* 113(2) 109-119

Haramis, L. D. & W. A. Foster, 1990 Gonotrophic cycle duration age structure, and on set of sugar feeding and insemination of *Aedes triseriatus* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*. Vol. 27 (4):421-428

Holmes, P. R. & M. H. Birley, 1987 An improved method for survival rate analysis from time series of haematophagous dipteran populations. *Journal of Applied Ecology* 56:427-440

Hu, G. Y., L. P. Lounibos & R. L. Escher, 1993 Seasonal abundance, age composition and body size of Salt-Marsh *Anopheles* (Diptera: Culicidae) in South Florida. *Journal of Medical Entomology*. Vol. 30(5):883-887

Ibañez-Bernal, S., Gómez-Dantez, H. 1995 Los vectores del dengue en México: una revisión crítica. *Salud Pública Mex.* 37(s53-63)

Juarez, S., J. A. 1994 Bionomía del vector de la malaria *Anopheles vestitipennis* Dyar & Knab (Diptera: Culicidae) en la cuenca del río Polochic, Alta Verapaz, Guatemala, C. A. Tesis de Maestría Universidad Autónoma de Nuevo León, México., 50 pp

Klowden, M. J. & H. Briegel 1994 Mosquito gonotrophic cycle and multiple feeding potential: Contrasts between *Anopheles* and *Aedes* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*. Vol. 31(4):618-622

Kourí G., M. G. Guzmán y J. Bravo 1986 Dengue Hemorrágico en Cuba. Crónica de una Epidemia. *Bol. Of Sanit Panam* 100(3):322-327

Méndez, G., J. F. y R. Montesano C., 1994. Manual para la Vigilancia Epidemiológica del Dengue. Secretaría de Salud. Dirección general de Epidemiología. 112pp.

Milby, M. M. & W. K. Reisen 1989 Estimation of vectorial capacity: Vector survivorship. *Bull. Soc. Vector Ecol.* 14(1):47-54

Moraes F., L. T., S. M. Baeta & M. Costa S. 1990 Dengue serologic survey of schoolchildren in Rio de Janeiro, Brazil, in 1986 and 1987. Bulletin of PAHO 24(2):217-225

Mutero, C. M. & M. H. Birley, 1987 Estimation of the survival rate and oviposition cycle of field populations of Malaria vectors in Kenya. Journal of Applied Ecology 24:853-863

Nathan, M.B. 1993 Critical review of *Aedes aegypti* control programs in the caribbean and selected neighboring countries. J. American Mosquito Control Association, 9(1):01-07

Narro-Robles, J. y Gomez-Dantes H. 1995 El dengue en México: un problema prioritario de Salud Pública. Salud Pública de México 37(1):s12-20

OMS (Organización Mundial de la Salud), 1975 Manual on practical entomology in Malaria. Part 1. Vector Bionomic and Organization of Antimalaria activites. OMS. Genova, 160 pp.

Ramos, C., 1989. Biología de la infección causada por el virus del dengue. Salud Pública de México. Vol. 31, No. 1:54-72.

Reisen, W., F. Mahmood & T. Parveen 1980, *Anopheles culicifacies* Giles: A relapse-recapture experiment with cohorts of known age with implications for Malaria epidemiology and genetical control in Pakistan. Tran. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg 74:307-317

Reyes, V. F. 1990 El dengue. bionomia del vector, transmisión y opciones para su control en México. Ciencias 41: 45-55

Rodriguez, M. H., D. Bown, J. Arredondo, C. Villarreal, E. Loyola & C. Frederickson, 1992 Gonotrophic cycle and survivorship of *Anopheles albimanus* (Diptera, Culicidae) in Southern Mexico. *Journal Medical Entomology* 29:395-399

Rodriguez P., M. A., F. Reyes V. Y M. H. Rodriguez, 1995 Estimating the gonotrophic cycle and survivorship of *Simulium ochraceum* (Diptera: Simuliidae) during routine vector surveillance in southern Mexico. *J. American Mosquito Control Association* 11(3):360-362

Salas L. M. A. 1993 Ciclo gonotrófico, tasa de supervivencia y estructura de edades de *Aedes aegypti* L. en la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. Tesis de Maestría Universidad Autónoma de Nuevo León, México., 46 pp

Savage, H. M. y G. C. Smith, 1995. *Aedes albopictus* y *Aedes aegypti* en las Américas: implicaciones para la transmisión del arbovirus e identificación de hembras adultas dañadas. *Bol. Of. Sanit Panam* 118 (6):473-477.

Siglo 21, 1995 El dengue hemorrágico en peligro de ser epidemia. Artículo periodístico, sección: Tema del Día. Pagina 5.

Scott T. W., G. C. Clark, L. H. Lorenz, P. H. Amerasinghe, P. Reiter & J. D. Edman, 1993 Detection of multiple blood feeding in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) during a single gonotrophic cycle using a histologic technique. *Journal of Medical Entomology*. Vol. 30(1):94-99

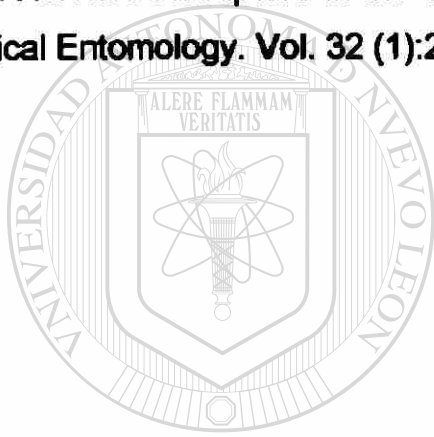
Sheppard, P. M., W. W. MacDonald, R. J. Tonn y B. Grab, 1969 The dynamic of and adult population of *Aedes aegypti* in relation to dengue hemorrhagic fever in Bangkok. *J. Animal. Ecol.* 38:661-702

SSA (Dirección de información), 1995 Panorama Epidemiológico del Dengue y Dengue Hemorrágico en México. *Salud Pública de México* 37 (1): s111-113

Sulaiman. S., Z. A. Pawanchee., Z. Arffin & A.Wahab 1996 Relationship between breteau and house indices and cases of dengue/dengue hemorrhagic fever in Kuala Lumpur, Malaysia. J. American Mosquito Control Association, 12(3):494-496

Torre-Bueno. J. R. 1989 The Torre-Bueno Glossary of Entomology. The New York Entomological Society 840 pp.

