

1989

Cod. 082087346

# Universidad de Guadalajara

---

Facultad de Ciencias Biológicas



Descripción Morfológica del Aparato Genital de  
Adultos ( Hembra y Macho ) de Tortuga Golfina  
*Lepidochelys Olivacea* ( Eschscholtz, 1829 )

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de:

Licenciado en Biología

Presenta:

María del Carmen Navarro Rodríguez

Septiembre de 1991

## DEDICATORIAS

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional durante mi formación académica.

A mis amigos y compañeros de la licenciatura Cecy, Bety, Angélica, Sandra, Luz, Maribel, Hugo, Eduardo, Edgardo, Armando, Samuel y Chema.

A Luis

A toda la X Generación, especialmente al grupo "C".

A Emilio por su sincera amistad.

1989

082087346

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL APARATO GENITAL DE ADULTOS

(HEMERA Y MACHO) DE TORTUGA GOLFINA

*Sepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

MARIA DEL CARMEN NAVARRO RODRIGUEZ

DIRECTOR DE TESIS. M. en C. J. EMILIO MICHEL MORFIN

Septiembre de 1991.

## INDICE GENERAL

Indice de Gráficas y Tablas	4
Indice de Laminas	4
Introducción y Antecedentes	1
Objetivos	8
Area de Estudio	9
Materiales y Métodos	11
Resultados	17
Discusión	28
Conclusiones	35
Literatura Citada	37

## AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. J. Emilio Michel Morfin por su valiosa ayuda en la realización de esta tesis.

Al M. en C. Alfredo T. Ortega Ojeda por su acesoria y atenciones brindadas para la realización de esta tesis.

A todos y cada uno de mis compañeros del Laboratorio de Tortugas Marinas, especialmente a Mario Ayala por su gran ayuda en campo.

Al Biol. Armando Arias por su ayuda incondicional en la traducción de los artículos.

## INDICE DE GRAFICAS Y TABLAS

Gráfica 1. Distribución de tallas de los óvulos de tortuga golfina <i>Lepidochelys olivacea</i>	23
Gráfica 2. Relación Peso-Diámetro del huevo de <i>L. olivacea</i> .	24
Tabla I. Datos morfométricos de hembra y macho tortuga golfina <i>L. olivacea</i>	25
Tabla II. Pesos y Medidas de oviductos de tortuga golfina <i>L. olivacea</i> .	26
Tabla III. Proporciones corporales en donde X son las veces en que es mayor o menor determinada variable con respecto a el largo curvo (LC) de carapacho y plastron de hembra y macho de <i>L. olivacea</i>	27

## INDICE DE LAMINAS

- LAMINA 1. Testículos de macho adulto de *S. olivacea* en los cuales se observa una forma arriñonada con bordes lisos y lobulados 40
- LAMINA 2. Testículo derecho de adulto de *S. olivacea* en el cual se observa el número de lobulaciones que presenta así como la diferencia en su grosor 40
- LAMINA 3. Unión del testículo con el epidídimo observándose la elongación de éste y los numerosos túbulos 41
- LAMINA 4. Observación del pene 41
- LAMINAS 5 y 6. Vista ventral del pene el cual se observa una abertura, la cual se torna angosta de manera descendente hasta cerrarse y terminar en la punta.... 42
- LAMINA 7. Observación de un ovario de hembra adulta de *S. olivacea*. 43
- LAMINA 8. Observación de la vascularización, forma, tamaños y estadios de desarrollo de los folículos ováricos (óvulos) 43

LAMINA 9. Agrupamientos de folículos ováricos a manera de racimos  
encontrándose aparentemente aislados unos de otros 44

LAMINA 10. Observación de numerosos cuerpos lúteos en membrana  
ovárica 44

LAMINA 11. Primera porción del oviducto que comunica con el  
ovario 45



## INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La tortuga (del b. lat. *tortuca*, y que a su vez proviene, del lat. *tortus*, que significa torcido) forma parte del orden de los Quelonios, donde actualmente se incluyen a más de doscientas especies tanto terrestres como dulceacuícolas y marinas. Las tortugas marinas evolucionaron a partir de las tortugas terrestres durante el periodo Cretácico hace aproximadamente 135 millones de años, y son uno de los dos casos de reptiles, que se han adaptado a la vida marina (Benabib y Cruz-Wilson, 1981).

Existen ocho especies de tortugas marinas, agrupadas en dos familias: Dermochelidae y Chelonidae, de la primera existen sólo una especie *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd). La segunda familia incluye las siete especies restantes: *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Chelonia agassizi* (tortuga prieta), *Lepidochelys olivacea* (golfina), *Lepidochelys kempi* (tortuga lora), *Eretmochelys imbricata* (carey), *Caretta caretta* (caguama) y por último *Chelonia depressa* (Márquez, 1990).

La especie más explotada en México es la tortuga golfina, seguida de cerca por la tortuga verde y la caguama. A partir de 1964, se inició la captura de tortugas marinas en gran escala, en 1968 se capturaron 12,824 toneladas solamente de golfina, equivalente a 300,000 animales. Esto condujo que en 1971-1972 se estableciera un decreto de veda suspendiéndose esta veda en 1973 cuando se inicia la captura en forma "controlada (Benabib y Cruz-Wilson, op.cit.).

Un estudio realizado por Frazier (1980) se calculó que en

México son capturadas 300,000 tortugas en promedio anualmente sin tomar en cuenta aquellas obtenidas de manera ilegal.

En adultos de tortuga golfina hay subpoblaciones definidas por las áreas de reproducción, a las cuales llegan primeramente las hembras, y conforme avanza la temporada de desove, los machos se van acercando más a la costa; al término de la época reproductiva las hembras se alejan nuevamente dirigiéndose a las zonas de alimentación, seguida de cerca por los machos, quienes son los últimos en abandonar los lugares de postura. (Márquez et al., 1976).

En cuanto a su reproducción. las tortugas marinas son heterosexuales, el dimorfismo se define a través de los caracteres sexuales secundarios del macho tales como, cola mas desarrollada, que en algunos casos alcanza a sobrepasar ligeramente el borde de las aletas posteriores; uñas mas desarrolladas y arqueadas; las hembras presentan una cola mas pequeña, la cual apenas llega al borde del carapacho sin rebasarlo y las uñas de las aletas son de menor tamaño (Márquez et al., 1976; Paredes y Vilchez, 1981).

En tanto, en otro estudio realizado acerca de la variabilidad fenotípica de estos animales (Godínez, 1989), indica que otras diferencias en caracteres sexuales se deban posiblemente a aspectos reproductivos presentándose en el macho un mayor tamaño de las aletas anteriores, la cual se podría entender por la necesidad de sujetar a la hembra en la cópula, en hembras el mayor tamaño de las aletas posteriores pudiera ser relacionada con la acción de cavar el nido, la mayor altura en hembras, pudiera ser relacionando con la necesidad de mantener huevos

dentro de un volumen restringido por una concha rígida.

En la tortuga marina cuando se presenta el apareamiento, éste ocurre generalmente en las cercanías de las áreas de anidación (Benabib y Cruz-Wilson, 1981; Márquez op. cit.). Por lo común se ha notado que el apareamiento parece ser más frecuente a inicios o incluso antes de la temporada de anidación, la cual abarca de Junio a Diciembre (Frazier, 1971; Márquez, 1976; Owens, 1980).

Márquez et al. (1976) indican que el apareamiento se realiza preferentemente en la mañana algo mas tarde que el medio día con una duración de hasta 1-2 hrs. En tanto Owens (1980) indica que el apareamiento requiere de algunas horas para optimizar la fertilidad estacional, los machos se aparean con varias hembras y ciertos machos parecen ser dominantes, por otra parte el apareamiento puede ocurrir aún cuando sea poco probable que existan huevos con cascarón en oviductos (Carrs, 1965, en Owens, 1980).

Existen reportes de apareamientos que ocurren avanzada la temporada de anidación, denominados tardíos, los cuales se presentan en ciertas situaciones; si una hembra llega tarde a la playa debido a variaciones individuales o si toda la población tuvo un inicio tardío debido a factores climáticos (Owens op. cit.)

En tiempo de apareamiento, las tortugas no gastan energía en buscar alimento o bien comen muy poco, parece ser que prefieren hacerlo en otoño, esto se debe a que bajas cantidades de estrógeno inhiben el apetito y crecimiento en las hembras. (Owens op. cit.).

En años recientes se han tenido algunos reportes de estudios

más específicos sobre la biología reproductiva de tortugas, unos a nivel hormonal, muy pocos sobre la fisiología reproductiva y mas amplios sobre la temperatura como factor determinante en la diferenciación sexual durante la incubación de los huevos.

