



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

“ZARAGOZA”

**“ Patrones de Anidación y Evaluación de Algunas
Técnicas de Trasplante de Nidos, de las Tortugas
Marinas que Desovan en la Playa de San Juan,
Chacahua, Oax., Durante la Temporada 1989-1990 ”**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

B I O L O G O

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Presentan:

**MIRIAM MATA GARCIA
JESUS VELEZ OJEDA**

México, D. F. 1991



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.

INDICE

	Pág.
PRESUMEN.....	6
I. INTRODUCCION.....	8
II. ANTECEDENTES.....	15
2.1 Trabajos realizados en la playa de estudio....	15
2.2 Incubación de huevo.....	17
III. OBJETIVOS.....	20
IV. DESCRIPCION DEL APEA DE ESTUDIO.....	21
V. METODO.....	26
VI. RESULTADOS.....	30
6.1 Periodo de anidación.....	30
6.1.1 Destino de los nidos.....	34
6.1.2 Trasplante de nidos.....	36
6.1.3 Depredación.....	36
6.1.4 Biometria de las hembras y periodos de incubación.....	41
6.2 Avivamiento y mortalidad en el vivero de incubación.....	41
6.2.1 Efecto del empleo del dispositivo aislante contra moscas (DIACMO).....	44
6.2.2 Efecto del tamaño del nido.....	47
6.2.3 Efecto del tipo de colecta.....	49
6.2.4 Efecto de la fecha de trasplante.....	55
6.2.5 Efecto del tiempo de exposición a la intemperie.....	61
VII. DISCUSION DE RESULTADOS.....	66
7.1 Periodo de anidación.....	66
7.2 Depredación y saqueo.....	69
7.3 Biometria, cantidad de huevos y periodos de incubación.....	71
7.4 Avivamiento y mortalidad en el vivero.....	75
7.4.1 Algunas consideraciones metodológicas	

	acerca del trasplante de nidos.....	75
7.4.2	Avivamiento y mortalidad.....	76
7.4.3	Efecto de las condiciones de trasplante.....	78
7.4.4	Efecto conjunto del empleo de DIACMO y cada una de las condiciones de trasplante sobre el avivamiento y la mortalidad.....	82
7.4.5	Incubación de nidos de tortuga Laúd.....	83
VIII.	CONCLUSIONES.....	84
IX.	RECOMENDACIONES.....	86
X.	LITERATURA CITADA.....	88
	APENDICE A.....	99
	APENDICE B.....	103

RESUMEN

La playa de San Juan, en Chacahua, Cax., es zona de anidación de las tortugas marinas: *Zenidochelys elisae* (Golfina) y *Desmochelys coriacea* (Laud) y ocasionalmente de *Chelonia mydas* (prieta). En este estudio se describen los patrones temporales de anidación de estas especies, haciendo referencia al comportamiento reproductivo, y se proponen algunas condiciones de trasplante de nidos, aplicables a la protección y conservación de las tortugas marinas.

Se registraron un total de 1003 anidaciones entre octubre de 1989 y febrero de 1990. De las cuales, 592 corresponden a nidos de Golfina, 407 a Laud y 4 a tortuga prieta. 831 nidos fueron saqueados o depredados y se logró proteger un total de 172, lo que equivale al 17.1 %. En esta temporada se presentó una menor cantidad de anidaciones que las registradas en temporadas anteriores. No se encontró correlación entre las anidaciones de golfina y laúd.

La protección de los nidos mencionados fue posible por medio de su trasplante a un vivero de incubación, excepto 12 nidos que llegaron al fin de su incubación en condiciones naturales. Se trasplantaron 258 nidos al vivero, pero solo 113 llegaron al término de su incubación, debido a que el resto fue depredado, además de que 47 nidos de Laud no llegaron a eclosionar.

Los 113 nidos que eclosionaron, contenían un total de 11545 huevos, de los cuales 8693 correspondieron a crías vivas (75.3 % de avivamiento), 1060 a huevos sin desarrollo embrionario aparente (9.1 %), 734 a muertes por ataque larvario (6.3 %), 839 a crías muertas por causas no definidas (7.3 %) y 15 crías albinas (0.1 %).

Los resultados para proponer algunas técnicas de trasplante.

indican que el empleo un dispositivo aislante contra moscas (DIACMO), representa una alternativa para combatir esta causa de mortalidad, que en algunas playas es la principal. Una alta concentración de huevos por nido (específicamente más de 100), es inversamente proporcional al número de crías vivas producto de la incubación. Además, la fecha de trasplante a lo largo de la temporada de anidación, influye en la cantidad de crías generadas.

No se pudo establecer claramente el efecto del tipo de colecta de los huevos (directa o indirecta), sobre el avivamiento, debido a la insuficiencia de datos. De igual manera, no se estableció completamente si existe alguna relación entre los niveles de avivamiento y el tiempo que los huevos permanecían fuera de la arena, durante el trasplante.

I. INTRODUCCION

Del total de especies que han habitado la tierra, alrededor del 95 al 99 % ya no existen. La extinción de una especie es un fenómeno tan importante como su misma aparición y en general existen dos vías por las cuales una especie puede desaparecer: debido a características del medio físico que al modificarse muy abruptamente convierten un lugar dado en inhabitable, o bien a la presión que ejercen los organismos entre sí, una epidemia o un depredador muy eficaz pueden ser ejemplos de este último fenómeno (Piñero, 1987). Actualmente las tortugas marinas, junto con muchas otras especies, se enfrentan a la conjunción de estas dos vías. Esto es producto del impacto negativo que tiene el desarrollo humano sobre los ecosistemas naturales.

Los primeros fósiles de tortugas encontrados provienen del periodo Triásico, sin embargo, muchos paleontólogos marcan su origen durante el periodo Pérmico de la Era Paleozoica, hace aproximadamente 250 millones de años (Cornellius, 1986).

Las tortugas pertenecen a la clase taxonómica de los reptiles, constituyendo el orden de los quelonios, que incluyen tanto a las tortugas marinas como a las terrestres (Cornellius, 1986).

Junto con algunas especies de serpientes, las tortugas marinas son los únicos reptiles existentes en la actualidad que han tenido éxito en su retorno al mar, adaptando y conservando importantes características de los reptiles que han sido factores determinantes para su sobrevivencia (Márquez *et al.*, 1990). Entre estas destacan su reproducción a través de huevos puestos en tierra, la respiración pulmonar y el desarrollo de su concha ósea como defensa.

Por lo general, las tortugas marinas habitan en aguas cálidas de mares tropicales y subtropicales, con la excepción de las del género *Desmochelys*, que han desarrollado una capacidad de adaptación que les permite generar calor interno suficiente para sobrevivir en aguas frías (Márquez *et al.*, 1990).

En la actualidad, se identifican ocho especies de tortuga marina, dos de las cuales se subdividen en dos subespecies, diferenciándose de esta manera once formas de tortugas que habitan en los mares del mundo (Cuadro 1) (Márquez *et al.*, 1990).

En México, dadas las características de las aguas marinas y playas, se hacen presentes diez de las once tortugas marinas que existen. Nueve de éstas anidan en las playas del país y una, la conocida como perica (*Caretta caretta pipas*), aparece sólo en sus estados juveniles y subadultos frente a la costa occidental de la Península de Baja California. Para la tortuga kikila (*Nasuta depressus*) sólo se han ubicado playas de anidación en las costas de Australia (Carr, 1988).

Hasta hace algunos años era común observar a todo lo largo de la costa del Pacífico Mexicano grandes concentraciones de tortugas marinas. En la actualidad solo en Michoacán, Guerrero y Oaxaca, se pueden observar anidaciones importantes de algunas especies: Prieta (*Chelonia agassizii*), Laúd (*Desmochelys coriacea*) y Golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Márquez *et al.*, 1982).

En Oaxaca son cuatro las especies de tortugas marinas que anidan a lo largo de los 510 km de litoral. Al parecer no existe playa en la que no se haya observado alguna anidación de estos animales, incluso en las zonas afectadas por los asentamientos humanos (Márquez, 1978a; Márquez *et al.*, 1982; Aguilar *et al.*, 1997).

Las cuatro especies se ubican taxonómicamente en dos subfamilias:

**ESPECIES Y SUBESPECIES DE TORTUGAS MARINAS,
RECOMOCIDAS ACTUALMENTE**

GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE COMUN
<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>	<i>caretta</i>	CAJUAMA B
<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>	<i>gigas</i>	PERICA +
<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>	*****	BLANCA =
<i>Chelonia</i>	<i>agassizi</i>	*****	PRIETA +
<i>Eretmochelys</i>	<i>imbricata</i>	<i>imbricata</i>	CAREY =
<i>Eretmochelys</i>	<i>imbricata</i>	<i>bissa</i>	CAREY +
<i>Lepidochelys</i>	<i>kemp</i>	*****	LORA =
<i>Lepidochelys</i>	<i>olivacea</i>	*****	GOLFINA +
<i>Derموchelys</i>	<i>coriacea</i>	<i>coriacea</i>	LAUD =
<i>Derموchelys</i>	<i>coriacea</i>	<i>schlegelii</i>	TINGLADA +
<i>Natator</i>	<i>depressus</i>	*****	KINILA -

- B. LLEGA AL GOLFO MEXICANO Y CARIBE PERO NO ANIDA
 +. ANIDAN EN EL PACIFICO MEXICANO
 =. ANIDAN EN EL GOLFO MEXICANO Y CARIBE
 -. UNICA ESPECIE SIN DISTRIBUCION EN MEXICO, SE REPORTA
 QUE SOLO ANIDA EN AUSTRALIA

Cheloniidae:

- Zenaidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)
- Stenochelys insculpta* Linné (Linneus, 1758)
- Chelonia aspersa* (Bocourt, 1869)

Dermocheilidae:

- Dermocheilus coriacea schlegelii* (Garman, 1884)

La más abundante es *Z. olivacea*. Esta especie, comúnmente conocida como golfina, cahuama o frijolilla, es esencialmente migratoria. Sin embargo debido a que su dieta está basada en crustáceos bentónicos, se le puede encontrar en áreas poco profundas, aunque también durante su migración pueden cambiar su dieta por medusas y crustáceos no bentónicos como el langostino rojo (*Pleurocodes planicus*) (Márquez et al., 1976).

La madurez sexual la alcanzan a una longitud de 51 a 59 cm y un peso de 35 kg. Cada nido contiene entre 100 y 130 huevos los cuales tienen un periodo de incubación entre 42 y 50 días (Márquez et al., 1976).

La playa más importante para la anidación de golfina en México es la Escobilla en el Estado de Oaxaca, con una población actual de más de 100 mil organismos (López y Cruz, 1990). En segundo término esta la Playa de Morro Ayuta de la cual sólo existe un estudio realizado en 1988 (Barajas et al., 1989), donde se reporta un total de 17,879 anidaciones a lo largo de la temporada (julio a diciembre) y por último, la Playa de San Juan Chacahua, con más de mil anidaciones (Romo, 1987).

La segunda especie, según su abundancia, es *D. coriacea schlegelii*, comúnmente conocida como laúd, machincuepo o garapacho. Es una especie pelágica que puede bucear a grandes profundidades y uno de sus principales alimentos son las

medusas de los generos *Rhizostoma* y *Euparea* (Pritchard, 1971).

La longitud del carapacho de hembras maduras varia entre los 135 y 200 cm. Los informes publicados sobre el peso de las hembras en etapa de reproducción marcan un intervalo entre los 295 y 590 Kg. Cada nido contiene entre 82 y 88 huevos viables y entre 22 y 29 no viables. La duración del periodo de incubación varia de 58 a 74 días, las hembras pueden anidar de 2 a 8 veces durante una temporada (Pritchard, 1971).

Las poblaciones más abundantes de tortuga laúd anidan en Barra de la Cruz y en Chacahua, aunque se han registrado anidaciones en otras playas como Corralero, La Tuza, Cacalote, Zicatela y La Escobilla, entre otras (Márquez *et al.*, 1981). A pesar de la importancia de Barra de la Cruz, para la anidación de esta especie, hasta el momento no se ha realizado protección del recurso.

Las otras dos especies que anidan en el Estado mantienen poblaciones muy reducidas y escasamente estudiadas. La carey todavía se observa en estado juvenil en las zonas de distribución natural, que son los arrecifes de la región con plataforma rocosa, la cual es más abundante entre Puerto Angel y Punta Chipehua. En este lugar es capturada para venderse disecada, o bien, para utilizar su concha en la elaboración de productos suntuarios. Sólo algunas anidaciones han sido observadas esporádicamente (Romo, 1987).

La situación de la tortuga prieta no es muy diferente. En años anteriores las lagunas del Istmo de Tehuantepec fueron consideradas como áreas de alimentación importantes para esta especie, sobre todo en su etapa juvenil (Márquez, 1976a). Aunque en fechas recientes no se han realizado estudios para conocer su situación, estas ya no son observadas por los pescadores de la región y solo unas cuantas anidaciones se presentan cada año en Chacahua, Barra de la Cruz y Morro Ayuta.

En 1966 se inició el establecimiento de campamentos tortugueros, tanto en el litoral del Pacífico como en el del Golfo, con el fin de dar protección a las poblaciones nidadoras, así como ampliar la información referente a las mismas. En la actualidad, se realizan trabajos en 39 campamentos, 27 en el Pacífico y 9 en el Golfo, correspondiendo 5 de ellos al estado de Oaxaca (Marquez, 1990).

Según Carr *et al.* (1986), el alto potencial reproductivo de estas especies garantiza que las poblaciones se regeneren constantemente. Sin embargo, en la actualidad, dado el fuerte impacto que provoca el saqueo de huevo, ha sido necesaria la creación de viveros protegidos y próximos a los campamentos, donde se incuban nidos transportados desde zonas más propensas al saqueo y la depredación (Marquez *et al.*, 1973).

En las anidaciones de tortuga marina inciden varios factores que determinan el sitio de oviposición: la morfología de la playa, la altura de la plataforma, las mareas, el tipo de arena, la humedad y el ataque por microorganismos (Mortimer, 1982). También influyen otros factores como la temperatura, presión atmosférica, precipitación, intensidad del viento y fase lunar (Cervantes y Ortega, 1989).

Entre los factores biológicos que afectan la viabilidad de los huevos están algunas bacterias como las *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Scintobacter* y *Alcaligenes* (Ayala *et al.*, 1989) y las larvas de mosca de la familia *Sarcophagidae* (Andrade *et al.*, 1989).

Las medidas tomadas para evitar en lo posible la extinción de estos organismos, culminaron con la puesta en vigor en mayo de 1990, de la veda total y permanente para todas las especies de tortuga marina, así como la prohibición de perseguirlas y/o perjudicarlas en cualquier forma. Sin

embargo, las poblaciones siguen estando bajo amenaza de la explotación ilegal, que se considera mayor que la legal (Ruiz y Hernández, 1998; Levet y Guerrero, 1999), y del saqueo y comercio de huevo por parte de los habitantes de las playas (Elizalde, 1998).

En la actualidad, para proteger a las tortugas marinas, en las playas donde hay campamentos tortugueros se realizan estimaciones poblacionales de hembras anidadoras y se incuban nidos en viveros, con lo que se pretende evitar el saqueo y la depredación.

II. ANTECEDENTES

2.1 TRABAJOS REALIZADOS EN LA PLAYA DE ESTUDIO.

En la playa de San Juan Chacahua hasta 1982, solo se habían realizado dos estimaciones poblacionales. En la primera, Márquez (1976) informó que anidaban hasta 25 mil golfinas y el fenómeno de arribada era observable. Para la tortuga laúd estimó hasta 2 mil tortugas por temporada.

En la segunda estimación, Pritchard (1971), por medio de observaciones aéreas de tortugas en el mar y huellas en la playa, informó acerca de la existencia promedio de un nido por cada 50 o 100 m. del meridiano 97 50' al 97 30'. Localizó poblaciones, tanto al Oeste como al Este de esta región, y destacó un área de alta concentración de tortugas laúd en los límites de Guerrero y Oaxaca, sitio que anteriormente fue reconocido como el área de anidación más importante para esta especie (Márquez et al., 1981). Esta playa es conocida como Tierra Colorada en el Municipio de Cuajinicuilapa, Gro.

En 1982, con la participación de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca y la colaboración de estudiantes, Asociaciones Civiles y Secretarías de Estado, se logró realizar por primera vez en la playa de San Juan Chacahua, un proyecto de investigación y conservación durante la temporada de anidación. Estos trabajos se continuaron hasta 1986, año en que la Asociación Civil PRONATURA ya participó también. En las siguientes dos temporadas no se llevó a cabo ningún programa de protección en esta playa. (Cuadro 2).

Para la temporada de anidación 1989- 90, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en colaboración con el Instituto Politécnico Nacional, a través de su Centro de Investigaciones para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-Oaxaca), reanuda los trabajos para la protección de las tortugas en la playa de San Juan, Chacahua.

ESTUDIOS REALIZADOS EN LA PLAYA DE

CHIBOC, 2

SAN JUAN CHACANELA

AÑOS	MESES	NIDOS GOLPIA	NIDOS LAMB	FUENTE DE INFORMACION
1982-83	OCT-NOV	283	2,841	CHIZ Y HUIZ, 1984
1983-84	*****	184	667	CHIZ Y HUIZ, 1984
1984-85	DATOS NO DISPONIBLES			SHANE Y SALIN, 1985
1985-86	980-NOV	1,354	1,896	PORTILLA Y ARREDONDO, 1986
1986-87	JUL-DIC	1,747	888	BOND, 1987
1987-88	NO SE REALIZO NINGUN ESTUDIO			
1988-89	NO SE REALIZO NINGUN ESTUDIO			

2.2 INCUBACION DE HUEVO.

En el cuadro 3 se muestran los resultados obtenidos en el avivamiento en varios estudios donde se maneja el trasplante de huevo, tanto en lugares protegidos en la misma playa (viveros) como en cajas de poliuretano. En general, los porcentajes de avivamiento son bajos, aunque se observa que en condiciones de vivero pueden ser mejorados.

En el trabajo de Wynken *et al.* (1996) se hizo una comparación de nidos trasplantados y naturales, encontrándose un mayor porcentaje de avivamiento en los primeros. Los autores indican que esto se debe a que de manera natural los nidos son ovopositados en lugares, que facilitan la depredación y la erosión por la marea, lo que no sucede en un lugar protegido. Opuesto a lo anterior, el estudio de Ruiz y Hernández (1998) reporta un menor porcentaje de avivamiento para nidos en condiciones de vivero, atribuyendo esto, principalmente, a un alto índice de depredación por larvas de mosca, la cual se presenta en menor cantidad en condiciones naturales.

En otros estudios se menciona que el manejo del huevo es un factor que disminuye el avivamiento en nidos trasplantados (Pritchard, 1999; Bustard *et al.*, 1978; Peñaflores *et al.*, 1976; Colin *et al.*, 1979; Limpus *et al.*, 1979; Blanck y Sawyer, 1981; Miller y Limpus, 1983).

Se ha sugerido, que la humedad de la arena tiene relación directa con el éxito en la eclosión de crías (Alvarado y Figueroa, 1989; Carranza, 1990; Zamora, 1990), además de que se relaciona con la temperatura de incubación, la cual influye sobre la determinación del sexo y sobre el periodo de incubación (Benabib, 1984).

Cornellius (1996) menciona la función antibiótica de la mucosidad que acompaña a los huevos, misma que puede perderse

RESULTADOS DE ESTUDIOS SOBRE EL AVIVAMIENTO EN LA
 CUADRO 3. INCUBACION DE HUEVOS DE TORTUGAS MARINAS

A U T O R	AÑO	ESPECIE	INCUBACION	% CRIAS
CARR ET AL.	1966	<i>E. imbricata</i>	NATURAL	46.7
HIRT M. F.	1971	<i>Ch. mydas</i>	NATURAL	58
PEÑAFLORES ET AL.	1976	<i>L. olivacea</i>	VIVERO	49.9
PEÑAFLORES ET AL.	1976	<i>L. olivacea</i>	CAJAS (*)	38
WOOD Y WOOD	1979	<i>Ch. mydas</i>	NATURAL	58
NITZEL Y DANHER	1980	<i>E. imbricata</i>	VIVERO	71.1
CARDUÑO A. M.	1982	<i>E. imbricata</i>	CAJAS (*)	49.7
RUIZ Y HERNANDEZ	1988	<i>L. olivacea</i>	NATURAL	23.1
RUIZ Y HERNANDEZ	1988	<i>L. olivacea</i>	VIVERO	16.3
MYNKENEN ET. AL.	1988	<i>C. caretta</i>	VIVERO	92
NATA Y VELES	1989	<i>L. olivacea</i>	VIVERO	47.5
NATA Y VELES	1989	<i>L. olivacea</i>	NATURAL	34.4

(*) INCUBACION EN CAJAS DE POLIURETANO

al momento de ser trasplantados. Por otro lado, Ayala *et al.* (1989) reportan la presencia de hongos y bacterias en el cascarrón de los huevos, independientemente del tipo de incubación.

