

183
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIPTEROS DE LA FAMILIA SARCOPHAGIDAE QUE
ACTUAN COMO DEPREDADORES DE CRIAS DE
TORTUGA LAUD (Dermochelys coriacea) EN EL
PLAYON DE MEXIQUILLO, MICHOACAN.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :

LAURA GUADALUPE VAZQUEZ BUSTOS



MEXICO, D. F.,



1994



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CIUAD UNIVERSITARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
División de Estudios
Profesionales
Exp. Núm. 55

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Universidad Nacional Autónoma de México.
P r e s e n t e .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo
revisado el trabajo de tesis que realiz 6 la pasante Vázquez
Rustos Laura Guadalupe
con número de cuenta 8133192-7 con el título: Dipteros de la Familia Sarcophagidae que actúan como depredadores
de crías de tortuga laúd (Dermochelys coriacea) en el Playón de
Mexiquillo, Michoacán

Consideramos que reúne los méritos necesarios para que pueda conti-
nuar el trámite de su Examen Profesional para obtener el título de
—BIOLOGO—

GRADO NOMBRE Y APELLIDOS COMPLETOS

FIRMA

Biól. Carlos López Santos.

Director de Tesis

Biól. Mercedes Guadalupe López Campos.

M. en C. Ignacio Mauro Vázquez Rojas.

Biól. Adriana Laura Sarti Martínez.

Suplente

Biól. Eduardo Morales Guillaumin.

Suplente

Ciudad Universitaria, D.F., a 6 de Mayo

de 1994

A mi mamá que aunque se encuentra lejos, siempre la tendré
presente en mi corazón.

A mi papá, por su cariño y su apoyo.

A mis hermanas Lorena, Luzmila y Lizbeth.

A mi abuelita Esperancita y a mi tía Julia.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este trabajo.

Al Biól. Carlos López Santos del Laboratorio de Tortugas Marinas y a la Biól. Mercedes Guadalupe López Campos del Laboratorio de Acarología por su dirección a la Tesis.

Al M. en C. Ignacio Vázquez Rojas, a la Biól Adriana Laura Sarti Martínez y al Biól. Eduardo Morales Guillaumin por la asesoría general brindada a la Tesis.

Al Biól. Jesús Serrano, al Biól. Ignacio González Mora y a la Biól. Ma. de Lourdes Barbosa por su asesoría en la parte estadística.

A Gabriel Taboada, Jorge Best y a todos los laboratoristas por su amistad y apoyo con el material de trabajo.

INDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1. TORTUGAS	3
1.1.1. Origen y Distribución	
1.1.2. Taxonomía	
1.1.3. Características generales de las tortugas marinas	
1.1.4. Descripción de <i>Dermochelys coriacea</i>	
1.1.5. Depredación	
1.2. DIPTEROS	12
1.2.1. Generalidades	
1.2.2. Sarcófagos	
2. ANTECEDENTES	23
3. OBJETIVOS	27
4. AREA DE ESTUDIO	28
5. METODOLOGIA	30
5.1. Trabajo de campo.	
5.2. Trabajo de laboratorio.	
5.3. Trabajo de gabinete.	
6.RESULTADOS Y DISCUSION	36
6.1 Infestación de nidos por larvas.	
6.2 Identificación, ciclo de vida y procedimiento de infestación.	
7.CONCLUSIONES	55
SUGERENCIAS	57
LITERATURA CITADA	58

RESUMEN

La presente investigación se llevó al cabo en el campamento tortuguero "El Farito", Michoacán de septiembre de 1990 a marzo de 1991 y contribuyó al conocimiento de las larvas de dípteros de la Familia Sarcophagidae como depredadores naturales de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).

Se trabajaron 81 nidos sembrados en 3 viveros localizados en diferentes zonas de la playa para observar si la ubicación de los mismos está relacionada con la infestación por larvas, tomando en cuenta la temperatura y la humedad de los nidos y los rangos de dichos factores que son propicios para el desarrollo de las larvas; con un análisis estadístico de χ^2 de homogeneidad, los resultados nos llevaron a concluir que no hay una zona preferencial de infestación, es decir, en toda la playa se encuentran los factores físicos que requieren las larvas para su desarrollo.

Por otro lado se comparó el número de nidos sembrados en los viveros con la infestación, uno de los viveros presentaba 200 nidos y los dos restantes 27 cada uno, se trabajaron en total 254 nidos; un análisis de χ^2 de independencia, nos permitió concluir que el número de nidos y la infestación son dos factores independientes, es decir, no están relacionados.

Además se trabajaron 15 nidos naturales "in situ" los cuales están muy separados unos de otros, y se compararon con

200 nidos de vivero sembrados a 1 metro de distancia cada uno, se observó si la densidad de nidos influye en la infestación; se utilizó un análisis de χ^2 de independencia, los resultados nos mostraron que estos dos factores no están relacionados, es decir, la densidad de nidos no influye en la infestación.

Para tener un mayor conocimiento de los dípteros que larvipositan en los nidos se realizó su identificación, la especie en cuestión es *Eusenotainia rufiventris*; se siguió su ciclo de vida en el campo, el cual tuvo una duración promedio de 26.6 días, las larvas de los 3 estadios se desarrollaron en 6.6 días; las hembras depositan sus larvas en los nidos cuando las crías de tortuga emergen del huevo, ya que son capaces de captar el olor de las crías, éstas tardan de 5 a 8 días en salir del nido, por lo cual, las larvas tienen el tiempo suficiente para alimentarse de las crías y terminar su desarrollo.

1. INTRODUCCION

La depredación ha sido el origen de la mortalidad natural que ha afectado a las poblaciones de tortugas marinas a través de su evolución. Muchos aspectos del comportamiento y de las historias de vida de estos organismos, tales como la anidación nocturna, la elaboración del nido cubierto, la producción de un gran número de prole y la emergencia nocturna de las crías pueden verse como una adaptación a la depredación.

El conocimiento de los depredadores en las poblaciones de tortugas marinas dan una perspectiva del papel que cumplen como factores de mortalidad.

1.1. TORTUGAS

1.1.1. Origen y distribución.

Las tortugas son los reptiles más antiguos que existen, han sobrevivido desde hace 230 millones de años aproximadamente, sus restos fósiles datan del Triásico (Going, et al. 1978). Las tortugas marinas evolucionaron a partir de las terrestres, apareciendo en el Cretácico hace 135 millones de años, y tuvieron sus ancestros dentro del grupo de los Eumonosaurios; de este grupo se originaron 4 familias: Toxochelyidae y Protostegidae se encuentran extintas; Cheloniidae y Dermochelyidae forman parte de las tortugas marinas actuales (Benabib y Cruz, 1981 b).

El orden de los Testudines está formado por 66 géneros y 231 especies correspondientes tanto a tortugas terrestres, dulceacuícolas y marinas ampliamente distribuidas en las zonas tropicales y templadas a nivel mundial (Dowling y Duellman, 1978).

1.1.2. Taxonomía.

Se tienen reconocidas 8 especies de tortugas marinas, 7 de ellas desovan en litorales mexicanos (Márquez, 1990).

CLASIFICACION:

Clase Reptilia

Subclase Anapsida

Orden Testudines

Suborden Cryptodira

Superfamilia Cheloniodea

Familia Cheloniidae

Géneros *Chelonia*, con 2 especies *Ch. mydas*

(verde) y *Ch. agassizi*

(prieta).

Lepidochelys, con 2 especies *L.*

olivacea (golfinia) y *L. kempi*

(lora).

Caretta, con 1 especie *C. caretta*

(caguama).

Eretmochelys, con 1 especie *E. imbricata*

(carey).

Natator, con 1 especie *N. depressus*

(australiana).

Familia Dermochelyidae

Género *Dermochelys*, con 1 especie *D. coriacea*
(laúd).

(Márquez, 1990).

Esta última especie (*D. coriacea*) es la tortuga de interés para la presente investigación.

1.1.3. Características generales de las tortugas marinas.

Las tortugas marinas respiran por medio de pulmones, sin embargo tienen un metabolismo de respiración anaerobio en sus tejidos y una distribución preferencial de oxígeno a ciertos órganos, lo que les permite soportar periodos prolongados sin salir a respirar a la superficie del mar. Dichas características, aunadas a la forma hidrodinámica que presentan, les permite adaptarse mejor a su hábitat, ya que la mayor parte de su ciclo de vida se desarrolla en el mar, en el cual, se encuentran las crías, los juveniles y los adultos. Las hembras salen a las playas a desovar, y es ahí en donde se lleva al cabo la incubación de los huevos, el desarrollo embrionario y la emergencia de las crías (Benabib y Cruz, 1981a; Benabib, 1983).

Todas las especies de tortugas marinas presentan una temporada de anidación específica para cada región del mundo. La anidación se realiza generalmente en la noche, a excepción de la tortuga lora que lo hace de día. Las hembras salen del mar, cuando llegan a la zona arenosa libre de mareas, mueven la arena con las aletas anteriores y posteriores alternadamente para formar lo que se llama "la cama";

inmediatamente después comienzan a excavar con las aletas posteriores, la cámara ó pozo en donde depositan sus huevos, dicho pozo tiene una profundidad que fluctúa entre 40 y 80 cm dependiendo de la especie. El número de huevos puestos en cada nidada varía de 40 a 200 según la especie. Algunas especies como la tortuga laúd y la tortuga de carey además de poner huevos completos como las otras tortugas, desovan un número variable de huevos pequeños, que no contienen yema y cuya función aún se desconoce (Benabib, 1983); una vez depositados los huevos y después de cubrir y "esconder" el nido removiendo la arena, las hembras regresan al mar.

El periodo de incubación, dependiendo de la especie, oscila de 45 a 78 días; después de nacer, las crías emergen durante la noche a la superficie de la playa, esta emergencia nocturna parece ser una estrategia ecológica para aumentar la sobrevivencia (limitando los efectos de los depredadores y las altas temperaturas). Una vez fuera del nido, las crías se dirigen inmediatamente al mar. A la fecha existe poca literatura que informe acerca de las crías y juveniles en el mar, así como de zonas de alimentación (Benabib, 1983).

1.1.4. Descripción de *Dermochelys coriacea*.

Etimológicamente el nombre *Dermochelys coriacea* proviene de los vocablos griegos *dermos* (piel), *chelys* (tortuga). y del vocablo latín *corium* (caparazón); refiriendose a la piel o cuero suave que cubre el caparazón de la tortuga (Pritchard, 1980).

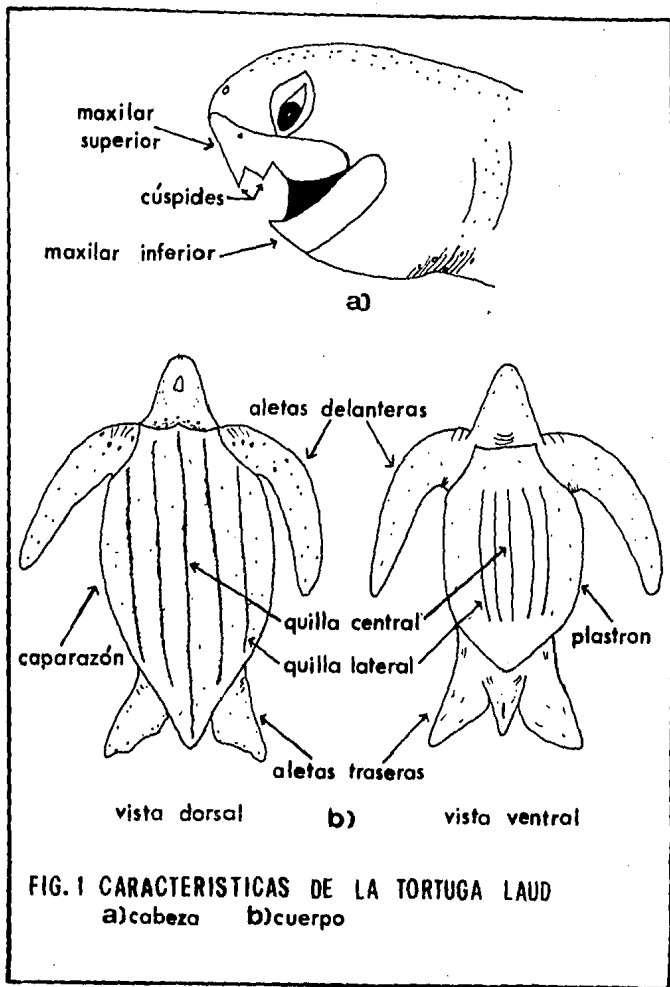
Los registros fósiles del género *Dermochelys* datan del Mioceno y fueron encontrados en Francia; también se han hallado restos de otras especies extintas de la familia Dermochelyidae del Eoceno en Africa y Europa, del Mioceno en Norteamérica y del Plioceno en Europa (Pritchard, 1980).

a) Morfología.

Esta tortuga es la más grande de todas las tortugas marinas, la cabeza está cubierta de piel sin escamas, con un ancho de 20 a 25 cm., presenta una cúspide bien definida a cada lado del maxilar superior y una cúspide central en el maxilar inferior; las mandíbulas son relativamente débiles, poseen placas adaptadas para cortar alimentos suaves. (Benabib, 1983; Pritchard, 1980) (FIG. 1a).

El caparazón de los adultos mide de 140 a 180 cm, tiene el aspecto de una lira, presenta una quilla central aserrada muy marcada y 2 pares de quillas laterales, así como 5 crestas similares en el plastron. El caparazón, se encuentra cubierto por una capa de piel elástica y resistente sin escudos córneos. El cuello es grueso, las aletas delanteras son muy largas y, al igual que las posteriores, están cubiertas de piel sin escamas (FIG. 1b).