Siendo los reptiles particularmente interesantes en este respecto porque exhiben dos diferentes tipos de mecanismos en la determinación del sexo, los sistemas típicos XX/XY (determinación genotípica del sexo ) y una determinación del sexo dependiente de la temperatura, en la cual la temperatura de incubación determina el sexo del embrión.(Charnov y Bull, 1977; Mrosovsky e Yntema,1980; Bull, 1985; Standora y Spotila, 1985; Gutzke y Bull, 1986; Silva, 1986; Vogt y Flores-Villela, 1986)

En *Lepidochelys olivacea* los huevos incubados a una temperatura controlada de 28° C resulta en un 100% machos, a 30° C se presenta una proporción de 1:1 y a una temperatura controlada de 32° C se obtiene el 100% de hembras (Dimond et al., 1983; McCoy et al., 1983; Silva, 1986).Este tipo de estudios se han realizado en otras especies marina *Caretta caretta* y *Chelonia mydas* (Amaneu et. al., 1985; Flores-Villela, 1986).

Gutzke y Bull (1986) determinaron que la aplicación del antígeno H-Y es uno de los pocos medios simples par conocer la fisiología en la diferenciación gonadal.

Wellins (1987) realizó un análisis citotóxico del antígeno H-Y en tortugas marinas adultas *Chelonia mydas* y *Caretta caretta*.

Por otra parte, Gutzke y Bull (1988), han realizado investigaciones en la reversión del sexo por estradiol en reptiles (lagarto, lagartija y tortuga de concha blanda) reportándose que la administración de estradiol en la puesta de

huevos de 1 y de 3-4 semanas causó el desarrollo de hembras en estos tres reptiles, aún cuando la lagartija y el lagarto presentan determinación sexual medio ambiental (ESD) y la tortuga con determinación genotípica del sexo (GSD). Se conoce poco acerca de estudios realizados en observaciones morfológicas en el sistema reproductivo de tortuga macho. Rao (1981), indica que la tortuga terrestre de la India *Trionyx gangeticus*, presenta un sistema reproductivo bien desarrollado en su par de testículos, un par de conductos espermáticos y un pene, la medida del testículo varía en relación a la medida del animal así como también al ciclo estacional. Con respecto a tortuga marina, Owens (1980) sólo hace mención de que en dos machos adultos de distintas especies, uno *Ch. mydas*, el tamaño de los testículos es grande, mientras que los epidídimos se ven relativamente pequeños, el de *L. olivacea* tiene los testículos pequeños, con pliegues y túbulos seminíferos.

Por otro lado Romer y Parsons (1987) establecen que en las tortugas y cocodrilos existen estructuras que pueden ser los antecesores morfológicos del pene de mamíferos.

Con respecto a las hembras de la costa del Pacífico Mexicano se han realizado estudios en los que se han observado cambios en los niveles hormonales de la hormona luteinizante (H.L.) y progesteronas los cuales son asociados a los ciclos de anidación y ovulación, dado que el análisis de suero demuestra la presencia de una ola ovulatoria, incrementándose los niveles de ambas hormonas un día después de la oviposición, retornando a su nivel normal en un lapso de de dos a tres días (Lincht et al., 1982). En tanto, otras investigaciones indican que la ovulación de la

primera nidada sigue en una o dos semanas de una ola de H.L., la cual ocurre en periodos cortos de tiempo y para ambos ovarios (Owens, 1980) Por otra parte se ha encontrado en ovario un grupo de folículos preovulatorios engrandecidos y que posiblemente representen la proxima nidada. (Owens, 1980; Lincht et al., 1982).

Hughes (1974-b, en Miller, 1984) menciona que un gran número de folículos maduros o bien folículos en desarrollo se encuentran en las superficies de ambos ovarios.

En la familia Chelonidae se observa que el ovario es semejante a una "cortina membranosa" con muchos pliegues al borde; Aitken (1976) en *Chelonia mydas*, y Owens (1980) en *Lepidochelys olivacea*, *Caretta caretta*, y *Chelonia depressa*. El oviducto de *Ch. mydas* se encuentra dividido en cinco zonas: infundibulo, segmento glandular, región glandular anterior (magnum), segmento de formación de cascarón y vagina (Solomon y Baird, 1979 en Miller, 1984). Para la familia Dermochelidae, Ortega y Bartlett (1986) describen ovarios y oviductos en la tortuga laúd *Dermochelys coriacea*, siendo éste el antecedente mas directo del presente trabajo.

Solomon y Baird (1979, en Miller, 1984) localizaron en *Ch. mydas* receptáculos especializados de almacenaje de esperma en la porción proximal del oviducto siguiente al ovario. Ewing (1943; citado en Owens, 1980) indica que algunas tortugas hembras de distintas especies, de las cuales no se hace mención, pueden almacenar el esperma para múltiples temporadas, sin embargo una reducción en la fertilidad ha sido observada cada año. Se sugiere que para el almacenamiento de esperma deben de existir

dos reservorios, uno para el esperma nuevo (apareamiento a inicios de temporada) y el otro para el esperma viejo (de apareamientos anteriores) (Owens, op. cit.).

En general, el avance que se tiene en el conocimiento de algunos aspectos ecológicos y poblacionales de la tortuga golfina es más amplio que el que se tiene sobre otros aspectos biológicos tales como Fisiología, Morfología, Embriología o Anatomía, entre otros, existiendo un vacío en el conocimiento general sobre la Biología de esta especie.

Por lo que con el presente trabajo se pretende esclarecer un poco las lagunas existentes acerca de la Morfología de adultos de ambos sexos de Tortuga Marina *Lepidochelys olivacea*.

## OBJETIVOS GENERALES

1.1. Describir Morfológicamente las estructuras que conforman el Aparato Genital de Adultos de Tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea*.

1.2. Analizar Comparativamente el Aparato Genital de Hembra y Macho de Tortuga Golfina *L. olivacea*.



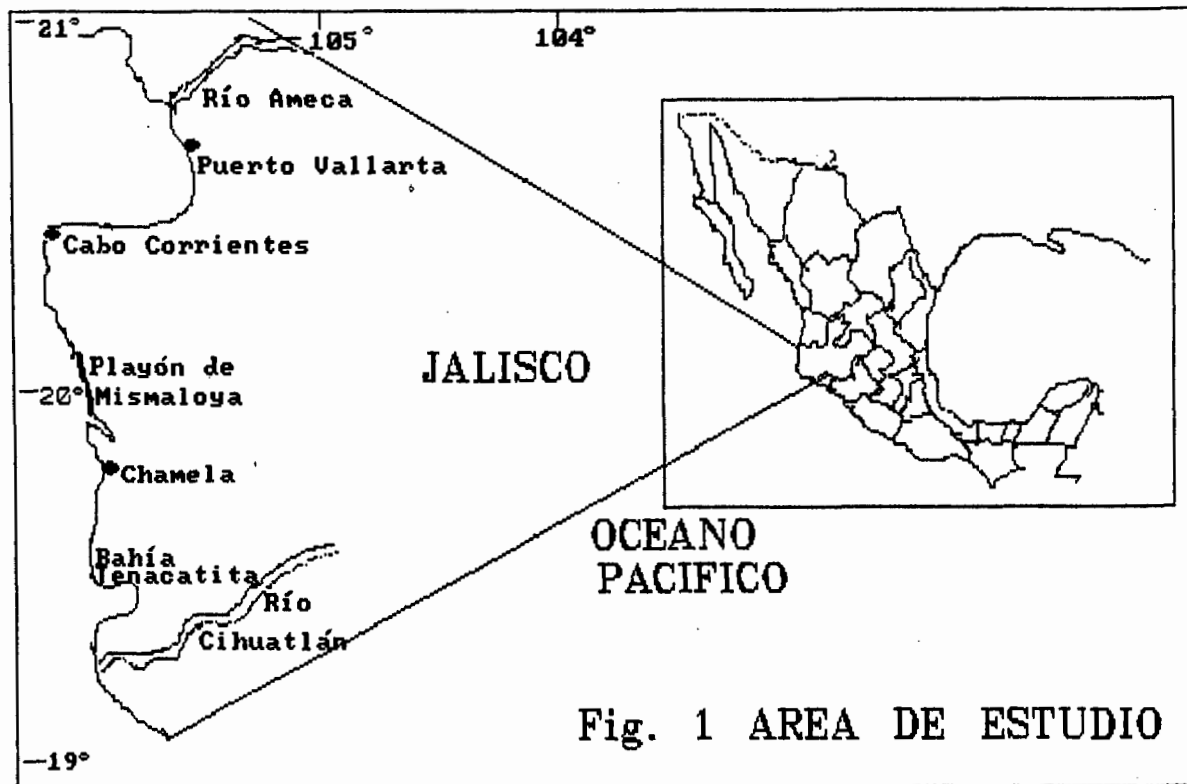
## AREA DE ESTUDIO

Los organismos analizados en el presente estudio se colectaron dentro de la Zona de Reserva Federal "Playón de Mismaloya", Municipio de Tomatlán, Jal., ubicada dentro de las coordenadas de Punta Peñitas 20° 06' Latitud Norte y 105° 32' Longitud Oeste, y Roca Negra 19° 46' Latitud Norte y 105° 21' Longitud Oeste, con una extensión de aproximadamente 40 Km. y una anchura hasta de 120 m.; dicha playa se encuentra limitada hacia el continente por la laguna costera Agua Dulce, el Estero el Ermitaño, pequeñas marismas y porciones de tierra firme (Fig. 1)

El clima de la región (Awo(w)) es cálido subhúmedo con lluvias en verano ( Köppen modificado por García, 1973).