Trpis M., W. Häusermann & G. B. Craig, Jr. 1995 Estimates of population size, dispersal, and longevity of domestic *Aedes aegypti aegypti* (Diptera: Culicidae) by Mark-Release-Recapture in the Village of Shauri Moyo in Eastern Kenya. Journal of Medical Entomology. Vol. 32 (1):27-32

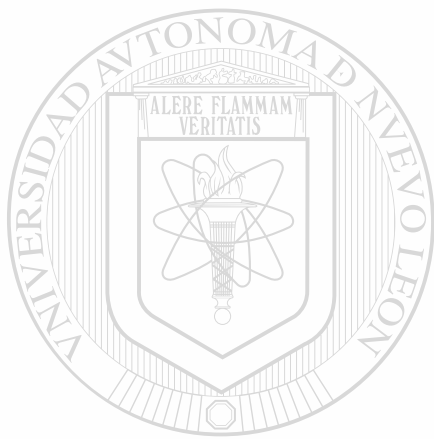


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®



ANEXOS

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

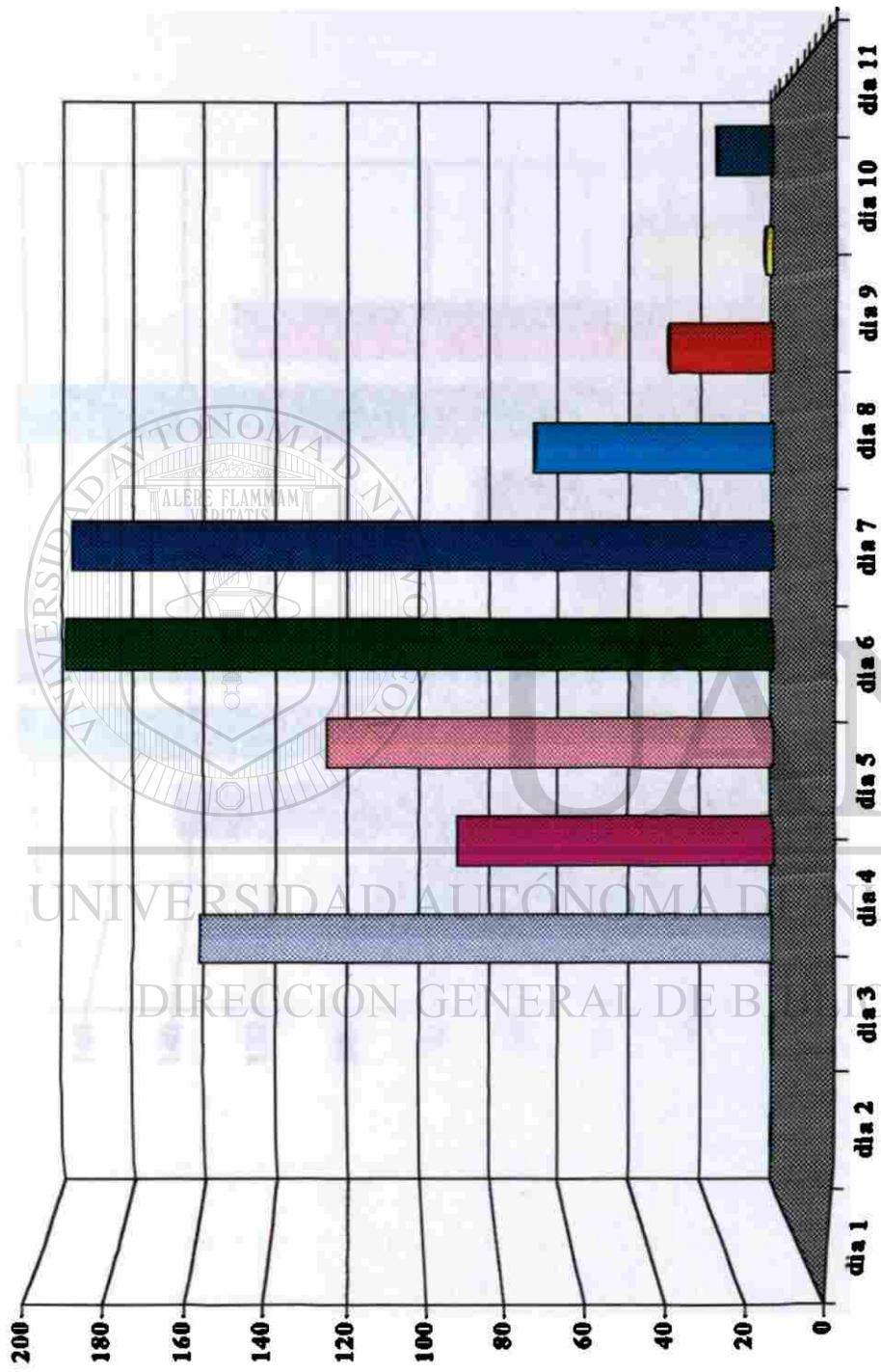


Figura 2 Ciclo gonotrófico de *Aedes aegypti* L., en el municipio de Techaluta de Montenegro, Jalisco, México.