1) El comportamiento reproductivo caracterizado por anidaciones masivas y sincrónicas, en tortugas marinas, se le conoce como arribada y es común en el Género Lepidochelys.

III. OBJETIVOS

Con el fin de obtener información acerca de las poblaciones de tortugas marinas que anidan en la playa de San Juan, Chacahua y así reanudar la investigación y conservación de estos organismos en dicho lugar, se plantearon los siguientes objetivos:

GENERAL.

Describir los patrones temporales de anidación y desarrollar algunas técnicas aplicables a la protección y conservación de las tortugas marinas que anidan en la playa de San Juan, Chacahua, Oaxaca.

PARTICULARES.

1. Describir la variación temporal en las anidaciones de las diferentes especies, durante el periodo de desove.
2. Evaluar el impacto del saqueo y la depredación en la sobrevivencia de huevos, bajo condiciones naturales y de vivero.
3. Evaluar el efecto de diferentes condiciones de incubación sobre el avivamiento de nidos trasplantados.

IV. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional "Lagunas de Chacahua" se localiza en la zona costera del Pacífico, aproximadamente a 20 Km de la Sierra Madre del Sur y a 57 Km al SW de Pinotepa Nacional, en el Estado de Oaxaca. La playa de San Juan, Chacahua, se localiza en la parte sur del parque, limitada al Este por la desembocadura del Río Verde (15 58'48" N - 97 47'21" W) y al Oeste por el farallón de Punta Galera (15 57'45" N - 97 40'47" W), en el Municipio de Tututepec, Distrito de Juquila, Oaxaca (figura 1).

El poblado de Chacahua está formado por dos pequeños caseríos que se encuentran separados por la desembocadura de la laguna. El caserío ubicado al Oeste se conoce con el nombre de Chacahua, el otro se ubica al Este y es conocido como La Grúa. En La Grúa se encuentran las instalaciones de la SEDUE para la vigilancia del Parque, que consisten en pequeñas cabañas, comunicadas con la playa San Juan por una vereda de 300 metros.

El clima de la zona es tropical subhúmedo con lluvias en verano, presentando una temperatura media anual de 26.7 C, con temperatura mínima de 25.6 C y máxima de 28 C. (García, 1973).

La playa de anidación tiene una extensión de 12.071 Km y un ancho promedio de 45 m. Posee arena de textura media y permanece siempre con restos vegetales, producto del aporte de los ríos. La fisonomía de la playa varía en forma notable a lo largo de la temporada de anidación, debido a los cambios en el comportamiento de las mareas. En los meses de octubre a diciembre la playa presenta pendiente suave, tornándose pronunciada de enero a marzo (Cruz y Ruiz, 1984).

La vegetación adyacente a la playa corresponde a un bosque

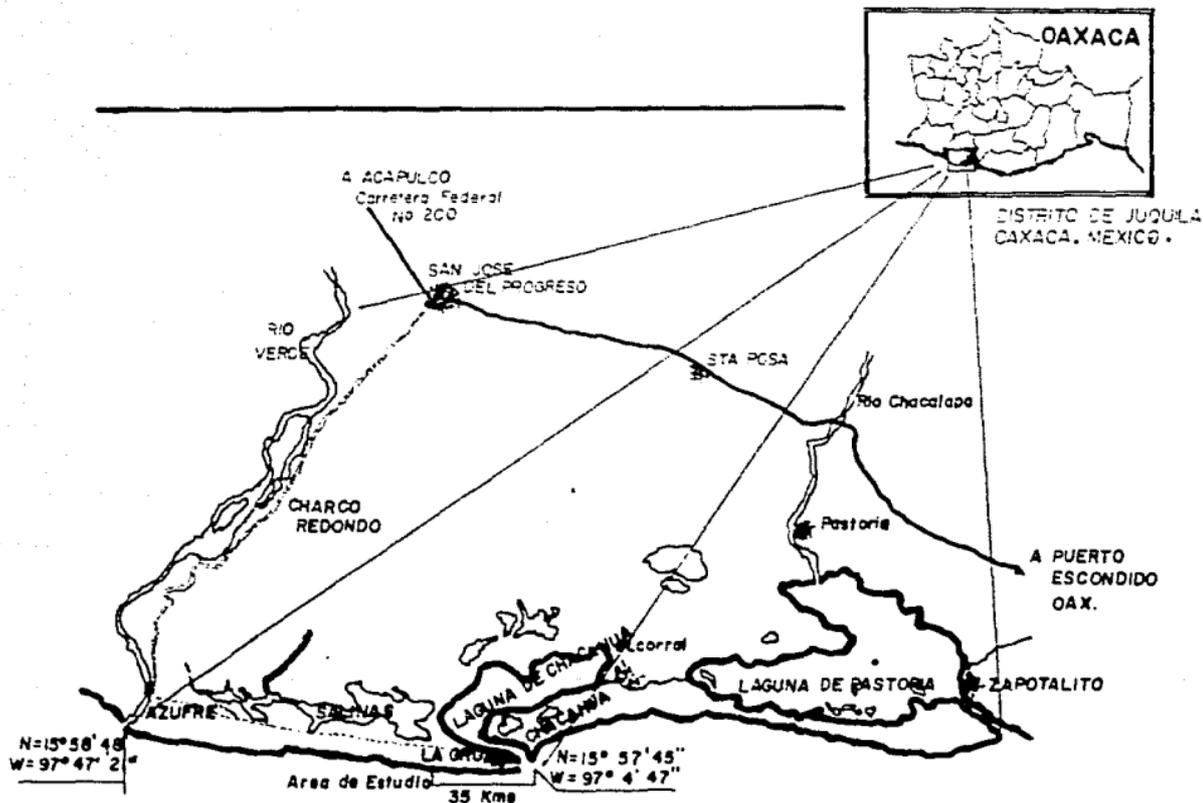


FIGURA 1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

espinoso, donde predomina el nopal (*Opuntia stricta*) y el mezquite (*Prosopis juliflora*). Además se pueden observar manchones aislados de plantas rastreras como rímonina (*Phyma pes-canoe* v *Pectis nuttallsculeca*), así como algunos pastos de marisma

En el parque existen varios tipos de vegetación estudiados por Fuentes (1980), que de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978) son:

MANGLAR. Es el que ocupa la mayor superficie y delimita casi la totalidad del sistema lagunar. Está conformado por tres especies *Sonneratia mangli* o mangle rojo, *Laguncularia racemosa* o mangle blanco y *Rhizophora mangle* conocido como saladillo o mangle prieto.

BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO. Sus componentes más frecuentes son *Ficus tictolia* (rama tijonera) de frutos comestibles y maderable, *Coccoloba floribunda* (cuero y hoja dura); *Bravaisia integrissima* (canacote y palo blanco), que es una especie maderable; *Schinus molle* (zarzaprieta), utilizada para la construcción de casas y *Celiba pentandra* (Celba y pochote) de uso medicinal.

BOSQUE TROPICAL SUBCADUCIFOLIO. Está conformado por tres estratos cuyos componentes principales son *Breocarpus officinalis* (samaritano) especie ferrajera, maderable, medicinal y de frutos comestibles; *Manihara zapota* (chicozapote) de la que se extrae el chicle, tiene fruto comestible y uso medicinal; *Thalassia lania* (borlito), empleado en la construcción de casas; *Xylocarpus guatemalensis* (canacote); *Bravaisia integrissima* (palo blanco) y *Coccoloba floribunda* (cuero y hoja dura).

PASTIZAL. Es uniespecífico, representado por *Brachiaria racemosa*.

Chacahua es un área que se encuentra sobre la ruta migratoria del Pacífico para muchas aves. Aquí llegan, ya sea para alimentarse o para anidar, y se encuentran representadas el 56 % del total de especies que hay en el país. Son abundantes el pato buzo (*Phalacrocorax olivaceus*), garzas blancas (*Casmerodius albus*), garza garrapatera (*Scolopax ibis*), el martin pescador (*Aleroceryle americana* y *Aleroceryle amazona*) y varias especies de gaviotas y fragatas. En alguna temporada del año también se encuentran aves migratorias como la garza rosada (*Ardea rosea*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y el pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), los cuales se observan en grandes parvadas (Vargas, 1978; Fuentes *en cit.*, 1980).

En el Parque aun se localizan algunas especies que se encuentran en serio peligro de extinción, como el lagarto (*Troscasylus acutus*), el ocelote (*Felis pardalis*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), la iguana verde (*Iguana iguana*), iguana negra (*Olenosaurus pectinatus*) y las tortugas marinas laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia agassizii*) y carey (*Breemochelys imbricata*).

El sistema lagunar está formado por tres lagunas costeras, conocidas como La Pastoria, Chacahua y Las Salinas. Las dos primeras se comunican por un canal de 2.6 Km de longitud y un ancho promedio de 10 m conocido como Canal del Corral. Las Salinas y Chacahua están conectadas por varios canales de menos de un metro de profundidad. Algunos pequeños ríos temporales desembocan en el sistema lagunar, entre ellos el Chacalapa y el San Francisco. La laguna de La Pastoria mantiene comunicación permanente con el mar gracias a la construcción de una escollera. Chacahua sólo se comunica con el mar temporalmente, cuando los aportes de agua hacia el sistema destruyen la barrera de arena que se forma en su desembocadura. En la actualidad se construye un espigón con el fin de mantener abierta la barra de Chacahua el mayor

tiempo posible.

Los estudios realizados en el sistema lagunar informan sobre la presencia de 52 especies de peces pertenecientes a 20 familias. Las especies más frecuentes son: *Anchoa macleodota* (sardina apostosa), *Centropomus rubellus* (pijolín), *Dianthus mexicanus* (malacapa), *Opototema liberata* (sardina), *Mugil curema* (lisa), *Lile olivifera* e *Rynerhamus unifasciatus* (pajarito).

Dentro del grupo de los moluscos, se encuentran la tichinda o mejillón (*Mytilus striatus*) y el caracol burro (*Melampus patula*), que son empleados como alimento. Otros moluscos presentes en la zona, aunque no dentro del sistema lagunar, son el ostión de roca (*Crassostrea edulis*), la almeja colorada (*Mercuria mexicanica*), almeja reina (*Venerupis corcardia*) y la madreperla (*Pinctada mazatlanica*). De notable importancia cultural en el estado de Oaxaca es el caracol purpura (*Purpura purpura*), el que se encuentra en la costa rocosa de Punta Galera.

Entre los crustáceos destacan el camarón (*Penaeus vannamei*) y el chacalín (familia Palaemonidae), que representan una fuente importante de alimento y recursos económicos. Las jaibas (*Callinectes arcuatus* y *Callinectes mexicanus*) son abundantes en el ecosistema. La langosta (*Parasturus inflatus*) es capturada por buceo, al igual que el coral negro (*Antipathes* sp.). (Martínez et al., inédito).

V. METODO

El trabajo de campo se realizó durante octubre de 1989 a febrero de 1990, con residencia permanente en el poblado de La Grúa.

Se estudiaron los primeros 3.5 Km de playa a partir de Punta Galera en dirección Poniente. Cada 100 metros se colocaron postes numerados progresivamente, para tener una idea de la distribución de las anidaciones en el área. Frente a las palapas que se encuentran en la playa para la vigilancia, se construyó el vivero de incubación, de 10 por 20 metros, con malla plástica para el trasplante de nidos.

Diariamente se realizaron recorridos nocturnos entre las 24:00 y las 05:00 horas para coleccionar nidos y trasplantarlos al vivero. En los casos en que se encontró a la tortuga desovando se tomaron sus medidas morfométricas de ancho y largo curvo de carapacho, para definir el promedio de talla de las hembras que anidan en esta playa. Además, las tortugas fueron revisadas para detectar alguna posible recaptura de marcas (Programa Nacional de Marcaje de Tortugas Marinas, SEPESCA).

Simultáneamente, se realizó un censo diario de rastros entre las 06:00 y las 08:00 horas, para registrar el total de anidaciones durante la noche, dentro de los 3.5 Km marcados, así como el número de nidos que fueron saqueados o depredados por perros.

El trasplante de nidos al vivero se realizó de acuerdo a la técnica propuesta por Márquez *et al.* (1973). A cada nido se le asignó un número dentro del vivero, anotando los datos principales como fecha de trasplante, hora de colecta, hora de trasplante, medidas morfométricas de la hembra, cantidad de huevos, especie y algunas observaciones, para definir si

existe alguna relación entre la cantidad de crías vivas y factores como el número de huevos incubados, el tiempo de permanencia de estos fuera del nido y la talla de la hembra. Después de su eclosión los nidos fueron revisados, anotando datos acerca del periodo de incubación, total de crías liberadas, causas de mortalidad, entre otros.

Cuando las condiciones fueron propicias, los nidos se colectaron directamente de la cloaca de la hembra, para evitar al máximo la pérdida de la mucosidad que los acompaña, ya que brinda protección antibiótica a los huevos (Cornellius, 1986). De esta forma se pretendió establecer si existe alguna relación entre el tipo de colecta (directa o indirecta) y el avivamiento.

Debido al antecedente de que la infestación por larvas de mosca es uno de los principales factores que afectan al porcentaje de avivamiento (Ruiz y Hernández, 1988; Andrade *et al.*, 1989; López y Cruz, 1990; Mata y Vélez, 1990), en cada uno de los nidos se colocó un dispositivo aislante que consiste en un cilindro de tela de mosquitero de aproximadamente 50 cm de altura por 40 cm de diámetro (fig. 2). Con este dispositivo se evitó que las moscas larvipositaran directamente sobre los nidos. En algunos nidos no se colocó este dispositivo con el objeto de ver la efectividad del mismo y así proponer técnicas de trasplante más efectivas.

En los últimos días de febrero se realizó un censo de restos de tortugas en las zonas inmediatas, a lo largo de los 3.5 Km de playa estudiados, para evaluar la proporción de hembras que fueron sacrificadas durante la temporada de anidación.

En hojas de campo se registró la información de los censos diarios (anidaciones), así como la información relacionada con el trasplante de nidos al vivero. Esta información obtenida en campo se incorporó a un banco de datos con el

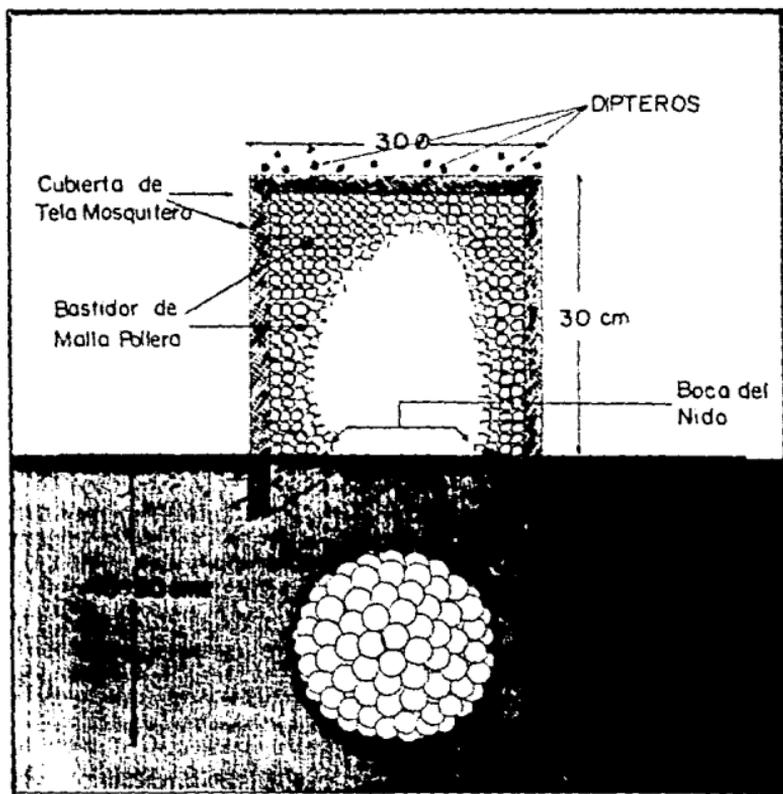


FIGURA 2. Esquema que ilustra la forma en que se protegieron los Nidos con el dispositivo aislante contra moscas (DIACMO) La cubierta de tela mosquitera impide la larvoposición directa sobre la boca del Nido

programa QUATTRO (Borland International) para posteriormente copiarlos en una hoja electrónica para el programa STATGRAPHICS (Statistical Graphics Corporation, USA Versión 2.1), con el que se efectuaron análisis estadísticos.

Se realizaron análisis de varianza no paramétricos como la prueba de Kruskal-Wallis (análisis de varianza por rangos) para evaluar el efecto de cada una de las condiciones de trasplante sobre el avivamiento y la mortalidad (Steel y Torrie, 1980, Sokal y Rohlf, 1981). El efecto simultáneo del empleo del dispositivo aislante contra moscas y cada una de las otras condiciones de trasplante, sobre el avivamiento y la mortalidad, se evaluó mediante pruebas de independencia en tablas de contingencia (Everitt, 1979; Sokal y Rohlf, 1981). Las proporciones de las anidaciones de cada especie, el trasplante y la depredación, se determinaron utilizando estadística para datos agrupados, además se realizaron pruebas de correlación lineal para establecer la posible asociación entre la cantidad de anidaciones de cada especie (Wayne, 1982; Mendenhall *et al.*, 1988; Márquez, 1988).

Con el fin de suavizar las fluctuaciones de los datos y poder hacer una mejor interpretación de los patrones temporales de anidación, se calcularon los promedios móviles para el total de anidaciones de las especies. Los promedios móviles fueron calculados de la siguiente forma:

$$PM(t) = \frac{NAC(t-1) + NAC(t) + NAC(t+1)}{3}$$

dónde:

PM(t) = Promedio Móvil correspondiente al día de registro t.

NAC(t-1), NAC(t+1) y NAC(t) = Numero de anidaciones registradas en los días t-1, t+1 y t, respectivamente.

VI. RESULTADOS

6.1 PERIODO DE ANIDACION.

El registro de datos se realizó durante los meses de octubre de 1989 a febrero de 1990, excepto nueve días en los que no se hizo censo de rastros. De esta forma se reunieron registros de un total de 139 días.

Los promedios móviles del total de anidaciones (fig. 3) muestran un sesgo hacia la izquierda (meses de octubre y noviembre) donde se encuentran las máximas anidaciones por día, este patrón decrece durante los meses de diciembre y enero hasta presentar un mínimo de anidaciones en febrero.

Las anidaciones de la tortuga golfina son más abundantes en el mes de octubre (fig. 4), decreciendo hacia el final de la temporada. Lamentablemente no se pudo cubrir el inicio del periodo de reproducción de esta especie.

Para la tortuga laúd, la temporada de anidación se ubica entre octubre y febrero, observándose que los meses con mayor cantidad de anidaciones son noviembre y diciembre (fig. 5).

En las frecuencias de anidaciones totales se observa que el máximo número de anidaciones por día fue de 28 con un promedio de 7.2, además se presenta una frecuencia de 18 días con cero anidaciones (fig. 6). Para laúd, el máximo fue de 15 anidaciones con un promedio de 2.9, mientras que para golfina el máximo fue de 24 con un promedio de 4.2 (fig. 7).

Durante los 139 días de registro, en 102 se presentaron tres o menos anidaciones de laúd, lo que representa el 73.4 % del registro, mientras que el 61.9 % de los días presentaron tres o menos anidaciones de golfina (fig. 7).