La temperatura media anual es de 26° C - 28° C, generalmente los meses más calientes son Junio y Agosto registrando temperaturas promedio de 28.7° C; con una precipitación anual es de 700-800 mm., tiene un regimen de lluvias de verano, pues la mayor cantidad de ellas se concentran en esta época, en tanto que los inviernos son secos; Septiembre es el mes más lluvioso debido a la presencia de tormentas tropicales (Casas-Andreu, 1978).

En cuanto a aspectos fisiográficos, pertenece a la sub-provincia de sierras de la costa de Jalisco y Colima, con un área de llanuras y deltas, el tipo de vegetación original es de selva baja caducifolia encontrándose actualmente manchones de pastizal inducido, predominando la agricultura de riego, con vegetación en la zona litoral de dunas costeras.



## MATERIALES Y METODOS

La parte experimental se realizó en las instalaciones del "Campamento Tortuguero" de la SEPESCA. Este sitio fue elegido debido a que es una de las playas de mayor anidación para la tortuga marina *Lepidochelys olivacea* en Jalisco (Silva 1986).

### 1.- COLECTA DE ESPECIMENES

La colecta de especímenes (un macho y una hembra) que se requirieron se realizó de la siguiente manera:

#### 1.1.- HEMBRA

La obtención fue mediante patrullajes nocturnos en la playa, durante el mes de Diciembre de 1989.

#### 1.2.- MACHO

La captura del macho se realizó en Junio de 1989 por medio de recorridos frente a las playas de anidación con una lancha de motor fuera de borda, al ser avistado éste se capturó al "brinco" (el cual consiste en que una vez observado el animal una de las personas a bordo salta sobre de él para capturarlo).

Obtenidos los organismos se trasladaron al campamento tortuguero en donde se realizaron las etapas posteriores del estudio.

Los organismos que se contemplaron para este trabajo fueron aquellos utilizados dentro del Proyecto de Investigación denominado: "Biología de la Reproducción de la Tortuga Golfina *L. olivacea*", el cual se realiza dentro del laboratorio de Tortugas Marinas de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara, y para ello, se contó con los permisos

correspondientes por parte de la SEDUE y SEPESCA.

Secretaría de Pesca, Delegación Federal de Pesca en el Estado de Jalisco, Departamento de Acuacultura. Oficio No. Jal-89-001038. Guadalajara, Jalisco, Julio 21 de 1989.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Subsecretaría de Ecología Dirección General de Conservación. Ecología de los Recursos Naturales. Dirección de Area de Flora y Fauna Silvestres. Oficio No. 412.2.1.3.0. 3027. MEXICO D.F. Noviembre 11 de 1988.

## 2.- REGISTROS DE DATOS MORFOMETRICOS

### 2.1.- PESO

Se tomó el peso de ambos organismos por medio de un dinamómetro Pocket de  $\pm 0.5$  Kg. de precisión, auxiliándose de una soga, facilitándose con ello el levantamiento de los especímenes obteniendo el peso corecto de cada uno de ellos.

### 2.2- MEDIDAS CORPORALES

Las medidas que se tomaron de Carapacho y Plastrón fueron:

- a) Largo Curvo
- b) Ancho Curvo

Dichas medidas se obtuvieron por medio de una cinta métrica flexible de 0.1 cm. de precisión.

- c) Largo Recto
- d) Ancho Recto
- e) Altura Corporal

Para éstas se utilizó un vernier de madera de 0.25 cm. de precisión.

## 3.- DISECCION DE LOS ORGANISMOS

La disección de los especímenes, se realizó en fresco para

el cual se tomo en cuenta el método propuesto por Ashley (1974) para tortugas terrestres; y Ortega y Bartlett (1986), para la tortuga marina *Dermochelys coriacea*.

Una vez pesados y medidos los especímenes, se colocaron sobre su dorso en una superficie de polietileno para efectuarse la disección. Al macho se le aplicaron 10 milímetros del anestésico Pentobarbital sódico con una aguja hipodérmica Via Intra-Muscular (V.I.M.) en la aleta posterior derecha. A la hembra se le administró primeramente 10 milímetros de Pentobarbital sódico en la aleta posterior derecha (V.I.M.), posteriormente se le administró 1 gr.= 10 milímetros de Cloruro de Ketamina Via Intra-Cardiaca (V.I.C.), debido a que el primer anestésico no hizo efecto.

Posteriormente se procedió a separar plastron cortando a partir de la inserción en la porción anterior y a lo largo del filo o quilla exterior del plastron en ambos lados y hasta el extremo posterior donde se inserta la cola. Fueron removidos cuidadosamente los musculos de la pared dorsal del plastron para ser observada la cavidad pleuroperitoneal, esta cavidad fue lavada continuamente con agua y solución fisiológica al 0.9% para mantenerla limpia de la sangre que emanaba.

#### 4.- DESCRIPCION DEL APARATO GENITAL

4.1.- Las estructuras anatómicas que se consideran para las biometrias en hembra y macho fueron las siguientes:

En Hembra

- 1) Oviducto izquierdo y derecho
- 2) Ovario izquierdo y derecho
- 3) Ovulos

4) Huevo a término

5) Cloaca

En Macho

1) Pene

2) Testículos (epidídimo)

3) Cloaca

#### 4.2.- LOCALIZACION Y DESCRIPCION MORFOLOGICA DE LAS ESTRUCTURAS

Una vez realizada la disección, se observó y describió de manera general la posición de las estructuras que conforman el aparato genital en relación con el resto de los órganos, en la cavidad abdominal.

Realizada esta etapa se extrajeron cada una de las estructuras del resto del cuerpo. Posteriormente se realizó de cada una de ellas las descripciones morfológicas detalladas.

#### 4.3.- BIOMETRIAS

A) De cada una de estas estructuras se tomó el peso húmedo por medio de una balanza granataria de 0.1 gr. de precisión y una bascula de 0.5 Kg. de precisión.

B) Se tomaron medidas de longitud y a la vez el diámetro de la luz con una cinta métrica flexible de 0.1 cm. de precisión, y un vernier plástico de 0.1 mm. de precisión.

C) También se obtuvieron los datos de longitud y peso de los oviductos, izquierdo y derecho, registrándose a la vez la presencia o ausencia de huevo dentro de éstos.

D) Se consideró el número de huevos a término, así como el diámetro de los mismos encontrados dentro y fuera de oviducto y cloaca..

E) Se conto el número de óvulos; su diámetro y su localización. (esto se refiere a si se encontró alguno en oviducto).

#### 4.4.- COLOR Y TEXTURA

En esta etapa se determinó la consistencia y el color de las estructuras, lo cual se basó en criterios personales.

#### 4.5.- TOMA DE ESPERMATOZOIDES.

Para la localización del reservorio de espermias, se tomaron cinco muestras de cada oviducto, de la porción más proxima a ovarios, (Solomon y Baird, 1979 en Owens, 1980) han reportado los hallazgos de reservorios de espermias en dos sitios del oviducto, uno en la porción de la vagina entre la región donde se forma el cascarón cerca de la base del oviducto y otro entre el "Magnum" y el área glandular en la parte superior del oviducto.

Para la toma de estas muestras, el procedimiento consistió en la colocación de pinzas en los oviductos dejando un centímetro de distancia entre pinza y pinza, con la finalidad de obstruir estas

porciones de los conductos para evitar que se mezclara la solución de una porción a otra. Se administró 10 milímetros de solución fisiológica 0.9% con jeringa de aguja hipodérmica, en seguida se agitaron las porciones de un lado a otro durante 30", se dejó reposar por un minuto, posteriormente se extrajo la solución para ser sometida a la tinción y técnica para los espermatozoides (Coffin, 1986), en la cual las cabezas de los espermatozoides se tiñen de púrpura, las colas y las porciones intermedias en rosa rojo. Los ingredientes del colorante fueron los siguientes: fucsina fenólica de Ziehl Nielsen, 2 partes;

solución alcohólica concentrada de eosina, 1 parte, y alcohol al 95%, 1 parte.

1.- Se separó un frotis delgado sobre un portaobjetos limpio.

2.- Se fijó por aire y calor.

3.- Se agregó cloramina al 1% dejandola durante varios minutos con la finalidad de extraer exceso de moco.

4.- Se lavó con agua y alcohol 95%.