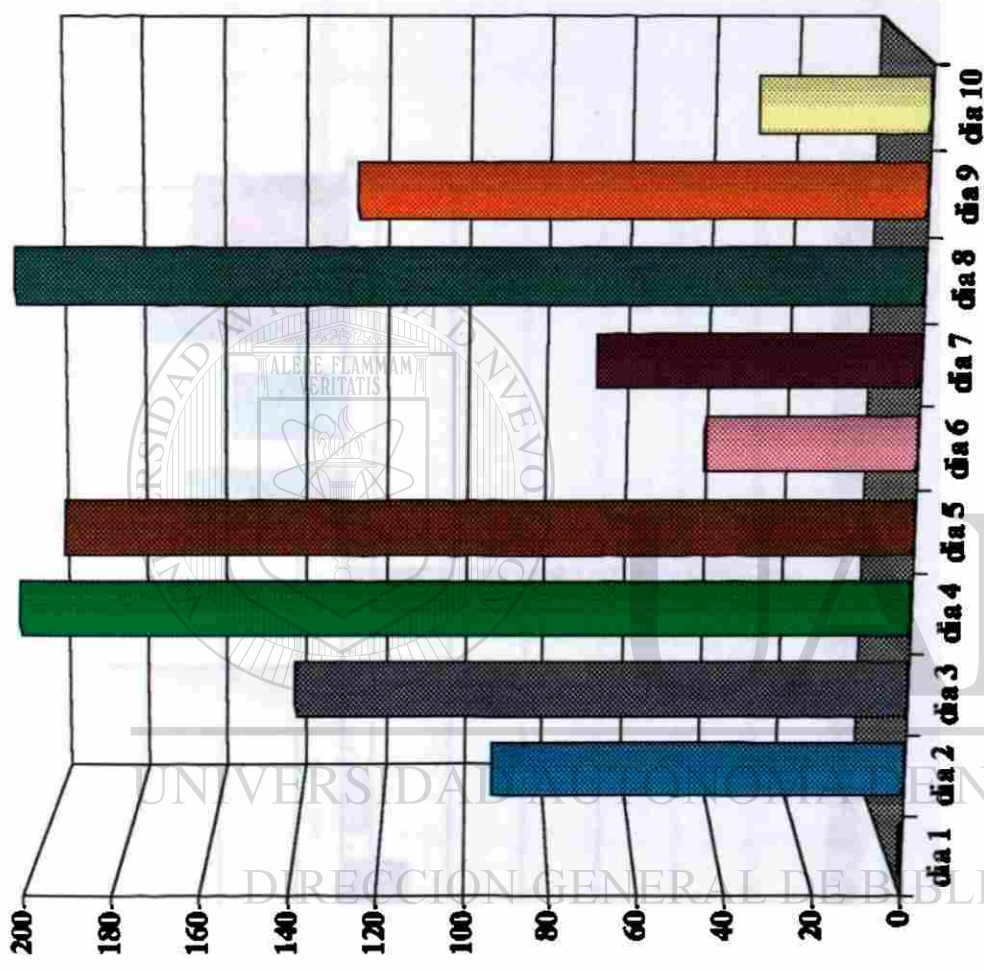


Figura 3 Ciclo gonotrófico de *Aedes aegypti* L., en el municipio de Tuxpan, Jalisco. México.

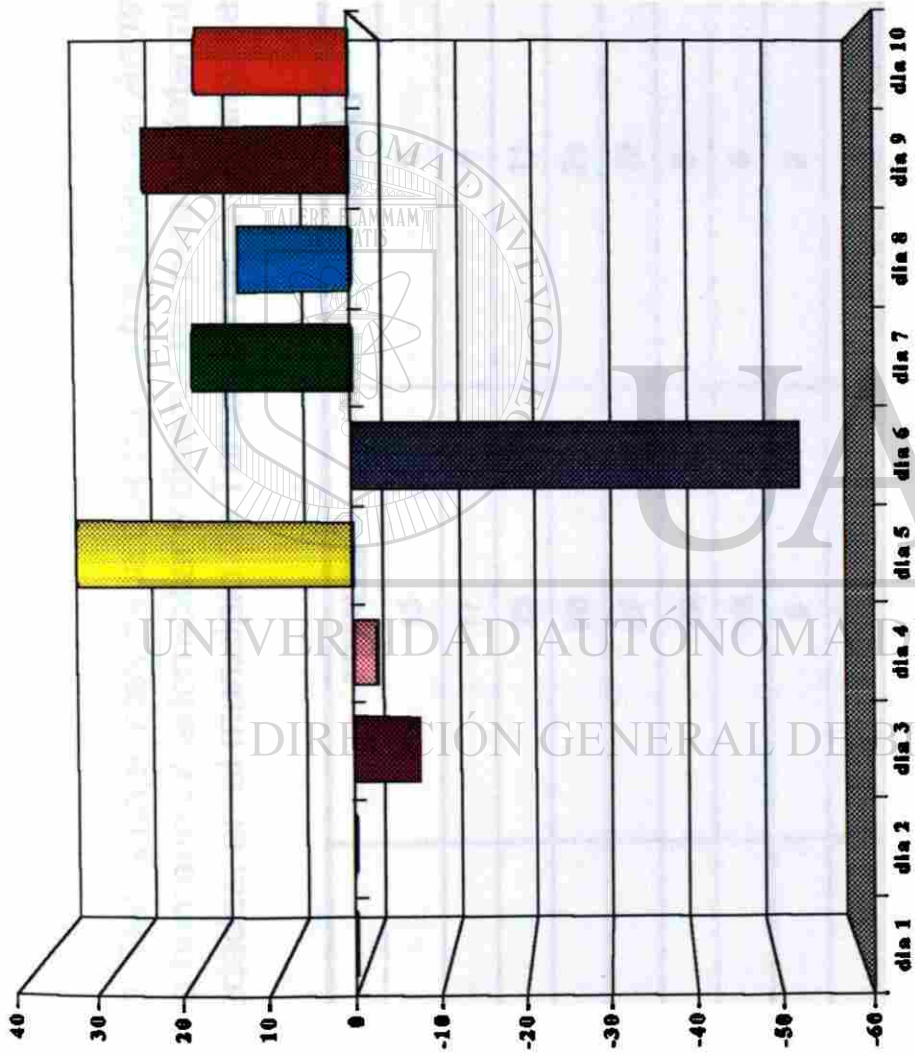


Figura 4 Ciclo gonotrófico de *Aedes aegypti* L., en el municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco. México.

CUADRO 1. Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano intradomiciliar y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Tamazula de Gordiano, Jalisco. México

DIA	TOTALES	PARIDAS	NULIPARAS
1	13	5	8
2	17	6	11
3	23	11	12
4	50	24	26
5	27	12	15
6	22	8	14
7	13	5	8
8	9	2	7
9	13	3	10
10	26	8	18
11	16	4	12
12	12	2	10
13	12	0	12
14	20	9	11
15	16	4	12
16	22	5	17
17	16	7	9
18	21	6	15

CUADRO 2. Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano peridomiciliar y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Techaluta de Montenegro, Jalisco. México

DIA	TOTALES	PARIDAS	NULIPARAS
1	21	9	12
2	13	8	5
3	9	7	2
4	34	14	20
5	14	6	8
6	22	14	8
7	15	3	12
8	6	2	4
9	8	4	4
10	8	2	6
11	15	1	14
12	7	2	5
13	8	2	6
14	7	3	4
15	7	1	6
16	9	2	7
17	6	1	5
18	9	2	7

CUADRO 3. Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano peridomiciliar y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Tuxpan, Jalisco. México