Su coloración dorsal va de negro a negro azulado, con manchas blancas o rosas dispersas; la parte ventral es blanca amarillenta con algunas zonas oscuras; las manchas del cuello y de las bases de las aletas son de tono rosado (Pritchard, 1971; Pritchard, 1980).



El dimorfismo sexual en estos organismos está presente solamente en adultos, la cola es más grande en los machos y se extiende más allá de las extremidades posteriores; su caparazón es más angosto y el plastron cóncavo (Benabib, 1983; Pritchard, 1971).

En las crías, la piel de las aletas, el cuello y el caparazón están recubiertos de pequeñas y suaves escamas poligonales que desaparecen en algunas semanas, el color es igual al de los adultos, las aletas delanteras son extremadamente largas (Pritchard, 1980).

b) Adaptaciones de *D. coriacea* al medio marino.

La tortuga laúd es la más avanzada en cuanto a las adaptaciones al medio marino; gracias a su forma hidrodinámica y a sus aletas sin uñas (proporcionalmente más grandes que en las demás tortugas marinas), alcanzan grandes velocidades de desplazamiento en el agua, teniendo así, una mayor capacidad de migración (Benabib, 1983).

Existen registros aislados de esta tortuga en altas latitudes, y aunque su anidación es principalmente tropical, su migración es hacia aguas frías. En estas aguas se ha visto que puede mantener la temperatura corporal por lo menos 18° C más arriba que la temperatura ambiente, esto lo logra gracias a que su actividad muscular genera gran cantidad de calor, el cual puede ser mantenido gracias a su masa corporal y a una capa de grasa subepidérmica que actúa como aislante; así como un sistema de intercambio de calor por contracorriente de los vasos sanguíneos en las aletas anteriores y posteriores

(Frair, et. al. 1972; Greer, et. al. 1973; Mrosovsky y Pritchard, 1971).

c) Ciclo de vida.

Las hembras son ovíparas y depositan sus huevos en la arena de playas pantropicales para su incubación; por el gran tamaño de sus aletas posteriores excavan su nido a una profundidad de aproximadamente 80 cm.

Los huevos de esta especie son de dos tipos:

-**Viables:** Contienen yema y albúmina, por lo que potencialmente pueden desarrollar un embrión. Son de color blanco y forma esférica, el tamaño varía de 4.5 a 5.5 cm de diámetro; con un promedio de 65 huevos por nidada.

-**Inviales:** Llamados corales, sólo contienen albúmina, su forma y tamaño varían, son más pequeños que los anteriores; se presentan de 15 a 78 huevos por nidada.

La incubación dura 60 días en promedio (Benabib, 1984; Eckert, 1991; Pritchard, 1971). Después de que las crías emergen del nido, se dirigen al mar en donde crecen y se desarrollan; existe poca información acerca de juveniles y adultos en el mar.

d) Zonas de anidación.

En México la tortuga laúd se distribuye a todo lo largo del litoral del Océano Pacífico y anida principalmente en Michoacán, Guerrero y Oaxaca, presentándose ocasionalmente en Sinaloa, Jalisco, Colima, Chiapas y Baja California Sur. También se distribuye frente a las costas del Golfo de México

y anida ocasionalmente en Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Quintana Roo (Anónimo s/año) (FIG. 2).

En la costa de Michoacán se ha observado que la temporada de anidación se lleva al cabo, en el periodo comprendido entre los meses de octubre a marzo, la emergencia de las crías abarca de enero a abril (Eckert, 1991; Márquez, 1990).

El Playón de Mexiquillo, en Michoacán, es considerado como una de las zonas más importantes para la anidación de la tortuga laúd tanto a nivel nacional como mundial, por el número de hembras anidadoras y por la alta producción de crías (Sarti, et. al. 1987).

1.1.5. Depredación.

Las etapas más vulnerables a la depredación tanto natural como humana en tortugas marinas, son principalmente las fases de huevo y cría.

Los depredadores se clasifican de acuerdo a las etapas del ciclo de vida de las tortugas marinas en el que atacan, por lo cual se tienen depredadores de huevo, crías, juveniles y adultos, éstos pueden ser tanto naturales como introducidos (Stancyk, 1981). En cada una de estas etapas, los efectos de los depredadores son muy diferentes dependiendo de las localidades y de las especies de depredadores.

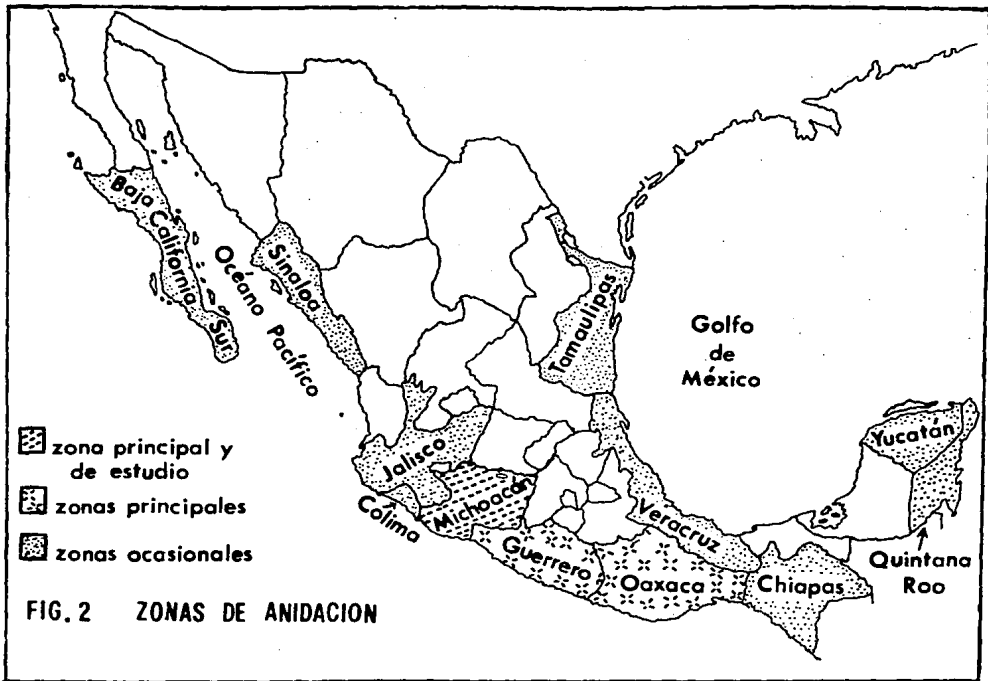


FIG.2 ZONAS DE ANIDACION

A continuación se enlistan algunos depredadores en las diferentes etapas del ciclo de vida de las tortugas (Stancyk, 1981; Sarti com. per.).

-Depredadores de huevo:

Cangrejo fantasma (*Ocypode occidentalis*). (Natural).

Mapaches (*Procyon lotor*). (Natural).

Tejones (*Taxidea taxus*). (Natural).

Larvas de díptero (Fam. Sarcophagidae). (Natural).

Perros (*Canis familiaris*). (Introducido).

Cerdos (*Sus scrofa*). (Introducido).

-Depredadores de crías:

Terrestres:

Cangrejos fantasmas (*Ocypode occidentalis*). (Natural).

Garza blanca (*Casmerodius albus*). (Natural).

Larvas de dípteros (Familia Sarcophagidae). (Natural).

Perros (*Canis familiaris*). (Introducido).

Acuáticos:

Gaviota argéntea (*Larus argentatus*). (Natural).

Golondrina marina (*Sterna maximus*). (Natural).

Grapira (*Fragata magnificiens*). (Natural).

Peces de diversas especies. (Natural).

Tiburones pequeños. (Natural).

-Depredadores de juveniles:

Tiburón tigre (*Galeocerdo cuvieri*). (Natural).

-Depredadores de adultos:

Acuáticos:

Tiburón tigre (*Galeocerdo cuvieri*). (Natural).

Orcas (*Orcinus orca*). (Natural).

Terrestres:

Perros (*Canis familiaris*). (Introducido).

Tanto en playas vírgenes como perturbadas se presenta un depredador natural poco estudiado: Larvas de dípteros de la familia Sarcophagidae que se encuentran dentro de los nidos de tortugas marinas, dichas larvas se alimentan de las crías de tortugas marinas y en algunas playas es un factor muy importante de mortalidad.

1.2. DIPTEROS

1.2.1. Generalidades.

El orden Diptera cuenta con 85,000 especies aproximadamente, son organismos que presentan metamorfosis completa. En los adultos se distinguen 3 regiones generalmente bien definidas: cabeza, tórax y abdomen. Su longitud es muy variable con un rango de 1 a 75 mm (FIG. 3).

Cabeza: Es usualmente larga y móvil, presenta un par de antenas cuyas funciones son principalmente olfativas y táctiles, su forma y tamaño varía, generalmente son de tipo filiforme, con 7 a 16 artejos, a veces presentan 3. Los ojos compuestos están capacitados para distinguir imágenes y

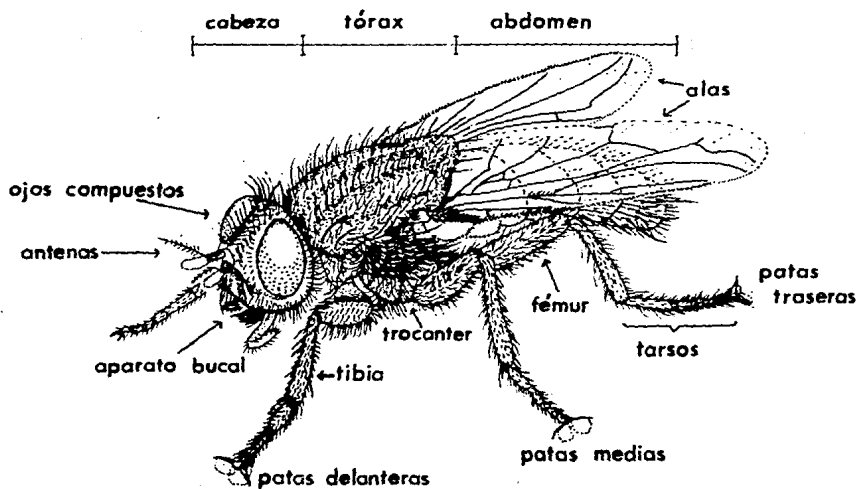


FIG. 3 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS DIPTEROS

(Tomado de Shewell 1987)

colores. Poseen de 1 a 3 ocelos empleados para la percepción de la intensidad luminosa. El aparato bucal está constituido por: labro, mandíbulas, maxilas y labio, que sufren diversas modificaciones al adaptarse para obtener el alimento (Coronado y Márquez, 1978; Morron y Terron, 1988).

Tórax: Compuesto por 3 segmentos: protórax, mesotórax y metatórax, cada uno con un par de patas articuladas constituidas por 5 artejos: coxa, trocanter, fémur, tibia y tarso (formado por 1 a 5 pequeños artejos). En este tagma se encuentran las alas, el primer par se desarrolla y es funcional para el vuelo; el segundo par está reducido a unos órganos llamados balancines (Coronado y Márquez 1978, Moron y Terron, 1988).

Abdomen: Formado por un número variable de segmentos, presentan apéndices modificados como auxiliares para la reproducción y la oviposición. Por la colocación de la abertura genital, el abdomen está dividido en 3 regiones: a) Pregenital, compuesta por los primeros 7 segmentos. b) Genital, constituida por el octavo y noveno, en los cuales se sitúa el orificio genital, ciertas partes de dichos segmentos se modifican dando lugar a apéndices estructurales llamados gonópodos que integran al aparato genital. c) Postogenital, posee segmentos reducidos, contiene al ano situado típicamente en el doceavo segmento (Coronado y Márquez, 1978; Moron y Terron, 1988).

Los adultos pueden alimentarse de néctar, sangre, sustancias azucaradas, grasas y proteínas en suspensión ó de otros insectos.

Las larvas son vermiformes, ápodas, sin cabeza diferenciable; su aparato bucal es muy variable debido a que tienen hábitos de alimentación muy diversos, muchas son parásitos de vertebrados e invertebrados. Pueden ocupar casi cualquier hábitat, incluyendo aguas salobres, alcalinas ó eutrofizadas, nidos de animales, cavernas y depósitos naturales de asfalto (Coronado y Márquez, 1978; Moron y Terron, 1988).

En México deben existir más de 30,000 especies de dípteros, aún poco estudiadas ó completamente desconocidas, distribuidos en unas 110 familias (Coronado y Márquez, 1978; Moron y Terron, 1988).

1.2.2. Sarcófágidos.

a) Características diferenciales.

Los adultos de esta familia miden de 2.5 mm a 18 mm de longitud se distinguen de las demás por presentar cuerpo robusto cubierto de sedas, casi siempre de color gris opaco con rayas longitudinales oscuras, tienen una excepcional sensibilidad olfativa (Borror y DeLong 1976; Coronado y Márquez, 1978; Gallego, 1979; Moron y Terron, 1988; Shewell, 1987).

b) Taxonomía.

La familia cuenta mundialmente con 2,000 especies y 400 géneros aproximadamente, muchos de ellos tropicales.