5.- Se secó con papel secante.

6.- Se tiñó durante 2-5' con el colorante citado anteriormente.

7.- Se lavó con agua.

8.- Se tiñó por contraste azul de metileno de Loeffler por el lapso de algunos segundos.

9.- Se lavó con agua. 4.6.- FIJACION DE LAS MUESTRAS

Finalmente las estructuras reproductivas se preservaron con formol al 10% en frascos de vidrio transparente de 1-2 lts. de capacidad.

#### 5.- SERIE FOTOGRAFICA

Se tomó una serie de fotografías, de cada una de las estructuras a muestrear en las fases anteriores..

#### 6.- INDICE GONADOSOMATICO

Este se obtuvo por medio del peso de las estructuras genitales entre el peso total de cada espécimen.

#### 7.- ANALISIS COMPARATIVO

Este análisis se realizó por medio de una comparación de los aparatos genitales de hembra y macho, incluyéndose el índice gonadosomático así como las proporciones corporales de las variables morfométricas consideradas contra el largo curvo de carapacho y plastron.



## RESULTADOS

Los resultados en cada una de las etapas del trabajo, se describen en el orden que se llevaron a cabo.

### MEDIDAS CORPORALES.

En los resultados obtenidos con respecto a las medidas corporales se observó que para las variables consideradas en carapacho, las tallas fueron similares para ambos sexos. Para las medidas registradas en plastron, altura y peso, la hembra predominó sobre el macho (Tabla 1).

### LOCALIZACION Y DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS GENITALES.

#### LOCALIZACION.

En el macho los riñones se encuentran ubicados en las paredes posterodorsales de la cavidad pleuroperitoneal, en la región ventral de cada riñón se observan los testículos uniéndose a éstos por medio de los conductos eferentes a los epidídimos que se ubican en la porción posterolateral de cada riñón, hacia la parte posterior de estas estructuras reproductivas se encuentra la vejiga que desemboca en la cloaca y que en cuya pared ventral se encuentra el pene.

En hembra se localizan los riñones de igual manera que en el macho, los ovarios se adhieren por medio del mesovario al mesenterio de cada riñón, estos ovarios se comunican directamente a los oviductos encontrándose éstos a lo largo del lado posterior de cada ovario, entre ambos oviductos se localiza la vejiga urinaria la cual se vacía hacia la cloaca.

## DESCRIPCION MORFOLOGICA

### MACHO.

#### TESTICULOS.

Los testículo son órganos amarillentos de forma arrifonada y con una alta vascularización, de bordes lisos y lobulados (Lam. 1). El testículo izquierdo presenta una longitud de 14 cm. y únicamente dos lóbulos, con una anchura de 2.05 cm. en su parte media, el testículo derecho tiene una longitud de 18 cm. con cuatro lobulaciones y una anchura de 2.28 cm. en su parte media. (Lam. 2). Ambos testículos se encuentran adheridos a la porción ventral de cada riñón por un mesenterio llamado Mesorquium. Cada testículo se une al Epidídimo por medio de los conductos eferentes, estos conductos transportan células espermáticas del testículo al Epidídimo. (Lam. 3).

#### EPIDIDIMO.

El Epidídimo es una estructura elongada, blanquecina, de numerosos túbulos. Mide 13 cm. de largo. (Lam. 3). Cada epidídimo se localiza en la porción postero lateral del riñón.

#### PENE.

Es una estructura muscular y retractil de aspecto rígido y duro, de forma cónica y alargado con una longitud de 22.5 cm, su porción apical presenta una coloración gris oscura con pequeñas manchas grisáceas la cual abarca una porción de 7.5 cm. (Lam. 4).

En la parte ventral del pene se presenta una abertura que en forma descendente, se torna angosta a medida que se aleja de la porción basal hasta cerrarse terminando en la punta (Lam. 5 y

6). En cuanto a su grosor, éste tiende a disminuir de su porción basal hacia su porción apical, presentando un diámetro de 1.63 cm. en la región basal, en la porción media 2.49 cm. y la porción final o apical de 0.79 cm.

Debido a las conexiones de conductos espermáticos y urinarios entre otros, no fue posible obtener una separación completa de las estructuras urogenitales. En conjunto registran una longitud de 50 cm. y un peso de 1550 gr.

#### CLOACA.

Es una estructura que tiene función tanto reproductiva como excretora ya que en su porción anterior recibe los desechos urinarios y en la posterior se exterioriza al recto. Es un tubo de 29 cm. de largo, sus paredes son gruesas y pesadas, la pared externa de esta región es completamente rugosa y de color negruzco.

#### HEMBRA.

#### OVARIOS.

Los ovarios son dos grandes sacos de membrana transparente, altamente vascularizados y distribuidos ampliamente en la región posterior a cada lado de la cavidad pleuroperitoneal, (Lam. 7). Se encuentran directamente conectados a los oviductos. Ambos ovarios presentan numerosos óvulos de color amarillo intenso con aspecto de pequeñas yemas completamente redondas, de diferentes tamaños y estadios de desarrollo. (Lam. 8). El ovario izquierdo registró un peso de 752 grs. y un número total de 91 óvulos. Para el ovario derecho se

registró un peso de 800 grs. con un total de 86 óvulos. Por cada ovario se tomó una muestra de 20 óvulos de manera aleatoria. (Grafica 1).

El ovario se encuentra envuelto por una membrana vascular translúcida, llamada mesovario, la cual soporta al ovario adhiriéndose al peritoneo del riñón. Tiene el aspecto de una bolsa en la que se encuentran incluidos los óvulos a manera de racimos, presentando agrupamientos de 4 a 10 de éstos, que den la impresión de encontrarse aislados unos de otros. (Lam. 9).

Se observaron numerosos cuerpos lúteos de color café obscuro, adheridos tanto a la membrana como en la superficie de los óvulos, presentandose agrupamientos de hasta cinco de estos cuerpos, con un diámetro promedio de 0.3 cm. en aquellos observables macroscópicamente (Lam. 10).

#### OVIDUCTOS.

Los oviductos son segmentos tubulares prolongados que poseen una pared muscular suave, delgada, elástica, vascularizada, de coloración blanca y en ciertas porciones ligeramente transparente. Estos se encuentran a lo largo del lado posterior de cada ovario, envueltos completamente por una membrana delgada, transparente y vascularizada, sobresaliendo parte de ella a todo lo largo de la porción lateral de los oviductos. La primer porción del oviducto es una estructura membranosa completamente aplanada, con forma de abanico, de paredes más delgadas que el resto del oviducto, y con vascularización más pronunciada (Lam. 11). Esta porción es la que comunica con el ovario. Presenta una longitud de 4.5cm., no fue posible medir su diámetro debido a la

fragilidad del órgano. Ambos oviductos se unen en un sólo conducto, el cual se comunica con la cloaca. Tanto en el oviducto izquierdo como en el derecho, se encontró huevo completamente formado (con cascarón, yema y albúmina), por lo que estos conductos se midieron y pesaron con y sin este huevo. Estas medidas se registran en la Tabla. 2, en ambos oviductos, se apreciaron cuatro porciones distintas. En base a las diferencias en grosor y coloración. Primera Porción:

Corresponde a la estructura aplanada que ya fue descrita con anterioridad.

Segunda Porción: Presenta una forma tubular, compacta, flexible, y es menos translúcida que la porción anterior. Tiene un diámetro de 1.15 cm. en su extremo distal respecto al ovario.

Tercera Porción: En ella se observa un cambio muy notorio en coloración, de blanco opaco a café pálido, siendo visible con claridad la vascularización. Sus paredes son más gruesas pero aún flexibles. Se observa un aumento en el diámetro, que llega a medir 3.56 cm.

Cuarta Porción: Es la que se comunica con la cloaca. Tiene paredes bastante gruesas y duras, con poca flexibilidad, y un diámetro de 5.82 cm.

Las placas de las muestras obtenidas en ambos oviductos para la localización de los reservorios espermáticos. Al ser observadas al microscopio no se encontró espermatozoide alguno.

#### CLOACA.

La cloaca es de forma cilíndrica, de paredes bastante gruesas y pesadas, su pared externa es rugosa, áspera al tacto y de color negrozco. Es un conducto de 24 cm. de largo, 3.8 cm. de diámetro

y pesa 147.5 gr. Se exterioriza al ano en su porción posterior, la anterior recibe los contenidos del ureter, los oviductos, el recto y la vejiga.

