



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

---

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS  
( C I C I M A R )

ASPECTOS BIOLOGICOS Y PROTECCION DE LA TORTUGA GOLFI  
NA Lepidochelys olivacea (Eschscholtz), EN LA PLAYA  
EL VERDE, SINALOA. (Temporadas 1975 - 1977).

T E S I S

Que para la obtención del Título de

B I O L O G O M A R I N O

PRESENTA

RAQUEL BRICEÑO DUEÑAS

Este trabajo fué iniciado en el Instituto Oceanológico del Pacífico (I.O.P.) y terminado en la Estación "Mazatlán", del centro de ciencias del mar y Limnología de la U.N.A.M.

I N D I C E

- I.. INTRODUCCION
- II OBJETIVOS
- III ANTECEDENTES
- IV AREA DE ESTUDIO
- V MATERIAL Y METODO DE TRABAJO
- VI TAXONOMIA Y DIAGNOSIS
- VII RESULTADOS
- VIII DISCUSION Y CONCLUSIONES
- IX RECOMENDACIONES

## 1 INTRODUCCION

Las tortugas marinas pertenecen a un reducido grupo de reptiles del Orden Testudinata compuesto de dos familias y cinco géneros. Su origen se remonta al período Triásico de la era Mesozoica.

Actualmente viven en los mares tropicales y templados, en aguas costeras continentales e insulares. Algunas tortugas como las del género Dermochelys son en cambio oceánicas. La mayoría de las especies son omnívoras, algunas carnívoras y otras herbívoras. Se alimentan de algas, peces pequeños, **crustaceos** y medusas (Carr, 1952).

Son reptiles plenamente adaptados a la vida acuática, además de un género de víboras venenosas que viven en el Pacífico tropical, otro de cocodrilos dulceacuícolas que temporalmente se internan en el mar y las iguanas marinas de las Islas Galápagos; otras especies de saurios marinos han desaparecido (Márquez et al, 1976).

Las tortugas marinas pueden ser consideradas como estrictamente dependientes de este medio, ya que sólo abandonan el agua durante la temporada de reproducción. Periódicamente recorren grandes distancias desde sus zonas de alimentación a las de reproducción. La fecha de la migración depende del lugar y de las especies.

Durante la temporada de reproducción, en las cercanías de las costas pueden observarse los hábitos de apareamiento, como resultado de éste, pueden verse escoriaciones en el carapacho de las hembras que salen a la playa para **construir** su nido.

Durante su desarrollo embrionario y hasta la fase adulta, las tortugas se hayan expuestas a numerosos riesgos, debido a la gran cantidad de depredadores. Una de las fases mas vulnerables es aquella de la anidación y durante el desarrollo embrionario; los huevos son presa fácil de cangrejos, perros puercos, coyotes, zorrillos, etc.

Aunada a esta depredación natural, las tortugas han sido de tal manera explotadas por el hombre, **que** podemos considerar a éste como el factor que más presión a ejercido, directa ó indirectamente sobre estos reptiles, tanto en las áreas de reproducción como en la pesca comercial que se realiza en las aguas litorales.

Esta elevada explotación del recurso ha ocasionado un **decrecimiento** en las poblaciones y como es natural la disminución del número de hembras que salen a anidar en las playas. Es así como cada año es menor el número de crías que se incorporan a las poblaciones con lo cual se altera la dinámica natural de las poblaciones de estos quelonios.

En los últimos años ha habido **un mayor interés por las inves-**  
**tigaciones** biológicas tendientes a la protección de tortugas  
marinas, cuyo propósito primordial se han encaminado a cono-  
cer la situación actual en que se encuentran. A partir de -  
1969, se han efectuado reuniones internacionales **del Grupo -**  
**de Especialistas en Tortugas Marinas, pertenecientes a la -**  
**I.U.C.N. (International Union for Conservation of Nature and**  
**Natural Resources)**, en las cuales se ha discutido el avance  
de las investigaciones básicas y los resultados alcanzados -  
en la conservación de las diferentes especies en varios **paí-**  
**ses.**