CLASIFICACION:

Orden Diptera
Suborden Brachycera
Infraorden Muscomorpha
División Schizophora
Sección Calyptratae
Superfamilia Qestroidae
Familia Sarcophagidae

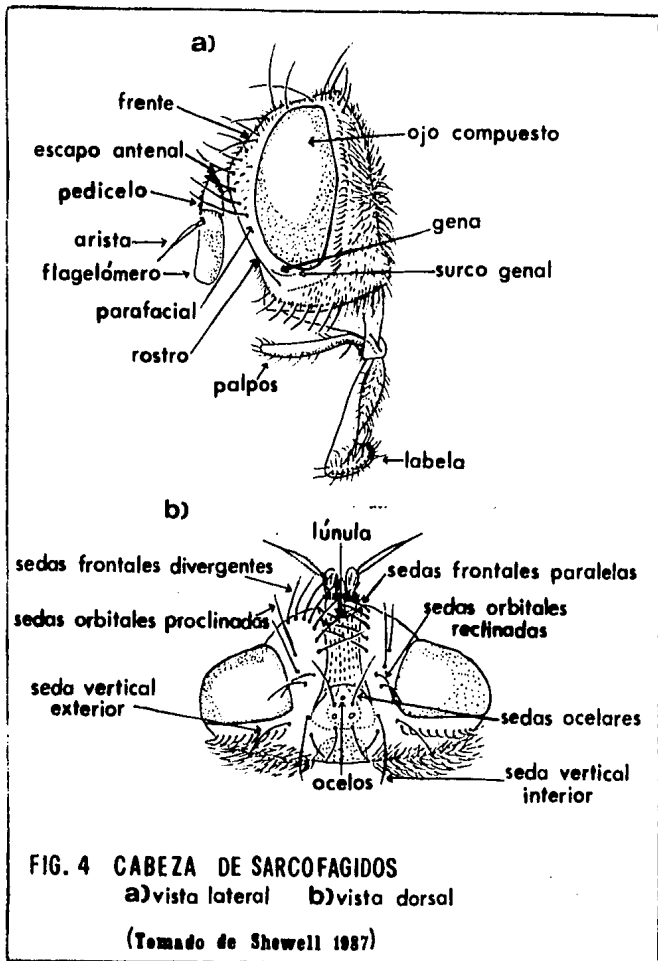
(Mc Alpine, ED. 1987).

c) Morfología.

Cabeza: Es casi tan ancha como el tórax, en ella se encuentran las antenas, los ojos, los ocelos y el aparato bucal; la parte anterior de la cabeza (Rostro) es cóncava, la frente está ligeramente inclinada; la lúnula es usualmente desnuda con pequeñas crestas sobresalientes (FIG. 4a).

Las antenas son apéndices sensoriales que en esta familia están compuestas por tres segmentos: Escapo antenal ó segmento basal corto y al mismo nivel que la lúnula; pedicelo ó segundo segmento también corto; flagelómero ó tercer segmento, ó veces más grande que el pedicelo y con la arista que puede ser desnuda o presentar pequeñas sedas en su parte basal (FIG. 4a).

Las hileras de sedas que se localizan en la frente (Sedas frontales) están formadas de 4-10 unidades que están casi paralelas y terminan cerca de la base antenal; ó divergen abruptamente cerca de ésta, por lo menos 2 sedas sobrepasan la base del pedicelo (FIG. 4b).



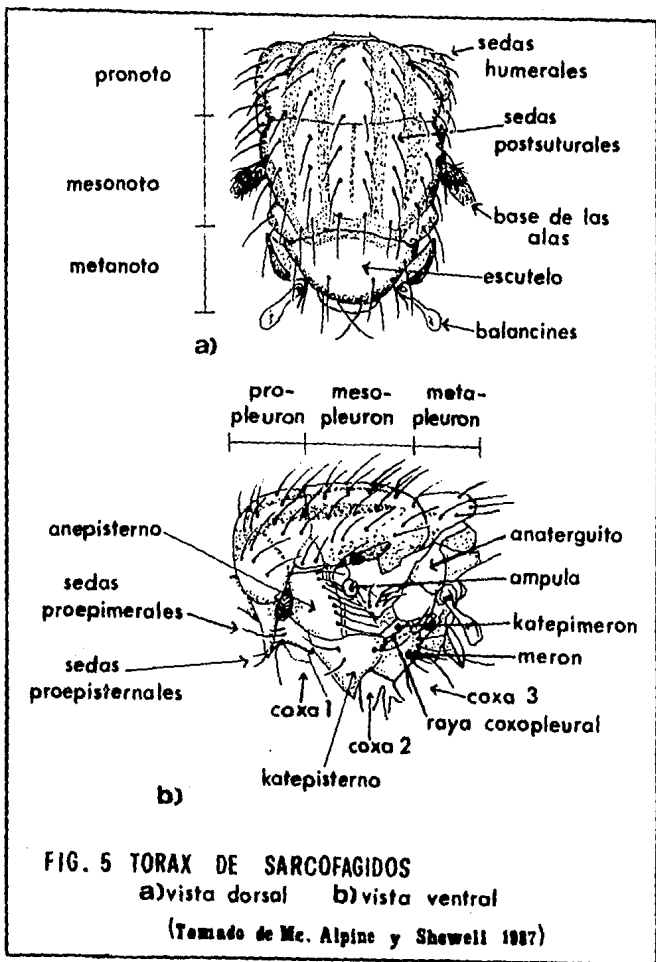
Tienen ojos rojos bien desarrollados, arriba de los cuales existe 1 seda vertical interior y otra exterior; presentan una línea con 1 a 3 sedas orbitales dobladas hacia atrás (reclinadas), además de otra línea exterior con 2 a 4 sedas orbitales dobladas hacia adelante (proclinadas); las sedas ocelares son gruesas y fuertes (FIG. 4b).

La parte anterior a los ojos (Parafacial) puede ser desnuda ó tener sedas esparcidas. La gena (parte lateral de la cabeza, situada por debajo de los ojos), presenta sedas en su parte posterior, éstas son de color claro; tiene un pliegue (Surco genal) generalmente desnudo, que varía de tamaño (FIG. 4a).

Partes bucales: la probóscis es corta; la parte apical llamada labela es carnosa; los palpos, cuando se presentan son largos y filiformes, con un color que va de negro a amarillo (Coronado y Márquez, 1978; Moron y Terron 1988; Shewell, 1987) (FIG. 4a).

Tórax: Presenta franjas oscuras en la región dorsal; tiene 3 segmentos (protórax, mesotórax, metatórax) compuestos por: una placa dorsal (noto), una placa lateral (pleuron) y una placa ventral (esternon).

El pronoto tiene de 2 a 4 sedas postpronotales (humerales). El propleuron (en donde se inserta el primer par de patas) presenta sedas proepisternales y proepimerales; en el anepisterno hay 1 seda corta y una línea de 5 a 8 en su margen; el katepisterno con una línea de 2 a 3 sedas y 1 seda frente a ésta (FIG. 5 a y b).



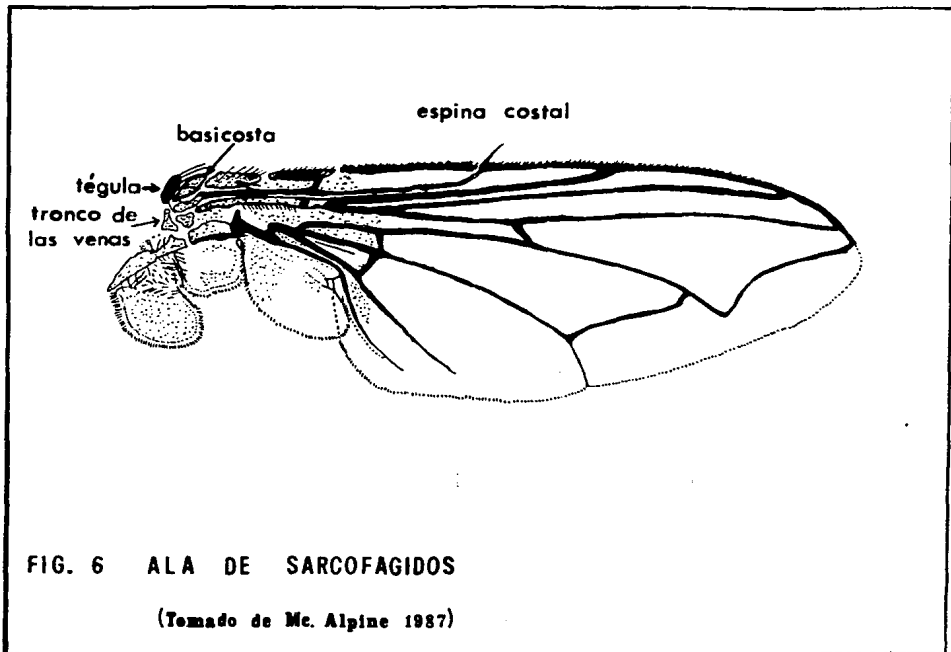
El mesonoto posee sedas en su margen anterior. El mesopleuron (en donde se inserta el segundo par de patas y las alas) tiene sedas en la parte superior, presenta una estructura llamada *ímpula*, la cual, es grande y reniforme; entre el katepimeron y el meron puede o no presentarse una raya coxopleural (FIG. 5 a y b).

En el metanoto se encuentra el escutelo, en el que se presentan: sedas apicales, 2 ó 3 laterales y 1 par central. En el metapleuron (en donde se insertan el tercer par de patas y los balancines) el anaterguito puede o no tener sedas (infraescumales) (FIG. 5 a y b).

Alas y tégula grandes, el tronco de las venas de las alas es desnudo; la parte media de la primera vena radial puede tener una seda grande que recibe el nombre de espina costal (FIG. 6).

Las patas son fuertes, en el primer par, el fémur presenta una línea de sedas en su parte posterior; la tibia tiene una seda apical dorsal, una ventral y una línea de sedas dorsales. En el segundo par, el fémur a veces con una hilera de sedas cortas y gruesas (ctenidio); la tibia muestra 1 ó 2 sedas dorsales y 1 ventral. En el tercer par, el fémur presenta una línea de sedas delgadas en la parte basal del dorso, tiene 1 seda apical ventral, a veces se encuentra una seda preapical dorsal; la tibia con 2 ó 3 sedas dorsales, 1 seda gruesa y 1 ó 2 delgadas en la parte ventral (Coronado y Márquez, 1978; Moron y Terron, 1988; Shewell, 1987) (FIG. 3).

Abdomen: tiene franjas que cambian de pardas a negras, ó de obscuro a pálido dependiendo de la incidencia de la luz,



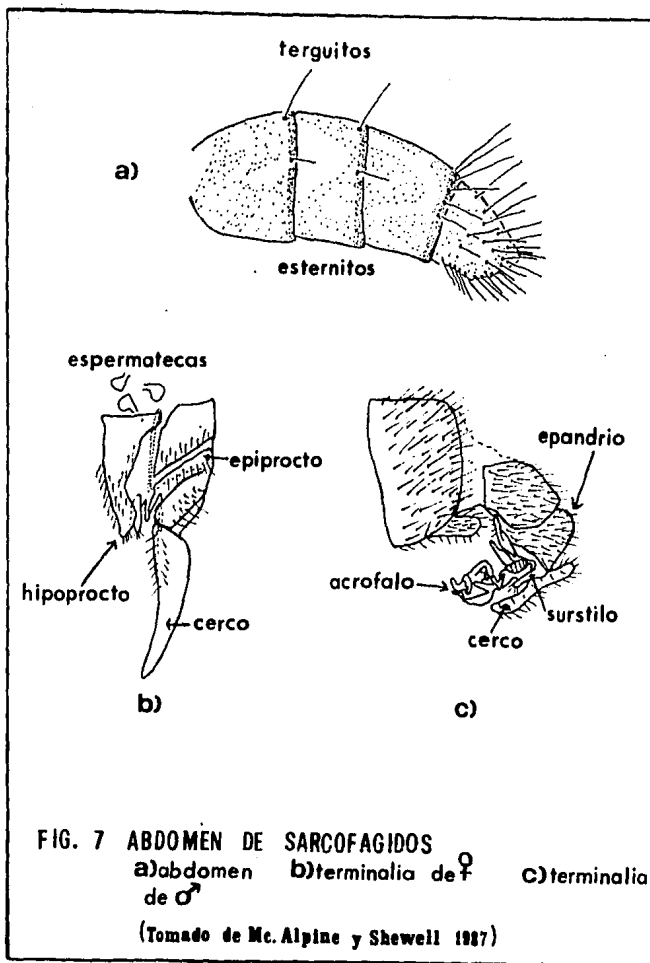
con sedas largas en la región posterior, está compuesto de: 5 segmentos pregenitales y de 2 a 4 genitales, dichos segmentos están formados por placas dorsales (terguitos) y placas ventrales (esternitos) (FIG. 7a).

Los últimos segmentos abdominales, que se modifican como estructuras genitales, forman a la terminalia, ésta es generalmente roja.

Terminalia de hembras: Es corta, el noveno terguito forma al epiprocto que es una estructura pequeña que puede ser membranosa con un par de sedas, el noveno esternito forma al hipoprocto que es duro, redondo, con una cubierta de pequeñas y finas sedas. El décimo segmento se modifica en apéndices filamentosos y articulados formando al cerco. El ovipositor es corto. Tiene tres espermatecas que son: ovaladas, en forma de pera ó elongadas, en ocasiones una de ellas es muy pequeña (FIG. 7b).

Terminalia de machos: A veces es larga, el noveno terguito forma al epandrio que es membranoso, rara vez presenta sedas fuertes, el décimo está reducido y cuando se asocia con el noveno se dá lugar a una estructura llamada surstilo que puede ser rígido, elongado ó corto y en forma de lámina, el cerco es rígido y el acrofalo esclerotizado (FIG. 7c) (Coronado y Márquez, 1978; Moron y Terron, 1988; Shewell, 1987).