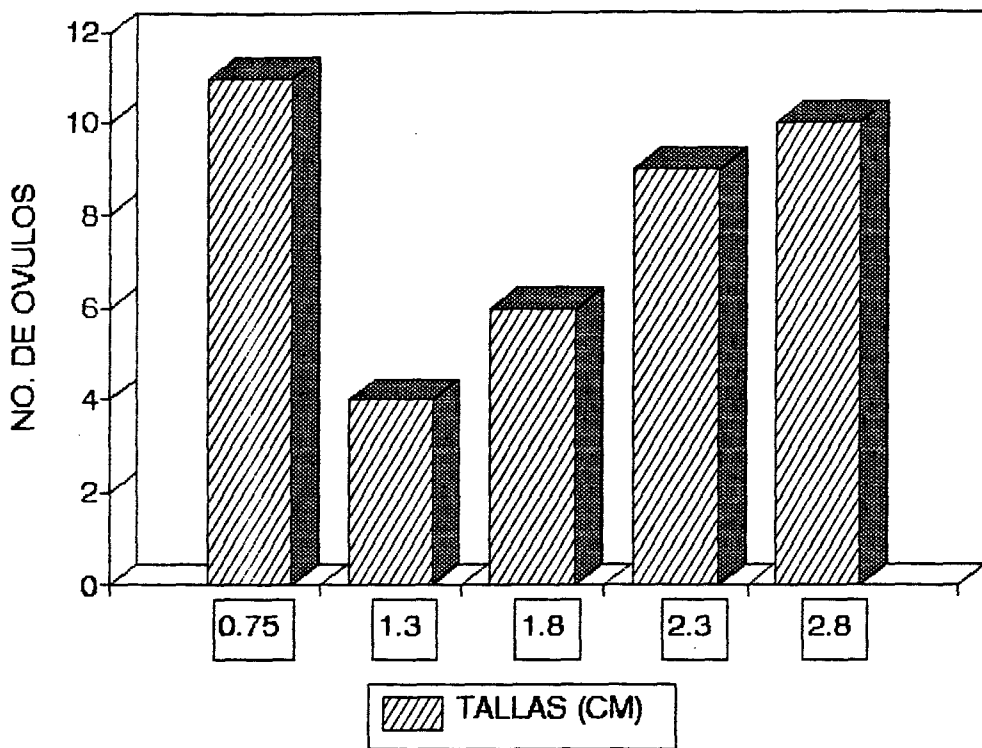
Como ya se mencionó con anterioridad, se localizaron huevos en ambos oviductos y en cloaca.

En oviducto izquierdo se encontró un total de 56 huevos, en el derecho un total de 50 y en la cloaca solamente 3. Se tomó una muestra de 33 huevos, los cuales se midieron y pesaron. Aplicando un análisis de regresión entre peso-diámetro para determinar el coeficiente de relación (Gráfica 2). Observándose que no existe relación significativa.

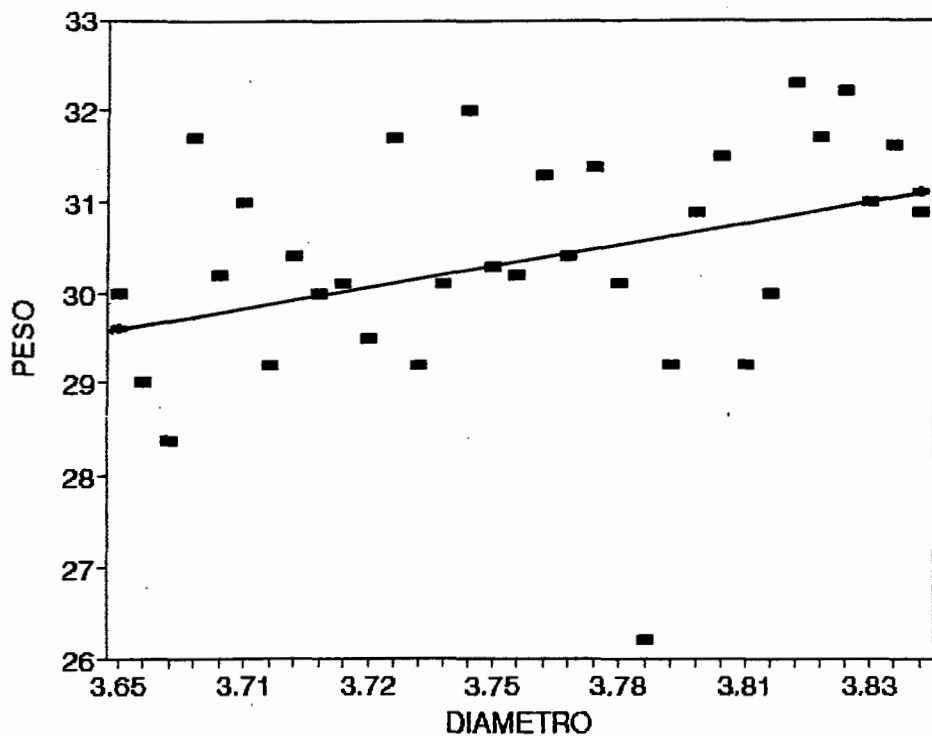
#### ANALISIS COMPARATIVO E INDICE GONADOSOMATICO.

Se observó que las estructuras genitales de la hembra se encuentran distribuidas ampliamente en la parte posterior de la cavidad pleuroperitoneal, abarcando un espacio considerable de la misma. En tanto que en el macho la distribución, es más limitada, y volumen y longitud de dichas estructuras son menores. De igual manera el resultado obtenido del índice gonadosomático indica que el peso de las gónadas es mayor en la hembra, presentándose un índice de 0.153, en tanto que el índice del macho fue de 0.048.

Por otra parte, en el análisis de medidas morfométricas se observó que el ancho curvo de carapacho y plastron, y la altura son mayores en la hembra, en tanto que para el largo recto de carapacho y plastron, el macho presentó valores más altos. Para el ancho recto, largo y ancho curvo de carapacho y plastron, se observaron similitudes en ambos sexos. (Tabla 3).



GRAFICA 1. DISTRIBUCION DE TALLAS DE LOS  
OVULOS DE TORTUGA GOLFINA  
Lepidochelys olivacea



GRAFICA 2. RELACION PESO-DIAMETRO DEL HUEVO  
 DE TORTUGA GOLFINA Lepidochelys  
olivacea



TABLA I. DATOS MORFOMETRICOS DE HEMBRA Y MACHO  
TORTUGA GOLFINA *Lepidochelys olivacea*.

VARIABLES	HEMBRA	MACHO
	CARAPACHO	
LARGO RECTO	61.5 cm	63.5 cm
ANCHO RECTO	58.0 cm	58.5 cm
LARGO CURVO	67.5 cm	68.5 cm
ANCHO CURVO	74.0 cm	73.0 cm
	PLASTRON	
LARGO RECTO	47.0 cm	46.0 cm
ANCHO RECTO	48.0 cm	46.0 cm
LARGO CURVO	51.0 cm	48.5 cm
ANCHO CURVO	50.5 cm	46.5 cm
ALTURA	26.0 cm	22.0 cm
PESO	39000 g	32000 g

TABLA II. PESOS Y MEDIDAS DE OVIDUCTO DE TORTUGA GOLFINA

*Lepidochelys olivacea*.

		OVIDUCTO IZQUIERDO	OVIDUCTO DERECHO
P E S O	CON HUEVO	2330 g	1975 g
	SIN HUEVO	535 g	525 g
L O N G	PORCION OCUP POR HUEVO	210 cm	190 cm
	TOTAL DE OVIDUCTOS	498 cm	485 cm
	DIAMETRO INTERIO	3.8 cm	3.8 cm

TABLA III. PROPORCIONES CORPORALES EN DONDE (X) SON LAS VECES EN ES MAYOR O MENOR DETERMINADA VARIABLE CON RESPECTO AL EL LARGO CURVO (LC) DE CARAPACHO Y PLASTRON DE HEMBRA Y MACHO DE *L. olivacea*

CARAPACHO

HEMBRA						MACHO					
LC	LR	AR	LC	AC	AE	LC	LR	AR	LC	AC	AE
67.5	61.5	58.0	67.5	74.0	26.0	68.5	63.5	58.5	68.5	73.0	22.0
X/LC	0.911	0.859	1.0	1.096	0.385	X/LC	0.927	0.854	1.0	1.065	0.321

PLASTRON

HEMBRA					MACHO				
LC	LR	AR	LC	AC	LC	LR	AR	LC	AC
51.0	47.0	48.0	51.0	50.5	48.5	46.0	46.0	48.5	46.5
X/LC	0.921	0.941	1.0	0.990	X/LC	0.948	0.948	1.0	0.958

## DISCUSION

Con respecto a los testículos de la tortuga *L. olivacea* se observó que presentan una longitud considerable, lo cual difiere de lo reportado por Owens (1980) quien indica que los testículos en la misma especie son relativamente pequeños, posiblemente se deba a la comparación que hace con los testículos de *Ch. mydas* indicando que éstos son de mayor tamaño. Cabe aclarar que el macho analizado para este trabajo se obtuvo a principios de la temporada de anidación por lo que es probable que por esta razón el tamaño de sus testículos sea mayor, o bien que este macho presentó mayores dimensiones en tallas que el analizado por Owens. Lo anterior concuerda con lo planteado por Rao (1981) aún cuando el reporte es sobre tortuga terrestre, quien indica que la medida de los testículos varía en relación al tamaño del animal así como también al ciclo estacional. En los reptiles en general se observan fluctuaciones periódicas en el tamaño de los testículos según la estación del año, sucediendo esto mismo en otros animales como peces y anfibios, ocurriendo lo contrario en algunas aves en las que los testículos funcionan durante todo el año y no presentan variaciones periódicas en su tamaño (Weichert y Presch; 1984).