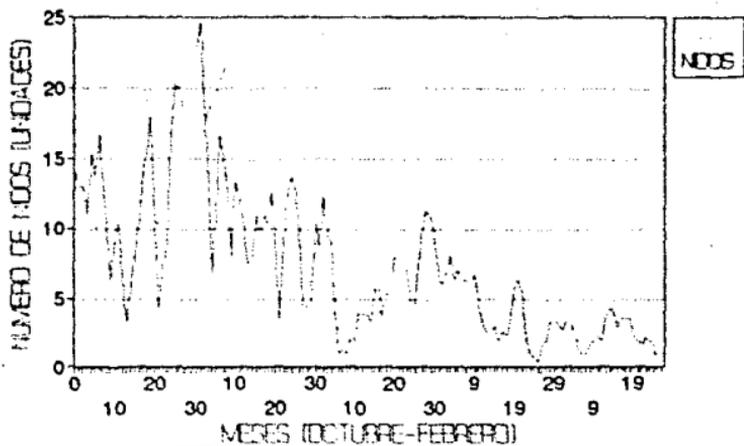


FIG. 7. COMPARACION DEL NUMERO DE LAS UNIDADES NODS. A LO LARGO DEL TIEMPO DE LOS DATOS DE 1987 A FEBRERO DE 1989. SE PUEDE VER QUE EL NUMERO DE UNIDADES NODS ES MUY VARIABLE Y QUE LAS UNIDADES NODS SON MUY SENSIBLES A LOS CAMBIOS EN EL TIEMPO. SE PUEDE VER TAMBIEN QUE EL NUMERO DE UNIDADES NODS ES MUY VARIABLE Y QUE LAS UNIDADES NODS SON MUY SENSIBLES A LOS CAMBIOS EN EL TIEMPO.

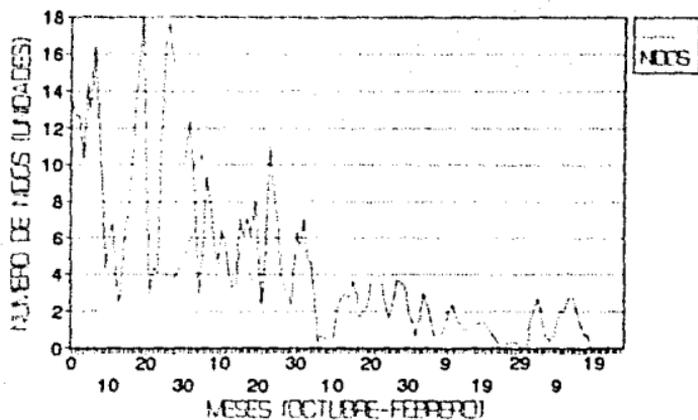


FIG. 4.-

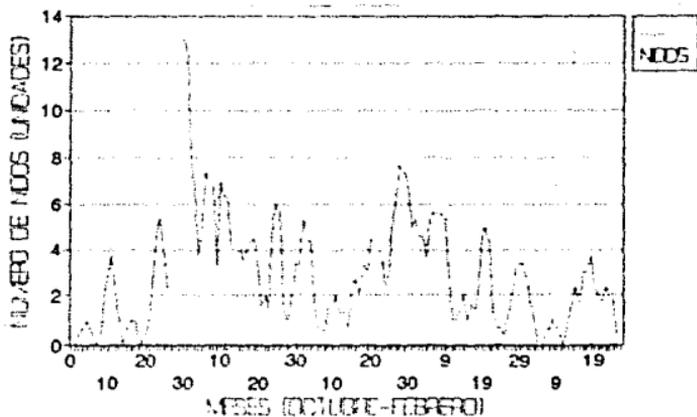


FIG. 5.-

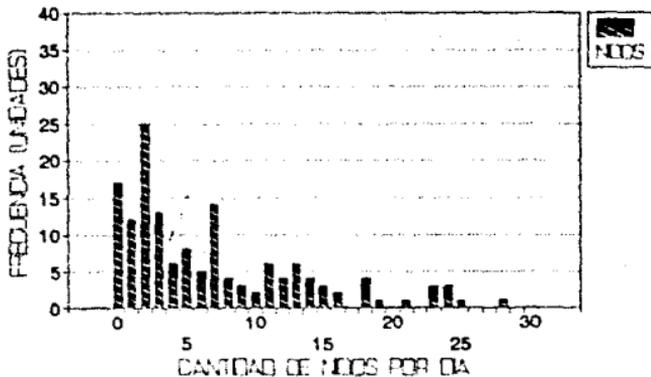


FIG. 2

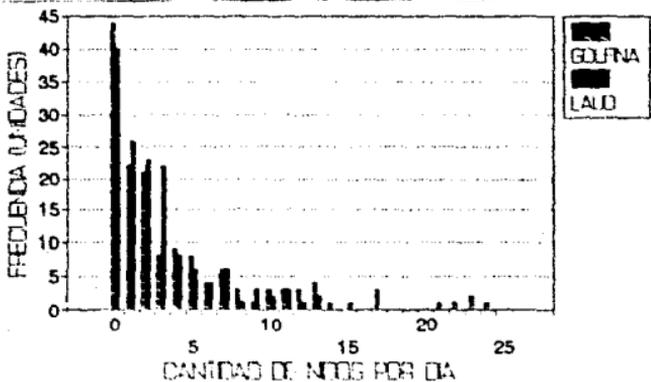


FIG. 3

En la misma figura 7 se puede observar que los porcentajes de días con diez o más anidaciones son relativamente bajos, correspondiendo el 6.5 % para la tortuga laúd y el 15.8 % para la tortuga golfina.

Respecto al comportamiento reproductivo de la tortuga golfina y de la tortuga laúd, se encontró que no existe correlación entre la cantidad de anidaciones que se presentan diariamente de cada una de las especies ($p > 0.05$).

6.1.1 DESTINO DE LOS NIDOS.

El destino de las 1003 anidaciones se divide entre nidos protegidos y no protegidos: los nidos protegidos son la suma de nidos trasplantados y nidos que quedaron en la playa (escapando del saqueo y la depredación), los nidos no protegidos equivalen al total de nidos depredados por perros más los nidos saqueados para el comercio y/o consumo local, tanto de la playa como del vivero. La falta de vigilancia provocó que casi la totalidad de nidos de laúd fueran saqueados o depredados, lo que impidió obtener la información correspondiente a su incubación.

Se trasplantaron 288 nidos de las 909 anidaciones que se presentaron hasta el día 31 de enero, lo que equivale al 28.4 % de protección. Solo 12 nidos de golfina quedaron en la playa gracias a que fueron cambiados de su sitio original.

Durante los 27 días siguientes se presentaron 94 anidaciones, que sumadas a las 909 antes mencionadas, hacen un total de 1003 anidaciones durante 130 días. De éstas, 592 corresponden a golfina, 407 a laúd y 4 a tortuga prieta. Los nidos saqueados en playa fueron 679, los perros depredaron 54 y se detectó el sacrificio de 23 hembras, tanto para el consumo humano como por el ataque de perros. Se encontraron 17 esqueletos producto de sacrificios en temporadas anteriores, además se contaron 122 rastros sin anidación (regresos) (Cuadro 4).

CUADRO 4. CENSO DURANTE LA TEMPORADA DE ANIDACION.
CHICARRA, 1989 - 90.

DESCRIPCION	TOTALES
NIDOS SAQUEADOS POR HUMANOS	677
NIDOS TRASLADADOS	258
NIDOS DESECHADOS POR FERROS	54
NIDOS EN FLAYA	12
TOTAL	1003
ANIDACIONES DE SOYUNA	592
ANIDACIONES DE LAUBI	407
ANIDACIONES DE PILETA	4
TOTAL	1003
REGRESOS	122
HEMBRAS SACRIFICADAS	22
RESTOS DE TEMPORADAS ANTERIORES	17

Regresos: nidos sin desove.

8.1.2 TRASPLANTE DE NIDOS.

La cantidad de nidos diarios trasplantados presenta fluctuaciones que están en función de la cantidad de anidaciones (figura 8), durante los meses de mayor actividad reproductiva se realizó la mayor cantidad de trasplantes, con un máximo de 14 nidos por día y un promedio de 2.3 (figura 9). En el mes de febrero se suspendió el trasplante de nidos al vivero, dado que el campamento se levantaría a mediados de marzo. Los nidos ovopositados durante dicho mes sólo fueron cambiados de sitio tratando de evitar el saqueo humano.

De los 258 nidos trasplantados al vivero, solo 113 pudieron conservarse hasta el término natural de incubación, siendo en su totalidad de golfinas. 47 nidos de tortuga laúd no eclosionaron (se ignora la causa). Los 98 nidos restantes fueron depredados del vivero de incubación (Cuadro 5).

Los 113 nidos que eclosionaron corresponden a un total de 11,546 huevos (100 %), mismos que dieron origen a 8693 crías vivas (75.3 %), 1060 huevos sin desarrollo embrionario aparente (9.1 %), 734 huevos o crías infestados por larvas de mosca (6.3 %), 839 crías muertas por causa desconocida (5.5 %), 405 embriones muertos en distintas fases de desarrollo debido posiblemente a la infección por microorganismos (3.5 %) y 15 crías albinas y deformes (0.13 %) (Cuadro 6 y fig 23).

8.1.3 DEPREDACION.

El saqueo humano presenta su máximo durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, decreciendo en enero y febrero, aunque no de manera pronunciada (figura 10). En la figura 11 se puede observar un máximo de 17 nidos saqueados por día con un promedio de 4.7. El saqueo humano presenta un comportamiento más uniforme y casi siempre con altos porcentajes, a excepción de los nidos que se lograban

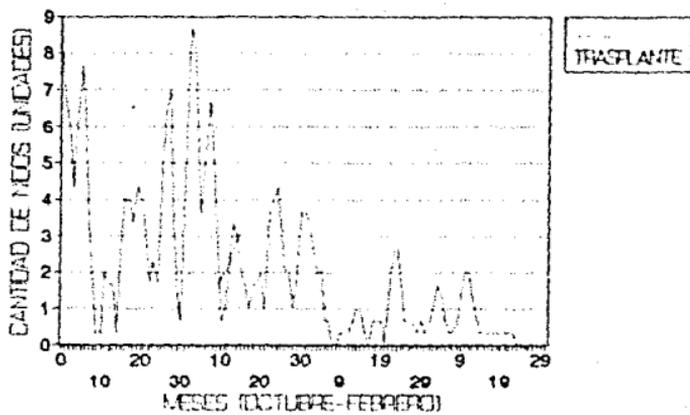


FIG. 2. - Evolución de la cantidad de nidos por día en el área de estudio durante el periodo de estudio. Se muestra la cantidad de nidos por día en el área de estudio durante el periodo de estudio.

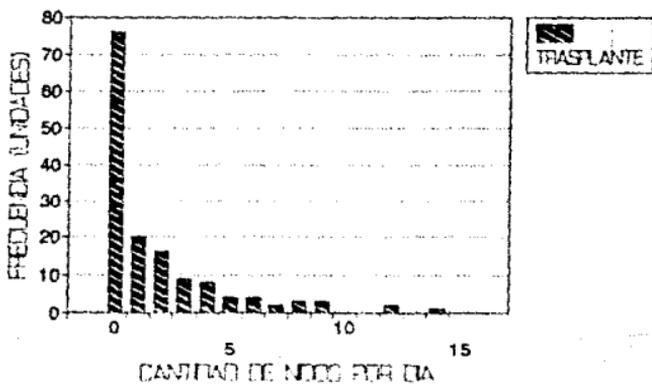


FIG. 3. - Frecuencia de la cantidad de nidos por día en el área de estudio durante el periodo de estudio. Se muestra la frecuencia de la cantidad de nidos por día en el área de estudio durante el periodo de estudio.

CUADRO 5. DESTINO DE LOS NIDOS TRASPLANTADOS.
CHACABUA, 1989 - 90.

DESCRIPCION	CANTIDAD	PORCIENTO
NIDOS ECLOSIONADOS	113	41.5
NIDOS SACUADOS DE	86	30.3
NIDOS NO ECLOSIONA	43	17.4
NIDOS EN PLATA	12	4.4
NIDOS PROTEGIDOS	270	100

CUADRO 6. AVIVAMIENTO Y MORTALIDAD EN EL VIVERO.
CHALANUA, 1989 - 90.

DESCRIPCION	CANTIDAD	PORCIENTO
HUEVOS INDIVIDUALES	11546	100
OTRAS VIVAS	6643	75.3
HRD	1058	9.1
LARVAS	374	3.2
OTRAS MUELTAS	679	5.8
EMBRIONES EN FASE	325	2.8
EMBRIONES EN FASE	50	0.4
EMBRIONES EN FASE	20	0.1
OTRAS ALPINAS	15	0.1

HRD= nuyvas sin desarrollo embrionario aparente
LARVAS= depredacion por larvas de mosca

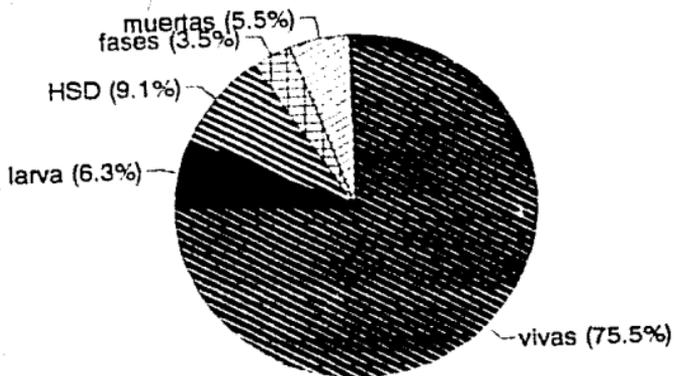


FIG. 22.

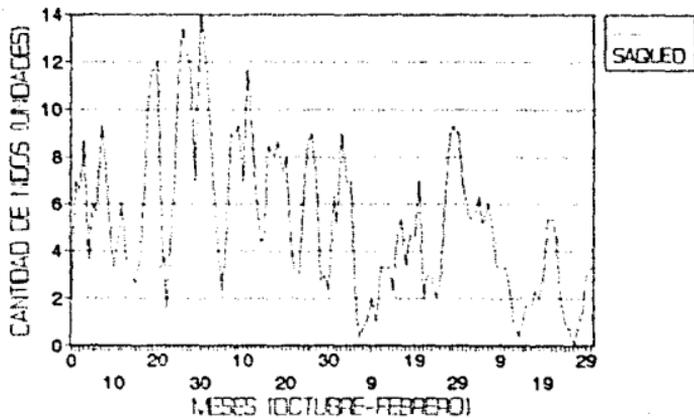


FIG. 10.

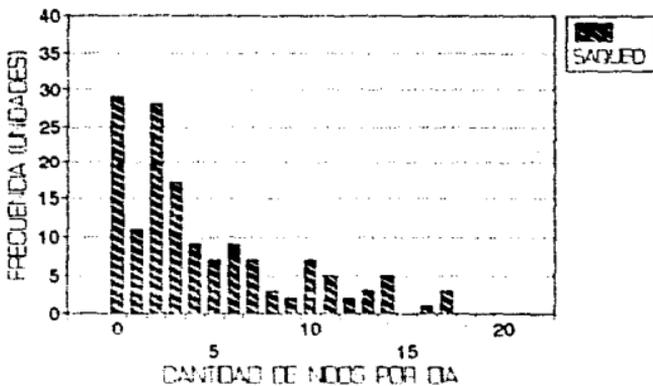


FIG. 11.

trasplantar al vivero. Esta actividad solo disminuía un poco cuando la partida de marinos en turno realizaba la labor de vigilancia.

En relación a los nidos que escapaban a la depredación y al saqueo, se pueden observar grandes fluctuaciones (figura 12) y fueron solo 12 nidos los que lograron incubarse de manera natural en la playa.

En resumen, los resultados indican que la protección real de nidos fue de 17.1 % y el 82.8 % fue depredado (cuadro 7).

6.1.4 BIOMETRIA DE LAS HEMBRAS Y PERIODOS DE INCUBACION.

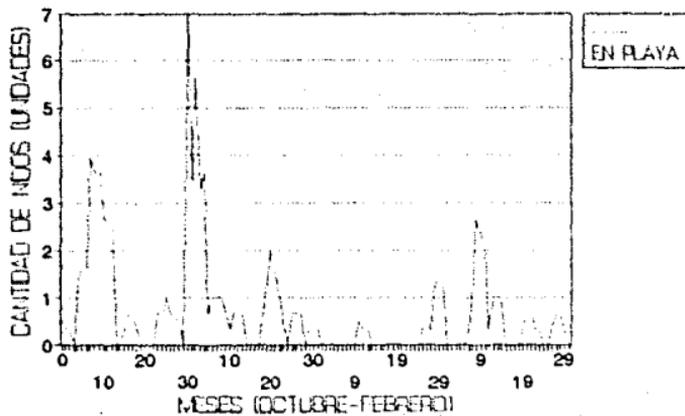
Las características biométricas de las hembras reproductoras de golfina, muestran un promedio de 54.4 cm de largo curvo de carapacho, con una talla mínima de 61.5 cm y una máxima de 74 cm. El promedio de huevos por desove para esta especie es de 103, con mínimo de 59 y máximo de 139. El periodo de incubación más corto fue de 41 días, el más prolongado de 65 con un promedio de 44 días (cuadro 8).

Las hembras anidadoras de laúd presentaron una talla media de 140.7 cm de longitud curva de carapacho, con un mínimo de 128 cm y máximo de 150. La cantidad promedio de huevos viables por desove fue de 59, con variaciones entre 21 y 96 huevos (cuadro 9).

Cabe mencionar que no se observó ninguna recaptura de ejemplares marcados en temporadas pasadas o en otras playas (Programa Nacional de Marcaje de Tortugas Marinas). En este estudio no se realizó marcaje de hembras. Tampoco se observaron malformaciones en las tortugas que anidaron.

6.2 AVIVAMIENTO Y MORTALIDAD EN EL VIVERO DE INCUBACION.

Para contribuir a la implementación de técnicas de trasplante que permitan mejorar los porcentajes de avivamiento en los



CUADRO 7. DESTINO DE LOS NIDOS DESOVADOS.
CHACAHUA, 1989 - 90.

DESCRIPCION	CANTIDAD	PORCIENTO
NIDOS EN VIVERO	160	15.9
NIDOS EN PLAYA	12	1.2
SAQUEO EN VIVERO	98	9.7
SAQUEO EN LA PLAYA	730	73
TOTAL	1000	100
SAQUEO REAL	801	80.8
PROTECCION REAL	172	17.1
TOTAL	1000	100

CUADRO 8. DATOS DE HEMBRAS ANIDADORAS DE GOLFINA.
CHACAHUA, 1989 - 90.

DESCRIPCION	CANTIDAD
TALLA MINIMA (cm)	61.9
TALLA PROMEDIO (cm)	64.4
TALLA MAXIMA (cm)	74
MINIMO DE HUEVOS POR DESOVE	59
PROMEDIO DE HUEVOS POR DESOVE	103
MAXIMO DE HUEVOS POR DESOVE	139
PERIODO MINIMO DE INCUBACION	41
PERIODO PROMEDIO DE INCUBACION	44
PERIODO MAXIMO DE INCUBACION	65

Talla= largo curvo del carapacho
Periodo= dias de incubacion
n= 63 hembras anidadoras

CUADRO 9. DATOS DE HEMBRAS ANIDADORAS DE LAUD.
CHACAHUA, 1989 - 90.

DESCRIPCION	CANTIDAD
TALLA MINIMA (cm)	128
TALLA PROMEDIO (cm)	140.7
TALLA MAXIMA (cm)	150
MINIMO DE HUEVOS VIABLES POR DESOVE	21
PROMEDIO HUEVOS VIABLES POR DESOVE	59
MAXIMO DE HUEVOS VIABLES POR DESOVE	96

Talla= largo curvo del carapacho
n= 47 hembras anidadoras

viveros de incubación, se utilizaron cinco condiciones de trasplante: el empleo de un dispositivo aislante contra moscas (DIACMO), el tamaño del nido, el tipo de colecta de los nidos, la fecha del trasplante y el tiempo que los nidos son expuestos a la intemperie antes de ser trasplantados.

Dando prioridad al carácter proteccionista del estudio, la mayoría de los nidos trasplantados fueron protegidos con DIACMO, de tal forma que en los resultados se puede reflejar el efecto simultáneo de esta protección y cualquiera otra de las condiciones de trasplante.

Para evaluar el efecto de las condiciones bajo las cuales se realizó el trasplante, se utilizó la información obtenida de 113 nidos de tortuga golfina que llegaron al término del periodo de incubación. De los pocos nidos de laúd que no fueron depredados del vivero, la mayoría presentaron huevos sin desarrollo embrionario y sólo en dos nidos se obtuvieron crías (36 y 7) por lo que no pudo realizarse el análisis estadístico correspondiente.

5.2.1 EFECTO DEL EMPLEO DEL DISPOSITIVO AISLANTE CONTRA MOSCAS (DIACMO).

Se protegieron 89 nidos (8909 huevos) con el dispositivo aislante contra moscas (DIACMO), y 24 nidos (2737 huevos) carecieron de protección.