Según Ziswiler (1967) y Honegger (1968), citados por Márquez  
**et al**, 1976, existen varias regiones del mundo donde estos -  
animales han sido considerados en peligro de extinción. En--  
tre ellos la mayoría de las áreas de reproducción de tortu--  
gas en el mar Caribe, no obstante del esfuerzo y las costo--  
sas inversiones que se han realizado para el cultivo artifi-  
cial de la tortuga blanca Chelonia mydas, **en esa región.** -  
Otra área en donde las tortugas se encuentran en vías de ex-  
tinción, es Rancho Nuevo, en el Golfo de México (Tamaulipas,  
México), Único lugar en el mundo donde anida la tortuga lora  
Cepidochelys kemp, que ha sido motivo de importantes traba-  
jos de conservación (Márquez et al, 1976).

## OBJETIVOS

El presente trabajo sobre la tortuga golfina, Lepidochelys -  
olivacea, en la playa El verde (Sin., México), tuvo los si-  
guientes objetivos:

Realizar estudios biológicos básicos de las hembras que anidan en las playas.

Realizar el marcado de ejemplares para conocer su ciclo de reproducción, patrones de migración y otros aspectos biológicos como su crecimiento.

Analizar la posible relación existente, entre los anidamientos y parámetros ambientales (ciclo lunar, mareas, temperatura, humedad, viento, etc.).

Estimar la densidad de las poblaciones de tortugas marinas que anidan actualmente en la playa El verde.

Establecer campamentos permanentes en la zona de trabajo durante toda la temporada de anidación, con el fin de proteger a las hembras y a sus nidos, construyendo a la vez nidos artificiales, mediante diferentes técnicas, para asegurar la eclosión del mayor número posible de crías.

ANTECEDENTES

1.- Explotación Comercial.

México es un país rico por la variedad y abundancia de sus tortugas marinas, hallándose en sus costas las áreas de anidación más extensas del mundo (Casas Andreu, 1971). Viven en aguas mexicanas, cinco géneros con seis especies y nueve subespecies distribuidas en los litorales del Océano Pacífico y del Océano Atlántico.

Lista de Especies.

Familia - Cheloniidae

Género Lepidochelys

Distribución en México

Lepidochelys olivacea\*

Océano Pacífico

Lepidochelys kemp

Golfo de México

Género Chelonia

Chelonia mydas mydas\*

Golfo de México y Mar -  
Caribe.

Chelonia mydas carrinegra\*

Océano Pacífico

Chelonia mydas agassizii\*

Océano Pacífico

Género Caretta

Caretta caretta caretta\*

Golfo de México

Caretta caretta gigas\*

Océano Pacífico

Género Eretmochelys

<u>E. imbricata imbricata</u> *	Golfo de México
<u>E. imbricata squamata</u> "	Océano Pacífico

Familia - Dermochelidae

Género Dermochelys

<u>D. coriacea coriacea</u>	Golfo de México
<u>D. coriacea schlegelii</u>	Océano Pacífico

\* **Especies de importancia comercial.**

**Las especies** utilizadas como recurso pesquero han constituido una fuente de trabajo de relativa importancia - por el aprovechamiento de su carne, grasa y huevos. La recolección de estos últimos fué vedada a partir de - 1966 (Montoya, 1967).

A partir de 1961 se produjo el aumento en la demanda y por consiguiente del valor comercial de la **piel de es-**tos reptiles. Su pesca se intensificó, en especial la - de la tortuga golfina Lepidochelys olivacea, debido a - su abundancia y a la excelente calidad de su piel (Ca--sas Andreu, 1971; Márquez et al, 1976). México se con--virtió en el país de mayor producción de tortugas mari--nas y sus derivados. Existen registros de F.A.O. (1966, de que nuestro país llegó a ocupar el primer lugar en -

la pesca de tortugas, con un volúmen total de 2 200 Tm. en el año de 1965. según informe de la misma fuente publicado en 1973, en 1968 se registró una captura mundial de 18 000 Tm., de las cuales le correspondió a México 14 608 Tm., es decir el 81.15% de la pesca total; de ellas 12 824 fueron tortuga golfina. La producción mexicana en los años siguientes disminuyó considerablemente (Márquez et al, 1976).