Dimorfismo sexual: Los machos, en comparación con las hembras, rara vez presentan sedas orbitales proclínadas y sedas verticales exteriores; en el tórax las sedas son, casi siempre, largas, finas y más erectas; los tarsos del primer



par de patas son, a veces, más ornamentados; el segundo y tercer par de patas no presentan muchas sedas. El abdomen es alargado con bandas más anchas (Shewell, 1987; Andrade, et. al. 1992).

d)Ciclo de vida.

Los factores ambientales más importantes que influyen en la sobrevivencia, reproducción y ciclo de vida de los insectos son la temperatura y la humedad. Cada especie tiene rangos de tolerancia de dichos factores, en los cuales se observa un buen funcionamiento; fuera de estos límites la reproducción y el crecimiento se ven seriamente afectados o incluso no ocurren. La temperatura y humedad óptimos son difíciles de definir, pero prácticamente estos gradientes, serían los que hicieran posible el buen desarrollo de los distintos estadios en un tiempo corto.

Estos organismos tienen grados de aclimatación a las alteraciones de la temperatura y la humedad; los cuales están relacionados con la metamorfosis, es decir, dependen del estadio de vida en el que los insectos se encuentran. Trabajos realizados con algunas especies de Sarcophagidae dicen que los rangos de temperatura van de 20° a 32°C y de humedad de 4 a 10 % (Wigglesworth, V.B. 1972).

Las hembras pueden ser vivíparas u ovovivíparas, luego de la fertilización, la maduración del huevo y el desarrollo de la larva se lleva a cabo dentro del útero en más ó menos 5 días a 25°C, por lo tanto el huevo es larvado, tiene un color que va de transparente a blanco y presenta dos proyecciones

hacia la parte anterior; mide de 0.5 mm a 3.5 mm de longitud y de 0.12 mm a 0.80 mm de ancho. En casi todos los casos, aparentemente la eclosión ocurre dentro del útero justo antes ó durante la larviposición, por lo tanto, las descripciones del huevo son raras (Shewell, 1987; Andrade, et. al. 1992; Denlinger, 1992).

Las larvas se caracterizan por su forma alargada y semicilíndrica, el extremo cefálico termina en punta y el caudal es redondo; presentan una coloración que va de blanca a amarillo pálido, los segmentos corporales, con excepción del primero, están provistos de anillos de sedas, espinas ó denticulos (FIG. 8a, b y c); las mandíbulas son fuertes en forma de gancho, rudimentarias en los primeros estadios. Se desarrollan en un rango de temperatura que va de 20° a 32°C y a una humedad menor al 10% H (Shewell, 1987; Denlinger, et. al. 1988).

El desarrollo larval es muy rápido, la larva mide en el primer estadio de 0.5 a 5 mm de longitud, el primer segmento a veces está esclerosado en su parte dorsal y forma una cápsula parcial en la cabeza; estigma anterior ausente, el posterior bilobado ó con 2 espinas, tiene 2 aberturas ovales poco definidas (Andrade, et. al. 1991; Shewell, 1987).

El segundo estadio mide de 4 a 10 mm de longitud, es similar al tercer estadio pero el estigma posterior tiene 2 aberturas (Andrade, et. al. 1991; Shewell, 1987).

El tercer estadio mide de 9.5 a 20 mm de longitud; el estigma anterior presenta pequeños pedúnculos con 9 a 20 ramas nodulares arregladas a manera de abanico, el posterior tiene 3

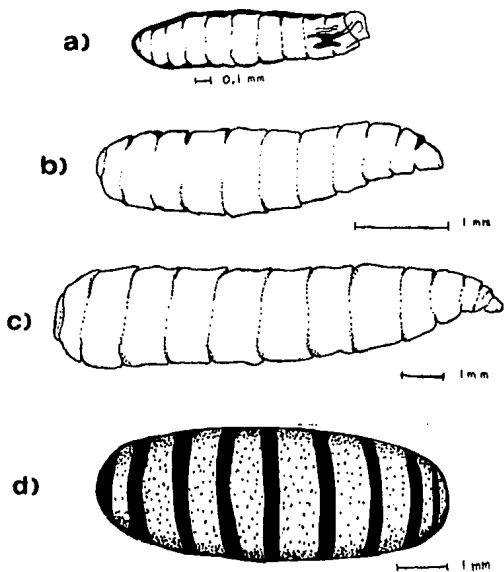


FIG. 8 LARVAS Y PUPAS DE SARCOFAGIDOS

a)estadio I b)estadio II c)estadio III d)pupa

(Tomado de Andrade *et. al.* 1992)

aberturas verticales angostas. La abertura anal se localiza sobre un lóbulo posteroventral, con tubérculos laterales, estas larvas dejan de comer 4 ó 5 días después de la larviposición para empezar a pupar (Andrade et. al. 1991; Denlinger, 1992; Shewell, 1987).

La pupa tiene una coloración marrón, es de forma cilíndrica con bordes redondeados, anillada y constituida de quitina, mide de 6 a 8 mm de longitud y de 2 a 2.5 mm de ancho (FIG. 8d), se desarrollan a una temperatura de 25°C y a una humedad de menos del 5%RH; el adulto emerge de la pupa 14 días después (Andrade, et. al., 1992; Denlinger, 1992; Denlinger y Shukla, 1984; Shewell, 1987).

e) Ecología y etología.

Los adultos de la familia Sarcophagidae se alimentan de sustancias dulces como jugos de frutas, savia, néctar ó secreciones de otros insectos (Borror y DeLong 1976).

Las larvas tienen diferentes hábitos alimenticios, la mayoría de las especies son saprófagas, también se les considera como parásitas ya que viven sobre ó dentro de otros organismos, como por ejemplo artrópodos y caracoles de tierra de los que se alimentan llegándoles a producir la muerte, son parásitos subcutáneos de camaleones, tortugas terrestres y mamíferos incluyendo a la especie humana, ocasionándoles llaqas (Shewell, 1987).

Muller (1983) reporta que las larvas de sarcófagidos se encuentran en nidos de lagartijas, en sus estudios de laboratorio comprobó que estas larvas pueden perforar los

huevos de las lagartijas alimentándose de su contenido, por lo que sugiere que dichas larvas se comportan como depredadores.

Los dípteros sarcófágidos de México han sido muy poco estudiados, a pesar de su gran importancia ecológica como degradadores y reguladores de las poblaciones de otros insectos (Moron y Terron, 1988).

2. ANTECEDENTES

Se ha especulado acerca del papel que juegan las larvas de dípteros como depredadores de las crías de tortugas marinas, por lo cual es preciso abundar en este tema para aclarar el efecto que causan las larvas en la sobrevivencia de las tortugas, dichas larvas se alimentan de embriones y crías tanto muertas como vivas, éstas últimas inclusive llegan a salir de la arena con la parte ventral infestada de larvas (Andrade, et. al. 1992)

Los siguientes autores reportan infestación de nidos de tortugas dulceacuícolas y marinas por larvas de dípteros:

Vogt (1981) reporta larvas de *Metoposarcophaga importuna* (Walker) que atacan a los embriones y crías de la tortuga dulceacuícola *Graptemys pseudogeographica* en los alrededores del Río Mississippi en E.U., no encontrando larvas en huevos cerrados; y menciona que Muller localizó larvas en huevos de las tortugas dulceacuícolas *Malaclemmys terrapin* (Aldrich, 1916), *Trionyx muticus* y *T. spiniferus* (Muller, 1921).

En cuanto a tortugas marinas se refiere, Stancyk (1981), reporta nidos infestados por larvas en playas de Surinam (Tufts, 1972), Oman (Ross, com. per.) y Seychelles (Frazier, com. per.), en estos lugares catalogan a las larvas como depredadores secundarios, ya que no han visto que las larvas infesten los nidos de tortuga directamente.

Fowler (1979) observó larvas de *Megaselia scalaria* infestando nidos de tortuga verde (*Chelonia mydas*) en Tortuguero, Costa Rica.

Para las playas de Colola y Maruata, Clifton (1981), reporta que las larvas de dípteros invaden el 75% de los nidos de tortuga prieta encontrándolas sobre los huevos y crías. Alvarado (1985), menciona que se presentan larvas en el 56% de los nidos en Colola y en el 89.1% de los nidos de Maruata. Lopes (1982), describe a este díptero; la especie es *Eumacronychia sternalis*. López Barbosa, en 1988 realizó un estudio acerca de la actividad de los insectos adultos, además implementó una trampa para los mismos; aparentemente hay 3 especies de dípteros no identificadas, una de ellas puede ser *E. sternalis*. En 1988 y 1991 realizó trabajos en los cuales investigó la biología y hábitos de los dípteros, diseñando trampas para la captura de larvas y una barrera para evitar la larviposición en los nidos, además de identificar a los depredadores naturales de las moscas.

En la playa La Escobilla, en Oaxaca, durante la revisión de 1294 nidos de tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*) sembrados en vivero en la temporada de anidación 1990-1991 encontraron larvas en el 7.55% de 36,615 crías y de 174 nidos naturales el 6.19% de 13,996 crías presentaban larvas (López Reyes, et. al. 1991). El mismo autor en 1992 reporta que en la playa Barra de la Cruz, Oaxaca, de 241 nidos de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) 99 nidos (41.08%) se encontraban infestados por larvas, así como también 46 nidos (41.07%) de 112 nidos naturales. Para la tortuga golfinia

(*Lepidochelys olivacea*) reportan que 114 nidos (59.07%) de 193 sembrados en vivero y 3 (60%) de 5 nidos naturales presentaban larvas.

López, et. al. reportaron para el campamento tortuguero "El Farito" en Michoacán, porcentajes de infestación por larvas menores al 50% en nidos de tortugas golfina y laúd, durante las temporadas de 1986 a 1992.

Andrade, et. al. en 1992 realizaron una investigación de la biología de los dípteros presentes en los nidos de tortuga laúd dentro del campamento tortuguero "El Farito", e identificaron al díptero reportando que éste puede pertenecer a dos posibles géneros: *Phrosinella* ó *Eusenotainia*; su ciclo de vida en laboratorio es de 20 días. Encontraron que de 415 nidos transplantados el 22.89% estuvieron infestados por larvas, y de 45 nidos naturales el 17.8% presentaron larvas.

Existen diversas hipótesis que tratan de explicar el modo de infestación del nido, como son: que la presencia de las larvas de dípteros en los nidos, puede deberse al movimiento propio de éstas, ó al movimiento de la arena causado por las crías que van subiendo por el nido, propiciando que las larvas infesten a las crías que apenas van eclosionando (López, et. al. 1988); Stancyk (1981), menciona que las larvas de mosca infestan a los nidos por medio de los túneles hechos por los cangrejos, definiendo a las larvas como depredadores secundarios. Clifton en el mismo año menciona otra hipótesis al respecto, "... la mosca hembra debe ser capaz de detectar un nido enterrado bajo 50 cm. aproximadamente y llegar posiblemente excavando".

Estos insectos han cobrado mucha importancia como organismos depredadores aún y cuando su participación como factor de mortalidad, en algunas playas, no sea tan elevada en comparación con otros depredadores.

El playón de Mexiquillo es considerado como una de las zonas más importantes de anidación para la tortuga laúd, en este lugar, desde 1986 a la fecha se han tenido reportes de nidos infestados por larvas de dípteros; como existe poca información acerca de los dípteros de la Familia Sarcophagidae y su relación con la mortalidad de crías de la tortuga laúd, es necesario realizar estudios enfocados a la biología y hábitos del díptero para relacionarlos con el periodo de incubación de los huevos de la tortuga laúd.

Debido a que no hay reportes acerca de la posible preferencia de la mosca adulta por infestar determinada zona de la playa en particular; así como tampoco de la relación entre la abundancia y densidad de nidos con la infestación por larvas, se realizó la siguiente investigación planteándose los siguientes objetivos.

3. OBJETIVOS

1-Calcular el porcentaje de infestación por larvas de los nidos en 3 viveros experimentales, para observar si en la playa hay una zona preferencial de infestación, durante la temporada de anidación 90-91 en el campamento tortuguero "El Farito", Michoacán.

2-Determinar la relación entre la infestación por larvas y el número de nidos sembrados en los viveros.

3-Relacionar la densidad de los nidos naturales y de vivero con la infestación.

4-Determinar taxonómicamente los dípteros sarcófágidos que infestan los nidos de tortuga laúd.

5-Investigar el ciclo de vida de los dípteros sarcófágidos en condiciones naturales.

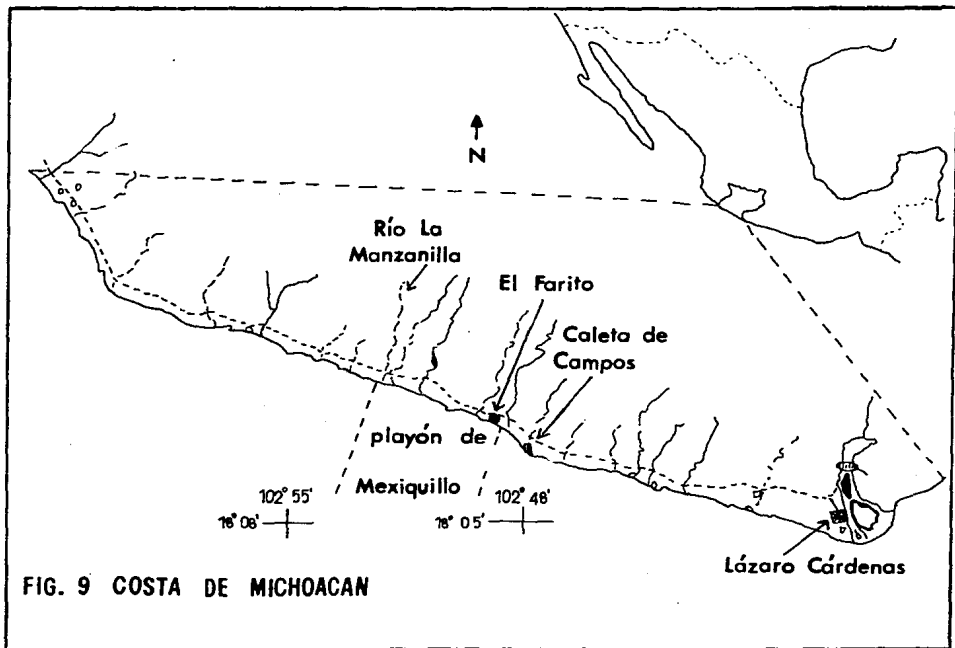
6-Determinar el procedimiento por el cual los dípteros sarcófágidos infestan los nidos de tortuga laúd.