Es evidente la diferencia entre los porcentajes de avivamiento obtenidos en nidos protegidos con DIACMO (condición 0) y nidos que no fueron protegidos (condición 1). En los primeros se obtuvo el 78.5 % de avivamiento (6919 crías vivas) y el 54.8 % en los segundos (1774 crías vivas) (figura 12). La prueba de Kruskal-Wallis indica que existe diferencia significativa entre dichos porcentajes a un nivel menor de 0.05 (cuadro 10).

De manera complementaria, el análisis de contingencia

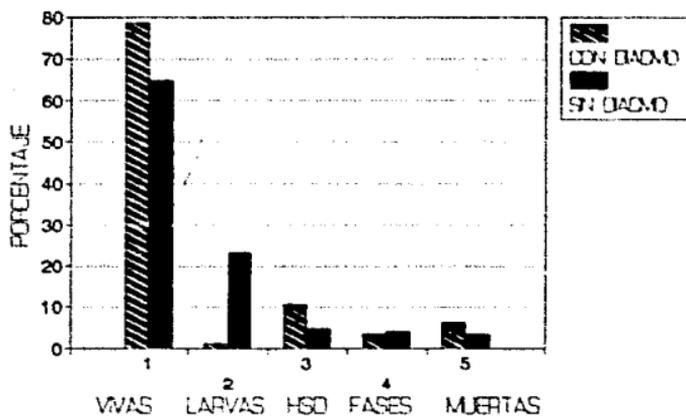


FIG. 10.

CUADRO 10. PRUEBA DE FRUSAL-WALLIS PARA EVALUAR EL EFECTO DEL EMPLEO DE DIACMO SOBRE EL PORCENTAJE DE AVIVAMIENTO.

CONDICION	MUESTRA	EST. H	N. DE SIG.
0	39	17.5	0.05
1	14		

0 = nidos protegidos con DIACMO
 1 = nidos no protegidos con DIACMO

CUADRO 11. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DEL EFECTO DE DIACMO, SOBRE EL AVIVAMIENTO Y LA MORTALIDAD.

CONDICION	VIVAS*	LARVAS*	HSD*	FASES*	MUERTAS*	TOTAL
0	5919	99	971	311	549	8809
1	6622	560	889	319	488	
1	1774	505	129	108	91	2737
1	3061	134	251	99	152	
TOTAL	8590	734	1060	419	640	11546
	VALOR DE G= 1481.7		G.L.= 4			

* = valores observados en nidos con DIACMO.
 * = valores esperados en nidos con DIACMO.
 * = valores observados en nidos sin DIACMO.
 * = valores esperados en nidos sin DIACMO.

VIVAS= crías vivas
 LARVAS= depredación por larvas de mosca
 HSD= huevos sin desarrollo embrionario aparente
 FASES= embriones muertos en diferentes fases de desarrollo.
 MUERTAS= crías muertas por causa indefinida

aplicado indica que los resultados no se deben al azar y se rechaza la hipótesis nula de que el empleo de dracuo y el avivamiento son independientes ($G = 1481.7$; $gl = 4$) (cuadro 11).

En la figura 13 también se observa que en nidos sin protección la infestación por larvas de mosca es la principal causa de mortalidad con un 23.2 % de depredación, el 4.7 % corresponde a huevos que no presentan desarrollo embrionario aparente (HSD), el 3.9 % a embriones que murieron en diferentes etapas de desarrollo más las crías albinas deformes, el 3.3 %; se debe a la presencia de crías que eclosionan y mueren por causa indefinida (probablemente asfixia). En nidos protegidos, la principal causa de mortalidad es la presencia de HSD con un 10.5 %; en segundo término, el 6.2 % corresponde a crías que mueren por causa indefinida después de eclosionar; la muerte de embriones en diferentes etapas de desarrollo y crías albinas deformes, forman el 3.5 %; por último, el 1.1 % corresponde a la depredación por larvas de mosca que infestaron los nidos.

Considerando cada una de las anteriores causas de mortalidad registradas en nidos protegidos y sin protección, sólo se obtuvo diferencia significativa en los porcentajes de ataque larvario ($H = 65.5$; $gl = 1$; $P < 0.05$). Los restantes porcentajes de mortalidad no fueron diferentes significativamente: en huevos sin desarrollo aparente $H = 2.3$ ($gl = 1$; $P = 0.1$), en embriones en diferentes fases de desarrollo $H = 1.0$ ($gl = 1$; $P = 0.3$) y en crías muertas por causa indefinida $H = 0.3$ ($gl = 1$; $P = 0.5$) (cuadro 12).

6.2.2 EFECTO DEL TAMAÑO DEL NIDO.

Con base en las cantidades de huevos por desove, se establecieron dos categorías: nidos con menos o igual a 100 huevos (condición 0) y nidos con más de 100 huevos (condición 1). De la primera categoría se reunieron 43 nidos con 3616 huevos y 70 nidos con 7930 huevos, para la segunda.

CUADRO 1.1. TIENE DE LANCAM-BALLEA PARA LOS POSEEDORES
DE ANIMALES - VORTALIMB EN LA SIERRA.

CONTINUA	DATEANDO	MUESTRA	BY	AL DE 1977
ANIMALES	0	00	17.5	0.05
ANIMALES	1	04		
LARVAS	0	00	20.5	0.05
LARVAS	1	04		
HED	0	00	2.5	0.05
HED	1	04		
FASES	0	00		0.05
FASES	1	04		
MUESTRA	0	00	0.5	0.05
MUESTRA	1	04		

0. 1. 1. 1

* POSIBILIDAD

ANIMALES: animales vivos.

LARVAS: larvas de los animales vivos.

HED: huevos de los animales vivos.

FASES: fases de los animales vivos.

MUESTRA: muestra de animales.

0 = número de animales.

1 = número de animales.

Se obtuvo mayor porcentaje de avivamiento en nidos que tenían una cantidad menor o igual a 100 huevos (78.9 %), en nidos con más de 100 huevos el porcentaje de avivamiento fue de 73.6 % (figura 14). La prueba de Kruskal-Wallis indica que la diferencia entre dichos porcentajes es significativa a un nivel de 0.05 ($H = 5.0$; $gl = 1$) (cuadro 13).

Tomando en cuenta el empleo del diacmo y el tamaño del nido, se establecieron cuatro categorías, de tal manera que se obtuvieron 41 nidos protegidos con diacmo y con menos de 100 huevos; 48 nidos protegidos con diacmo y con más de 100 huevos; 22 nidos sin protección y con más de 100 huevos; la última categoría se refiere a dos nidos sin protección y con menos de 100 huevos.

En los resultados del análisis de contingencia se obtuvo que existe dependencia entre la obtención de crías vivas y el tamaño del nido junto con el empleo de diacmo ($G = 1544.8$; $gl = 12$) (cuadro 14). No obstante, en el mismo cuadro se puede observar que aparentemente, el empleo de diacmo tiene mayor efecto en este resultado ya que independientemente del tamaño del nido, los porcentajes de avivamiento son similares tanto en las dos categorías de nidos protegidos (promedio = 78.7 %) como en las de nidos sin protección (promedio = 62.7 %). Además, al comparar los valores observados y los esperados de cada categoría, se presenta el mismo comportamiento que en el efecto de diacmo por sí sólo; esto es que en nidos protegidos la principal causa de mortalidad es la presencia de huevos sin desarrollo embrionario aparente y el ataque larvario representa la mortalidad más baja; mientras que en nidos sin protección esto último es la principal causa de mortalidad.

6.2.3 EFECTO DEL TIPO DE COLECTA.

Para evaluar el efecto que tiene el tipo de colecta sobre los porcentajes de avivamiento y mortalidad, se reunieron: 101 nidos colectados después de ser desovados en la arena (condición 0) y 12 nidos colectados directamente de la cloaca

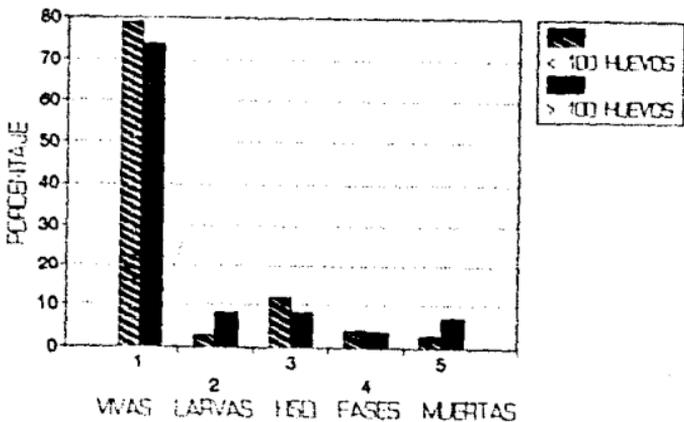


FIG. 14.

CUADRO 13. PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA EVALUAR EL EFECTO DEL TAMAÑO DEL NIDO SOBRE EL PORCENTAJE DE AVIVAMIENTO.

CONDICIÓN	MUESTRA	EST. H	N. DE SIG.
0	43	5	< 0.05
1	70		

GRADOS DE LIBERTAD= 1

0 = nidos con menos o igual a 100 huevos
 1 = nidos con mas de 100 huevos

CUADRO 14. PRUEBA DE INDEPENDENCIA DEL EFECTO DEL TAMAÑO DEL NIDO Y EL EMPLEO DE DIACMO, SOBRE EL AVIVAMIENTO Y LA MORTALIDAD.

CONDICION	VIVAS*	LARVAS*	HSD*	FASES*	MUERTAS*	TOTAL
1	2748	58	418	176	99	3446
1a	2574	219	217	125	191	
2	107	58	8	2	2	177
2a	100	11	16	6	10	
3	4171	61	503	175	450	5363
3a	4008	241	488	195	297	
4	1667	577	121	106	89	2560
4a	1927	163	200	95	142	
TOTAL	8692	704	1050	419	640	11546

VALOR DE IS= 1644.8

g. 1.= 12

- 1 valores observados, nidos con DIACMO y 2 de 100 huevos
- 1a valores esperados, nidos con DIACMO y 2 de 100 huevos
- 2 valores observados, nidos sin DIACMO y 2 de 100 huevos
- 2a valores esperados, nidos sin DIACMO y 2 de 100 huevos
- 3 valores observados, nidos con DIACMO y 2 de 100 huevos
- 3a valores esperados, nidos con DIACMO y 2 de 100 huevos
- 4 valores observados, nidos sin DIACMO y 2 de 100 huevos
- 4a valores esperados, nidos sin DIACMO y 2 de 100 huevos

VIVAS= crías vivas.

LARVAS= depredación por larvas de mosca.

HSD= huevos sin desarrollo embrionario aparente.

FASES= embriones muertos en diferentes fases de desarrollo.

MUERTAS= crías vivas por causa indefinida.

de la hembra (condición 1).

En la figura 15, se puede observar que son muy similares los porcentajes de avivamiento de nidos colectados de cloaca (78.9 %) y nidos colectados de arena (74.8%). Según el análisis de varianza de Kruskal-Wallis, no hay diferencia significativa entre estos porcentajes, a un nivel de 0.4 ($H = 0.5$; $gl = 1$) (cuadro 15).

En los nidos que se colectaron directamente de la cloaca, la principal causa de mortalidad fue por larvas de mosca (8.5 %) y la mínima fue la muerte de embriones en diferentes fases de desarrollo (1.6 %), mientras que en los nidos que se colectaron después de ser desovados, la principal causa de mortalidad fue la presencia de huevos que no presentan un desarrollo embrionario aparente (9.6 %) y la mínima fue la muerte de embriones en diferentes fases de desarrollo (3.8 %) (figura 15).

Para establecer el efecto conjunto del empleo de diacmo y el tipo de colecta sobre el avivamiento, se definieron cuatro categorías: 81 nidos que fueron protegidos y colectados después de ser desovados en la arena (CAP); 20 nidos sin protección y colectados de la arena (CASP); 8 nidos que fueron protegidos y colectados directamente de la cloaca (en el momento de ser desovados) (CCP); 4 nidos sin protección y colectados de cloaca (CCSP).

De acuerdo al análisis de contingencia, las diferencias entre los resultados no se deben al azar ($G = 1500$; $gl = 12$) (cuadro 16). Los valores observados y esperados indican que: en nidos CAP la principal causa de mortalidad es la presencia de huevos sin desarrollo embrionario aparente (904 huevos) y la menor mortalidad fue por ataque larvario (97 huevos y embriones), en nidos CASP se registró mayor mortalidad por ataque larvario (540 huevos y embriones) y menor por crías que mueren por causa indefinida (83 crías). En nidos CCP se registró mayor proporción de crías muertas por causa

CUADRO 15. PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA EVALUAR EL EFECTO DEL TIPO DE COLECTA SOBRE EL PORCENTAJE DE AVIVAMIENTO.

CONDICION	MUESTRA	EST. H	N. DE SIG.
0	191	0.5	0.4
1	12		

GRADOS DE LIBERTAD= 1

0 = nidos colectados de la arena.

1 = nidos colectados de la cloaca de la hembra.

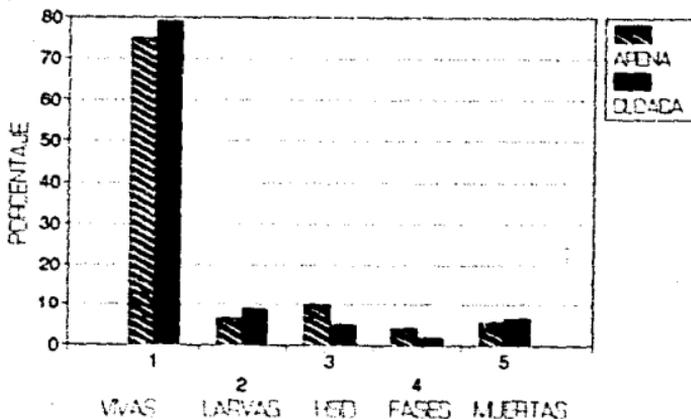


FIG. 10.

CUADRO 16. FRECUENCIA DE INDEPENDENCIA DEL EFECTO DEL TIPO DE COLECTA Y EL EMPLEO DE DIACMO, SOBRE EL AVIVAMIENTO Y LA MORTALIDAD.

CONDICION	VIVAS*	LARVAS*	HSD*	FASES*	MUERTAS*	TOTAL
CAF	8097	97	904	300	484	8093
CAF*	8090	514	740	294	449	
CAF*	1487	540	100	100	85	2315
CAF*	1740	147	212	84	128	
CAF	812	2	27	11	65	716
CAF*	540	45	66	26	40	
CAF*	207	95	26	8	6	422
CAF*	718	27	79	15	23	
TOTAL	8670	704	1060	419	640	11546

VALOR DE G= 156*

g. 1. = 12

CAF = valores esperados, nidos con DIACMO y colecta de arena.
CAF* = valores esperados, nidos sin DIACMO y colecta de arena.
CAF = valores esperados, nidos con DIACMO y colecta de cloaca.
CAF* = valores esperados, nidos sin DIACMO y colecta de cloaca.
CAF = crías vivas
LARVAS = depredación por larvas de mosca.
HSD = huevos sin desarrollo embrionario aparente.
FASES = embriones muertos en diferentes fases de desarrollo.
MUERTAS = crías muertas por causa indefinida.

indefinida (85 crías) y menos depredación por larvas de mosca (2), en nidos CCSP el ataque larvario fue mayor (25 huevos y embriones) y menos crías muertas por causa indefinida (6 crías) (cuadro 16).

6.2.4 EFECTO DE LA FECHA DE TRASPLANTE.

De el total de nidos trasplantados durante los meses de octubre y noviembre, se dividieron en periodos de 15 días, de tal manera que se formaron cuatro categorías: nidos trasplantados entre los días 1 y 15 de octubre (POCT) (condición 1); nidos trasplantados entre los días 16 y 31 de octubre (SOCT) (condición 2); nidos trasplantados entre los días 1 y 15 de noviembre (PNOV) (condición 3); nidos trasplantados entre los días 16 y 30 de noviembre (SNOV) (condición 4). En la primera quincena de octubre se trasplantaron 18 nidos, 43 en la segunda quincena de octubre, 33 nidos en la primera quincena de noviembre y 19 en la segunda quincena de noviembre.

Los resultados del efecto que tiene la fecha de trasplante sobre el avivamiento y la mortalidad se muestran en la figura 16. El menor porcentaje de avivamiento se registró en SOCT (72.8 %) y el mayor en SNOV (79.6 %), siendo significativas las diferencias a un nivel de 0.1 (Kruskal-Wallis; $H = 6.7$; $gl = 3$) (cuadro 17).

El mayor porcentaje de depredación por larvas se registró en nidos trasplantados durante POCT (17.7 %) y el menor en nidos trasplantados en SNOV (2.1 %). la cantidad de huevos sin desarrollo embrionario fue mayor en el trasplante de SNOV (14.6 %) y menor durante SOCT (3.9 %). Tanto la depredación por larvas de mosca como la ausencia de desarrollo embrionario en huevos, representan la mortalidad más importante (figura 16).

Las dos causas de mortalidad restantes representan la proporción más baja del total. La muerte de embriones en

CUADRO 17. PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA EVALUAR EL EFECTO DE LA FECHA DE TRASPLANTE SOBRE EL PORCENTAJE DE AVIVAMIENTO.

CONDICION	MUESTRA	EST. H	N. DE SIG.
1	18		
2	40	6.7	0.1
3	33		
4	19		

GRADOS DE LIBERTAD= 3

1 = nidos trasplantados del 1 al 15 de octubre.
 2 = nidos trasplantados del 16 al 31 de octubre.
 3 = nidos trasplantados del 1 al 15 de noviembre.
 4 = nidos trasplantados del 16 al 30 de noviembre.

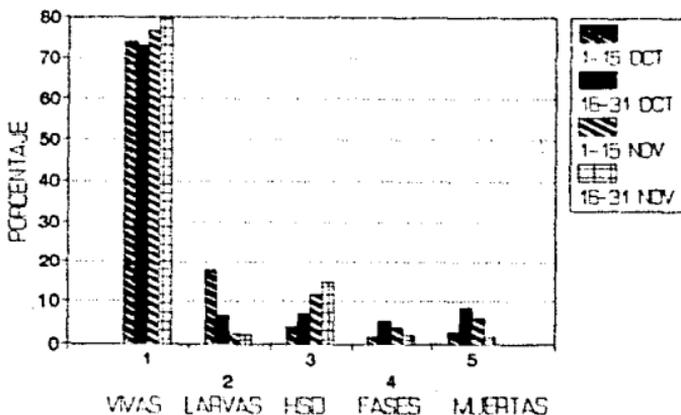


FIG. 1a.

diferentes fases de desarrollo fue mayor en SOCT (5.2 %) y menor en POCT (1.5 %), mientras que la máxima cantidad de crias muertas fue durante el trasplante de SOCT (8.3 %) y menor durante SNOV (1.4 %) (figura 16).

Para establecer el efecto conjunto de la fecha de trasplante y el empleo de biacmo sobre el avivamiento, las cuatro categorías iniciales se subdividieron en nidos protegidos y nidos sin protección, originando ocho categorías o condiciones de trasplante. Los resultados obtenidos en la prueba de independencia indican que entre las proporciones de avivamiento registradas y dichas condiciones de trasplante, existe dependencia (Análisis de Contingencia; $G = 2073.8$; g.l. = 28) (cuadro 18).

La figura 17, corresponde al comportamiento del avivamiento durante las cuatro quincenas de trasplante, en nidos protegidos y sin protección. En los primeros se aprecia una disminución en el avivamiento durante la segunda quincena de octubre y la primera de noviembre. En esta última, los nidos sin biacmo alcanzan su máximo porcentaje de avivamiento, llegando a superar ligeramente al porcentaje obtenido en nidos protegidos.

La figura 18, muestra claramente el comportamiento de la depredación por larvas durante las cuatro quincenas. El mayor porcentaje de mortalidad por ataque larvario se obtuvo en nidos sin biacmo.

En cuanto al comportamiento de la mortalidad prematura de embriones (huevos sin desarrollo embrionario), esta es mayor en nidos protegidos y aumenta a largo de la temporada de trasplante, mientras que en nidos sin protección es menor y se mantiene más o menos uniforme (figura 19).

La mortalidad de embriones en diferentes fases de desarrollo, es similar en nidos protegidos y nidos sin protección (figura 20). Ambos alcanzan su máximo en la segunda quincena de

CUADRO 19. FECHERA DE INDEFERENCIA DEL EFECTO DE LA FECHA DE TRASPLANTE Y EL EMPLEO DE DIÁZIMO, SOBRE EL AVIVAMIENTO Y LA MORTALIDAD.