## 2.- Protección e Investigación\*

En México el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, inició en 1966 un programa nacional cuyos objetivos eran el estudio, fomento y conservación de este recurso (Montoya, 1966). Actualmente se continúan dentro del Proyecto Tortugas Marinas del Instituto Nacional de la pesca, Departamento de Pesca. El plan de trabajo incluye el establecimiento de campamentos tortugeros dedicados principalmente a la protección de la tortuga lora, Lepidochelys kempi y de la golfina Lepidochelys olivacea, y solo incidentalmente de otras especies (Casas Andreu, 1971). La principal actividad desarrollada por el personal de las estaciones de biología pesquera (actualmente centros de investigaciones pesqueras), localizados en ambos litorales de México, efectúa

ron el mercado de ejemplares adultos. En el caso especial de la Estación de Biología Pesquera de Mazatlán (Sinaloa), las actividades del mercado de tortugas continuaron, hasta el año 1970, durante las capturas comerciales (Anatolio Hernández, Com. Pers.). Vázquez (1966), informó que la especie más abundante en Sinaloa era la tortuga golfina Lepidochelys olivacea, y registró datos morfométricos de 24 ejemplares marcados. Montoya (1967) presentó datos del valor y de las capturas anuales de tortugas marinas, durante el período 1940 -1965, incluyendo las registradas en Sinaloa.

Las playas de El Quelite, Sin., (mencionado en este estudio, como playa [l verde), fueron consideradas por Montoya (1969), como una de las áreas importantes de nidificación en México. Señaló además que durante los meses de Febrero, marzo y Abril, es posible hallar concentraciones importantes de tortugas frente a las costas de Sinaloa y al sur de la Península de Baja California.

Vargas (1973), consideró que en el litoral del Pacífico existen cuatro zonas importantes de abundancia de la tortuga golfina: Bahía Magdalena; sur de la Península de Baja California, costas de Sinaloa y costas de Jalisco hasta Oaxaca. Según el mismo autor, las golfinas del extremo sur de la península de Baja California, son las

que efectúan sus desplazamientos migratorios hacia el -- sur, moviéndose entre Sinaloa y Oaxaca, durante la temporada de reproducción, supone, que después se dirigen de nuevo hacia el norte a sus zonas de alimentación, pero posiblemente en Jalisco y Colima, permanecen algunas tortugas durante toda la temporada. Además considera la playa Elquelite(El verde), como el área de anidación más importante de la tortuga golfina y de la tortuga prieta, Chelonia mydas agassizii, para el estado de Sinaloa.

Márquez et al, (1976), registran El Quelite-El Mármol y Chametla-Teacapán, como las principales áreas de anidación en Sinaloa para la tortuga golfina; incluyeron además datos de la longitud del carapacho y distribución de la proporción de sexos, obtenidos durante las capturas efectuadas en la región.

#### IV. AREA DE ESTUDIO

Situación.

Se encuentra a unos 30 kilómetros al norte de Mazatlán, Sin., sobre la costa del Pacífico. El área estudiada tiene una longitud de ocho kilómetros, limitada al norte por una zona rocosa cuyo promontorio dominante es El Peñasco y al sur por El Guayabal, zona en la que dejan de encontrarse nidificaciones de tortugas (Fig. 1).

La población más próxima es El Recreo y esta localizada a cuatro kilómetros del embarcadero existente próximo a la desembocadura del río Quelite.

La playa se interrumpe estacionalmente, unos tres kilómetros al sur de El Peñasco por la desembocadura del río Quelite, ubicada aproximadamente en la intersección de los  $23^{\circ}25' \text{ L.N.}$  y  $106^{\circ}50' \text{ L.W.}$  El río es estacional, durante la Época de lluvias arrastra considerable caudal mientras que en el resto del año queda totalmente seco.