Por otra parte en el epidídimo de *L. olivacea* se observó una longitud un poco más reducida que la de sus testículos. Owens (1980) reporta que los testículos de *L. olivacea* son muy pequeños sin relacionarlos con el tamaño de los epidídimos, e indica también que en *Ch. mydas* los epidídimos son pequeños en proporción

al tamaño del testículo. Weichert y Presch (1984) mencionan que en algunos reptiles el epidídimo llega a ser más grande que el propio testículo.

Esto sugiere que los epidídimos y testículos de estos organismos con reproducción estacional puedan presentar fluctuaciones periódicas que estén bajo algún control hormonal.

Con respecto al pene, no se tiene conocimiento de reportes existentes de la descripción de este órgano copulador de los quelonios. Al parecer, la poca información que se tiene es demasiado general. Weichert y Presch (1984) mencionan que algunos reptiles presentan hemipenes como órgano copulador, pero desprovistos de tejido eréctil. Estos hemipenes no son homólogos al pene de las formas superiores. En los quelonios y cocodrilos existe un pene, el cual se deriva del engrosamiento de las paredes ventrales de la cloaca. Integrado por tejido conjuntivo eréctil, estas masas de tejido eréctil se denominan cuerpos cavernosos. El pené puede alargarse y retraerse, durante la cópula los cuerpos cavernosos están dilatados y llenos de sangre y el pene rígido y alargado. Posiblemente estas características sean las consideradas por Romer y Parsons (1987) para indicar que en tortugas y cocodrilos existen estructuras que pueden ser los antecesores del pene en mamíferos.

En relación a las estructuras genitales de la hembra, se encontró que en los ovarios se presentan folículos con distintas tallas y fases de desarrollo, lo cual coincide con lo reportado por diversos autores para distintas especies. Owens (1980), en *Schwannia* describe la existencia de distintas tallas foliculares. Por otra parte Lynch et. al. (1982), reportan que en los ovarios

de la tortuga golfina se presentan folículos preovulatorios engrandecidos, que posiblemente representen la próxima nidada, frecuentemente seguidos por un grupo de folículos un poco más pequeños. En *En mydas* Domantay, (1968) y Rainey (1979) (en Owens, 1980), han observado jerarquías de tallas foliculares en el ovario. En *Dermochelys coriacea*, Ortega y Bartlett (1986), reportan la presencia de lo que ellos denominan numerosos huevos dando la descripción de éste como una yema de color amarillo intenso sin clara ni cascarón, de diferentes tamaños y estadios de desarrollo, esta descripción coincide con lo reportado en este trabajo, difiriendo únicamente en el nombre dado a estas estructuras, denominándoles folículos ováricos ó en su defecto óvulos, ya que el termino de huevo se considera cuando el óvulo ya ha sido fecundado.

Con respecto a la diferencia de tallas foliculares, Owens (1980) establece que en tortugas que presentan múltiples nidadas en una temporada. El número de clases por tamaño, de folículos engrandecidos da una aproximación del número de nidadas que van a ser producidas ese año.

Por otra parte, en las tortugas terrestres se han reportado distintas tallas foliculares. McPhersons (1981) para *Pternotherus odoratus*, Kuschling (1989) en *Chelodina oblonga* y Mitchell (1985) en *Chrysemys picta*. Al parecer estas tallas foliculares estan relacionadas con los niveles hormonales de Lúteinizante (L.H.) y Progesterona (Pro.) (Lincht et al., 1982).

McPherson et al. (1982), observaron un incremento de los niveles hormonales de L.H. y Pro. después de la nidada en *Pternotherus odoratus*. En dos especies de tortuga marina &

*ollivacea* y *Ch. mydas*. se establece una relación temporal entre la elevación pronunciada en L.H. y Pro. y la ovulación de los folículos dos o tres días después de la puesta (Lincht op. cit.). Esto sugiere que las jerarquías foliculares y los distintos niveles hormonales se relacionan entre sí, es decir, que al inicio del ciclo reproductivo los folículos son numerosos y pequeños, pero conforme avanza este ciclo disminuyen en cantidad pero aumentan en tamaño, debido, a la influencia de los niveles altos de las hormonas L.H. y Pro.

En referencia al número y a las distintas tallas de los posibles cuerpos lúteos que se observaron en los ovarios analizados, este trabajo coincide con lo reportado por Owens (1980) quien encontró diferencias de tallas foliculares en *L. ollivacea* y en *Tritonix spiniferus*. Posiblemente, tanto el número de cuerpos lúteos como sus diferentes tallas, se deban a ovulaciones anteriores durante la misma temporada reproductiva.

Es bien sabido que en mamíferos el óvulo madura dentro de un folículo. Este folículo, al liberar el óvulo maduro, se desarrolla para formar el cuerpo lúteo, el cual tanto en mamíferos como en algunos reptiles, es un órgano endócrino que segrega la hormona Progesterona (Montagna, 1979).

Owens (1980) indica que la presencia de cuerpos lúteos en algunas tortugas y lagartos es necesaria para la síntesis de Progesterona que está relacionada con la síntesis y liberación de albúmina en oviducto.

Con respecto a la longitud de los oviductos, se observaron similitudes con lo reportado por Owens (op.cit.) quien registra una longitud de 4.6 a 6 m. en oviductos de *L. ollivacea*. También

hubo similitud en relación a la longitud de la porción que ocupan los huevos en cada oviducto, que Owens reporta de 1 a 2 m.

La presencia de huevos en oviductos sugiere que ambos ovarios trabajan a la par en la maduración de óvulos, al menos para *L. olivacea*. En aves sólo funciona el ovario izquierdo, siendo vestigial el derecho, en tanto en mamíferos los ovarios funcionan de manera alternada (Montagna, 1979; Romer y Parsons, 1987)

Las cuatro diferentes porciones encontradas en los oviductos, al parecer corresponden a cuatro de las cinco que reportan Salomon y Baird (1979 en Miller, 1984) que describen el oviducto de *EA mydas* dividido en cinco regiones. La diferencia en cuanto a el número de regiones respecto a Salomon y Baird, se debe quizás a que en este trabajo se observaron los oviductos a nivel macroscópico, tomándo como criterios únicamente el grosor y la coloración. Tal vez por ello en este trabajo no fue posible observar una región más, encontrando solamente cuatro de las cinco que se reportan.

Por otra parte Ortega y Bartlett (op. cit.) en *D. coniacea* tomándo solamente el diámetro como referencia, mencionan dos porciones de oviductos, primera y segunda. La ausencia de esperma en las muestras de oviducto de *L. olivacea* analizadas para este trabajo, coincide con Owens (1980), quien reporta la ausencia de esperma y reservorios en *L. olivacea*. Sin embargo Solomon y Baird (1979 en Owens, 1980) indican que en tres hembras de *EA mydas* encontraron reservorios espermáticos, los cuales no son descritos. La existencia de dos reservorios espermáticos en *EA mydas* en la que uno sea para el almacenamiento de esperma nuevo y otro para el esperma viejo (Owens op. cit.)



La ausencia de esperma en el ejemplar estudiado, pudiera deberse a que dicha hembra no tuvo un apareamiento reciente a la fecha de colecta, ya que se capturó en Diciembre, mes en el cual declina la temporada de anidación y por consiguiente los apareamientos son poco frecuentes, lo cual indicaría que este esperma se almacena al inicio de la época reproductiva por lo que declina a la par con la temporada de anidación. Se desconoce si en otras especies de tortugas marinas se presenten estos reservorios, por consiguiente es necesario determinar si existen o no dichos reservorios recomendándose implementar un método adecuado aplicable para obtener este tipo de muestras en tortugas marinas.

Con respecto al huevo localizado en cloaca y principalmente en oviductos se le encontró completamente desarrollado y sin descalcificación aparente, lo cual coincide con lo reportado por Owens (op. cit.) quien observó que los huevos oviductales en *S. olivacea* no presentaron diferencias principalmente de calcificación entre el primero y el último huevo de esa porción oviductal. Esto sugiere que el huevo aún cuando se encuentre completamente formado y no presente aparentemente deficiencias en calcificación no es ovipositado, si no que éste es almacenado posiblemente hasta que el total del número de óvulos correspondientes a esa puesta se encuentren en condiciones óptimas de formación para su posterior expulsión.