CONDICION	VIVAS*	LARVAS*	HSD*	FASES*	MUERTAS*	TOTAL
1a	907	23	37	18	48	1043
1e	785	66	96	38	56	
2a	361	296	37	11	3	808
2e	408	51	74	29	45	
3a	2401	42	258	157	267	3146
3e	2269	200	269	114	174	
4a	738	243	52	77	78	1244
4e	937	79	114	45	69	
5a	2167	17	261	109	186	2655
5e	2150	181	262	104	158	
6a	241	64	20	10	8	443
6e	274	28	41	16	25	
7a	1425	11	215	27	28	1765
7e	1229	112	162	64	98	
8a	174	72	20	14	2	242
8e	162	15	22	9	17	
TOTAL	6594	774	1060	419	460	11546

VALOR DE χ^2 2077.6

g. l. = 26

- 1) larvas con DIÁZIMO y trasplante del 1-15 de octubre.
 - 2) larvas sin DIÁZIMO y trasplante del 1-15 de octubre.
 - 3) larvas con DIÁZIMO y trasplante del 16-31 de octubre.
 - 4) larvas sin DIÁZIMO y trasplante del 16-31 de octubre.
 - 5) larvas con DIÁZIMO y trasplante del 1-15 de noviembre.
 - 6) larvas sin DIÁZIMO y trasplante del 1-15 de noviembre.
 - 7) larvas con DIÁZIMO y trasplante del 16-31 de noviembre.
 - 8) larvas sin DIÁZIMO y trasplante del 16-31 de noviembre.
- a) valores observados.
e) valores esperados.

VIVAS* crisas vivas.

LARVAS* reproducción por larvas de mosca.

HSD* huevos sin desarrollo embrionario aparente.

FASES* embriones muertos en diferentes fases de desarrollo.

MUERTAS* larvas muertas por causa indefinida.

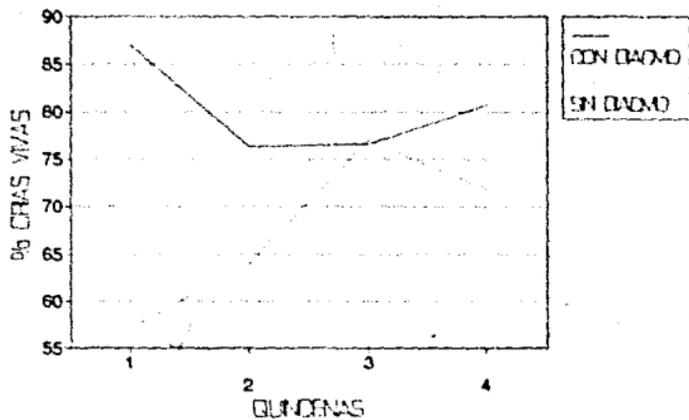


FIG. 17.

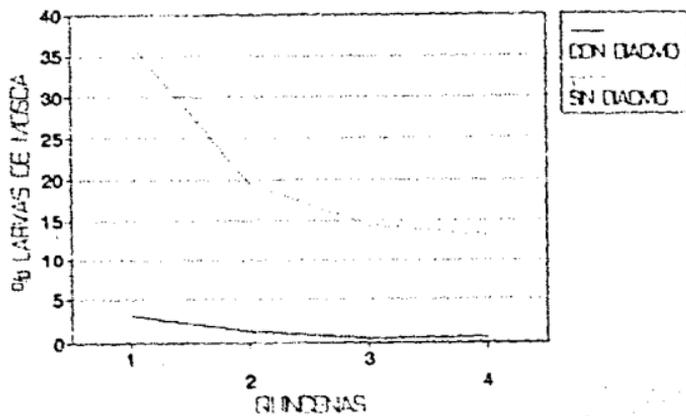


FIG. 18.

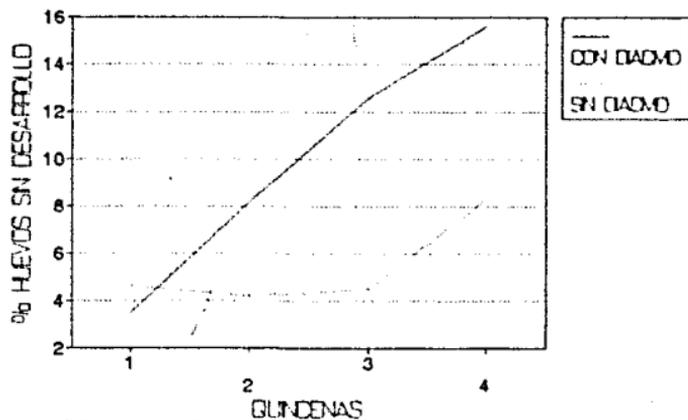


FIG. 19.

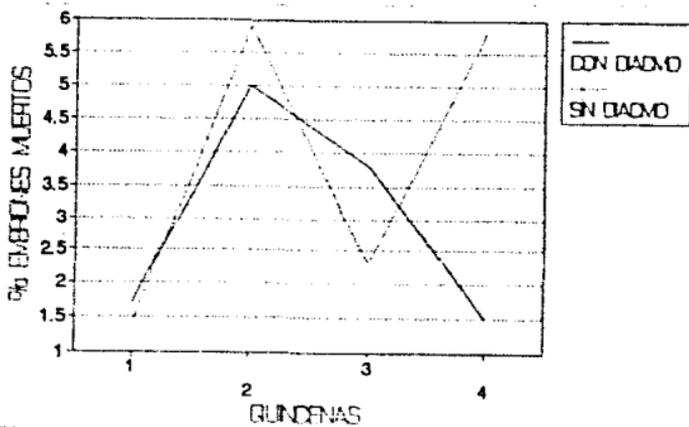


FIG. 20.

octubre y difieren en la última quincena de noviembre en la que esta causa de mortalidad vuelve a aumentar en nidos sin protección.

El comportamiento de la mortalidad de crías por causa indefinida se muestra en la figura 21, en la que se observa que siempre es mayor en nidos protegidos. En ambos casos esta causa de mortalidad aumenta durante la segunda quincena de octubre y disminuye en el resto de la temporada.

6.2.5 EFECTO DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LA INTEMPERIE.

Se reunieron 57 nidos con menos de una hora de permanencia fuera del nido, 24 nidos permanecieron expuestos entre una y dos horas, 15 nidos fueron expuestos entre dos y tres horas, y 11 nidos permanecieron más de tres horas expuestos a la intemperie.

Se obtuvo menor porcentaje de avivamiento en nidos que fueron expuestos entre una y dos horas (72.2 %), y mayor porcentaje en nidos que fueron expuestos más de tres horas (79.8 %). No obstante, dichos porcentajes son similares a un nivel de 0.8 (Kruskal-Wallis; $H = 0.7$; $gl = 3$) (Cuadro 19).

En la figura 22 se puede observar que la presencia de huevos sin desarrollo embrionario aparente, es la principal causa de mortalidad en los diferentes tiempos de exposición a la intemperie.

Para el efecto conjunto del tiempo de exposición a la intemperie y el empleo de biacno, sobre el avivamiento; se delimitaron ocho categorías o condiciones de trasplante: nidos con menos de una hora de exposición, protegidos ($n = 48$) y sin protección ($n = 15$); nidos expuestos entre una y dos horas, protegidos ($n = 21$) y sin protección ($n = 3$); nidos expuestos entre dos y tres horas, protegidos ($n = 1$) y sin protección ($n = 4$); nidos expuestos más de tres horas, protegidos ($n = 9$) y sin protección ($n = 2$).

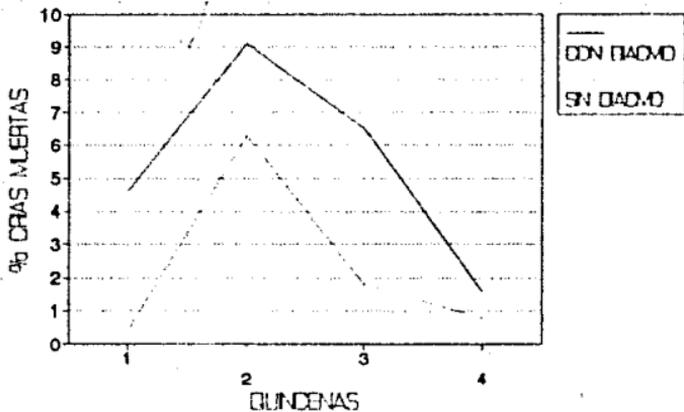


FIG. 1. Efecto de la presencia de DADVO en el desarrollo de las crías de *Chironomus tentaculatus* en presencia de DADVO y NIBOS. El porcentaje de crías muertas se muestra en el gráfico.

CUADRO 1º.- PRUEBA DE KRUSAL-WALLIS PARA EVALUAR EL EFECTO DEL TIEMPO DE EXPOSICION, DE LOS NIDOS, A LA INTEMPERIE SOBRE EL PORCENTAJE DE AVIVAMIENTO.

CONDICION	MUESTRA	EST. H	N.D.E SIG.
1	57		
2	24	0.7	0.8
3	15		
4	11		

GRADOS DE LIBERTAD= 3

- 1 = nidos con menos de una hora de exposicion.
- 2 = nidos expuestos entre una y dos horas.
- 3 = nidos expuestos entre dos y tres horas.
- 4 = nidos expuestos mas de tres horas.

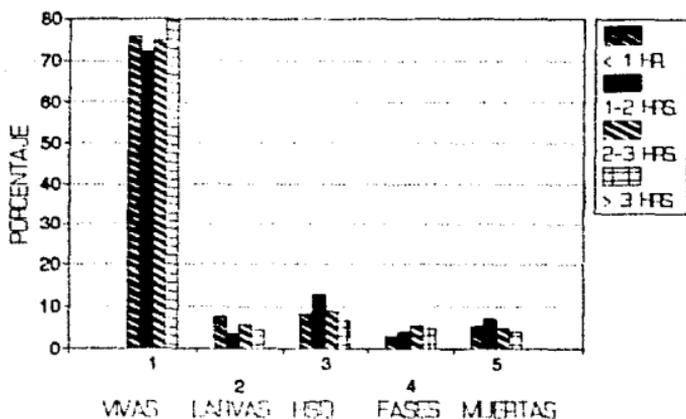


FIG. 10

Los resultados indican que hay dependencia entre el avivamiento y el efecto, del empleo de diacmo junto con el tiempo de exposición antes del trasplante (Análisis de Contingencia; $G = 1705.1$; $gl = 28$) (cuadro 20). Sin embargo, en el mismo cuadro se puede deducir la posible influencia de la protección con diacmo en los valores observados y esperados. Independientemente del tiempo antes de que los nidos sean trasplantados, los mayores porcentajes de avivamiento se registraron en nidos protegidos; las proporciones de depredación por larvas de mosca fueron mínimas en nidos protegidos, mientras que en nidos sin protección esta causa de mortalidad es la principal.

CUADRO 26. EFECTOS DE INDEPENDENCIA DEL EFECTO DEL TIEMPO DE EXPOSICION A LA INFERFERIA Y EL EMPLEO DE DIACMO, SOBRE EL AVIVAMIENTO Y LA MORTALIDAD.

CONDICION	VIVOS*	LARVAS*	HEM*	FASES*	MUERTAS*	TOTAL
1a	1789	67	440	101	316	4700
1b	2541	300	474	172	262	
2a	1117	441	75	60	27	1740
2b	1310	110	169	67	96	
3a	1541	26	316	76	136	2089
3b	1577	152	152	76	116	
4a	189	61	7	21	43	327
4b	245	21	30	12	18	
5a	618	4	111	60	62	1054
5b	742	67	87	38	58	
6a	321	84	27	24	15	465
6b	259	19	42	17	26	
7a	372	5	36	52	41	476
7b	345	59	86	34	51	
8a	141	45	6	7	8	205
8b	154	12	19	7	11	
TOTAL	9692	722	1660	419	480	11546

VALOR DE G = 1705.1

g.l. = 28

- 1 = nidos con DIACMO y expuestos menos de una hora.
- 2 = nidos sin DIACMO y expuestos menos de una hora.
- 3 = nidos con DIACMO y expuestos de una a dos horas.
- 4 = nidos sin DIACMO y expuestos de una a dos horas.
- 5 = nidos con DIACMO y expuestos de dos a tres horas.
- 6 = nidos sin DIACMO y expuestos de dos a tres horas.
- 7 = nidos con DIACMO y expuestos mas de tres horas.
- 8 = nidos sin DIACMO y expuestos mas de tres horas.

*valores observados.

•valores esperados.

VIVOS: crías vivas.

LARVAS: deprecación por larvas de moscas.

HEM: huecos sin desarrollo embrionario aparente.

FASES: embriones muertos en diferentes fases de desarrollo.

MUERTAS: crías muertas por causa indefinida.

VII. DISCUSION DE RESULTADOS

7.1 PERIODO DE ANIDACION.

De acuerdo a la cantidad de anidaciones registradas en temporadas anteriores (Cruz y Ruiz, 1984), resulta evidente que las poblaciones de *D. coriacea* y *L. olivacea* que anidan en Chacahua siguen estando sujetas a una depredación excesiva.

ANIDACIONES TOTALES.

Cruz y Ruiz (1984) reportan una protección de más de 3000 nidos en la temporada 1982-1983, de los cuales el 90 % correspondió a laúd y el resto a golfinia. Lo anterior difiere de los resultados actuales en dos aspectos: la cantidad de anidaciones totales fue el triple de lo registrado en esta temporada y las anidaciones de laúd no fueron superiores a las de golfinia. Los mismos autores consideran que la baja sensible en la cantidad de anidaciones se atribuye a una serie de anomalías en las climatologías oceánica y atmosférica, lo cual pudo haber afectado el comportamiento de las tortugas, además de la exhaustiva explotación no sólo saqueando nidos, sino también sacrificando hembras de manera legal e ilegal.

El comportamiento reproductivo de las especies estudiadas muestra un patrón muy particular. El total de anidaciones muestra un máximo durante los meses de octubre y noviembre. Sin embargo, este sesgo hacia la izquierda indica que al realizar el estudio la actividad de anidación ya había iniciado.

Aparentemente este patrón está influenciado por el

comportamiento reproductivo de golfinas, ya que fue más abundante y teóricamente esta especie inicia sus desoves en el mes de julio (Montoya, 1975; Casas-Andreu, 1978; Márquez et al., 1982; Ruiz y Hernández, 1988). Esto último se corrobora con el patrón de anidaciones de golfinas que también muestra un sesgo pronunciado hacia la izquierda, indicando que sus desoves alcanzaron su máximo en el mes de octubre o antes, comenzando a disminuir desde el mes de noviembre. De manera general, en México la temporada de anidación de golfinas se ubica entre julio y noviembre, aunque existen estudios que reportan inicios desde junio para las playas de Tlacoyunque, Gro., La Escobilla, Oax. (Márquez, 1978a) y término de temporada de anidación en los meses de octubre en Maruata, Mich. (Márquez, 1978a) y diciembre en La Escobilla, Oax. (Ruiz y Hernández, 1988).

Por otro lado, Frazier (1980b) reporta que en las playas de Costa Rica la temporada de anidación de golfinas se ubica entre los meses de abril a diciembre, donde se observa el fenómeno de arribada.

Es importante mencionar que en Chacahua se presentaban arribadas de golfinas en temporadas anteriores (Márquez et al., 1982; Cruz y Ruiz, 1984), lo que difiere totalmente con lo observado en este estudio.

Para el caso de la tortuga laúd, se observó que inicia su actividad nidadora en octubre y termina al final de febrero, lo que difiere de lo observado por Márquez (1978a), que reporta una temporada de anidación de septiembre a diciembre en la misma playa, además de que menciona que en Tlacoyunque, Gro. y en Maruata, Mich. la tortuga laúd anida de agosto a septiembre.

No obstante, el mismo Márquez et al. (1982) mencionan que laúd anida entre octubre y febrero en las principales playas de anidación de México.

A pesar de que son muchas las playas en las que anidan dos o más especies de tortugas marinas (Marquez et al., 1982), poco se ha hablado en relación a la situación ecológica que permite explicar la coincidencia de dos o más especies desovando en la misma playa, teóricamente se puede argumentar la existencia de zonas exclusivas de anidación para cada especie a lo ancho y/o a lo largo de la playa, y la diferencia temporal en los periodos de anidación (Marquez et al., 1982).

Particularmente en Chacahua, las observaciones en campo indican que no existe una zonificación a lo ancho y a lo largo de la playa para la anidación de una u otra especie, inclusive gran cantidad de huevo es destruida por hembras que llegan a anidar donde previamente se ha realizado un desove, esto también se ha observado en la playa de La Escobilla (Ruiz y Hernández, 1988), y por otro lado, la superficie que ocupa la tortuga laúd para anidar es mucho mayor que la ocupada por golfina, por lo que en algunas ocasiones una anidación de golfina es cubierta por otra de laúd.

Aparentemente, la explicación más adecuada es el desfase temporal que existe entre la anidación de ambas especies. Es claro que cuando golfina inicia sus desoves, la tortuga laúd se presenta sólo ocasionalmente. Esta situación se mantiene hasta que las anidaciones de golfina empiezan a disminuir y las de laúd aumentan, de tal manera que la coincidencia es mínima.

De manera general, la cantidad de anidaciones son similares para cada especie, aunque se esperaría que golfina fuera mucho más abundante que laúd debido a su abundancia relativa (Frazier, 1980c; Pritchard, 1982). Sin embargo, esto no se observa y posiblemente también se relacione con el hecho de que puedan convivir en la misma playa de anidación.

Por otro lado, no existe correlación entre la cantidad de anidaciones de cada especie, lo que indica que tanto el

suceso de anidación como la cantidad de anidaciones entre las dos especies son eventos independientes en esta playa. Apparently las cantidades totales de anidaciones de cada especie son proporcionalmente iguales, pero es importante recordar que existe un desfase temporal para los sucesos.

Concretamente se pueden observar dos grandes aspectos: las tortugas marinas que anidan en esta playa, están disminuyendo rápidamente, y la importancia de esta playa radica principalmente en la presencia de tortuga laúd, ya que las anidaciones de golfinas son pocas en relación a las arribadas que se presentan en Morro Ayuta y La Escobilla, en el mismo Estado de Oaxaca (Barajas et al., 1989; López y Cruz, 1990); en tanto que las de tortuga prieta siguen siendo esporádicas (sólo cuatro durante esta temporada) debido a que las principales playas de anidación para esta especie se encuentran en el estado de Michoacán (Márquez et al., 1982; Alvarado y Figueroa, 1989).

7.2 DEPREDACION Y SAQUEO.

Es importante definir cuales son las causas que directamente tienen efecto en la disminución de las hembras que salen a las playas de anidación en México y en el mundo. En la convención del CITES (1985) se llegó a la conclusión de que la captura para el comercio internacional y el tráfico ilegal de huevo, son las principales causas. Sin embargo, Frazier (1980a) analiza los efectos posibles de todo tipo de contaminación y la alteración ambiental, en dicha disminución poblacional y en el comportamiento de las tortugas marinas.

Frazier (1980b) establece que las mayores capturas de tortuga marina en el mundo se registran en México y Ecuador, para México reporta una captura anual sobre 300,000 tortugas. Información similar también es reportada por Gerrero y Levet (1989), pero exclusivamente de la pesquería en Oaxaca. Además, estas cifras se refieren a la captura legal, hasta

antes de mayo de 1990, pero existen indicios de que la captura ilegal muchas veces supera a la legal (Cruz y Ruiz, 1984; Ruiz y Hernández, 1988; Guerrero y Levet, 1989).

De manera general, el tráfico ilegal de huevo es común en las zonas próximas a las playas de anidación (Ruiz y Hernández, 1988). En Chacahua, se pudo observar que esto es una actividad cotidiana, con los datos de saqueo y depredación se deduce que el mayor problema para las tortugas marinas en esta playa es el saqueo de huevo por parte de los habitantes de la zona.

En cuanto a la contaminación y alteración de las playas de anidación, es difícil establecer su efecto, incluso dentro de su hábitat marino hay variaciones ya que dependiendo de su edad pueden vivir en medios estuarinos, neríticos y/o pelágicos (Carr y Hirth, 1982; Mortimer, 1982). Consecuentemente, la contaminación de estos medios tiene efectos en la fisiología y comportamiento de estos organismos (Frazier, 1980a).

Respecto al deterioro ambiental de las zonas de anidación, es difícil definir el grado de disturbio ya que no se tiene un patrón de referencia, aunque es claro que en Chacahua se han modificado las condiciones de las playas debido a la afluencia turística a esta zona, la constante apertura de "barras" con maquinaria pesada y la iluminación artificial, tanto del poblado como del faro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que provoca desorientación en adultos y neonatos (Elizalde, 1988), incluso durante los recorridos nocturnos las hembras anidadoras son muy susceptibles a desorientarse y alejarse con la luz de una lámpara de mano.