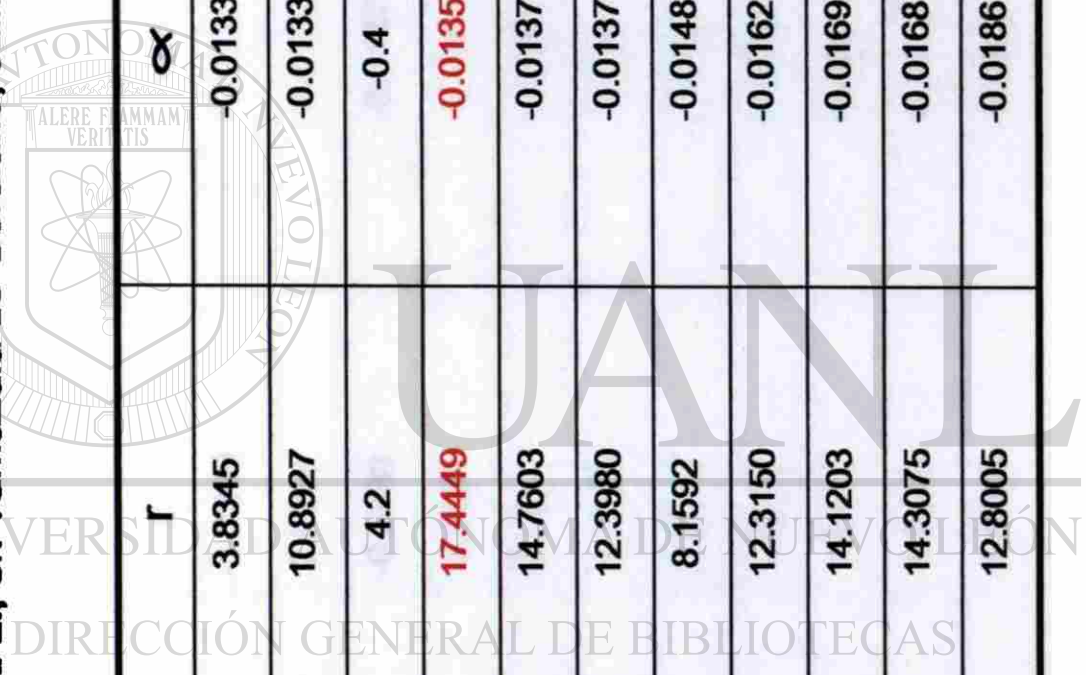
DIA	TOTALES	PARIDAS	NULIPARAS
1	23	9	14
2	14	4	10
3	17	10	7
4	32	14	18
5	15	6	9
6	9	3	6
7	24	8	16
8	18	10	8
9	12	7	5
10	11	3	8
11	11	4	7
12	14	8	6
13	13	2	11
14	14	7	7
15	14	4	10
16	15	7	8
17	7	2	5
18	12	5	7

CUADRO 4. Datos originales de la colecta de hembras de *Aedes aegypti* L., capturada mediante cebo humano peridomiciliar y disectadas para la determinación de la estructura de edades, en el municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco. México

DIA	TOTALES	PARIDAS	NULIPARAS
1	12	8	4
2	6	3	3
3	6	5	1
4	7	4	3
5	9	4	5
6	7	4	3
7	3	1	2
8	5	3	2
9	5	4	1
10	8	3	5
11	14	6	8
12	13	6	5
13	27	13	14
14	36	18	18
15	35	22	13

CUADRO 5. Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Tamazula de Gordiano, Jalisco, México.

DIA	r	α	β
0	3.8345	-0.0133	0.4539
1	10.8927	-0.0133	0.1034
2	4.2	-0.4	1.3
3	17.4449	-0.0135	-0.2272
4	14.7603	-0.0137	-0.1342
5	12.3980	-0.0137	-0.0244
6	8.1592	-0.0148	0.1787
7	12.3150	-0.0162	-0.0107
8	14.1203	-0.0169	-0.0713
9	14.3075	-0.0168	-0.0682
10	12.8005	-0.0186	-0.0253



CUADRO 6. Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Techaluta de Montenegro, Jalisco. México.

DIA	r	α	β
0	-1.2299	-0.0133	0.4822
1	2.5866	-0.0136	0.1436
2	-0.3381	-0.0147	0.3517
3	2.2465	-0.0153	0.1304
4	2.8837	-0.0165	0.0247
5	0.7459	-0.0181	0.1627
6	2.3074	-0.0197	-0.0156
7	2.6756	-0.0225	-0.0450
8	1.6171	-0.0225	0.0225
9	1.9440	-0.0257	-0.0105
10	1.4264	-0.0308	0.0193

CUADRO 7. Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Tuxpan, Jalisco. México.

DIA	r	α	β
0	-0.6981	-0.0253	0.4566
1	5.0189	-0.0261	0.0710
2	7.3352	-0.0310	-0.0678
3	4.0031	-0.0312	0.1242
4	1.7840	-0.0317	0.2247
5	4.2467	-0.0324	0.0694
6	7.4326	-0.0338	-0.1109
7	3.6771	-0.0348	0.0997
8	2.4111	-0.0391	0.1422
9	6.2780	-0.0456	-0.0884
10	5.8356	-0.0533	-0.0505

CUADRO 8. Coeficiente de correlación (r) y valores de regresión cruzada (α y β) del número de hembras totales contra hembras paridas durante diferentes series de tiempo de *Aedes aegypti* L., en Zacoalco de Torres, Jalisco, México.

DIA	r	α	β
0	0.1165	-0.0077	0.5401
1	-0.0833	-0.0100	0.6276
2	-0.8389	-0.0200	0.8680
3	-2.5684	-0.0604	1.2718
4	1.2938	-0.0725	0.8752
5	12.3093	-0.1223	-0.6043
6	20.5185	-0.1234	-1.7777
7	20.7567	-0.1351	-1.6191
8	19.9573	-0.1524	-1.3140
9	17.8944	-0.2919	-0.7950
10	17.7076	-0.3076	-0.5384