4. AREA DE ESTUDIO

El estado de Michoacán tiene una costa de aproximadamente 261 kilómetros de longitud (FIG. 9), la zona sur presenta en general una planicie ancha con algunos estuarios y deltas de ríos; su topografía es accidentada, la línea costera muestra playas arenosas y acantilados. El río de mayor importancia por su caudal y proximidad a la zona de estudio es el río Nexpa, seguido por el Mexcalhuacán, además existen otros ríos importantes como el Chuta, Tupitina y la Manzanilla. La vegetación dominante es el bosque tropical caducifolio. (López, et. al. 1990).

De acuerdo a la Carta de Climas de Colima 130-VI Zacatula 130-VII (editada por Instituto de Geografía, UNAM) el clima de la región es del tipo Awo(w)ig, y se caracteriza por ser cálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual está entre 27.0° a 27.5°C, el mes más caluroso del año es mayo. La precipitación media anual es de 600 a 800 mm, la época de lluvias comprende los meses de junio a octubre (Benabib, 1983; Sarti, et. al. 1993).

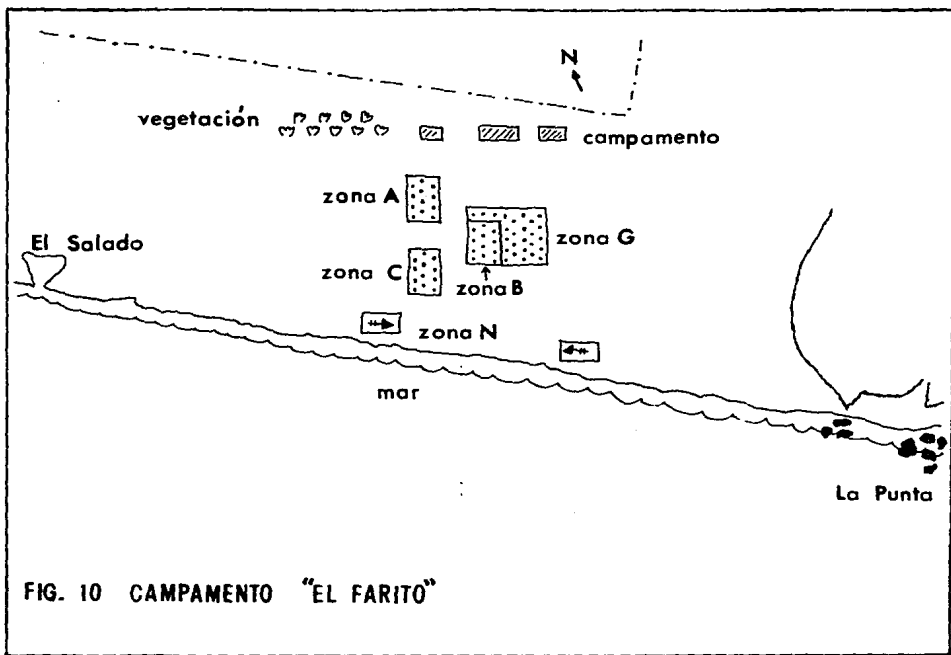
El Playón de Mexiquillo está ubicado en la parte central de la costa michoacana, tiene una longitud de 18 km, se encuentra entre la saliente rocosa llamada "La Punta" y la desembocadura del río la Manzanilla entre los paralelos 102° 48' 49" y 102° 55' 17" de longitud oeste y a los 18° 05' 23" y 18° 08' 19" de latitud norte, entre la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico, aproximadamente a 80 kilómetros al



noroeste de la Ciudad Lázaro Cárdenas (FIG. 9) (Sarti, et. al. 1993).

La presente investigación se llevó a cabo en el campamento tortuguero "El Farito" (FIG. 9), localizado dentro del playón, la playa tiene una longitud de 4 kilómetros aproximadamente, abarca desde la saliente rocosa al sureste de la playa llamada "La Punta" hasta el estero "El Salado" hacia el noroeste (FIG 10); presenta una fisonomía que cambia por efecto de las mareas, generalmente consta de un plano inclinado que va desde el mar hasta la plataforma, con una pendiente de $9^{\circ} 11'$, continuando por una franja de arena de 34.5 mt de ancho, seguido de una línea de vegetación arbustiva que delimita la playa. En ciertas partes de la playa pueden llegar a formarse 2 crestas, separadas por una pequeña plataforma de 1.5 a 2 mts. de ancho; la temperatura ambiental varía de 20° a 34.4°C , la humedad ambiental promedio es de 74.25%, con una precipitación anual promedio de 865.5 mm (Benabib, 1984; Sarti, et. al. 1993).

La vegetación de la playa está compuesta principalmente por *Ipomea pes-caprae*, siguiendo en abundancia el pasto *Jouvea pilosa* y la leguminosa *Canavalia marítima*. Otras especies existentes son: *Zinnia litoralis*, *Zigophy laceae*, *Panicum maximum*, *Dactyloctenium sp.* y *Pectis multifosculosa* (Benabib, 1983).



5. METODOLOGIA

La presente investigación se llevó al cabo con el apoyo del Laboratorio de Tortugas Marinas y del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, UNAM y consta de tres partes:

- 5.1 Trabajo de campo.
- 5.2 Trabajo de laboratorio
- 5.3 Trabajo de gabinete.

5.1. TRABAJO DE CAMPO.

El muestreo se llevó al cabo de septiembre de 1990 a marzo de 1991 y contempla los siguientes aspectos:

5.1.1. Nidos de tortuga laúd.

En la zona de trabajo se construyeron 3 viveros experimentales ubicados a diferentes distancias al mar (FIG. 10), en los cuales fueron sembrados nidos de tortuga laúd con una distancia de nido a nido de un metro (FIG. 11), los viveros se situaron de la siguiente manera:

Vivero "A": Con una longitud de 10.60 mts. de largo por 3.80 mts. de ancho, localizado cerca de la vegetación. Con 27 nidos sembrados (Zona A).

Vivero "B": Sus medidas comprenden 15 mts. de largo por 14.60 mts. de ancho, ubicado en la zona intermedia. Se sembraron en total 200 nidos (Zona G alta concentración), de éstos se trabajaron por separado 27 (Zona B baja

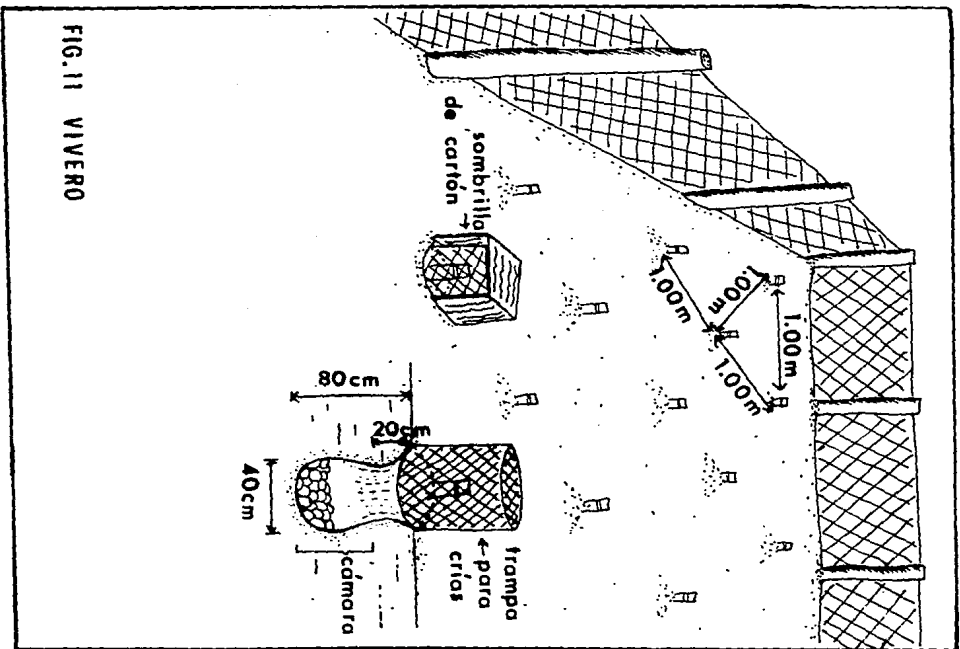


FIG. 11 VIVERO

concentración), los cuales fueron sembrados las mismas noches que los nidos de las zonas A y C, para tener un muestreo estandarizado.

Vivero "C": Cuenta con las mismas dimensiones que el vivero A, fué el más cercano a la línea de marea alta. Con 27 nidos sembrados (Zona C).

Se realizaron patrullajes nocturnos de septiembre de 1990 a enero de 1991 para localizar a las hembras de tortuga laúd, para cada una de ellas se tomó un registro con los siguientes datos: fecha, especie, biometrías (medidas de caparazón) y número de marca (los dos últimos datos no se utilizaron para esta investigación). Se esperó a que la hembra empezara a desovar, para coleccionar los huevos directamente de la cloaca, introduciendo una bolsa de plástico con asas dentro de la cámara del nido, de manera que los huevos cayeran dentro de la bolsa.

En cada vivero experimental se sembró un nido por noche, se contó el número de huevos de cada uno, éstos se colocaron en pozos con dimensiones semejantes a los naturales, con una profundidad de 80 cm. y un ancho de 40 cm. aproximadamente (FIG. 11); posteriormente se cubrieron con arena húmeda, cada uno se marcó con una estaca con la siguiente información: fecha, especie, número de nido, vivero y número de huevos.

Se trabajaron 15 nidos naturales (Zona N), correspondiendo a los que se quedan "in situ" en una zona de aproximadamente 400 mts., ubicada frente a las instalaciones

del campamento (FIG. 10). Se localizaba a las hembras que salían en esta zona y se tomaron los mismos datos anteriores, estos nidos no se trasladaron al vivero, sólo se señalaron con una estaca para su posterior localización.

Dos semanas antes de completarse el periodo de incubación que es de 60 días en promedio (Benabib 1984; Eckert, 1991; Pritchard, 1971), se colocaron protecciones de malla de alambre alrededor de cada nido con el fin de evitar que las crías escaparan al emerger. Se colocaron cartones a los lados y por encima de la malla a manera de sombrilla para proteger a las crías de los rayos solares en caso de que emergieran durante el día. (FIG. 11). Las crías emergidas se contaron y se reclutaron a la población silvestre.

Una vez emergidas las crías se revisaron los nidos, se anotó la presencia o ausencia de larvas de dípteros, para obtener el porcentaje de infestación dentro del trabajo de gabinete.

5.1.2. Ciclo de vida de los dípteros y procedimiento de infestación.

a) El estudio del ciclo de vida en la zona de trabajo se realizó en las instalaciones del campamento "El Farito", se llevó al cabo tomando muestras de las larvas encontradas dentro de los nidos de tortuga laúd, ya sea sobre las crías o huevos de ellas, dichas larvas se colocaron en frascos con arena y crías muertas de tortuga y se taparon con un pedazo de tela de organza, éstos se colocaron en una caja de unicel, la

cual se puso en un lugar a la sombra, los frascos se revisaron diariamente.

Cuando la metamorfosis de las larvas se completó, se tomaron algunos organismos adultos y se fijaron en alcohol al 70% guardándolos en frascos, este material se utilizó para la identificación taxonómica dentro del trabajo de laboratorio.

Los adultos vivos restantes se trabajaron en lotes colocándolos en frascos (etiquetados con día, mes y año), separando en cada uno un macho y una hembra, los cuales se alimentaron con fruta. A partir de esta generación se siguió el ciclo de vida, los frascos se mantuvieron a una temperatura de 30°C aproximadamente y se revisaron cada 24 horas, cuantificándose los días en los que se llevó a cabo el desarrollo de cada uno de los estadios (larvas, pupas y adultos), se tomaron muestras de cada uno de ellos para fijarlos en alcohol al 70%. Los datos obtenidos se registraron en una libreta de campo con la siguiente información: día, mes, año, datos de las etiquetas de los frascos, y observaciones.

b) De 9 a 12 y de 16 a 18 hr se observaron los nidos de los viveros, esperando a que las moscas se pararan en un nido para anotar su comportamiento, y así, se definió la manera por la cual depositan las larvas que infestan los nidos, a partir de estas observaciones se determinó en que etapa del periodo de incubación de los huevo de la tortuga laúd se llevó al cabo la infestación por larvas.

5.2. TRABAJO DE LABORATORIO.

El material obtenido del ciclo de vida de los dípteros que se guardó en frascos y se fijó en alcohol al 70%, se trasladó al Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, UNAM, para su identificación taxonómica, en la cual se utilizaron las claves dicotómicas de Shewell (en Mc. Alpine ED. 1987) microscopio estereoscópico, pinzas, agujas de disección, cajas de petri y alcohol al 70%. Para la determinación se utilizaron los dípteros adultos.