Aunado a todo lo anterior, existen las consecuencias de la presencia de poblados en las proximidades de las playas, según Frazier (1980a) existe otro factor que contribuye a que las tortugas mueran o se alejen de las playas, además de la

destrucción de huevo, esto es la presencia de animales domésticos como perros, cerdos y gatos. En Chacahua las playas se ven constantemente invadidas por ganado vacuno dado que las usan como abrevaderos, provocando que muchas hembras se regresen al mar sin anidar. Durante la noche los perros atacan a las hembras que están desovando, provocando heridas, mutilaciones y hasta la muerte. Esto último también es observado por Von Hagen (1988) en las Islas Galápagos con la galápagos y, por Alvarado y Figueroa (1989) en playas de Michoacán con la tortuga prieta.

Con respecto al tráfico local de huevo y productos de tortuga marina (carne y piel), se hace imprescindible convocar a todas las instituciones oficiales, universidades, asociaciones civiles y centros de investigación que participan en la protección de estos organismos, dentro del Estado de Oaxaca, a implementar mecanismos operativos de control de manera ordenada, ya que es evidente la falta de coordinación tanto en años pasados como en el presente, siendo absurdo que en poblados tan pequeños como Chacahua, con vías de acceso bien definidas, se realice el tráfico de manera cotidiana a pesar de la presencia de personal encargado de la vigilancia. También es recomendable tomar medidas severas para sancionar a aquellos individuos que aprovechándose de su condición oficial, participan en dicho tráfico de huevo.

7.3 BIOMETRIA, CANTIDAD DE HUEVOS Y PERIODOS DE INCUBACION.

Las características biométricas de las dos especies no muestran diferencias con respecto a los registros de temporadas pasadas en la misma playa (Cruz y Ruiz, 1984), de otras playas del Estado y del Pacífico Mexicano (Marquez, 1978a). Existe una pequeña diferencia con los resultados de Diaz et al. (1989) obtenidos en Mexiquillo, Mich., quienes reportan un promedio de 3.2 cm. mayor, de largo curvo de carapacho para la tortuga golfina y un promedio de 4 cm. mayor, de largo curvo de carapacho para la tortuga laúd. Aparentemente lo anterior indica que las hembras que anidan

en Mexiquillo, en el Estado de Michoacán, son de mayor talla que las de Chacahua, Oax.

Márquez *et al.* (1981) reportan que en Tierra Colorada, en el Estado de Guerrero, el promedio de tallas de las hembras de laúd que anidan en esta playa es de 140.1 cm, lo que significa una diferencia mayor de 5.4 cm con respecto a las de Chacahua (140.7 cm), manifestandose de nuevo que éstas últimas son más pequeñas.

Por su parte, Pritchard (1982) compara datos del largo curvo del carapacho de las hembras de laúd que anidan en Tierra Colorada, Gro., y las que anidan en la Guyana Francesa, deduciendo que las hembras de laúd del Pacífico son más pequeñas que las del Atlántico. Esto se confirma al comparar los datos obtenidos en este estudio (promedio = 140.7 cm) con los obtenidos por Pritchard (1982) en la Guyana Francesa (promedio = 187 cm), donde se manifiesta una diferencia de 26.3 cm, siendo de mayor talla las hembras anidadoras de la Guyana Francesa.

Los promedios de huevos que fueron desovados por cada especie son similares a los registrados en temporadas anteriores (golfina = 103 huevos y laúd = 59 huevos viables, 26 huevos inviables que no poseen yema) (Cruz y Ruiz, 1984). En el caso de la tortuga golfina, el promedio de huevos es similar al reportado en otros estudios (Huges and Richard, 1974; Montoya, 1975; Casas-Andreu, 1978; Calderón y González, 1981; Márquez *et al.*, 1982; Ruiz y Hernández, 1989; Díaz *et al.*, 1989; López y Cruz, 1990). Aunque difieren con los resultados registrados en Surinam, donde el promedio es alrededor de 115 huevos por desove (Pritchard, 1982), lo que puede indicar que las hembras que anidan en Surinam son más prolíferas.

Para la tortuga laúd, Díaz *et al.* (1989) reporta un promedio de 65 huevos viables y 43 huevos inviables, estos valores son ligeramente superiores a los registrados en este estudio, sin embargo, son pocos los estudios que reportan explícitamente

dichos promedios, como es el caso de Márquez et al. (1982) quien reporta que laud desova entre 45 y 80 huevos por desove sin indicar las proporciones de huevos viables e inviables.

En relación a los periodos de incubación, los resultados obtenidos con los nidos de golfina (promedio = 44 días de incubación), difieren con los reportados en otros estudios. Lo anterior es, hasta cierto punto, justificable ya que la temperatura de incubación tiene influencia directa en la duración del periodo de incubación, siendo los periodos más cortos durante los meses más cálidos o cuando se registran las temperaturas más altas y viceversa (Yntema y Mrosovsky, 1980; Yntema y Mrosovsky, 1982; Spotila et al., 1983; Benabib, 1984; Aguilar, 1987; Elizalde, 1988), de tal manera que este factor puede variar en cada temporada de anidación y en cada una de las playas de anidación tanto en México como en otros países. Casas-Andreu (1978) reporta un periodo de incubación promedio de 47 días en la playa de La Escobilla, Oax., Montoya (1975) reporta un periodo promedio de 45 días en la misma playa. Por su parte, Pritchard (1969) reporta un periodo de incubación entre 42 y 69 días en Surinam y en Costa Rica, Huges y Richard (1974) reportan un periodo de incubación entre 48 y 49 días.

Aunque Cruz y Ruiz (1984) no reportan problemas para la obtención de crías de tortuga laud en temporadas anteriores, en el presente estudio no se pudo calcular el periodo de incubación debido a que sólo dos nidos ecllosionaron. No es posible definir cuales fueron las causas que evitaron que se obtuvieran crías de laud, ya que muchos nidos fueron depredados por perros que lograron entrar al vivero y en algunos nidos que fueron revisados sólo se encontraron huevos aparentemente infértiles (sin desarrollo embrionario). Al respecto, Pritchard (1971) menciona que los bajos porcentajes de avivamiento de esta especie se deben a problemas de infertilidad. Whitmore y Dutton (1985) consideran que el largo periodo de incubación de esta especie propicia una mayor depredación de huevos y embriones, mientras que

Carranza (1990) considera que se han reportado bajos porcentajes de avivamiento para laúd, posiblemente debido a factores ambientales como la humedad y la temperatura de la arena.

7.4 AVIVAMIENTO Y MORTALIDAD EN EL VIVERO DE INCUBACION.

7.4.1 ALGUNAS CONSIDERACIONES METODOLOGICAS ACERCA DEL TRASPLANTE DE NIDOS.

El trasplante de nidos es uno de los métodos de incubación en los cuales la mortalidad embrionaria se ve influida por factores químicos, físicos y biológicos (Ortega *et al.*, 1989). Sin embargo, es la mejor alternativa de protección e incubación, ya que la falta de vigilancia en las playas de anidación propicia altos índices de saqueo y depredación de huevos de tortuga marina (Ruiz y Hernández, 1988; Barajas *et al.*, 1989).

La práctica del trasplante de nidos es la principal actividad en los campamentos tortugueros nacionales, de tal manera que el manejo brusco de los huevos como una causa de mortalidad embrionaria es un aspecto que ya se ha observado (Pritchard, 1989; Colin *et al.*, 1979; Miller y Limpus, 1983).

Con base en lo anterior, en este estudio el manejo de los huevos fue cuidadoso de tal forma que su efecto se estandarizó en todos los nidos trasplantados, tanto de golfina como de laúd.

Dado el carácter proteccionista de este estudio, el principal objetivo fue evitar el ataque larvario, para lo cual se empleó el dispositivo aislante contra moscas (biacmo) en la mayoría de los nidos, por lo tanto es posible que en los resultados se manifieste su efecto junto con alguna de las otras condiciones de trasplante de manera simultánea, sin embargo debido a que esta situación prevalece en la mayor parte del vivero, se consideró como estandar este efecto simultáneo.

7.4.2 AVIVAMIENTO Y MORTALIDAD.

Independientemente de las condiciones de trasplante establecidas para esta investigación, se logró el 75.3 % de avivamiento en el vivero de incubación construido en esta temporada, lo que equivale a un aporte de 8692 neonatos a la población de tortuga golfina que anida en la playa de San Juan Chacahua. Dicha información ya fue reportada durante el VII Congreso Interuniversitario sobre Tortugas Marinas en México, para integrarse a la evaluación de las actividades proteccionistas de la temporada de anidación 1989-90, a nivel nacional.

En relación a la incubación de huevos de tortuga marina, en viveros construidos en las playas, este porcentaje de avivamiento es mayor que los reportados en otros estudios con la misma especie (Ruiz y Hernández, 1988; Mata y Vélez, 1989; Meza, 1989; Perez, 1989) y con otras especies (Prezas, 1989). Sin embargo, Durán (1989) reporta mayor avivamiento en nidos de *E. imbricata* aunque no describe las condiciones de incubación y Wynken (1988), por su parte, obtuvo más del 90 % de avivamiento con *E. carolina* en condiciones de vivero.

Los porcentajes de avivamiento logrados por Peñaflores y Natarén (1988) en cajas de poliuretano durante diez años, nunca han sido superiores a los del presente estudio, aunque es muy probable que este bajo porcentaje se deba a que el huevo incubado fue producto de las hembras sacrificadas en el rastro (huevo de vientre) de San Agustínillo, Oax.

Se registraron cinco tipos de mortalidad: huevos sin desarrollo embrionario aparente, depredación por larvas de mosca, embriones muertos en diferentes fases de desarrollo, crías muertas por causas no definidas, y albinismo.

El mayor porcentaje de mortalidad fue de huevos que no desarrollaron embrión, este tipo de mortalidad también es

reportada en otras playas (Mata y Vélez, 1989; López y Cruz, 1990) aunque no se ha establecido la causa directa de esta; es probable que se deba a infertilidad, o a la infección por microorganismos.

En campo estos huevos presentan manchas de color rosado y café en el cascarón, lo que hace pensar en una infección bacteriana y fungosa desde los primeros días de incubación que provoca la muerte prematura del embrión (Evert, 1979; Solomon y Baurd, 1979; Wynneken et al., 1988.). Ayala (1989), reporta la presencia de aeromonas, pseudomonas y otras bacterias del género *Aerobacter* en el cascarón y el embrión.

Por su parte, Pritchard (1971) reporta infertilidad en gran cantidad de huevos de tortuga laúd y posiblemente en golfina. Esta afirmación es contradictoria ya que se sabe que cuando los huevos de tortuga marina son desovados poseen un embrión microscópico (Benabib, com. per.). De cualquier manera, esto permite deducir dos mecanismos que inducen a este tipo de mortalidad: por un lado, el manejo brusco durante el trasplante puede provocar la muerte del embrión (previa a la infección) y por otro, la infección sería la causa directa de la muerte del embrión.

En segundo término se ubica el porcentaje de depredación de huevos, embriones y crías por larvas de mosca. Las crías son atacadas por los ojos, cloaca y cordón umbilical cuando eclosionan. Esta es la principal causa de mortalidad en las playas de las cuales se posee información (Ruiz y Hernández, 1988; Alvarado y Figueroa, 1989; Mata y Vélez, 1989; López y Cruz, 1990). Ayala et al. (1989) reportan que son dípteros de la familia Sarcophagidae y probablemente de los géneros *Phrosinella* o *Susvetulayna* mientras que Whitmore y Dutton (1985) afirman que en Surinam se trata de la especie *Megacelia scalaris*. En Chacahua no se pudo determinar la

taxonomía de estos dípteros, pero por observaciones directas se logró establecer su condición vivípara ya que ponen aproximadamente 25 larvas, de un tamaño que varía entre 1.5 y 2 mm, por cada larvposición.

Las dos causas restantes representan a los porcentajes más bajos. Durante el proceso de incubación se propagan infecciones microbianas (antes descritas) que provocan la muerte de embriones en diferentes fases de desarrollo. En Chacahua se encontró un bajo porcentaje de mortalidad por albinismo (embriones sin pigmentación y deformes).

Otro factor es la muerte de crías que eclosionan y no logran salir a la superficie, estas crías son físicamente normales, inclusive presentan cicatrización completa de la región umbilical, lo cual hace suponer que mueren por asfixia cuando la alta densidad de huevos y crías les impide llegar a la superficie del nido, este fenómeno ha sido observado por Galván y Mariscal (1990).

Las causas de mortalidad antes descritas son reportadas en otras playas y a diferencia de Chacahua, en La Escobilla existe la mortalidad por ataque de cangrejos, la infestación por ácaros que no han sido determinados taxonómicamente y la presencia de larvas de escarabajos pertenecientes al género *Trox* de la familia Escarabidae (Mata y Velez, 1989). Andrade et al. (1989) mencionan que en Mexiquillo los nidos son infestados por ácaros del género *Rogosiphano* de la familia Acaridae; Whitmore y Dutton (1983) observaron en Surinam la presencia de hormigas y larvas de langosta de la familia Acrididae en los nidos de tortuga golfina.

7.4.3 EFECTO DE LAS CONDICIONES DE TRASPLANTE.

Se establecieron cinco condiciones de trasplante, de las cuales sólo tres mostraron diferencia significativa en la prueba de Kruskal-Wallis aplicada a sus porcentajes de

avivamiento (Steel y Torrie, 1980; Sokal y Rohlf, 1981). Estas tres condiciones de trasplante son: el empleo de un dispositivo aislante contra moscas para la protección de los nidos (diacmo), el tamaño del nido o cantidad de huevos por nido y la fecha de trasplante. Las dos condiciones de trasplante restantes son: el tipo de colecta de los nidos y el tiempo que estos permanecen fuera de la arena antes de ser trasplantados (tiempo de exposición a la intemperie).

La efectividad del empleo de diacmo se corrobora con el mayor avivamiento obtenido y el bajo índice de depredación por larvas en comparación a los nidos no protegidos, en los cuales esta fue la principal causa de mortalidad. Durante los días previos a la eclosión, el movimiento de la crías provoca reacomodamiento de la arena que cubre la entrada del nido formando un vacío menos compacto. A la vez, el olor que se genera por la putrefacción de huevos necrosados atrae a las moscas, las cuales depositan sus larvas directamente en esta zona para que se dirijan hacia el nido e iniciar la depredación. La presencia del dispositivo impide que las moscas se posen directamente en la boca del nido y consecuentemente que larvopositen.

Aparentemente el empleo de diacmo provoca ciertos cambios en las proporciones de las otras causas de mortalidad, sin embargo esto puede considerarse relativo debido a los diferentes tamaños de las muestras. Se incrementa la presencia de huevos sin desarrollo embrionario, pero esto sólo es producto de la disminución de la mortalidad por larvas, ya que no toda esta disminución se traduce en la obtención de crías vivas. Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis apoyan tales afirmaciones, ya que no se obtuvo diferencia significativa entre las proporciones de huevos sin desarrollo y de embriones muertos en diferentes fases. Además, también se apoyan en la prueba de independencia (Everitt, 1979) donde los valores esperados y observados sólo varían en las proporciones de depredación por larvas, los factores

restantes son más o menos similares en dichos valores.

El efecto del tamaño del nido sobre el avivamiento y la mortalidad se puede fundamentar por el hecho de que una mayor cantidad de huevos facilitaría la infestación por larvas así como la infección por microorganismos y dificultaría la salida de crías provocándoles asfixia. Se obtuvo mayor porcentaje de avivamiento en nidos con menos cantidad de huevos y mayor mortalidad de crías e infestación por larvas en nidos con más cantidad de huevos. Para el caso de huevos sin desarrollo embrionario aparente la situación es contraria a lo esperado, ya que fué menor su proporción en nidos con mayor cantidad de huevos, sin embargo la importante sería poder establecer claramente cual es la causa que induce a este tipo de mortalidad (infertilidad, manejo brusco y/o infección).

Lo cierto es que la diferencia significativa en los resultados está influenciada por las proporciones de crías vivas, depredación por larvas de mosca y crías muertas. Contrario a este resultado, Arevalo *et al.* (1989) señalan que no hay relación entre la cantidad de huevos incubados y la obtención de crías vivas en nidos de laúd y golfina.

Al igual que en este estudio, López y Mariscal (1990) sugieren un mayor avivamiento en nidos con una menor cantidad de huevos. Todo esto hace suponer que es conveniente incubar como máximo 100 huevos por nido, sin embargo esta recomendación genera dudas respecto a que hacer con los nidos de hembras que desovan más de 100 huevos. Los investigadores que trabajan en la playa de Rancho Nuevo, Tamaulipas, con tortuga Lora, recomiendan separar en dos partes a los nidos con más de 100 huevos y posteriormente trasplantarlos, para que de este manera solo se incuben nidos con menos de 100 huevos.

La tercer condición que mostró diferencia significativa

(Kruskal-Wallis) fue la fecha de trasplante. Los resultados muestran un comportamiento claro, ya que las proporciones de avivamiento y huevos sin desarrollo embrionario aumentan conforme avanza la temporada de trasplante (octubre a noviembre), mientras que la depredación por larvas disminuye. Aunque se ha especulado que no existe relación entre la lluvia y la eclosión de nidos (Fowler, 1979; Pérez, 1989), el desarrollo exitoso de los huevos depende de la humedad que puedan tomar del medio, encontrándose cierta tendencia a incrementarse el éxito de la eclosión cuando aumenta el contenido de humedad en la arena, no obstante, existe un límite para este contenido de humedad (Garduño, 1983; Delgado y Alvarado, 1990; Deseano *et al.*, 1990), incluso Peñaflores *et al.* (1978) atribuyen sus bajos porcentajes de avivamiento a un exceso de humedad por falta de ventilación adecuada dentro de las cajas de poliuretano.

Todo lo anterior permite deducir que de ser real el efecto de la humedad sobre el avivamiento, los resultados deberían ser a la inversa, ya que el régimen de lluvias en Chacahua provocaría mayor avivamiento en el mes de octubre y no en noviembre, que es más seco. Por lo tanto sería interesante buscar la razón de estas variaciones en la abundancia y comportamiento de las moscas, ya que su depredación disminuye notablemente durante el mes de noviembre.

Para el caso del tipo de colecta, la pérdida de mucosidad durante el trasplante de huevos que ya han sido desovados, disminuiría su acción antibiótica y aumentaría la mortalidad por infecciones (Cornellius, 1984). Sin embargo, los resultados no difieren significativamente (prueba de Kruskal-Wallis), lo que indica que no existe tal efecto, aunque es importante mencionar que tal vez el tamaño de muestra de los nidos colectados de cloaca esté determinando esta situación, ya que la mortalidad directamente relacionada con la infección por hongos y bacterias es mayor precisamente en nidos colectados de la arena, de tal manera que sería

recomendable realizar esta investigación con una mayor cantidad de nidos colectados de cloaca.

Los tiempos de exposición a la intemperie no muestran diferencia significativa entre sus respectivos porcentajes de avivamiento (Kruskal-Wallis). Peñaflores *et al.* (1978) mencionan que el avivamiento disminuye conforme aumenta el tiempo que los nidos permanecen fuera de la arena antes del trasplante y, según Miller y Limpus (1983) los huevos pueden moverse inmediatamente después de la ovoposición sin riesgo de reducir el avivamiento, lo que sucede después de que han transcurrido 10 horas. Por su parte, Colin *et al.* (1989) mencionan que una reducción significativa en el avivamiento de *E. caecilia* resulta del manejo de los huevos entre las 12 horas y los 14 días después de la ovoposición.

Hasta cierto punto, los resultados obtenidos son lógicos, ya que ningún nido fue expuesto más de cinco horas para ser trasplantado, incluso las proporciones de las diferentes causas de mortalidad son muy similares, de tal manera que no se hacen recomendaciones porque los recorridos nocturnos para trasplantar nidos, difícilmente se prolongan más de cinco horas.

7.4.4 EFECTO CONJUNTO DEL EMPLEO DE DIACMO Y CADA UNA DE LAS CONDICIONES DE TRASPLANTE, SOBRE EL AVIVAMIENTO Y LA MORTALIDAD.