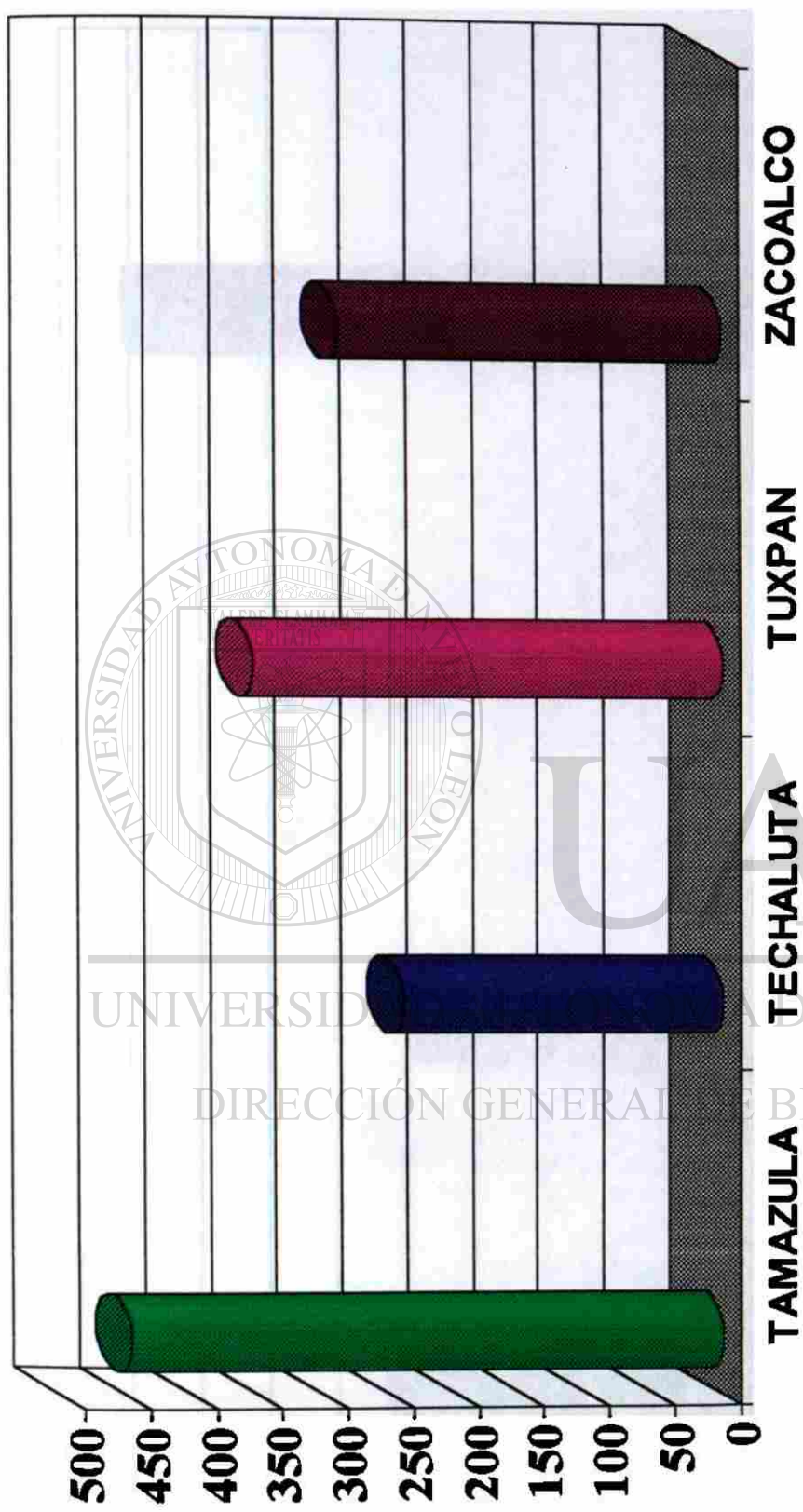


Figura 5 Densidad de mosquitos de *Aedes Aegypti* L., en la zona de estudio



Figura 6 Tasa de supervivencia diaria de hembras de *Aedes aegypti* L., colectadas en la zona de estudio

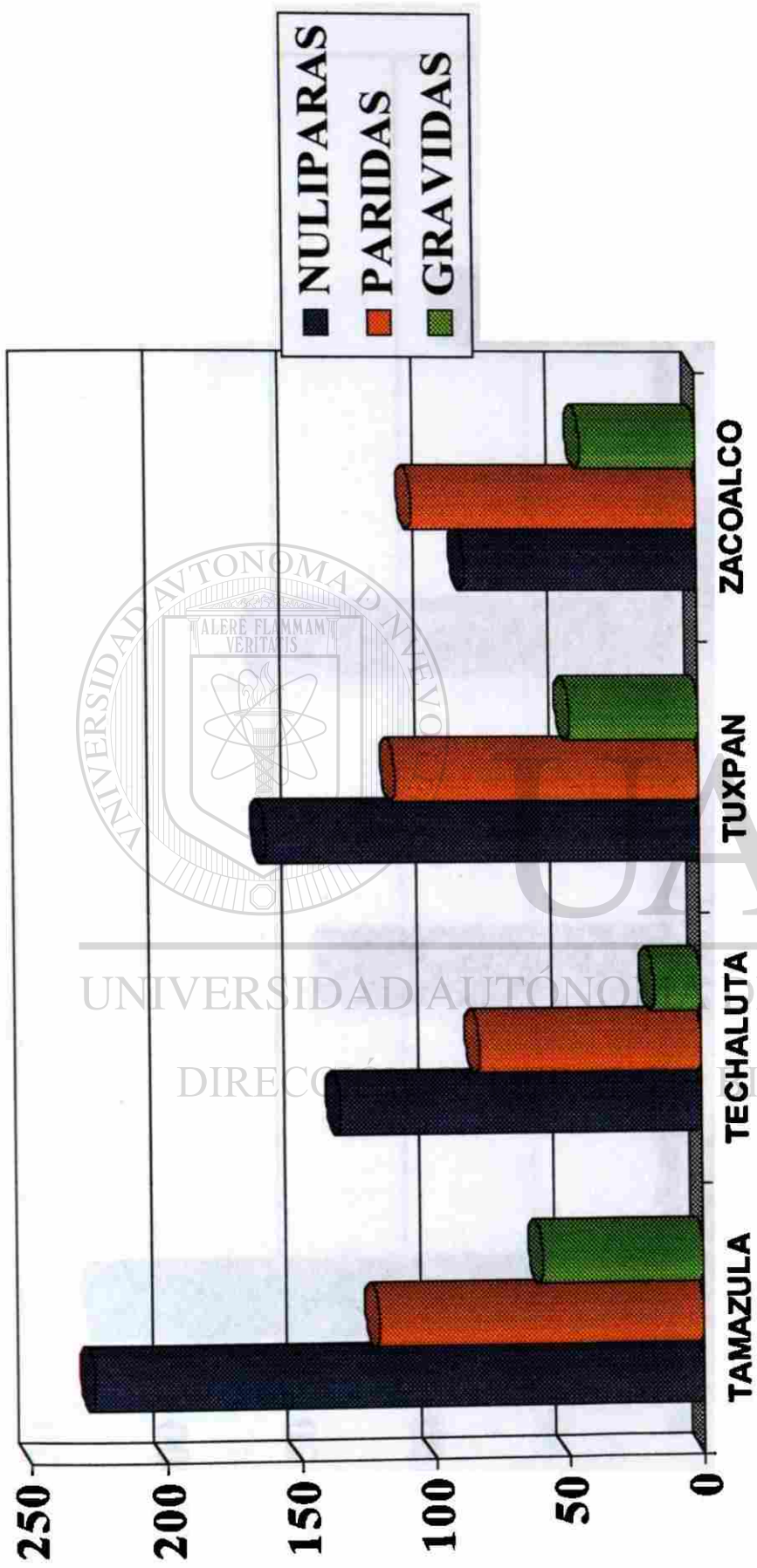


Figura 7 Densidad de mosquitos nuliparos, paridos y grávidos de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