5.3. TRABAJO DE GABINETE.

5.3.1. Infestación de nidos por larvas.

Utilizando los datos obtenidos de la revisión de nidos se contó el número de nidos con y sin larvas (frecuencias absolutas) y se calculó el porcentaje de infestación para cada una de las zonas, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de infestación} = \frac{\text{Número de nidos con larvas}}{\text{Número total de nidos}} \times 100$$

a) Infestación de larvas por zona de la playa.

Para observar si hubo una preferencia de infestación por zona se utilizaron las frecuencias de nidos infestados de A, B (baja concentración) y C, graficándolas. Para realizar el análisis estadístico se seleccionó la prueba de Tablas de Contingencia de Ji, aplicando la Ji-cuadrada (χ^2) de homogeneidad de Daniel (1983).

b) Número de nidos en relación a la infestación por larvas.

Se graficaron las frecuencias de los nidos con y sin larvas de las zonas A, G (alta concentración) y C para saber si el número de nidos influye en la infestación. Se aplicaron las Tablas de Contingencia de Ji, con Ji-cuadrada (χ^2) de Independencia de Daniel (1983), que nos indicará la independencia o dependencia de las dos variables.

c) Infestación en relación a la densidad de nidos.

Para saber si la densidad de nidos está relacionada con la infestación se graficaron las frecuencias de los nidos infestados de las zonas G (alta concentración) y N (nidos naturales), utilizándose las Tablas de Contingencia de Ji, como prueba estadística, aplicando la Ji-cuadrada de Independencia.

5.3.2. Ciclo de vida de los dípteros.

En cuanto al ciclo de vida de los dípteros se realizaron dos tablas; en una se anotó el tiempo que tarda cada uno de los estadios durante los tres meses en los cuales se hizo el muestreo; en la otra se registraron los días promedio en los que se llevó al cabo el desarrollo de cada uno de éstos, para relacionarlos con el tiempo de emergencia de las crías de la tortuga laúd.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Infestación de nidos por larvas.

Se trabajaron en total 269 nidos, de los cuales 254 se sembraron en los tres viveros: 27 en el vivero A (Zona A); 200 en el B (Zona G alta concentración), de éstos se trabajaron por separado 27 (Zona B baja concentración); en el vivero C (Zona C) se sembraron 27; los 15 restantes fueron nidos naturales "in situ" (Zona N).

La tabla 1 muestra el número de nidos que se sembraron en cada zona y su número de huevos.

Zona	Total de nidos	Promedio de huevos por nido	Número de huevos por nido	
			max.	min.
A	27	54.07	84	16
B	27	55.37	79	15
C	27	52.70	83	15
G	200	59.46	99	15
N	15	65	89	48

La revisión de nidos se realizó del 1 de enero al 31 de marzo de 1991; durante la misma se encontraron crías vivas y muertas que presentaban larvas, estas últimas eran de diferentes estadios.

a) Infestación de larvas por zona de la playa.

Para conocer si existe una preferencia de infestación de larvas en los nidos por zona de la playa, se compararon las frecuencias de nidos infestados de las zonas A, B (Baja concentración) y C para observar si hay una relación entre la infestación y la ubicación de los viveros, se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

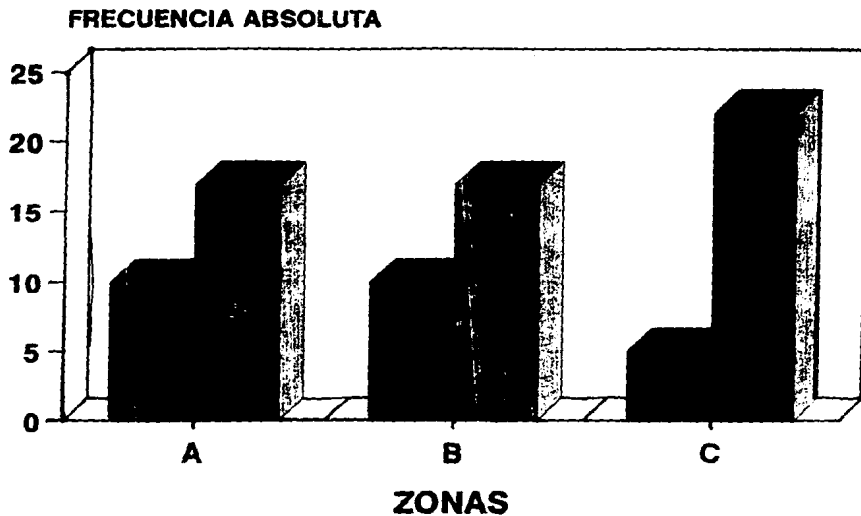
H_0 = No existe una zona preferencial para la infestación.

H_a = Sí existe una zona preferencial para la infestación.

En la tabla 2 y en la gráfica 1 se observa que las zonas A y B presentan el mismo número de nidos infestados y la zona C es la que tiene menos nidos con larvas.

TABLA 2. Nidos infestados y % de infestación para A, B, C.				
Zona	No. nidos	Nidos c/larvas	Nidos s/larvas	(%) infestación
A	27	10	17	37
B	27	10	17	37
C	27	5	22	18,5

La matriz de datos que se elaboró para la tabla de contingencia de los datos anteriores es la siguiente:



■ NIDOS CON LARVAS ■ NIDOS SIN LARVAS

GRAFICA 1. NIDOS INFESTADOS DE LAS ZONAS A, B, C.

Frecuencias observadas (O)

Zonas	N c/1	N s/1	Total
A	10	17	27
B	10	17	27
C	5	22	27
Total	25	56	81

Frecuencias esperadas (E)

Zonas	N c/1	N s/1
A	8.33	18.66
B	8.33	18.66
C	8.33	18.66

Las frecuencias esperadas se calcularon multiplicando los totales de las zonas A (27), B (27) y C (27), por el total de nidos con larvas de A (10), B (10) y C (5) respectivamente, el resultado se dividió entre el total (81); se realizó lo mismo para las frecuencias de nidos sin larvas de A (17), B (17), C (22).

El resultado de la χ^2 (Ji-cuadrada) que se obtuvo fué de 2.89286; los grados de libertad se determinaron multiplicando el número de renglones (3) menos 1, por el número de columnas (2) menos 1, obteniendo 2 grados de libertad, se comparó la χ^2 calculada con la χ^2 de las tablas estadísticas.

$$\chi^2 = 2.89286 < \chi^2_{.05(2)} = 5.991$$

calculada tablas

RESUMEN ESTADISTICO DE LAS TABLAS DE CONTINGENCIA.		
Ji-cuadrada	Grados de Libertad	Significancia (p)
2.89286	2.	0.235410

La significancia es la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta (Daniel, 1983).

De acuerdo al número de nidos que se muestreó y a los resultados obtenidos de las tablas de contingencia, se tienen elementos para aceptar la hipótesis nula con una probabilidad de 0.235, por lo cual se puede decir, que en todas las zonas se encuentran las condiciones propicias para la infestación, por lo tanto, sabemos que no existe una zona preferencial en la cual las moscas larvopositen.

Las condiciones propicias para la infestación pueden estar relacionadas con los factores que influyen en el desarrollo de las larvas como son: la temperatura y la humedad, además de la disponibilidad del alimento.

Wigglesworth (1972) reporta que los factores físicos de temperatura y humedad que requieren las larvas para su desarrollo tienen rangos de 20-32°C y de 2-10%H, respectivamente.

López, *et. al.* en 1991 monitorearon la temperatura y la humedad de la arena de los nidos en 3 viveros localizados a lo ancho de toda la playa en el campamento "El Farito", mismos que se prestan en la siguiente tabla:

TABLA 3. TEMPERATURA Y HUMEDAD DE NIDOS						
TEMPORADA 1990-1991						
Vivero	% de Humedad			Temperatura°C		
	min	max	prom.	min	max	prom.
A	0.9	6.8	3.0	29°	33°	31.5°
B	1.6	4.7	2.9	29°	33°	31.3°
C	1.1	6.5	3.1	30°	34°	32.0°

La temperatura presente en los nidos de los tres viveros tiene un rango de 29°C a 34°C y la humedad va de 0.9% a 6.8%.

Debido a que los adultos de los dípteros sarcófagidos se alimentan de savia de plantas y jugos de frutos (Borror, 1976) podría esperarse que las hembras se encontraran más cerca de la vegetación, esto, aunado a los factores físicos presentes en la zona A (localizado cerca de la vegetación), podría influir en una mayor presencia de nidos con larvas en dicha zona.

Por otro lado, tenemos que la tortuga laúd tiene una zona preferencial de anidación, dicha zona es la intermedia (López, *et. al.* 1991), por lo tanto, podríamos esperar que en la zona B se presentara una mayor infestación debido a que, la presencia de las crías sería detectada por las hembras sarcófagidas, las cuales, al tener una gran sensibilidad olfativa pueden localizar el lugar donde hay alimento para sus larvas.

Tomando en cuenta: los rangos de temperatura y humedad reportadas para los nidos del campamento tortuguero "El Farito", mencionados anteriormente; la biología del díptero adulto y la zona preferencial de anidación de la tortuga laúd, podemos inferir que a todo lo ancho de la playa se presentan tanto los factores físicos (que son necesarios para que las larvas de los dípteros sarcófágidos se desarrollen), como los biológicos, ya que las crías les sirven de alimento.

b) Número de nidos en relación a la infestación por larvas.

De acuerdo a los resultados anteriores se observa que la ubicación del vivero no está relacionada con el porcentaje de infestación, pero el número de nidos presentes en el vivero B (Zonas B y G), pudo haber influido en dichos resultados, por lo cual se compararon las frecuencias de nidos con larvas de las zonas A, G (alta concentración) y C para observar si existe alguna relación entre el número de nidos y la infestación; se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas.

H₀ = El número de nidos no influye en la infestación.

H_a = El número de nidos sí influye en la infestación.

En la tabla 4 y en la gráfica 2 se observa que se presenta una mayor frecuencia de nidos con larvas en la zona G, lo que nos podría decir que el número de nidos de dicho vivero influye en la presencia de larvas; sin embargo esto es

solamente un efecto del tamaño de la muestra, ya que el mayor porcentaje de infestación se presenta en la zona A.

TABLA 4. Nidos infestados y % de infestación para A, G, C.

Zona	No. nidos	Nidos c/larvas	Nidos s/larvas	(%) infestación
A	27	10	17	37
G	200	56	144	28
C	27	5	22	18.5

La matriz de datos obtenida para las tablas de contingencia fué:

Frecuencias observadas (O)

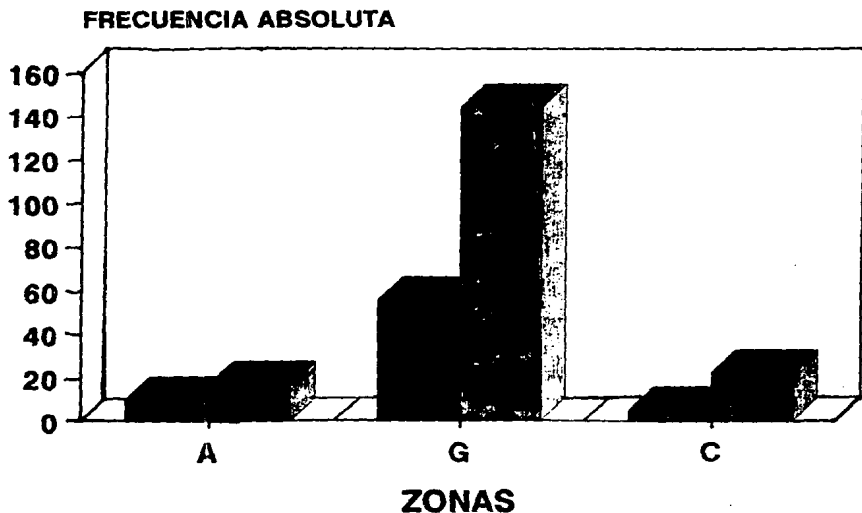
Zonas	N c/l	N s/l	Total
A	10	17	27
G	56	144	200
C	5	22	27
Total	71	183	254

Frecuencias esperadas (E)

Zonas	N c/l	N s/l
A	7.54	19.45
G	56.46	144.09
C	7.54	19.45

La χ^2 calculada que se obtuvo fué de 2.30998, comparándola con la χ^2 de tablas, tomando en cuenta que la matriz presenta 2 grados de libertad tenemos:

$$\chi^2 = 2.30998 \text{ calculada} < \chi^2_{.05(2)} = 5.991 \text{ tablas}$$



■ NIDOS CON LARVAS ■ NIDOS SIN LARVAS

GRAFICA 2. NIDOS INFESTADOS DE LAS ZONAS A, G, C.

RESUMEN ESTADISTICO DE LAS TABLAS DE CONTINGENCIA.		
Ji-cuadrada	Grados de Libertad	Significancia (p)
2.30998	2	0.315061

De acuerdo al muestreo y a los resultados obtenidos de las tablas de contingencia se tienen elementos para aceptar la hipótesis nula planteada, con una probabilidad de 0.315; podemos observar que aunque en la zona G hay un gran número de nidos, la infestación se dá, al parecer, en cualquiera de las zonas estudiadas, lo cual nos dice que la abundancia de nidos y la infestación son dos variables independientes, es decir, el número de nidos, en este caso no influye en la infestación, ya que las comparaciones se realizaron en los viveros, en donde los nidos fueron sembrados con un metro de distancia.