El resultado obtenido en la regresión aplicada ala muestra de huevo indica que las variables peso-diámetro son independientes, lo que implica que exista cierta heterogeneidad de pesos con respecto a cada talla. Con respecto a los resultados de

tallas y pesos corporales para cada individuo, se observó que para las variables ancho recto, largo y ancho curvo de carapacho las tallas son similares para ambos sexos. Por otro lado todas las medidas registradas en plastron así como para la altura, la hembra presentó mayores dimensiones que el macho coincidiendo esto con lo reportado por Godínez (1989), para el largo recto de carapacho el macho resultó ser ligeramente mayor que la hembra difiriendo de lo encontrado por Godínez (op. cit.) quien indica similitud en esta medida para ambos sexos.

Referente al peso corporal el registro fue mayor en la hembra aún cuando se le resta el peso aproximado de 3 kg. del huevo encontrado en oviductos y cloaca difiriendo de lo reportado por Godínez (op. cit.) quien encontró similitud de pesos para ambos sexos.

Cabe aclarar que los resultados encontrados en este trabajo fueron solamente de dos individuos en tanto que en el estudio realizado por Godínez (1989), el tamaño de muestra analizada para ambos sexos es mayor, por lo que solo se tomó en cuenta las (X).

Algunos de los puntos importantes que se observaron en la realización de este trabajo abarcaron el de conocer un poco más acerca de aspectos esenciales de la tortuga marina, tales como dimensiones, pesos y descripciones de cada una de las estructuras que conforman el aparato genital de adultos de *L. olivacea*. Sentando con ello las bases para la realización de estudios posteriores Anátomo-Fisiológicos.

## CONCLUSIONES

Se observó una proporción en las longitudes de los testículos y los epidídimos de *L olivacea* analizados en este trabajo, lo cual difiere de lo reportado por Owens (1980) en esta misma especie quien indica que los testículos son relativamente pequeños, en tanto en *Ch mydas* señala que los testículos son de mayor tamaño.

Con respecto a los testículos, se observó que el izquierdo presentó una menor longitud con relación al testículo derecho.

Respecto a la hembra, la presencia de distintas tallas y grados de desarrollo folicular (Jerarquías) en ambos ovarios, indica que el ciclo ovulatorio es simultáneo para los dos ovarios.

Estas jerarquías probablemente se relacionen con el número potencial de oviposiciones de la hembra durante la temporada de anidación.

Es posible estimar el número de ovulaciones previas de una tortuga en función de las distintas tallas de los cuerpos lúteos, ya que éstos se forman a partir de cada óvulo liberado.

Con respecto a las medidas morfométricas, la hembra predominó sobre el macho en: Largo recto y curvo del plastron, ancho recto y curvo del plastron, peso y altura corporal. Sin embargo, esto no puede hacerse extensivo a toda la población ya que solamente se consideró un organismo de cada sexo.

## LITERATURA CITADA

- Ashley, L. M. 1974. Laboratory Anatomy of the Turtles, W M. C. Brouw Company Publisher, First edition, p. 27-29
- Benabib, M., y L. E. Cruz Wilson. 1981. Las Tortugas Marinas en México. *Naturaleza*, 3:157-166.
- Bull, J.J. 1985. Sex deterring mechanisms: An evolutionary perspective. Dept. of Zoology. University of Texas, Austin. USA.
- Bull, J.J. Gutzke-WHN. Crews, D. 1988. Sex Reversal by Stradiol in three Reptilian Orders. *General and Comparative Endocrinology*. 70, 425-428.
- Casas-Andreu, G. 1978. Análisis de la Anidación de las Tortugas Marinas del Género *Lepidochelys* en México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Autón. México, 5 (1): 141-158.
- Coffin, D.L., V.M.D. 1986. Laboratorio Clinico en Medicina Veterinaria. Ediciones Científicas. La Prensa Medica Mexicana, S.A. pp. 295.
- Charnov. E. L., J.J. Bull. 1977. When is sex enviromentally determined. Department of Biology. University of Utah. Salt Lake City, Utah. *Nature* vol. 266.
- Dimond, M.T. and P. Mohanty-Hejmadi. 1983. Incubation Temperature and Sex Differentiation in Sea Turtle, *L. olivacea*. *Journal of Herpetology*, 17 (4):404-106.
- García, E. 1973. Modificaciones del Sistema de Clasificación

Climática de Koppen ( para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) Instituto de Geografía, Univ. Nal. Autón. México. 2a. Ed., pp.246.

- Godínez, D. E. 1989. Variabilidad Fenotípica en la Población de Tortuga Marina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) del Playón de Mismaloya, Jalisco, Temporada 1987. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Univ. de Guadalajara.
- Kuchling, G. 1989. Assessment of ovarian follicles and oviductal eggs by ultra-sound scanning in live fresh water turtles, *Emelodina oblonga*. Department of Zoology, University of Western Australia, Herpetologica, 45 (1), 89-94.
- Lincht-P., Owens-D.W., Cliffton-K., Peñaflores-C. 1982. Changes in LH and Progesterone associated with the nesting cycle and ovulation in the Olive Ridley Sea Turtle, *Lepidochelys olivacea*. Gen. Comp. Endocrinol., 48; 2:247-253.
- Márquez, R., A. Villanueva., C., Peñaflores. 1976. Sinópsis de Datos Biológicos sobre la Tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). Instituto Nacional de Pesca, México.
- Márquez, R. 1990. Catalogo FAO, Species catalogue, vol. II. Sea turtles of the world: an annotated and illustrated catalogue of sea turtles species known today. Fisheries synopsis No. 125, vol.11;1990:81 p.

- McCoy, C.J., R.C. Vogt and E.J. Censky. 1983. Temperature Controlled Sex Determination in the Sea Turtle *L. olivacea*. American Zoology, 23 (4):1017.
- McPherson, J. and K.R. Marion. 1981. The Reproductive Biology of female *Pherothererus odoratus* in an Alabama Population. Biology Department, The University of Alabama in Birmingham, Journal of Herpetology 5 (4):389-396.
- McPherson-R. J., Boots-L. R., MacGregor-R., Marion K. R. 1982. Plasma steroids associated with seasonal reproductive changes in a multiclutched fresh water turtle, *Pherothererus odoratus*. Gen. Comp. Endocrinol., 48; 4:440-4151.
- Miller, D. J. 1984. Biology of the Reptilia; Ed. Carl Gans, A Wiley. Interscience Publication. 14: 274-275.
- Mitchell, J. C. 1985. Female Reproductive Cycle and Life History Attributes in a Virginia population of Painted Turtles, *Chrysemys picta*. J. Herpetol, 19;2:218-226.
- Montagna, W. 1979. Anatomía Comparada, 5a. Edición, Edit. Omega pp. 279-283.
- Mrosovsky, N., C. L. Yntema. 1980. Temperature Dependence of sexual Differentiation in sea Turtle: Implications for Conservation Practices. Reprinted by permission from Biological Conservation, vol. 18 pp. 271-280.
- Ortega, A., y G. Bartlett. 1987. Estudio acerca de la Biología de la tortuga laúd *Dermochelys coriacea* en la

playa "El Farito", Edo. de Michoacán, México.  
Reporte Técnico. Laboratory for Comparative  
Biochemistry. San  
Diego, Cal.

Owens, D. W. 1980. The Comparative Reproductive Physiology of  
sea turtles. Amer. Zool., 20:549-563.

Paredes, R., y Vilches, V. 1981. Estudio del comportamiento  
durante la Anidación y Procedimientos de la  
Conservación de las Tortugas Marinas del Pacífico  
de Nicaragua. IRENA, Dep. de Fauna Silvestre.  
Managua, Nicaragua.

Rao- R. J. 1981. Morphological Observations on the males  
Reproductive System of an Indian soft shelled  
turtle *Trionyx gangeticus*. Indian J. Zool.,  
9;2:81-86.

Romer, A.S. and Parsons, T.S. 1987. Anatomía Comparada, 5a.  
Edición, Edit. Interamericana, Mex. D.F., pp.  
251-277.

Silva, B. F., et. al. 1986. La Temperatura como Factor  
Determinante de Diferenciación Sexual en  
*Lepidochelys olivacea* (Tortuga Golfina), Rev.  
Tiempos de Ciencia, Univ. de Guadalajara.,  
2:17-20.