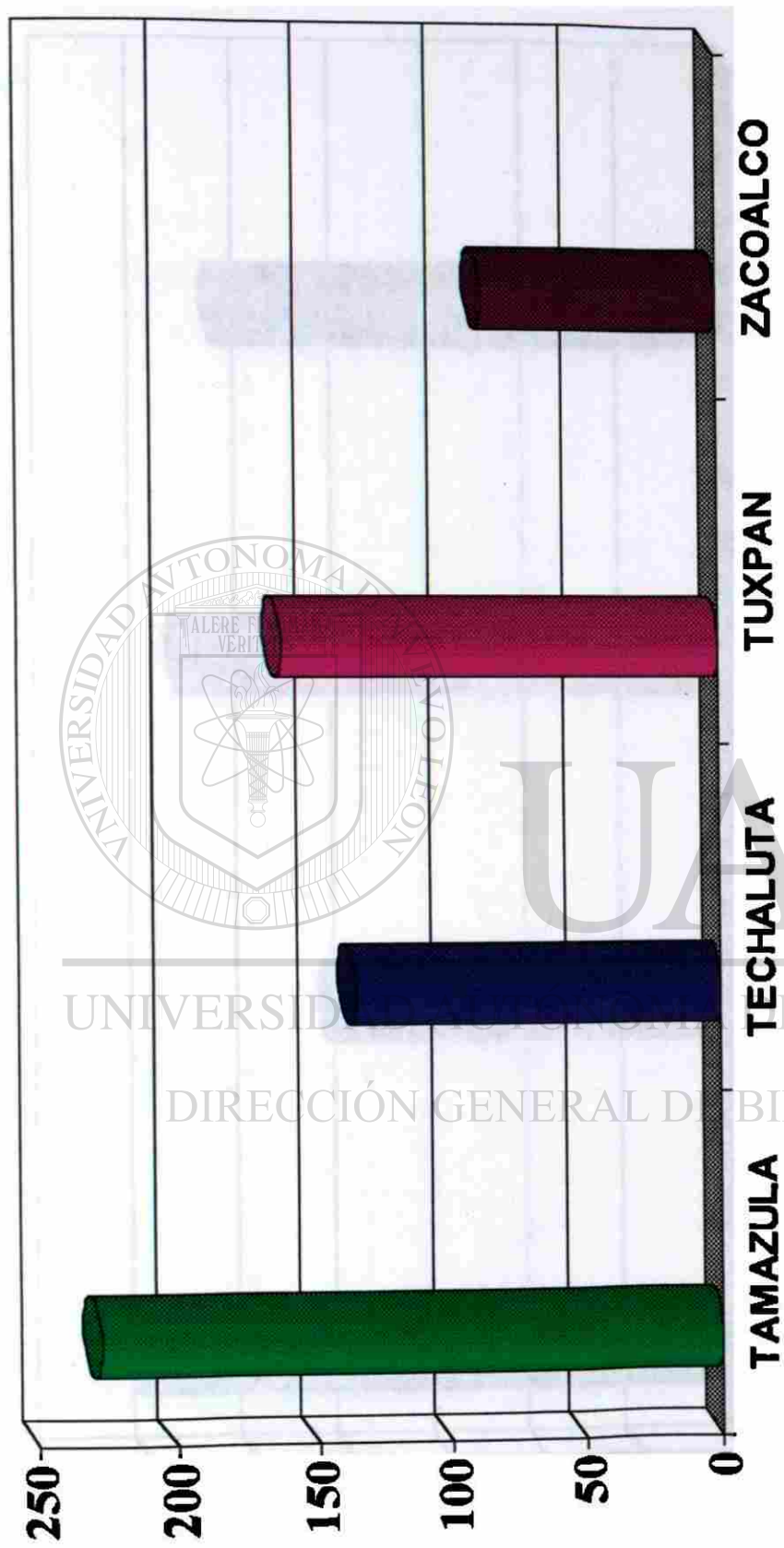


Figura 8 Total de hembras nupparas de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

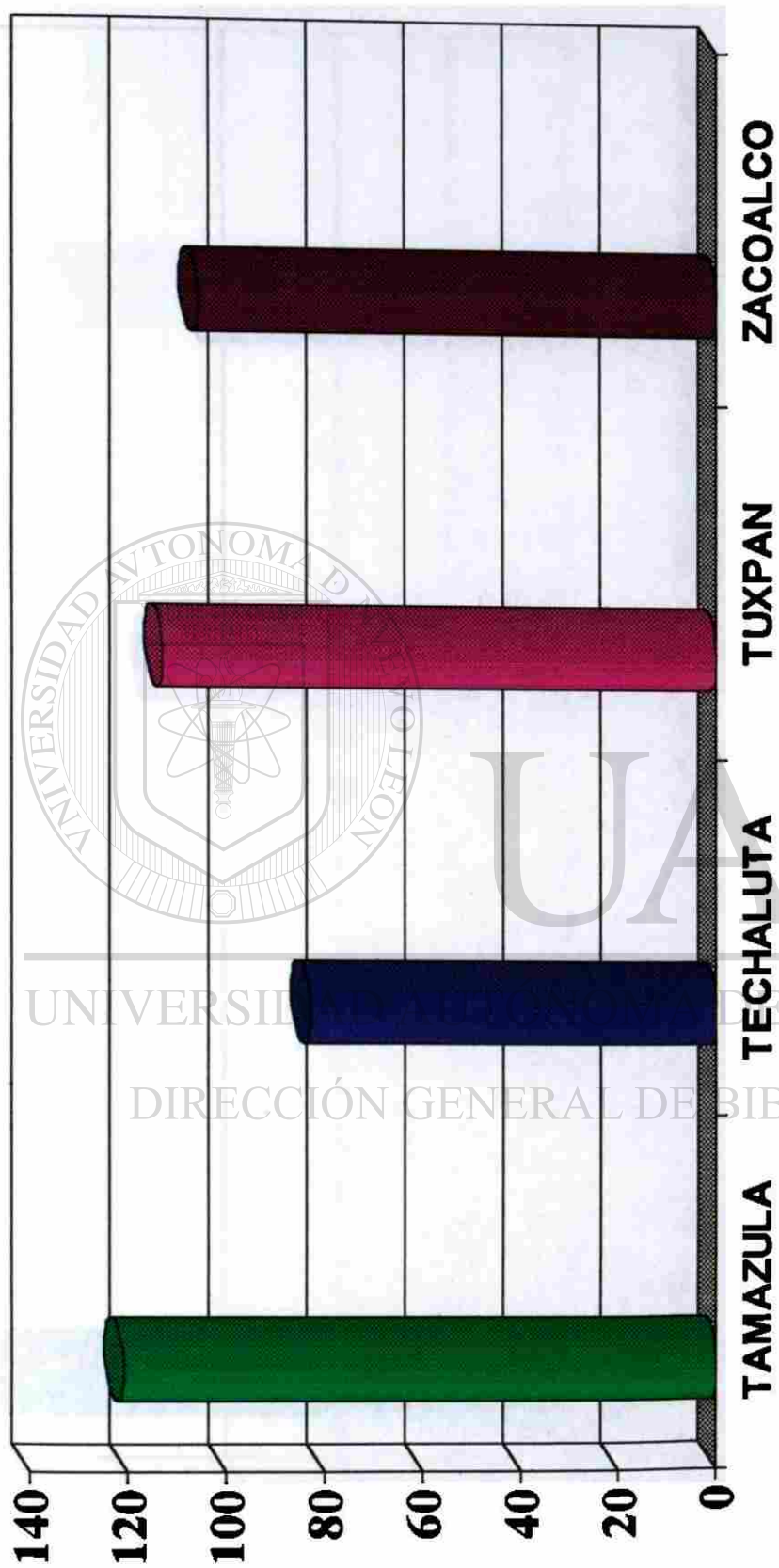


Figura 9 Total de hembras paridas de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