López Reyes (1992), menciona que el 41.08% de 241 nidos sembrados en vivero de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) se encontraban infestados por larvas y para la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) el 59.07% de 193 nidos presentaba larvas en la playa Barra de la Cruz, Oaxaca.

Alvarado (1985), reporta para la playa de Colola en Michoacán, que el 85% de 172 nidos de vivero de tortuga prieta (*Chelonia agassizi*) presentan larvas, y para Maruata de 29 nidos de vivero, el 89.1% se encontraban infestados.

Los porcentajes de nidos infestados que se presentan en los tres viveros estudiados, no son tan elevados en

comparación con los reportados por Alvarado en 1985 y por López Reyes en 1992.

c) Infestación en relación a la densidad de nidos.

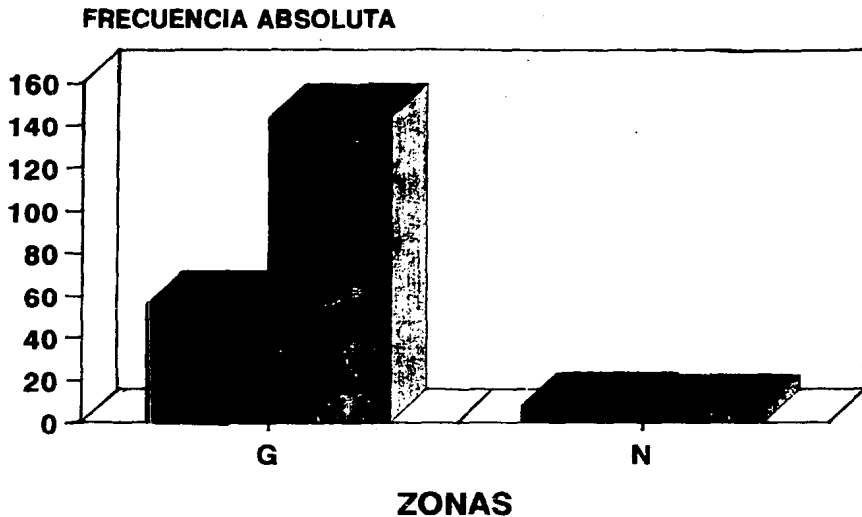
Para saber si la densidad de nidos influye en el porcentaje de infestación, se compararon las frecuencias de nidos infestados de las zonas G (alta concentración) y N (nidos naturales), tomando en cuenta que la distancia que existe entre los nidos naturales es mucho mayor que la de los nidos de vivero, se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀= La densidad de nidos sí influye en la infestación.

H_a= La densidad de nidos no influye en la infestación.

En la tabla 5 y en la gráfica 3 observamos que el mayor número de nidos infestados se presenta en la zona G, aunque su porcentaje de infestación es menor, esto puede deberse a que el número de nidos de cada zona son muy diferentes.

Zona	No. nidos	Nidos c/larvas	Nidos s/larvas	(%) infestación
G	200	56	144	28
N	15	8	7	53.33



■ NIDOS CON LARVAS ▨ NIDOS SIN LARVAS

GRAFICA 3. NIDOS INFESTADOS DE LAS ZONAS G Y N.

La matriz de la tabla de contingencia para estos datos es la siguiente:

Frecuencias observadas (D)

Zonas	N c/1	N s/1	Total
G	56	144	200
N	8	7	15
Total	64	151	215

Frecuencias esperadas (E)

Zonas	N c/1	N s/1
G	59.53	140.46
N	4.46	10.53

La χ^2 calculada que se obtuvo fué de 4.4, comparándola con la χ^2 tabulada con 1 grado de libertad, tenemos:

$$\chi^2 = 4.40422 > \chi^2_{.05(1)} = 3.841$$

calculada tablas

RESUMEN ESTADISTICO DE LAS TABLAS DE CONTINGENCIA.		
Ji-cuadrada	Grados de Libertad	Significancia (p)
4.40422	1	0.0358501

Con los resultados de la χ^2 calculada aceptamos la hipótesis alternativa, con una probabilidad de 0.035, lo que indica que la densidad de nidos no influye en la infestación.

En la playa Barra de la Cruz, se tienen reportes que de 241 nidos de la tortuga laúd sembrados en vivero 99 (41.08%) presentaban larvas y de 112 nidos naturales el 41.07% (46 nidos) fueron infestados, durante la temporada de anidación 1991-1992, como puede observarse los porcentajes son

parecidos, por lo que podría decirse que en esa zona la densidad no influye en la infestación.

Durante la temporada de anidación 1986-1987, en el campamento "El Farito", López, et. al. reportan que en 116 crías producidas en 7 nidos naturales no hubo infestación por larvas y de 4307 crías producidas en 153 nidos de vivero, 139 fueron infestadas por larvas; para la misma zona el mismo autor reporta que durante la temporada 1988-1989 de 48 nidos naturales, 4 (8.3%) presentaban larvas; y de 418 nidos de vivero, 131 (31.34%) estaban infestados.

Como puede observarse, en las temporadas anteriores se presentaron menos nidos naturales infestados; así como un mayor número de nidos infestados en el vivero; esto nos hace pensar que la densidad si influyó en la infestación, hay varias razones que tratarían de explicar el cambio en los porcentajes de infestación, una de ellas es que, en la temporada en la que se realizó la presente investigación, los nidos se cubrieron con sombrillas de cartón para evitar la muerte por insolación de las crías, lo que pudo haber funcionado como una barrera para impedir que las moscas larvipositaran.

Otro factor que puede estar influyendo es el tiempo que pasa entre la emergencia de las crías y la revisión de nidos, cuando dicho lapso es grande se observa una mayor infestación de larvas, debido a que el olor de las crías y embriones muertos en estado de descomposición atrae a un mayor número de moscas. En esta temporada los nidos de los viveros se revisaban 3 días después de la emergencia de las crías, para

evitar dicha situación; en los nidos naturales no se tenía tan controlada dicha revisión.

Tomando en cuenta los porcentajes de infestación reportados en temporadas anteriores en el campamento tortuguero "El Farito", y debido a que los nidos sembrados en el vivero se encontraban en una zona pequeña y la distancia entre ellos era muy corta, comparada con la de los nidos naturales, los cuales, se encontraban dentro de una zona más grande, se esperaba que la probabilidad de que las moscas infestaran los nidos del vivero fuera mayor que la de los naturales, ya que, las hembras de los dípteros, debido a su gran sensibilidad olfativa (Borrór, 1976), captarían el olor que despiden el gran número de crías emergiendo, por lo que hay una mayor cantidad de alimento para sus larvas, además de que tendrían oportunidad de infestar un mayor número de nidos en un menor tiempo, ya que dichos nidos se encontraban más cercanos unos de otros.

En general los nidos de tortuga laúd del campamento tortuguero "El Farito" no presentan un gran porcentaje de nidos infestados, por lo que podemos decir que la depredación natural por larvas de dípteros no es alta en comparación con otras playas como Colola y Maruata, en las cuales se reportan porcentajes superiores al 50% de nidos infestados, lo cual, puede deberse a que revisan sus nidos después de 3 días de emergidas las crías, lo que ocasiona una mayor presencia de larvas.

Para saber con mayor exactitud si la densidad influye en la infestación, hay que tomar en cuenta la primera fecha de

emergencia de las crías y su número, ya que así veremos la densidad real de alimento que tendrían las larvas.

6.2 Identificación, ciclo de vida y procedimiento de infestación.

a) Identificación del díptero sarcófago.

En cuanto a la determinación taxonómica del díptero, las claves de Shewell (en Mc Alpine 1987) nos indican que la especie estudiada es *Eusenoatnia rufiventris*, dicha especie cuenta con las siguientes características:

Arista desnuda, flagelómero naranja y ó veces más grande que el pedicelo; el proepisterno es tuberculado con dos sedas proepisternales; presenta una raya coxopleural, el meron con una sola línea de sedas; no tiene sedas en el anaterguito ni en la pared postalar; la tégula del ala es negra y la basicosta es clara; el escutelo presenta dos pares de sedas fuertes además del par apical; el fémur de las patas medias en los machos no presenta ctenidio; la tibia de las patas traseras tiene una seda apical posterodorsal (FIGS. 3, 4, 5, 6).

La especie tipo fué descrita como *Hilarella rufiventris* por Coquillet, en 1897, (orig. des.). La descripción del género *Eusenoatnia*, como nuevo género, la realizó Townsend en 1915 (Townsend, 1915; Lopes, 1969).

En los nidos de tortuga prieta (*Chelonia agassizi*) presentes en las playas de Colola y Maruata en Michoacán, se presentan larvas de dípteros de la familia Sarcophagidae, dichos dípteros pertenecen a la especie *Eumacronychia sternalis* (Lopes, 1982); aunque el campamento "El Farito" se encuentra dentro de Michoacán podemos observar que la especie de díptero encontrada en los nidos de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) es diferente, lo que nos hace pensar que tal vez los dípteros sean depredadores específicos, es decir, que hay diferentes especies de dípteros que larvipositan en los nidos de una determinada especie de tortuga ó puede deberse a que la distribución de las especies de dípteros no sea tan amplia.

Es necesario hacer la identificación de los dípteros presentes en los nidos de las diferentes especies de tortugas marinas para poder determinar, con mayor exactitud, si las larvas de dípteros son depredadores específicos.

b) Ciclo de vida de los dípteros.

Para obtener un muestreo más completo, se realizaron en el campo tres repeticiones del ciclo de vida de *Eusenotaenia rufiventris*, durante los meses de enero, febrero y marzo.

La literatura nos informa que el desarrollo de la larva de los dípteros sarcófagidos se lleva a cabo en el útero, el huevo es larvado y la eclosión ocurre antes o durante la larviposición, por lo que las descripciones del huevo son escasas (Shewell, 1987; Denlinger, 1992); el huevo y las

larvas requieren de un rango de temperatura en el cual su desarrollo no se vea afectado.

En las revisiones que se realizaron de los frascos en los que se siguió el ciclo de vida de los dípteros en la zona de estudio no se encontraron los huevos de las moscas, debido a que la temperatura en la cual se mantuvieron los frascos era la temperatura natural en la que el desarrollo de las larvas es el "óptimo".

Andrade, et. al. en 1972 reportan que durante el seguimiento del ciclo de vida de los dípteros sarcófágidos en laboratorio (a una temperatura de $29.9^{\circ}\text{C} \pm 1.33^{\circ}\text{C}$), encontraron el huevo de dichos dípteros, debido a que las bajas temperaturas nocturnas ocasionaron un lento desarrollo de los estadios del ciclo de vida; las larvas del primero y las del segundo estadio se desarrollaron en 2.5 días en promedio, las del tercero en 5 días y las pupas en 10.

En la tabla 6 podemos observar la duración de cada uno de los estadios de vida, durante los 3 meses en los que se llevó a cabo el seguimiento del ciclo de vida de *E. rufiventris* en el campo.

TABLA 6. Duración en días de los estadios del ciclo de vida en los tres meses.				
Estadio	Enero	Febrero	Marzo	Promedio
Larva I	2	3	2	2.33
Larva II	1	*	2	1.00
Larva III	3	3	4	3.33
Pupa	7	8	7	7.33
Adulto	16	12	10	12.66
* Al revisar el frasco no se encontraron larvas del segundo estadio, ya eran del tercero				

Como puede observarse, las larvas del primer y tercer estadio tardan más días en desarrollarse que las del segundo; comparando estos resultados con los reportados por Andrade, *et. al.* (1992) observamos que el ciclo de vida en el campo dura menos días que en laboratorio, ya que en el primer caso se tienen las condiciones naturales en las cuales, el desarrollo de las larvas no se ve afectado.

Podemos concluir que las bajas temperaturas provocan, en el ciclo de vida de los dípteros: la oviposición, la eclosión tardía de la larva, el lento desarrollo de los tres estadios larvarios y el de las pupas.

Durante el seguimiento del ciclo de vida en el campo, se observó que las larvas del tercer estadio que estaban a punto de pupar subían a la parte superior del frasco en donde la arena se encontraba seca, ya que las pupas requieren de un

menor porcentaje de humedad que las larvas para desarrollarse (Denlinger, 1992); durante la revisión de nidos de laúd, se encontraron pupas abiertas en el cuello de los mismos, en donde la arena se ve más seca que la del fondo del nido, por lo que podemos inferir que las larvas presentes dentro de los nidos de tortuga laúd, tienen el mismo comportamiento que las de los frascos.

En la tabla 7 se muestra la duración promedio de los estadios de vida de *E. rufiventris*, tomando en cuenta a las larvas de los tres estadios como una sola etapa de desarrollo.

TABLA 7. Duración promedio en días del ciclo de vida de <i>E. rufiventris</i>	
Estadio	Duración
Larvas (I,II,III)	6.66
Pupa	7.33
Adulto	12.66
TOTAL	26.65

El periodo de incubación promedio para los huevos de tortuga laúd es de 60 días, las crías rompen el cascarón 5 a 8 días antes de salir a la superficie del nido (Ewert,1985), éstos días, en los cuales las crías se encuentran dentro del nido, constituyen el lapso adecuado para ser atacadas por las larvas de *E. rufiventris*, ya que, como se observa en la tabla 7, los estadios larvarios duran, en promedio, 6.66 días.

López Barbosa (1991), menciona que la sincronización tan estrecha que existe entre el periodo de incubación de los

huevos de tortuga y el tiempo de desarrollo de las larvas de dípteros debe ser el resultado de cientos de años de coevolución y al igual que otros factores de mortalidad natural, constituyen parte de los mecanismos reguladores de las poblaciones de tortugas.