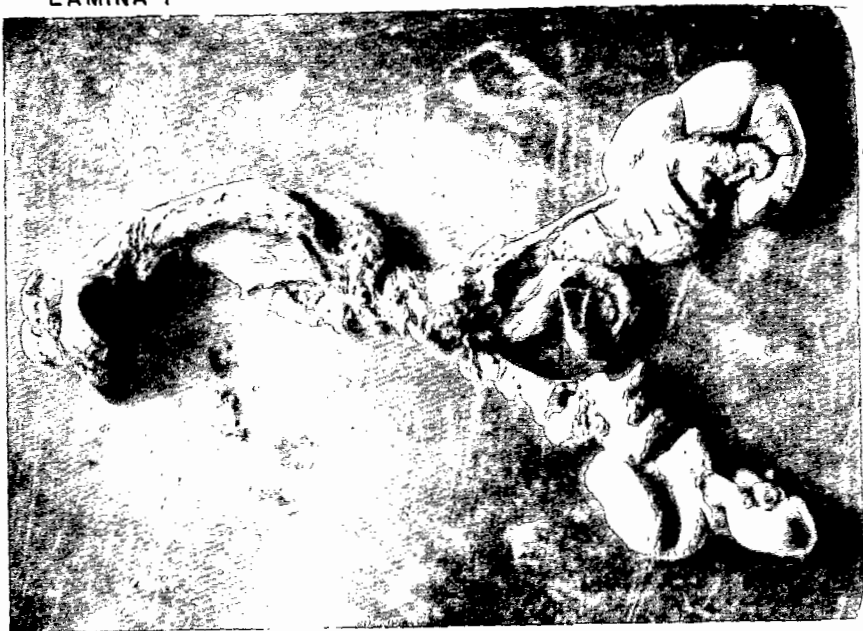
Silva, B. F. 1986. Temperaturas Pivote para la Diferenciación  
Sexual en la Tortuga Marina *Lepidochelys  
olivacea* y sus Implicaciones en las Prácticas de  
Conservación. Tesis Profesional, Facultad de  
Ciencias, Univ. de Guadalajara.



Weichert, C. K. and Presch, W. 1984. Elementos de Anatomía de los Cordados, 3a. Edición, Edi. McGraw Hill, México D. F. pp.279-296.

Wellins-D. J. 1987. Use of an H-Y antigen assai for sex determination in Sea Turtles. COPEIA., 1:46-52

LAMINA 1



LAMINA 2



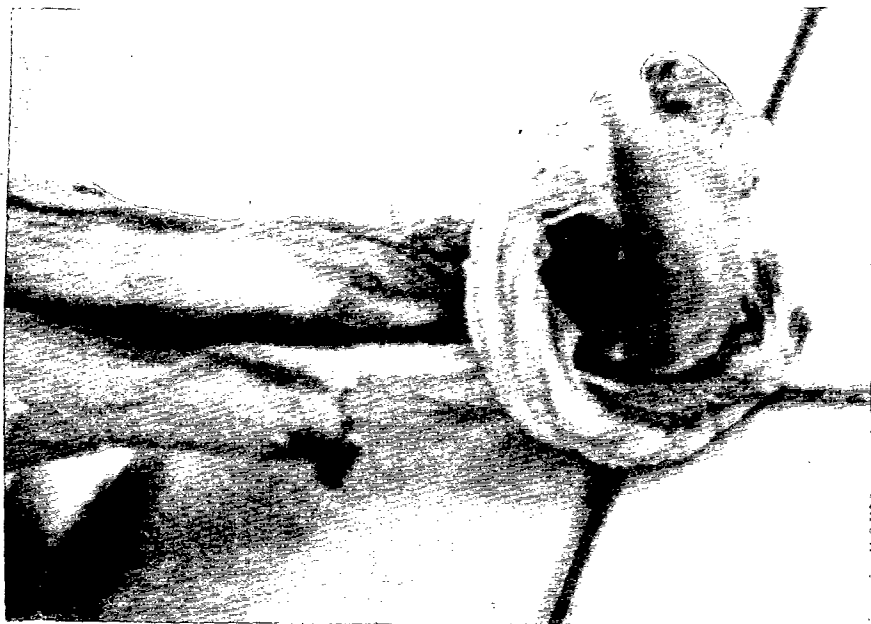
LAMINA 3



LAMINA 4



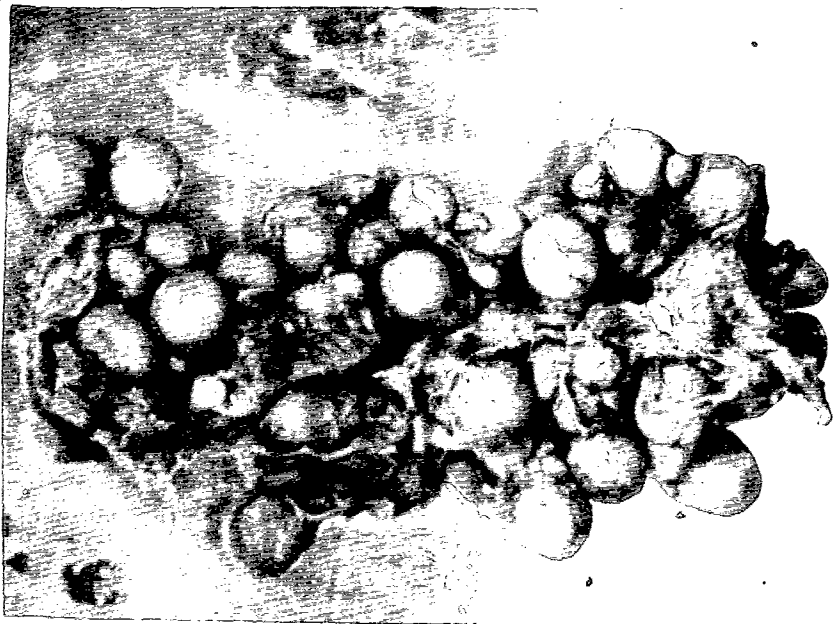
LAMINA 5



LAMINA 6



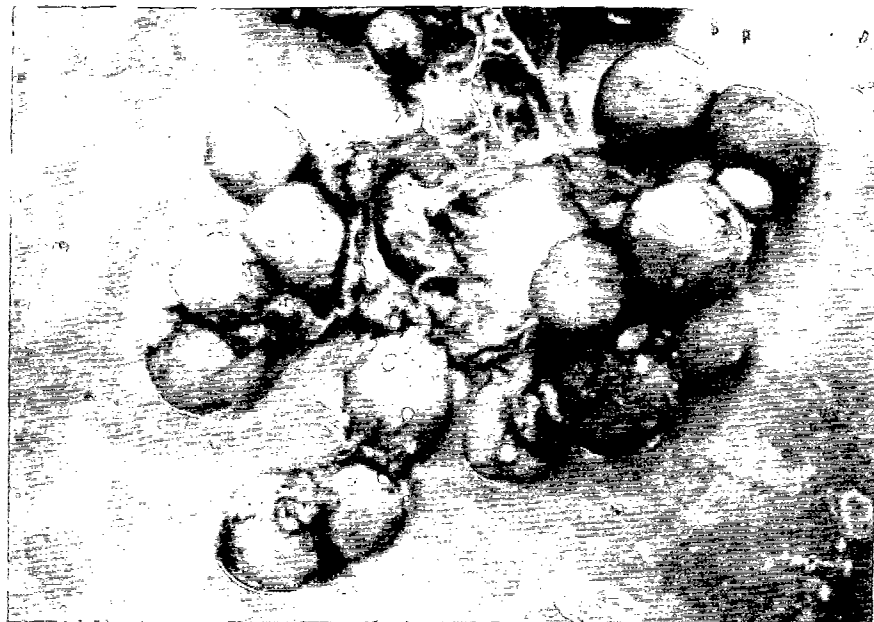
LAMINA 7



LAMINA 8



LAMINA 9



LAMINA 10



LAMINA II





**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente .....

Número .....1054/90.....

SRITA. MARIA DEL CARMEN NAVARRO RODRIGUEZ  
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL APARATO GENITAL DE ADULTOS (Hembra y - Macho) DE TORTUGA GOLFINA Lepidochely s olivacea (Eschscholtz 1829)". para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el M. en C. Jesús Emilio Michel Morffn.



A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Guadalajara Jal., 26 de Julio de 1990

EL DIRECTOR

FACULTAD DE CIENCIAS ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS

EL SECRETARIO

M.V.Z. MIGUEL CARBAJAL SORIA

c.c.p. El M. en C. Jesús Emilio Michel Morffn; Director de Tesis.- Pte.  
c.c.p. El expediente del alumno

cglr.

Al contestar este oficio efírese fecha y número




M. en C. Carlos Beas Zarate.  
Director de la Facultad de Ciencias Biológicas.  
Universidad de Guadalajara.  
P R E S E N T E.

Por medio de la presente me permito informarle que una vez realizada la revisión final de la tesis denominada DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL APARATO GENITAL DE ADULTOS (HEMERA Y MACHO) DE TORTUGA GOLFINA *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). Elaborada por la C. pas. en Biol. María del Carmen Navarro Rodríguez, egresada de esta Facultad, y habiendo efectuado las observaciones pertinentes, la considero apta para su publicación y presentación.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para reiterarle mi consideración más distinguida.

A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal., a 11 de Julio de 1991



M. en C. J. Emilio Michel Morfin.  
Director de Tesis