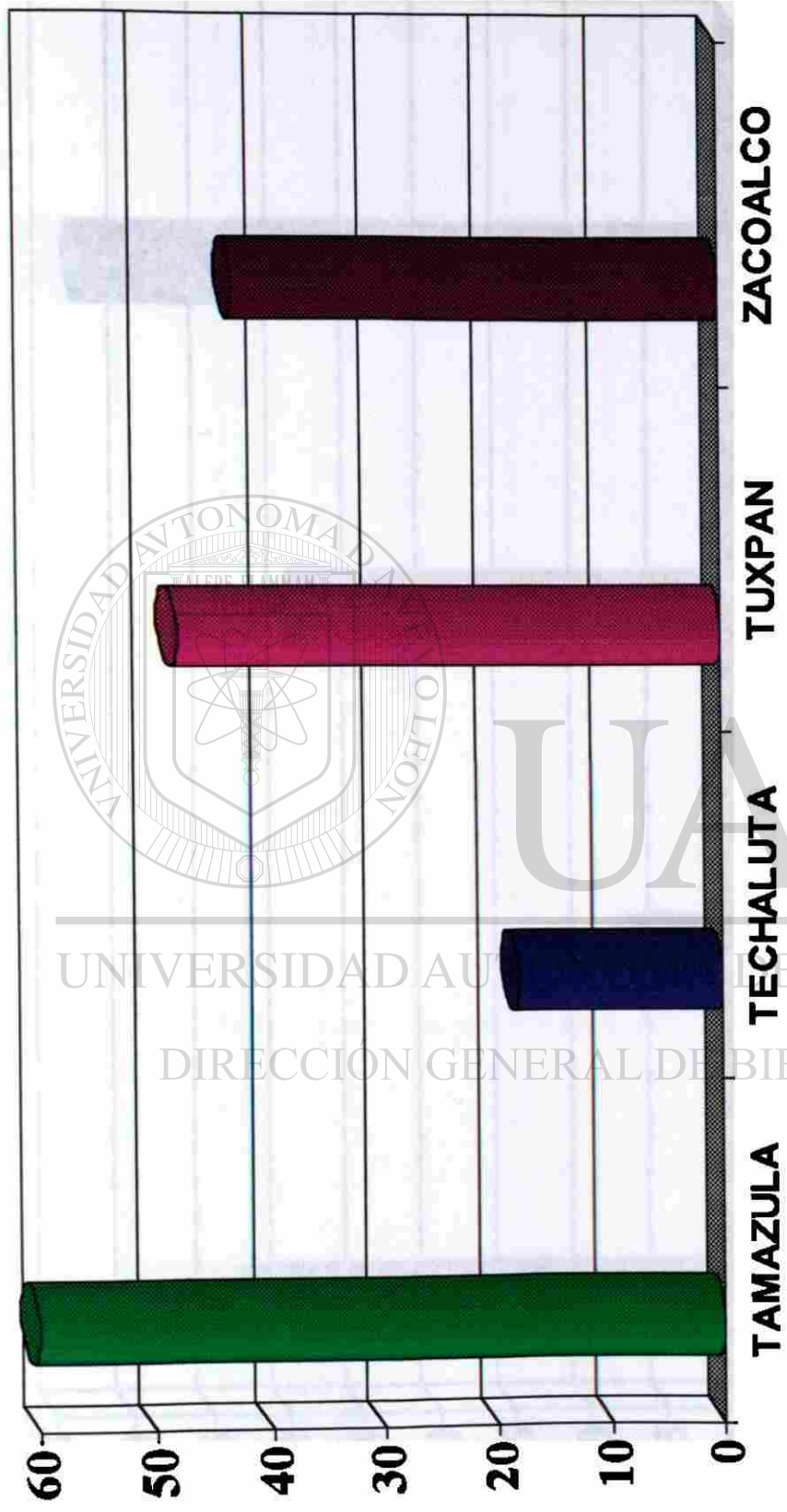


Figura 10 Total de hembras grávidas de *Aedes aegypti* L., en la zona de estudio

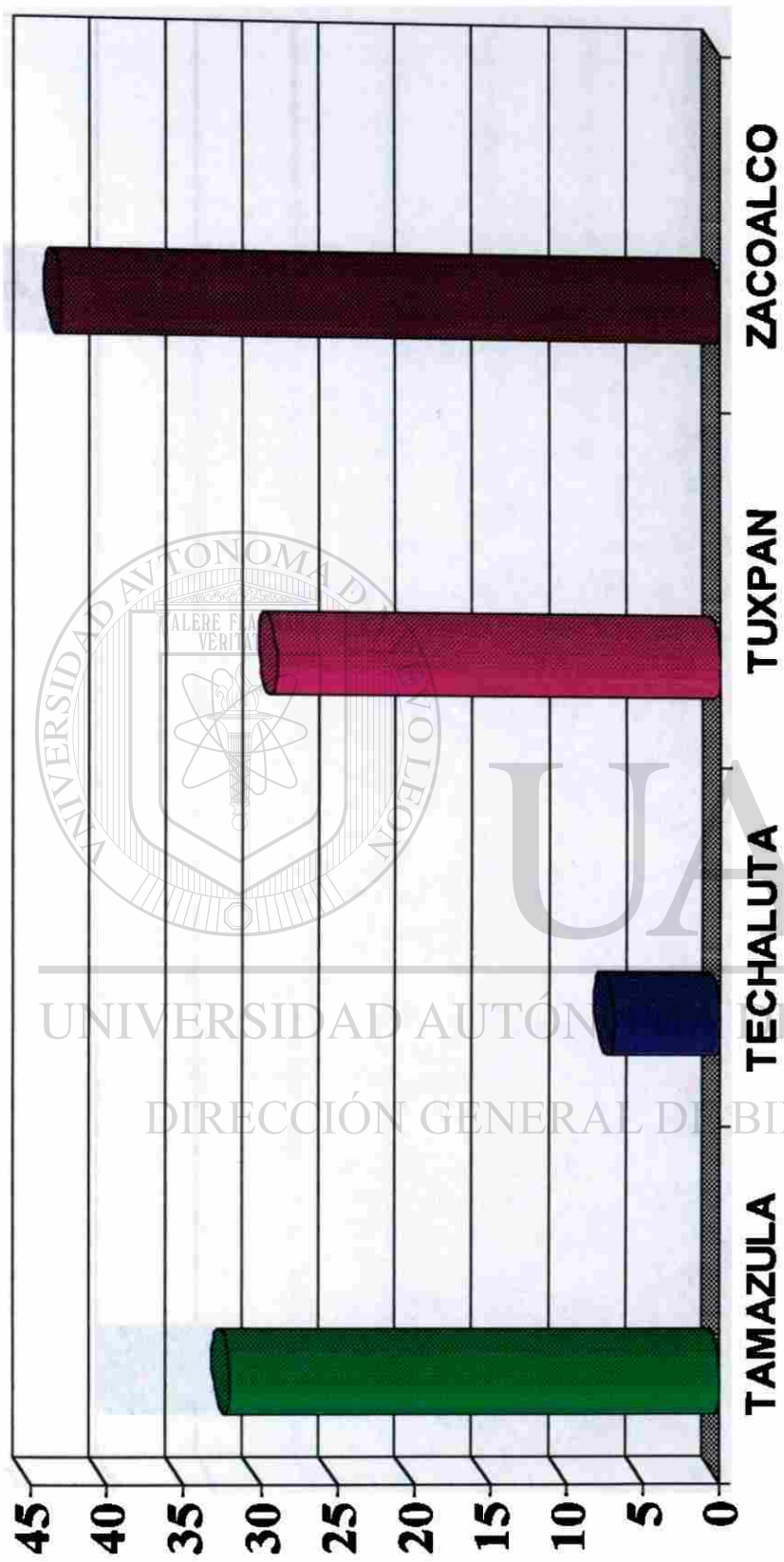


Figura 11 Total de hembras de *Aedes aegypti* L., colectadas con sangre en el estomago en la zona de estudio