El límite interno de la playa está flanqueado por el estero El verde, que corre casi paralelo a la línea de costa: tiene una longitud aproximada de seis kilómetros y un ancho y profundidad variables, según la época del año. Posee numerosos meandros y los sedimentos del fondo son limo, arcilla y arena. En las orillas la vegetación predominante es el manglar

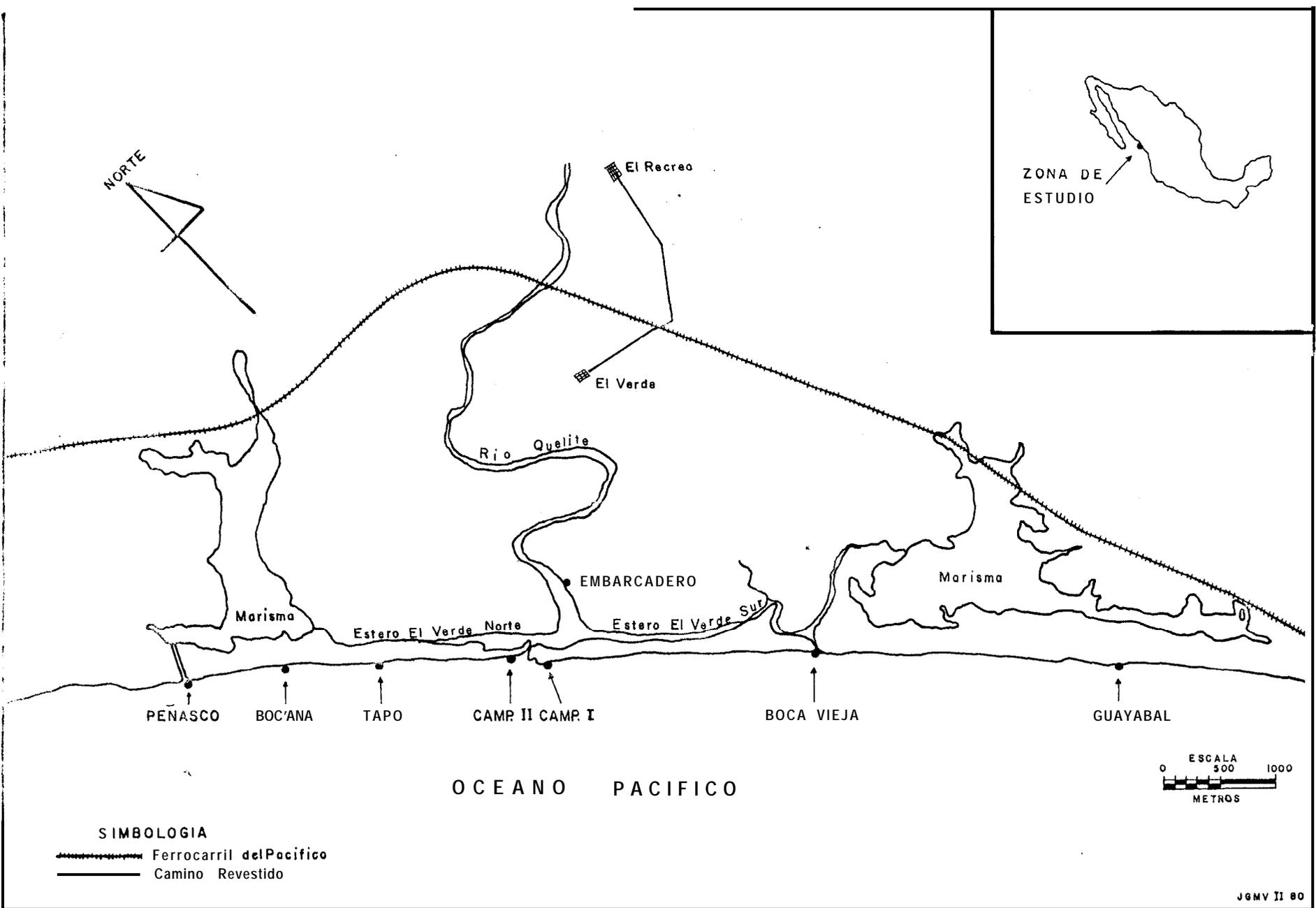


Fig. 1 Zona de estudio en playa El Verde, Sinaloa

(Laguncularia racemosab y en menor importancia Juncus sp. y Spartina sp\*

Características físicas de la playa.