En la prueba de independencia para evaluar el efecto del empleo de diacmo sobre el avivamiento y la mortalidad, los valores observados y esperados presentan un comportamiento bien definido, las proporciones de crías vivas y huevos sin desarrollo embrionario se incrementan, la depredación por larvas disminuye, mientras que la mortalidad de crías y embriones en diferentes fases es variable. Lo mismo sucede en el efecto combinado del dispositivo y tamaño del nido o tipo de colecta, respectivamente.

El efecto del empleo de braco y la fecha del trasplante, sólo difiere ligeramente en las proporciones observadas y esperadas de crías vivas en los nidos sin protección, que fueron trasplantados en la primera quincena de noviembre, donde se obtuvieron siete crías más de las esperadas. Esta ligera diferencia también se presenta en las proporciones observadas y esperadas de nidos protegidos y que fueron expuestos a la intemperie entre una y dos horas.

Las pruebas de independencia (tablas de contingencia) aplicadas a cada una de las cuatro combinaciones (Everitt, 1979; Solal y Rohlf, 1981), indican que el avivamiento y la mortalidad dependen de las condiciones de trasplante. Sin embargo, con base en todo lo expuesto anteriormente, es probable que el empleo de braco condicione esta situación, por el hecho de que el efecto de éste, por sí sólo, se observa en cada una de las pruebas, independientemente del tipo de colecta, el tamaño del nido, la fecha de trasplante y el tiempo de exposición a la intemperie.

7.4.5 INCUBACION DE NIDOS DE TORTUGA LAUD.

No se han reportado problemas para la obtención de crías de tortuga laud en Chacahua (Cruz y Ruiz, 1984). Sin embargo, sólo eclosionaron dos nidos pese a que el trasplante se realizó de igual forma que con nidos de tortuga golfina. Las justificaciones para esta situación no dejan de ser especulaciones, que se fundamentan en una infertilidad natural de los huevos (Pritchard, 1971), también se afirma que el largo periodo de incubación de esta especie, facilita una mayor depredación (Whitmore y Dutton, 1983) y por último, Carranza (1990) menciona que en general se han reportado bajos niveles de avivamiento para tortuga laud, posiblemente debido a factores ambientales como humedad y temperatura de la arena.

VIII. CONCLUSIONES

Las poblaciones de golfina y laúd en Chacahua, siguen disminuyendo rápidamente, por lo que aumenta el peligro de extinción. En la actualidad sólo se presentan anidaciones aisladas en el comportamiento reproductivo de las especies, siendo inexistentes las arribadas reportadas anteriormente.

No se encontró alguna relación interespecifica, entre el comportamiento reproductivo de laúd y de golfina, por lo que se puede afirmar que en esta temporada se presentaron como eventos independientes.

El empleo de DIACMO en el trasplante de nidos es un factor definitivo para lograr un mayor porcentaje de avivamiento, sobre todo en las playas donde la infestación por larvas de mosca es causa principal de mortalidad.

Los nidos con menos de 100 huevos originan un mayor número de crias vivas y considerando que esto mismo ocurre en la playa de Rancho Nuevo, Tamaulipas, con *Z. Asnni* (tortuga lora); podría generalizarse para el Género *Lepidochelys*, esta condición de trasplante.

Los nidos trasplantados durante la segunda quincena de noviembre originaron un mayor número de crias vivas.

No se encontró influencia alguna del tiempo de exposición de los huevos a la intemperie, ni del tipo de colecta, sobre el porcentaje de avivamiento.

Para el efecto simultáneo de dos condiciones de trasplante, el mayor éxito en el avivamiento se obtuvo en los nidos que estuvieron sujetos a la combinación del empleo de DIACMO y el

tamaño del nido o el tipo de colecta, respectivamente.

La combinación del empleo de DIACMO con la fecha de trasplante o con el tiempo de exposición a la intemperie, no presentan diferencias significativas en la cantidad de crías vivas que se generan.

IX. RECOMENDACIONES

Se enfrentan las tortugas marinas a su total y precipitada extinción ?. Se están tomando las medidas adecuadas para, en lo posible, evitarlo ?. Los programas de conservación y protección se realizan año con año, sin embargo las poblaciones siguen disminuyendo. Cuanto tiempo se tendrá que esperar, teniendo en cuenta la longevidad de estos organismos, para observar los resultados, negativos o positivos, de estos programas ?.

Estas y otras preguntas se plantean en torno a la problemática de las tortugas marinas, sin embargo los trabajos que se realizan, en muchas ocasiones sólo repiten lo que ya se ha hecho en anteriores temporadas de anidación. Sería muy fructífero que se crearan líneas de investigación que permitan llegar a conclusiones mejor respaldadas y que permitan hacer planteamientos precisos sobre el manejo de las poblaciones.

El esfuerzo realizado para estudiar a las tortugas marinas que anidan en San Juan Chacahua, Oax., puede ser vano si se abandonan, como ya ha ocurrido en temporadas anteriores. Un seguimiento sistemático de todos los factores que de alguna manera influyen en su ciclo de vida, podría aportar valiosa información que indique el camino a seguir en la conservación de estos quelonios.

Una buena alternativa para la repoblación de tortugas marinas, es el trasplante de nidos. Sin embargo, se le ha dado poca importancia al proceso de incubación en viveros y se hace necesario generar conocimientos que permitan optimizar el avivamiento. Algunas líneas de investigación que se sugieren para el trasplante de nidos son: evaluar el efecto de la colecta de huevos, directamente de la cloaca de

la hembra y el efecto de la humedad de la arena sobre el avivamiento, empleando un mayor tamaño de muestra.

Realizar programas para el control de animales domésticos que invaden las zonas de anidación, lesionan a hembras reproductoras y depredan nidos; sobre todo a los perros, que se encuentran en grandes cantidades durante las noches a lo largo de la temporada de anidación.

X. LITERATURA CITADA

- 1.- Adame, R. y D. Salim. 1985. Estudio preliminar sobre la biología de las tortugas marinas *L. olivacea* y *D. coriacea* en la playa de San Juan Chacahua, Oax. UAMI/UABJO. Trabajo de servicio social.
- 2.- Aguilar, H., O. Herrera, C. Elizalde y D. Rodríguez. 1987. Las tortugas marinas en el Estado de Oaxaca. (2 partes), Diario Noticias, 9 de julio y 7 de agosto. Oaxaca.
- 3.- Aguilar, R. H. 1987. Influencia de la temperatura de incubación sobre la determinación del sexo y el período de incubación en la tortuga lora (*L. Asmú*; Garman, 1880). Tesis profesional. Esc. Nal. de Ciencias Biológicas. IPN. México.
- 4.- Alvarado, J. y A. Figueroa. 1989. Ecología y conservación de las tortugas marinas de Michoacán, México. Cuadernos de Investigación, UMSNH. Morelia, Mich.
- 5.- Andrade, R., R. Flores., S. Fragoso, L. Torres y L. Vázquez. 1989. Principales depredadores de huevo y crías de tortugas marinas en el Playón de Mexiquillo, Michoacán. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. Facultad de Ciencias. UNAM. 7 - 10 de junio de 1989. México.
- 6.- Arcevalo, A. E., R. González, M. Gutiérrez y H. Maciel. 1989. Características de nidos y nidadas en el Playón de Mexiquillo, Mich. VI Congreso Interuniversitario sobre Tortugas Marinas de México. 7-10 de junio. Fac. de Ciencias. UNAM. México.
- 7.- Ayala, C., A. Ortega y M. Villa. 1989. Estudio microbiológico de huevos de tortuga marina (*L. olivacea*) y su relación con la mortalidad embriológica. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. Facultad de Ciencias. UNAM. 7 - 10 de junio de 1989. México.

8.- Barajas, G. J., G. Enciso y E. Hernández. 1989. Las anidaciones de la tortuga golfina (*L. olivacea*) en la playa de Morro Ayuta, Oax. México, durante la temporada 1988. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. Facultad de Ciencias. UNAM. 7 - 10 de junio de 1989. México.

9.- 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 *D. coriacea*. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias. UNAM.

10.- Blanck, C. and R. Sawyer. 1981. Hatchery practices in relation to early embryology of the loggerhead sea turtle, *C. carella* Jour. Exptl. Mar. Biol. Ecol. vol. 49. USA.

11.- Bustard, C., P. Greenham and C. Limpus. 1975. Nesting behavior of loggerhead and flatback turtles in Queensland, Australia. Herpetologica, vol. 25. USA.

12.- Calderón, M. L. y O. González. 1981. La arribazon para la reproducción de la tortuga golfina (*L. olivacea*), en la playa de La Escobilla, Oax. en el Pacífico. Tesis Profesional. ENEP-Iztacala. UNAM.

13.- Carr, A. 1986. The sea turtles. University of Texas Press. Austin, Texas. USA.

14.- Carr, A. y H. Hirth. 1982. The ecology and migration of sea turtle, 5. Comparative features of isolated green turtle colonies. Am. Mus. Nov. 2091. USA.

15.- Carr, A., H. Hirth and I. Ogren. 1966. The ecology and migrations of sea turtle. The hawksbill turtle in the Caribbean sea. Am. Mus. Novit. 2248. USA.

16.- Carranza, S. J. 1990. Influencia de la humedad y la temperatura en el avivamiento de la tortuga león *D. coriacea*

en el Playón de Mexiquillo, Mich. VII Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas de México. 6-9 de junio de 1990. Fac. de Ciencias, Univ. de Guadalajara, Jalisco.

17.- Casas-Andreu, G. 1978. Análisis de la anidación de las tortugas marinas del género *Zenaidura* en México. Anales. Cien. Mar. y Limn. 5(1). UNAM, México.

18.- Cervantes, G. y A. Ortega. 1989. Influencia de algunos factores ambientales sobre la anidación de la tortuga golfina (*Z. olivacea*). VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 7-10 de junio de 1989, Fac. de Ciencias, UNAM, México.

19.- CITES. 1985. Análisis de las propuestas para las tortugas marinas. Fund. de Rescate de la Tortuga Marina. Centro de Educación Ambiental. México.

21.- Cornelliuss, S. 1984. Abundance, distribution and movement of Olive Ridley sea turtle in Costa Rica. Fundación Tinker, EUA.

22- Cornelliuss, S. E. 1986. The sea turtles of Santa Rosa National Park. Fund. Tinker. EUA.

23.- Cruz, L. y G. Ruiz. 1984. La preservación de la tortuga marina. Ciencia y Desarrollo. México. Año X (56):67-79.

24.- Delgado, C. y J. Alvarado. 1990. Importancia de la humedad en el ambiente incubatorio para la sobrevivencia de crias de tortuga negra *CA. agassizii* en huevos incubados artificialmente. Esc. de Biología, UMSNH, Mich.

25.- Deseano, L. A. y S. M. Balbuena. 1990. Ensayo experimental sobre la eclosión de huevos de tortuga marina *Z. olivacea* en nidos artificiales. VII Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas en México. 6-9 de

junio. Fac. de Ciencias. U. de G. Jalisco.

26.- Díaz, M., L. Jasso, J. Gutierrez y C. Vallejo. 1989. Características biométricas de las tortugas *Z. olivacea* y *D. coriacea* anidadoras del Playón de Mexiquillo, Mich. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 7-10 de junio de 1989. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

27.- Durán, N. J. 1989. Anidación de la tortuga carey *E. imbricata*, en la Isla de Holbox, Quintana Roo, Mex.

28.- Elizalde, C. 1988. Periodo sensible a la temperatura para la determinación del sexo en la tortuga marina *Z. olivacea*. Tesis Profesional. ENEP-Iztacala. UNAM. México.

29.- Everitt, B. S: 1979. The analysis of contingency tables. Chapman and Hall LTD. Great Britain.

30.- Ewert, M. A. 1979. The embryo and its egg: development and natural history. In M. Harless and H. Morlock (eds.), turtles: Perspectives and Research. Jhon Wiley and sons, N. Y. USA.

31.- Frazier, J. 1980a. Marine turtle and problems in coastal management. Coastal Zone '80. Vol III. USA.

32.- Frazier, J. 1980b. Marine turtle fisheries in Ecuador and Mexico: The last of the pacific ridley. Special Cientific Report. U. S. Fish and Wildlife Service. USA.

33.- Frazier, J. 1980c. Explotation of marine turtle in the Indian Ocean. Human Ecology. Vol. 8(4).

34.- Fowler, L. E. 1979. Hatching success and nets predation in the green sea turtle, *Chelonia mydas*, at Totrtuguero, Costa Rica. Ecology 60 (5). USA.

35.- Fuentes, L. 1980. Estudio interdisciplinario sobre la

conservación y el aprovechamiento de un Parque Nacional (Lagunas de Chacahua) con una población establecida. Informe de Biología de Campo. Fac. de Ciencias. UNAM. México. Inédito.

36.- Galván, P. V. y J. R. Mariscal. 1980. Caracterización morfológica de la mortalidad embrionaria de *C. olivacea*, en nidos incubados semiartificialmente en el Playón de Mismaloya, Jal. VII Congreso Interuniversitario sobre Tortugas Marinas en México. 6-9 de junio. Fac. de Ciencias. U. de G. Jalisco.

37.- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geofísica, UNAM. México.

38.- Garduño, A. 1982. Algunos aspectos de la protección de la tortuga de Carey en las Costas de Campeche, México. Tesis Profesional. UNAM. México.

39.- Guerrero, H. L. y C. Levett. 1980. Pesquería y aprovechamiento de la tortuga golfina (*C. olivacea*, Schscholtz, 1829). VI Encuentro Interuniversitario sobre tortugas marinas. 7-10 de junio. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

40.- Hirth H. F. 1971. Synopsis of biological data in the green turtle, *Chelonia mydas*. FAO Fish Synopsis N. 85. FIRM/5 85. FAO, Rome.

41.- Huges, K. G. and M. Richard. 1974. Some observations of sea turtle nesting activity in Costa Rica. Marine Biology, vol 16(4).

42.- Limpus, J., V. Baker and D. Miller. 1979. Movement induced mortality of loggerhead eggs. Herpetologica, vol. 35.

43.- López, R. E. y G. Cruz. 1980. Programa de conservación e

investigación de las tortugas marinas. Playa Escobilla, Pochutla, Oaxaca. Temporada de anidación de tortuga golfina 1989-1990. Reporte técnico. Escuela de Veterinaria, UABJO. Oaxaca.

44.- López, H. J. y J. R. Mariscal. 1990. Ensayo de viabilidad de huevos de *D. olivacea*, en nidos divididos e incubados a diferentes profundidades en el Playón de Mismaloya, Jal. VII Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas en México. 6-9 de junio. Fac. de Ciencia. U. de G. Jalisco.

45.- Márquez, M. J. 1988. Probabilidad y estadística. ENEP-Zaragoza. UNAM. México.

46.- Márquez, M. R. 1975a. Reservas naturales para la conservación de las tortugas marinas de México. S. I.No. 83. Inst. Nal. de Pesca. México.

47.- Márquez, M. R. 1976b. Estado actual de la pesquería de tortugas marinas en México. Inst. Nal. de Pesca. INP/51. México.

48.- Márquez, R., A. Villanueva y J. L. Contreras. 1973. Instructivo para la protección de las tortugas marinas. Serie Divulgación. Inst. Nal. de Pesca. INP/SD2. México.

49.- Márquez, R., A. Villanueva y C. Peñaflores. 1976. Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga golfina. Inst. Nal. de Pesca. INP/52. México.

50.- Márquez, R., A. Villanueva y C. Peñaflores. 1981. Anidación de la tortuga laúd (*D. coriacea*) en el Pacífico Mexicano. Ciencia Pesquera, Vol. 17, No. 1. Inst. Nal. de Pesca. México.

51.- Márquez, R., A. Villanueva, C. Peñaflores y D. Ríos. 1982. Situación actual y recomendaciones para el manejo de las

tortugas marinas de las costas occidentales mexicanas, en especial golfinas. Ciencia Pesquera. 2 (3):83-91. Inst. Nal. de Pesca. México.

52.- Márquez, R., A. Villanueva y C. Peñaflores. 1990. XXV años de investigación, conservación y protección de la tortuga marina. Inst. Nal. de Pesca. México.

53.- Martínez, E., I. Piña, H. Aguilar y B. Varón. 1990. Estudio ecológico del sistema lagunar Chacahua-Pastoria, Oaxaca. Informe final del proyecto. CIIDIR-IPN. Inédito.

54.- Mata, G. M. y J. Velez. 1989. Comparación de los porcentajes de avivamiento entre nidos trasplantados y naturales de *L. olivacea* en la playa de La Escobilla, Oax. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 7-10 de junio de 1989. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

55.- Mendenhall, W., R. Scheaffer y D. Wackerly. 1986. Estadística matemática con aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamericana. México.

56.- Meza Ch. B. 1989. Breve análisis de los resultados (1986-89) y modalidades conservacionistas implementadas en la temporada 1988. Campamento Platanitos, Nay, Mex. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 7-10 de junio. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

57.- Miller, J. and J. Limpus. 1983. Incubation period and differentiation in the green turtle, *Chelonia mydas*. Proc. Melbourne Herpetologica Soc. USA.

58.- Montoya, A. 1975. La anidación de las tortugas. Técnica Pesquera, Vol. 23. Inst. Nal. de Pesca. México.

59.- Morán, R; Enciso, F; Martínez, I. y Montellano H. 1981. Estudio Preliminar del Desarrollo Embrionario de la Tortuga Golfinas *Zenodochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). Agronomía

en Sinaloa. Nueva Epoca. AÑO 1, N.1. Sinaloa, México.

60.- Mortimer, J. 1982. Feeding ecology of sea turtle. Biol. Conserv. of sea turtle : 103-108. USA.

61.- Ortega, O. A: y J. R. Mariscal. 1990. Claves de campo para la determinación del desarrollo embrionario en *Z. olivacea*. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 7-10 de junio. Fac. de Ciencia. UNAM. México.

62.- Peñaflores, S., Sánchez P., Márquez R, 1976. Notas sobre cultivo artificial de huevo de vientre de tortuga marina. Memorias de la reunión sobre los recursos de pesca costera en México. Veracruz, Ver. México.

63.- Peñaflores, C. y H. Natarón. 1988. Resultados de acciones proteccionistas para las tortugas marinas en el Edo. de Oaxaca. Memorias del XXV aniversario del INP. México.

64.- Pérez P. A. 1989. Porcentaje de avivamiento y depredación en nidos naturales y trasplantados de la tortuga golfinia (*Z. olivacea* en la playa de Morro Ayuta, Oax. VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 7-10 de junio. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

65.- Piñero, Daniel. 1987. De las Bacterias al Hombre: La Evolución. SEP. Fondo de Cultura Económica. CONACYT. La Ciencia desde México. N. 25. México.

66.- Portilla, E. y L. Arredondo. 1986. Programa tortuguero en la Bahía de Chacahua, agosto a noviembre de 1985. Informe Técnico. SEDUE. México.

67.- Prezas, B.; Zurita, J. ; Viveros, P. 1990. Biología y Conservación de las Tortugas Marinas en el Litoral Central del Edo. de Quintana Roo; Temporada 1989. VII Encuentro Interuniversitario Sobre Tortugas Marinas. 6 - 9 de junio de 1990. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara.

México.

68.- Pritchard, P. C. 1969. Sea turtles of the Guianas. Bull. Florida State Museum, 13(12). USA.

69.- Pritchard, P. 1971. The Leatherback or Leathery turtle, *D. coriacea* IUCN monograph no. 1. IUCN and Natural Resources Morges, Switzerland.

70.- Pritchard, P. 1982. Nesting of the leatherback turtle *D. coriacea* in pacific Mexico, with a new estimate of the world population status. COPEIA. USA.

71.- Romo, E. 1987. Programa tortuguero en la Bahía de Chacahua, Oaxaca. Informe técnico. SEDUE, México.

72.- Rulz, G. y E. Hernández. 1988. Programa de conservación de tortuga marina en las Costas de Oaxaca, México. Reporte técnico. PRONATURA, A. C. México.

73.- Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México.

74.- Sokal, R. and J. Rohlf. 1981. Biometry. W. H. Freeman and Company. Second Edition. San Francisco. USA.

75.- Solomon, S. A. and T. Baird. 1979. The effects of fungal penetration on the egg shell of the green turtle. Electron Micros. (2).

76.- Spotila, J., E. Standora and S. Morreale. 1983. Methodology of temperature related phenomena affecting sea turtle eggs. U. S. Fish and Wildlife Service. USA.

77.- Steel, R. G. and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistic. McGraw-Hill, New York. USA.

78.- Vargas, A. 1976. Informe faunístico en el Parque

Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca. Bol. de Fauna No. 5. Dirección General de la Fauna Silvestre. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México.

79.- Von Hagen, V. 1988. Darwin y las Islas Encantadas. Ed. Diana. México.