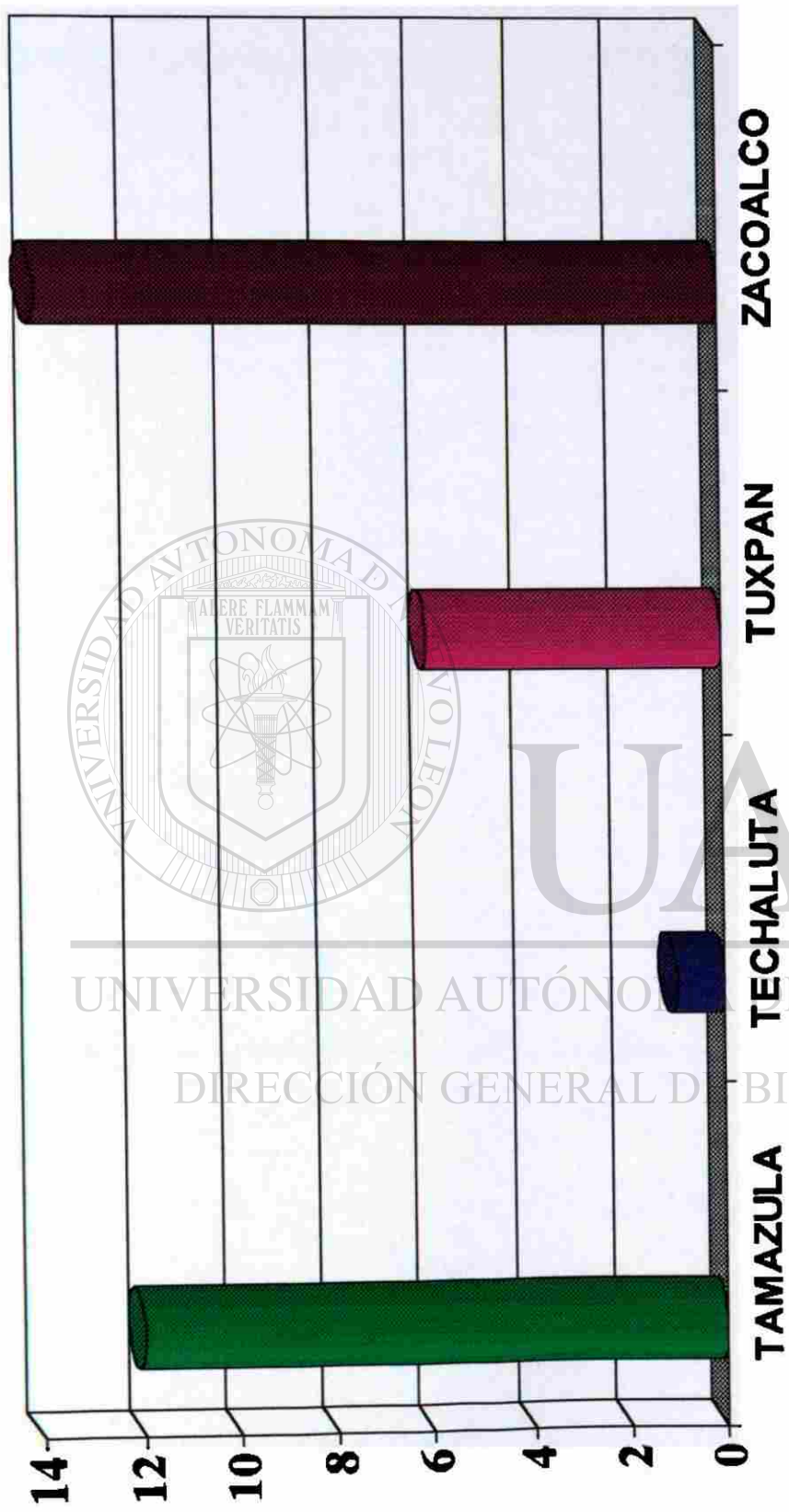
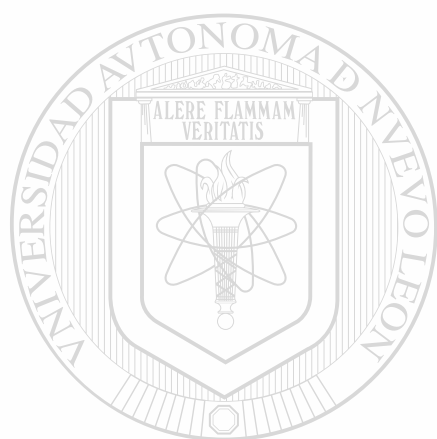


Figura 12 Total de hembras de *Aedes aegypti* L., colectadas sin sangre en el estomago en la zona de estudio



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