La playa en el área de trabajo, está constituida por arena de textura uniforme. Posee una pendiente suave, es abierta y expuesta a la acción de las olas y de los vientos, por lo que se encuentra sujeta a alteraciones bruscas, principalmente por la acción de fuertes marejadas. Durante la época de lluvias, al romperse la barra, el río arrastra gran cantidad de troncos que después **quedan ddseminados** sobre la línea de alta marea. La vegetación en la playa alta es escasa; la planta dominante es la rrastrera Ipomoea pes-caprae, que se encuentra asociada con diversas gramíneas.

### **Clima.**

El clima de la región es tropical, con lluvias estacionales entre **finas de junio y fines** de octubre. La precipitación media anual es de alrededor de 900 mm., (80% entre julio y septiembre y 12% repartidos durante los meses de junio y octubre) . La temperatura atmosférica media mensual varía de 19°C en enero a 38°C, durante julio a septiembre.

La mayor parte del año los vientos son del N.W., con velocidades de 3 a 4 nudos. Durante **junio y julio los vientos domi**

nantes proceden del S.E., con una velocidad media de 5 nudos. De julio a octubre, son frecuentes las tormentas acompañadas de fuertes vientos y mucha actividad eléctrica (datos obtenidos en la S.A.R.H.).

Oceanografía.

Las corrientes oceánicas en la zona son variable y débiles - ya que las corrientes de la California y Nor-Ecuatorial, aún cuando se unen entre Cabo san Lucas y cabo Corrientes, no tienen influencia en la costa sur de Sinaloa, (Vann, 1972). El tipo de marea es predominantemente semidiurno y la temperatura superficial del agua es alta en todas las épocas del año. Los registros de Mazatlán, sin., señalan que la temperatura varía de 20°C en marzo a 31.1°C en agosto. La salinidad, varía de 35.9‰ a 32.7‰ en septiembre (Departamento de Oceanografía, Instituto de Geofísica, U.N.A.M.).

## V MATERIAL Y METODOS DE TRABAJO

En el cronograma de la Tabla 1, se encuentran señalados los períodos en que se efectuaron las labores de campo durante los anidamientos de los años 1975, 1976 y 1977. Durante esos lapsos se procedió al registro de las nidificaciones, los desoves, las migraciones, datos morfométricos y el comportamiento. Se instalaron en todos los casos dos campamentos, ubicados respectivamente a 600 mts., al norte y 500 mts., al sur de la barra del río Quelite (Fig. 1).

Durante la colecta de nidos fué necesaria la colaboración del personal de la Armada de México e Inspectores de Pesca quienes vigilaron la playa para evitar la depredación de la población de la región.

Se construyeron corrales de incubación en zonas cercanas de cada campamento, con capacidad de 100, 200 y 300 nidos.

Para facilitar el registro de las anidaciones la playa se dividió en siete zonas (Fig. 1 y Tabla II).