80.- Wayne, W. Daniel. 1982. Bioestadística: Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Ed. Limusa. México.

81.- Whitmore, C. P. and P. H. Dutton. 1985. Infertility, embryonic mortality and nest site selection in the leatherback and green sea turtle in Surinam. Biol. Conserv. No. 34. USA.

82.- Witzel, W. N. and A. C. Banner. 1980. The hawksbill turtle, *E. imbricata*, in Western Samoa. Marine Science Bulletin 30 (3). USA.

83.- Wood, J. R. and F. R. Wood. 1979. Artificial incubation of green sea turtle eggs (*EA. mydas* Proc. World Maricult. Soc. 10. USA.

84.- Wyneken, J., Burke T., Salmon M. and Pedersen D. K. 1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. Journal of Herpetology. 22(1):88-98.

85.- Yntema, C. L. and Mrosovsky. 1980. Sexual differentiation in hatchling loggerheads (*E. caretta* incubated at different controlled temperatures. Herpetologica No. 36.

86.- Yntema, C. L. and N. Mrosovsky. 1982. Critical periods and pivotal temperatures for sexual differentiation in loggerhead turtles. Canadian Jour. Zool. 60(5).

87.- Zamora, Romo Rosalba. 1990. Relación de la humedad del Ambiente Incubatorio en el Avivamiento de *Chelonia agassizi*

en la playa de Colola Michoacán, México. VII Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 6 - 9 de junio de 1990. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara. México.

APENDICE A

CUADRO DE LAS OPERACIONES DE TROTTING HEAVY EN LA PLATA
CON SUS RESULTADOS ENTRE LOS AÑOS 1924-1932

FECHA	Número de			Hijos		Gañadora	Lomb	peseta
	participantes	avances	participantes	de ganados total	ganar			
04-10-24	3	0	2	1		2	1	
05-10-24	10	2	10	3		17		1
06-10-24	21	0	4	17		21		
07-10-24	6	0	0					
08-10-24	14	0	6	8		17	1	
09-10-24	15	0	9	2	5	14	0	
10-10-24	13	0	5	7		12	1	
11-10-24	13	0	5	0	2	13		
12-10-24	24	0	0	12		24		
13-10-24	2	0	0	2		2		
14-10-24	2	0	1	1		1	1	
15-10-24	15	0	0	7	1	10	5	
16-10-24	11	0	5	4		0	3	
17-10-24	5	0	0	5		2	3	
18-10-24	0	0	0		1			
19-10-24	5	0	1	4	2	5		
20-10-24	12	0	0	6	1	13		
21-10-24	7	0	3	3		5	2	
22-10-24	12	0	1	11	1	11	1	
23-10-24	22	1	4	18		23		
24-10-24	12	0	4	7		13		
25-10-24			2					
26-10-24	7	0	4	3		4	1	
27-10-24	1	0	1				1	
28-10-24	14	1	2	12	1	7	7	
29-10-24	12	2	2	10		5	1	
30-10-24	24	0	1	14		22	2	
31-10-24	25	0	2	18	1	23	2	
01-11-24	11	0	4	7		4	3	
02-11-24			2					
03-11-24			2					
04-11-24	23	1	2	14		0	15	
05-11-24	23	3	12	11	1	12	11	
06-11-24	24	5	12	6		17	11	
07-11-24	5	0	1	4	1	3	2	
08-11-24	7	1	3	3	2	7	7	
09-11-24	0	1	7	0		4	2	
10-11-24	14	5	7	10		11	7	
11-11-24	24	10	6	17	1	11	13	
12-11-24	3	1	2			2	1	
13-11-24	11	0		11		5	0	
14-11-24	10	0		10		7	3	
15-11-24	10	0	3	14	2	7	12	
16-11-24	1	3	3	4		3	4	
17-11-24	4	2	0	2		3	3	

FECHA	Número de atriciones	Ingresos	Trasplantes	Neces. ordenados		Cálculos	Laud	Prueba
				medic	peric			
18-11-84	1	0	2	1		4	5	
19-11-84			4					
20-11-84	11	2	3	10		10	3	
21-11-84	4	0		4	1	2	4	
22-11-84	11	2	2	17	1	9	5	
23-11-84	11	2	3	4	1	1	4	
24-11-84								
25-11-84	1	1	3	3	2	4	3	
26-11-84								
27-11-84	11	1	0	3		10	1	
28-11-84	14	1	4	10		12	2	
29-11-84	14	4	1	12	1	3	13	
30-11-84	0	0	5	0	1	4	3	
01-12-84	4	0	0	4	2	3	1	
02-12-84	1	0	1	0	0	1	0	
03-12-84	0	0	2	5	0	4	2	2
04-12-84	5	0	3	2	0	2	3	
05-12-84	14	2	4	12	0	13	5	
06-12-84	3	1	2	1	0	1	2	
07-12-84	14	1	2	14	0	1	9	
08-12-84	10	0	4	6	0	1	3	
09-12-84	1	0	0	1	1	0	1	
10-12-84	2	1	2	0	0	1	1	
11-12-84		1	0	0	1	0	0	
12-12-84	2	0	0	2	1	1	1	
13-12-84								
14-12-84	2	0	0	2	1	0	2	
15-12-84	2	0	1	0	0	1	1	
16-12-84	0	0	1	0	1	5	3	
17-12-84	2	0	0	2	0	2		
18-12-84	2	0	2	0	0	2		
19-12-84	4	0	1	5	0	4	2	
20-12-84	4	0	1	9	0	5	4	
21-12-84	2	1	2	2	0	0	2	
22-12-84	0	1	0	0	0	0	0	
23-12-84	14	4	2	12	1	4	0	
24-12-84	2	0	0	2	0	1	1	
25-12-84								
26-12-84								
27-12-84	1	0	4	3	1	4	3	
28-12-84	1	0	1	3	0	3	0	
29-12-84	0	0	0	0	0	0	0	
30-12-84	1	0	1	5	0	2	5	
31-12-84	15	0	1	11	0	3	10	
01-01-85	0	2	0	0	0	1	0	
02-01-85	11	5	1	1	0	2	1	
03-01-85	13	1	0	13	2	4	3	
04-01-85	3	0	1	2	1	0	3	

FECHA	Número de atenciones	regreso	trasplantes	bits		Células	Vaid	grinta
				carre	perro			
05-01-98	3	0	0	3	1	0	3	
06-01-98	12	0	1	11	2	2	10	
07-01-98	5	0	2	3	0	3	1	1
08-01-98	1	0	2	5	1	4	3	
09-01-98	1	0	0	1	0	0	1	
10-01-98	1	0	0	1	2	1	1	
11-01-98	5	0	1	2	1	1	1	
12-01-98	1	0	0	2	0	0	1	
13-01-98	1	1	1	1	1	3	1	
14-01-98	1	2	2	2	1	3	3	
15-01-98	2	0	2	0	3	2	0	
16-01-98	2	0	1	1	0	2	0	
17-01-98	1	1	1	0	1	1	3	
18-01-98	2	0	0	2	0	1	1	
19-01-98	1	1	0	3	0	1	2	
20-01-98	1	2	1	0	0	1	0	
21-01-98	1	0	0	1	0	1	3	
22-01-98	2	0	0	2	0	1	1	
23-01-98	1	1	1	3	0	2	2	
24-01-98	12	1	0	11		3	11	
25-01-98	3	2	0	2	0	1	2	
26-01-98	1	0	0	1		1	0	
27-01-98	2	0	0	2				
28-01-98	0	0	0					
29-01-98	1	1	0					
30-01-98	1	2	0				1	
31-01-98	3	1	0	22		1	2	
01-02-98	2	1	0	2	0	0	2	
02-02-98	5	1	1	5	0	0	5	
03-02-98	2	0	0	3	0	0	3	
04-02-98	2	2	0	2	0	0	2	
05-02-98	3	0	0	3	0	0	3	
06-02-98	5	0	0	5	0	5	0	
07-02-98	2	0	0	2	0	2	0	
08-02-98	1	2	0	1	0	1	0	
09-02-98	1	0	0	1	0	1	0	
10-02-98	1	1	1	1	0	0	1	
11-02-98	1	0	0	1	0	0	1	
12-02-98	3	0	0	3	0	2	1	
13-02-98	2	0	0	2	0	2	0	
14-02-98	2	0	0	2	0	2	0	
15-02-98	2	0	0	2	1	2	0	
16-02-98	1	3	0	1	0	1	3	
17-02-98	1	3	0	1	0	2	2	
18-02-98	2	2	0	2	0	0	2	
19-02-98	3	3	0	3	0	2	1	
20-02-98	1	5	0	1	0	0	1	
21-02-98	2	1	0	2	0	0	2	
22-02-98	3	0	0	3	0	0	3	

FICID	COUNT OF			RICE:		Calfine	Jamb	Brist
	amidacresol	propylres	triazolines	amprolides 1 unit	amprolides 2 units			
23-02-90	2	0	0	2	0	0	2	
24-02-90	1	0	0	1	0	0	1	
25-02-90	2	0	1	2	0	0	2	
26-02-90	4	0	0	4	0	0	4	
27-02-90	0	0	0	0	0	0	0	
28-02-90	1	0	0	1	0	0	1	
TOTAL	1057	172	250	319	50	592	427	0

APENDICE B

RESULTADOS DE LA INSPECCION EN GENERAL DE LOS MUEBLES DE LA DIVISION
ZONA DE LA PLATA SAN JUAN DOMINGO, 1949-1950.

NÚMERO DE MUEBLES	FECHA DE INSPECCION	FECHA DE REVISION	DÍAS DE INTRODUCCION	NÚMERO DE MUEBLES	OTRAS MUEBLES	DEFECTUOSAS POR LABOR	MUEBLES SIN DESARROLLO	NÚM. MUEBLES FASE I	NÚM. MUEBLES FASE II	NÚM. MUEBLES FASE III	OTRAS MUEBLES	OTRAS MUEBLES	PORCENTAJE DE APTITUD	TIEMPO (HORA) DEL AÍDA	COLORADO O OTRO
1	05-10-49			129	122	7							54.57		
2	06-10-49			63	62	1							67.67		
3	05-10-49			21	15	2	2				2		66.75		
4	05-10-49			113	61	21				1	1	1	78.76		
1	10-10-49	21-11-49	42	75	69	2	1			1	1	2	92	0.15	
2	10-10-49	21-11-49	41	124	94	21	3						75.81	0.15	
3	10-10-49	21-11-49	41	119	101	3	1			1	1		81.55	0.1	
4	21-10-49	21-11-49	42	101	57							44	56.44	0.5	
5	21-10-49	21-11-49	42	50	17		2				5		65.56	1.3	
6	21-10-49	21-11-49	42	99	59	12	6			1			62.2	1	
7	10-10-49	22-11-49	43	63	64	1	6					1	69.32	0.3	
8	10-10-49	22-11-49	43	97	99	6				1			92.74	0.2	
9	10-10-49	22-11-49	42	127	39	41	6						23.23	0.1	
10	10-10-49	22-11-49	42	102	95	2	3			3			92.21	0.15	OTRO
11	11-10-49	22-11-49	42	107	90	60	6		1		2		37.20	0.1	
12	11-10-49	22-11-49	42	161	72		24					1	71.28	0.2	
13	11-10-49	22-11-49	42	123	60	30	16				1		55.21	0.45	OTRO
14	11-10-49	21-11-49	44	116	72	17	6					1	62.07	0.4	
15	16-10-49	21-11-49	44	101	76	15	2				6	2	75.25	0.2	
16	16-10-49	21-11-49	44	67	69	6	6				6	0	74.31	1	
17	16-10-49	20-11-49	46	136	60	10	27	2				1	65		
18	16-10-49	01-12-49	47	60	36		2						60		
19	16-10-49	01-12-49	46	117	59	42	3		1		0	6	22.43	2.45	
20	16-10-49	02-12-49	44	110	64	21	6			5		4	51.81	0.2	
21	20-10-49	03-12-49	44	127	66	5	0					44	51.97	0.5	OTRO
22	20-10-49	03-12-49	44	120	60	16	6				10		32.50	2.43	
23	20-10-49	01-12-49	45	108	69						20		60	0.41	
24	20-10-49	04-12-49	45	94	52		16				1		55.32	0.2	
25	20-10-49	04-12-49	45	64	5		55				3		7.81	0.45	
27	22-10-49	05-12-49	46	129	110		3				3	5	86.47	0.4	
28	22-10-49	05-12-49	46	75	67	1	6				1	2	89.33	0.4	
29	23-10-49	05-12-49	43	112	62	5	5		1			9	51.76	0.2	
30	23-10-49	26-12-49	44	104	61		1				5		58	0.1	
31	23-10-49	07-12-49	45	134	63	20	1				6	26	47.76	1.45	

numero de nidos	Fecha de exposicion	Fecha de eclosion	dias de incubacion	numero de puestas	crias vivas	instaladas por barras	hechas sin desarrollo	emb. muertas fase I	emb. muertas fase II	emb. muertas fase III	crias subidas	crias muertas	porcentaje de sobrevivencia	tiempo (hora del nido)	colectado a cecosa
32	23-10-81	01-12-81	45	112	10	15				16		15	68.71	1	
33	23-10-81	01-12-81	45	59	10	3	5			2			82.85	0.4	
34	23-10-81	05-12-81	45	185	19	16	2			4			66.47	0.32	
35	23-10-81	06-12-81	44	111	12	21	2			1		15	64.88	0.25	
36	24-10-81	01-12-81	44	79	11	24	2			1		2	62.74	1.1	crisosa
37	24-10-81	04-12-81	45	130	21	4	3			10		32	62.31	0.51	
38	24-10-81	04-12-81	45	67	11	2	2						95.57	0.15	
39	24-10-81	04-12-81	43	183	24		5			1		1	93.2	0.45	
40	25-10-81	11-12-81	45	73	14		2			1		2	92.47	1.2	
41	25-10-81	12-12-81	56	95	11	1	2			1		0	65.79	0.55	
51	26-10-81	13-12-81	44	184	15	1	8	3		1		18	78.75	0.25	
52	26-10-81	13-12-81	44	186	181	3	3			2			95.27	3.55	
53	26-10-81	13-12-81	44	110	62	8		5		7		4	74.55	1.24	
54	26-10-81	13-12-81	44	65	59	3			1				82.45	2.25	crisosa
55	26-10-81	13-12-81	44	183	18		6			1		3	85.44	0.5	
56	26-10-81	14-12-81	45	168	85	3	2			2		8	81	3.3	
57	26-10-81	13-12-81	44	128	94		6			2		26	73.44	0.25	
58	26-10-81	13-12-81	44	111	88		11			4		16	72.87	0.15	
59	26-10-81	14-12-81	45	79	47	1	28			3		8	56.49	0.3	
60	26-10-81	14-12-81	44	94	75			1				18	78.71	0.2	crisosa
61	26-10-81	15-12-81	45	129	84		7			2		7	64	1.15	
62	26-10-81	14-12-81	44	131	95		11			4	1	23	66.25	0.55	
63	26-10-81	13-12-81	43	129	81		2	1	1	23		12	61.5	3.15	
64	26-10-81	14-12-81	44	182	66		24					12	64.71	3.25	
65	26-10-81	15-12-81	45	189	83	11	3	1	1		1	9	76.15	2.25	
66	26-10-81	14-12-81	44	195	81		5					11	64.71	2.23	
67	26-10-81	14-12-81	44	111	88	6	7						88.29	0.18	
68	01-11-81	14-12-81	43	182	89		2			1		10	67.25	1.15	
69	01-11-81	15-12-81	44	90	58		42			2			55.6	0.45	
70	01-11-81	15-12-81	44	115	81	26	3			5			78.43	0.3	
72	04-11-81	19-12-81	45	98	66	2	7	1		1		21	67.25	0.2	
3 ^a	05-11-81	18-12-81	43	116	66		13					37	58.9	1.15	
3 ^a	05-11-81	19-12-81	44	94	72		13	2		1		6	76.4	2	
4 ^a	05-11-81	20-12-81	45	123	74		19	1		19	1	18	65.16	1.25	
5 ^a	06-11-81	20-12-81	44	88	77		1			3		3	91.27	2.25	
6 ^a	06-11-81	20-12-81	44	104	89		6			6		7	83.56	2.45	

Page No.	Fecha de expedición	Fecha de revisión	Citas de inspección	Puntos de apoyo	Citas visitas	Inspecciones por terreno	% de sitios desactivados	PMT	Muestros Fase I	PMT	Muestros Fase II	PMT	Muestros Fase III	Citas alertas	Citas muestros	Porcentaje de cumplimiento	Sitios fuera del mapa	Observaciones
24	20-11-99	20-12-99	44	102	94		7		1				3	1	10.89	3.43		
24	24-11-99	22-12-99	44	124	94		1					3			10.20	3.11		
27	20-11-99	20-12-99	34	75	43		20		2						57.33	1.4		
28	24-11-99	22-12-99	44	72	50		0					15			69.44	2.25		
29	24-11-99	20-12-99	44	119	91	15	11				2				11.41	2.34		
32	04-11-99	10-12-99	42	110	82		3							25	10.95	2.25		
32	21-11-99	22-12-99	44	82	61		1		1						34.23	2.25		
40	04-11-99	22-12-99	44	117	102		5						10		27.10	1.23	ciudad	
42	04-11-99	22-12-99	43	90	75		4					3			43.33	3.25	ciudad	
43	04-11-99	22-12-99	44	107	82	13	2					2			24.44	0.22		
44	04-11-99	22-12-99	44	114	74		11							29	44.81	2.10	ciudad	
45	04-11-99	24-12-99	45	112	89	3	14			1					26.44	0.2		
46	04-11-99	24-12-99	45	85	65										120	1	ciudad	
47	10-11-99	24-12-99	44	94	65		3		2				4		17.43	3		
48	10-11-99	24-12-99	44	112	104				2		1				44.44	1.25		
48	12-11-99	24-12-99	44	70	67		1		2						15.71	1.25	ciudad	
23	11-11-99	20-12-99	47	104	82		57		2		2				30.42	1.25		
14	11-11-99	21-12-99	44	102	79	5	45		2						47.57	1.67		
45	11-11-99	24-12-99	43	110	89		4					7			42.51	1.25		
50	11-11-99	24-12-99	45	112	74		11							2	22.50	2.15		
49	12-11-99	24-12-99	44	102	87	10	4						1		45.23	0.5	ciudad	
18	12-11-99	24-12-99	44	102	94		5					2			12.14	0.5		
11	12-11-99	31-12-99	44	96	91		3						1		14.79	2.4		
12	12-11-99	20-12-99	45	94	94	3	22			3			1		47.25	0.23		
14	14-11-99	31-12-99	45	81	74	1	5							5	15.20	0.40		
17	14-11-99	31-12-99	45	90	73		3			2			3		10.11	0.50		
10	17-11-99	04-01-99	47	114	70	17	13			4				2	40.24	0.4		
24	22-11-99	04-01-99	46	100	90									1	10	0.25		
24	22-11-99	09-01-99	47	81	84		4								12.31	0.55		
28	25-11-99	11-01-99	47	120	110		0						2		12.50	0.2		
29	25-11-99	11-01-99	47	105	90	1	0							1	10.27	0.2		
30	25-11-99	12-01-99	40	94	87		0					3			32.55	1.55		
31	27-11-99	12-01-99	44	125	120		3					1			11	0.45		
32	27-11-99	12-01-99	46	112	107		5								15.54	0.4		
33	27-11-99	13-01-99	47	89	96		1		1					1	10.17	0.15		
34	27-11-99		47	97	0		0							0	0	0.3		
36	28-11-99	13-01-99	45	110	3		107								2.727	1.3		
121	29-11-99	11-01-99	44	104	92		0							7	10.42	1.4		
134	29-11-99	12-01-99	45	100	90	3	0								11.47	1.2		

numero de vida	fecha de expedicion	fecha de caducacion	dias de cobro	numero de buques	copias vivas	investigadas por lazo	buques con desarrollo	no. buques fase I	no. buques fase II	no. buques fase III	copias albinas	copias muertas	porcentaje de sobrevivencia	tiempo desde del web	colectora de datos
170	28-11-88	31-01-90	44	113	112	2	2					1	15.73	0.55	
180	28-11-88	12-01-90	45	102	10	4	4			1			66.27	1.25	
182	28-11-88	13-01-90	46	124	104	15	7					1	62.54	0.25	
183	28-11-88	13-01-90	46	90	90	7	7	4	1	1		1	15.11	0.1	
TOTAL				11244	1143	124	1060	50	23	225	15	679	75.27		
Maximo				120											
Minimo				0											