Los resultados de los ciclos de vida de *E. rufiventris* en el campo confirman lo anterior.

c) Procedimiento de infestación.

De acuerdo a las observaciones realizadas directamente en los viveros se describe a continuación la manera por la cual las hembras de *E. rufiventris* larvipositan en los nidos de tortuga laúd.

Cuando la superficie de la arena donde están los nidos de laúd se hunde y forma un cono, es cuando las crías se encuentran fuera del huevo y se van acomodando para subir a la superficie (lo que ocasiona dicho hundimiento), como se dijo anteriormente, esto ocurre de 5 a 8 días antes de que las crías estén fuera del nido (Ewert, 1985); las hembras se colocan en el centro del cono que se forma en el nido de tortuga, rasca un poco de arena para luego, contraer sucesivamente su abdomen sobre la arena y así, depositar sus larvas, éstas se introducen inmediatamente en el nido por movimiento propio, ayudadas por el desplazamiento de la arena hacia el interior del nido (ocasionado por las crías), evitando con ello la deshidratación y el ataque de sus enemigos naturales.

Cuando se revisaron los nidos de laúd, se encontraron larvas de diferentes estadios dentro de los mismos, López Barbosa en 1991 dice que esto puede deberse a que las hembras, cuando larvipositan, dejan secreciones propias de la hembra y de las larvas, aparentemente estas secreciones contienen una feromona de agregación, ya que, según sus observaciones, es común ver que otras hembras se aproximen cuando otra de su especie está larvipositando, aunado a que las crías al salir del huevo despiden un olor característico (Ewert, 1985) que es el que atrae a las hembras de los dípteros sarcófagidos y las estimula a larvipositar.

7. CONCLUSIONES

1-La ubicación de los viveros no influye en el porcentaje de infestación de los nidos por larvas de dípteros, es decir, no hay una zona preferencial para la infestación.

2-En toda la playa se encuentran las condiciones propicias para la infestación.

3-El número de nidos no influye en el porcentaje de infestación.

4-La densidad entre los nidos no influye en la infestación.

5-En temporadas anteriores se presentó una mayor infestación en los nidos de vivero que en los nidos naturales, todo lo contrario a esta temporada, lo que podría deberse a que las sombrillas de cartones de huevo funcionaron como una barrera, evitando el acercamiento de las moscas a los nidos.

6-Las larvas de moscas en el campamento tortuguero "El Farito", no causan una infestación muy fuerte en las crías de tortuga laúd, ya que de 256 nidos sembrados en los viveros sólo un 27.73% fueron infestados.

7-Las larvas de dípteros sarcófágidos sí actúan como depredadores de crías de tortuga laúd, ya que durante la revisión de nidos se encontraron crías vivas con larvas.

8-La especie del díptero encontrada fué *Eusenotainia rufiventris*.

9-El ciclo de vida de *E. rufiventris* duró 26.65 días en promedio.

10-Los días que tardan las crías de tortuga laúd en salir del nido, después de que eclosionan del huevo son, en promedio, los días que requieren las larvas de *E. rufiventris* para completar su desarrollo.

11-Las hembras de *E. rufiventris* larvipositan en los nidos cuando las crías de laúd ya han eclosionado del huevo, lo que detectan por medio del olor que despiden estas últimas.

SUGERENCIAS

Durante el tiempo de incubación de los huevos de las tortugas marinas se presentan cambios dentro del nido en cuanto a temperatura y humedad debido al calor metabólico producido por los huevos; por lo que es necesario realizar un monitoreo de dichos factores a lo largo del tiempo de incubación y así tener datos que nos muestren la relación de estos factores con los propicios para el desarrollo de las larvas. Para saber con mayor exactitud si la densidad de nidos influye en la infestación hay que tomar en cuenta el número de crías que emergen de cada uno de los nidos y la fecha de revisión de los mismos, ya que con estos datos, podremos saber cual es la densidad de alimento disponible para las larvas y por cuanto tiempo.

Se requiere de un diseño experimental detallado que nos muestre cual es el tipo de protección para los nidos que puede funcionar como una barrera evitando así, la larviposición por parte de las hembras de dípteros. Para evaluar el efecto real de las larvas como depredadores de crías de tortugas marinas es necesario diseñar un modelo experimental en el cual se tome en cuenta el número de crías vivas con larvas en cada uno de los nidos y tratar de averiguar si las crías muertas infestadas encontradas en los nidos mueren a causa de las larvas. Sería interesante identificar a los dípteros que infestan los nidos de las diferentes especies de tortugas marinas para saber si hay especies de dípteros específicas para cada una de las especies de tortugas.

LITERATURA CITADA.

- Alvarado, J. 1985. Ecología y Conservación de las Tortugas Marinas de Michoacán, México. UMSNH. Reporte Técnico. Temporada 1985-85. Morelia Michoacán. pp 4-44.
- Andrade M., R; R. Flores; S. Fragoso; C. López; L. Sarti; L. Torres y L. Vázquez. 1992. Efecto de las larvas de díptero sobre el huevo y las crías de tortuga marina en el Playón de Mexiquillo, Michoacán. En: Benabib N., M. y L. Sarti (Ed). Mem. del VI Encuentro Interuniversitario Mexicana. No. 1. Fac. Ciencias, UNAM, Soc. Herp. Mex., CIGRD. pp 27-37.
- Benabib N., M. 1983. Algunos aspectos de la biología de *Dermochelys coriacea* en el Pacífico Mexicano. Tesis Profesional de Licenciatura. (Biología). Facultad de Ciencias UNAM. 83 pp.
- Benabib N., M. 1984. Efecto de la temperatura de incubación, la posición del nido y la fecha de anidación en la determinación del sexo de *Dermochelys coriacea*. Tesis de Maestría. (Biología). Fac. de Ciencias, UNAM. 60 pp.
- Benabib N., M. y L. Cruz. 1981a. Resultados preliminares del trabajo realizado en importantes playas de anidación de *Dermochelys coriacea* en Michoacán. En: Memorias del VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Nov. 1981. PESCA.
- Benabib N., M. y L. Cruz. 1981b. Las tortugas marinas en México. Naturaleza (3):157-166.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Borror, D.J. y D.M. DeLong. 1976. An Introduction to the study of insects. 5th edition. Holt Rinehart & Winston. USA 827 pp.
- Cliffton, K. 1981. ¿Podrán salvarse...? Técnica Pesquera 14(167):22-29. México.
- Coronado P., R. y A. Marquez, 1978. Introducción a la Entomología. Ed. Limusa, México 1972. pags. 61-111.
- Daniel, W.W. 1983. Bioestadística: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Editorial Limusa, México. 485
- Denlinger, L.D. 1992. Geographic Variation in Life Cycle Strategies of Tropical Flesh Flies. Tulane Studies in Zoology and Botany, Supplementary Publication. Number 1, 59-72. 1992.
- Denlinger, L.D. y M. Shukla. 1984. Increased length and variability of the life cycle in tropical flesh flies (Díptera: Sarcophagidae) that lack pupal diapause. Ann. Entomol. Soc. Am. Vol 77 No. 1 pag 46-49
- Denlinger, L.D., C.P. Chen y S. Tanaka. 1988. The impact of diapause on the evolution of other life history traits in flesh flies. Decologia 77:350-356.
- Dowling, H.G y W.E. Duellman. 1978. Sistematic Herpetology a Synopsis of Families and Higher Categories. Hiss Publications N.Y.
- Eckert, L.K. 1991. The Biology and Population Status of Marine Turtles in the North Pacific Ocean . Final Repot. NOAA/NMFS 119 p.
- Ewert, A.M. 1985. Embryology of turtles. Biology of the Reptiles. Vol 14 Chapter 3. N.Y.USA 267 pp.

- Fowler, L.E. 1979. Hatching success and nest predation in the green sea turtle *Chelonia mydas*, at Tortuguero, Costa Rica. *Ecology* 60(5):946-955.
- Frair, W; R. G Ackman y N. Mrosovsky. 1972. Body temperature of *Dermochelys coriacea*, warm turtle from cold water. *Science* 177:791-793.
- Gallego B., J. 1979. Atlas de Parasitología. Ediciones Jover. España.
- Going, C.J; O.B. Going y G.R. Zug. 1978. Introduction to Herpetology. W.H. Freeman and Company. p. 252-275. USA.
- Greer, A.E; J. Lazell y R. Wright. 1973. Anatomical evidence for a counter current heat exchanger in the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). *Nature* 244 (5412):181.
- Lopes S., H. 1969. A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Departamento de Zoologia, Secretaria Da Agricultura, Sao Paulo, Vol. 27-2-1969. Brasil.
- Lopes S., H. 1982. On *Eumacronychia sternalis* allen (Diptera, Sarcophagidae) whit larvae living on eggs and hatchling of the east Pacific green turtle. *Rev. Brasil Biol.* 42(2): 425-429. Rio de Janeiro.
- López B., E. 1988. Trampeo de moscas que se alimentan de embriones y crías de tortugas marinas en la costa de Michoacán. En: Sánchez R.P. (compilador) Mem. del V Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas en México. CONACYT y UMSNH. p.128-133. Morelia, Michoacán.

- López B., E. 1991. Biología, Hábitos y Trampeo de Sarcófagos que atacan embriones y crías de tortugas marinas en la costa de Michoacán. Tesis de Maestría. (Biología) Inst. Tec. y de Estudios Superiores de Monterrey. 97 pp.
- López R., M y J. Bautista. 1991. Reporte Técnico. Playa la Escobilla, San Pedro Pochutla, Oaxaca. Temporada de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) 1990-1991. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. México.
- López R., M; I. Morales y J. Muñoz. 1992. Informe Final de las Actividades Realizadas en la playa Barra de la Cruz, Santiago Astata, Oaxaca. Temporada de anidación 1991-1992 de las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*). Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. México.
- López S., C. et. al. 1988. Programa de Investigación en el área para Tortugas Marinas en la zona sur de Michoacán. Temporada 1987-1988. Biología de Campo. Facultad de Ciencias. UNAM, México. 88 pp.
- López S., C. et. al. 1989. Evaluación de algunos aspectos poblacionales, biológicos y de conservación de Tortugas Marinas en la zona sur de Michoacán. Temporada 1988-1989. Biología de Campo. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 130 pp.

- López S., C. et. al. 1990. Situación Actual de las Pesquerías de las Poblaciones de Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*) en la Zona Sur del Estado de Michoacán. Temporada 1989-90. Biología de Campo. Fac. de Ciencias. UNAM. 89 pp.
- López S., C. et. al. 1991 Tortugas Marinas de la costa sur del Estado de Michoacán. Temporada 1990-1991. Biología de Campo. Fac. de Ciencias. UNAM. 101 PP.
- Márquez M., R. 1990. Sea Turtles of the World. FAO Species Catalogue. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Volume 11 Rome, FAO. 1990. 81p.
- Mc. Alpine, J.F. (ED). 1987. Manual of Nearctic Diptera Vol 1. Research Branch Agriculture Canada. Monograph No. 27.
- Moron M., A. y R.A. Terron, 1988. Entomología Práctica. Instituto Nacional de Ecología A.C. México. 1988. 1a. Edición pags. 395-410,435,436.
- Mrosofsky, N y P.C.H. Pritchard 1971. Body temperatures of *Dermochelys coriacea* and other sea turtle. Copeia (4):624-631.
- Muller, R.G., S.E. Trauth y J.C. Sellers 1983. Association of a Miltogramminae Fly, *Eunacronichia nigricornis* (Allen) (Diptera: Sarcophagidae), with the Broad Burrows of *Iceloporos undulatus* (Latrielle) (Reptilia: Lacertillia).
- Packard, G.C. y M.J. Packard, 1981. Possible adaptative value of water exchange in flexible shelled eggs of turtles. Science. 213. (24):471-472.

- Pritchard, P.C.H. 1971. The leatherback or leathery turtle, *Dermochelys coriacea* international migrations of South America sea turtles (Cheloniidae and Dermochelyidae). Anim. Behav., 21(1):18-27.
- Pritchard, P.C.H. 1980. Reptilia: Testudines. *Dermochelyidae* Catalogue of American amphibians and reptiles *Dermochelys coriacea* pp 248.1-238.4.
- Sarti M., L.; A. Gómez; B. Jimenez; M. Robles y T. Ruíz. 1987. II Informe de trabajo. Investigación y conservación de las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Mexiquillo, Michoacán. Temporada de anidación 1985-1986. Informe Técnico. Sedue. Subdelegación de Ecología, Mich. 47 pp.
- Sarti M., L. et. al. 1993. Informe final del proyecto "Protección e investigación de algunos aspectos biológicos y reproductivos de las tortugas marinas en la zona sur de la costa michoacana". Temporada de anidación 1992-1993. Informe Técnico. Fac. de Ciencias. UNAM. 34pp.
- Shewell, G.E. 1987. Sarcophagidae. In: Mc Alpine, J.F. (ED) Manual of Nearctic Diptera Vol 2. Research Branch Agriculture Canada. Monograph No. 28.
- Stancyk, S.E. 1981. Non-human predators of sea turtles and their control. In: Bjordnal, K.A. (ed). Biology and Conservation of Sea Turtles. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. pp 139-152. USA.

- Townsend, C.H.T. 1915. Proposal of new Muscoid Genera for old species. Proc. Biological Society of Washington. Vol. XXVIII, pp.19-24. February 12, 1915. USA.
- Vogt, C.R. 1981. Turtle Egg (Graptemys:Emydidae) Infestation by Fly Larvae. Copeia, 1981(2):59. 457-459.
- Wigglesworth, V.B. 1972. The principles of Insect Physiology. Chapman and Hall. London. 827 pp.