El trabajo de campo, incluyó las siguientes actividades:

- a).- Recorridos de cada zona durante la noche y en las primeras horas del día (entre las 19:00 y las 05:00 Hrs.).
- b).- De encontrarse una hembra en la playa se registraba la fecha, hora, ubicación con respecto al perfil de la playa y actividad que estaba realizando (subiendo a la

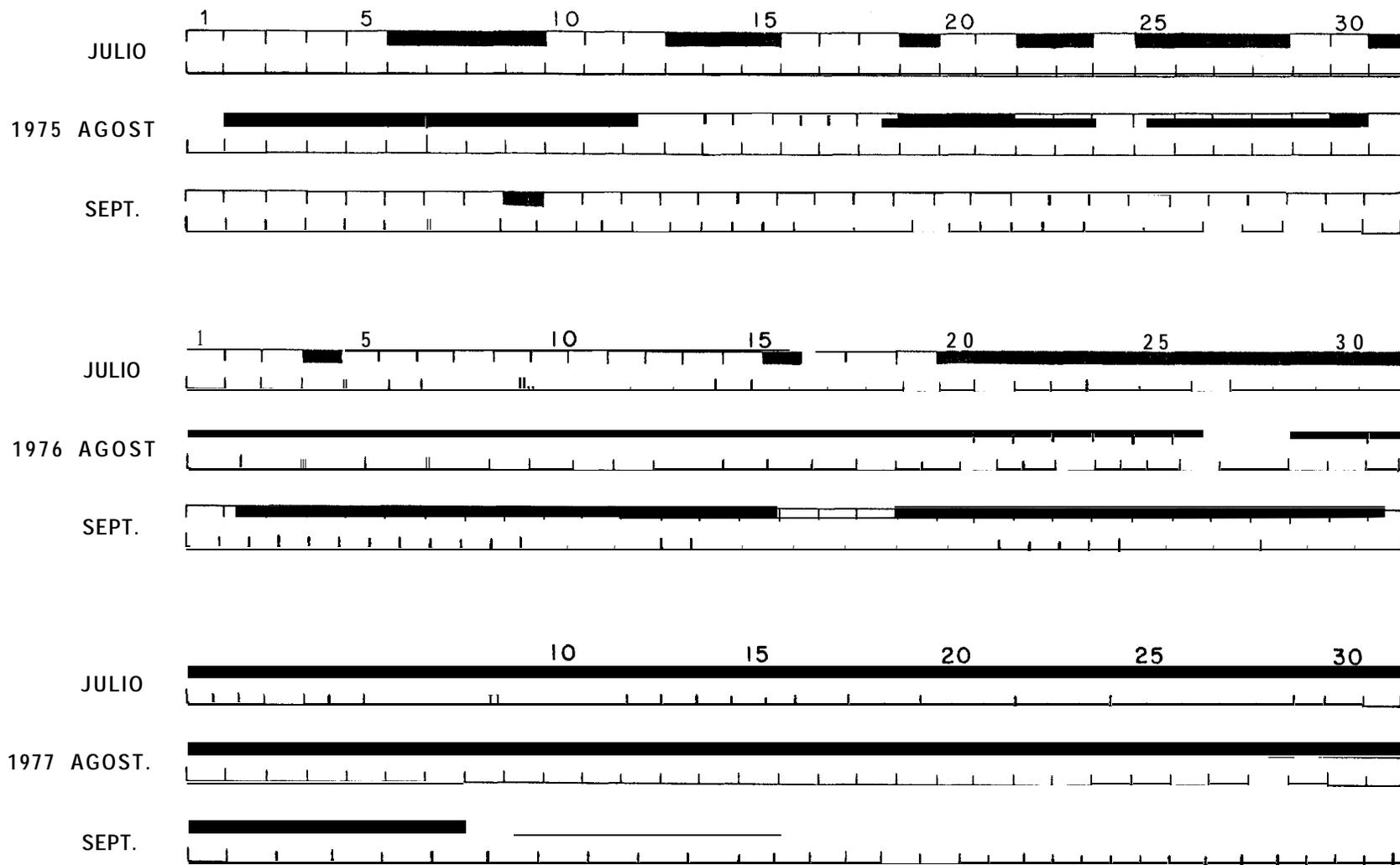


TABLA I ■ DIAS DE REGISTROS, MARCADO DE TORTUGA Y COLECTA DE NIDOS

TABLA II

ZONAS DEL AREA DE TRABAJO.

ZONA	DESDE	A	DISTANCIA
I	PEÑASCO	BOCANA	1 200 m.
II	BOCANA	TAPO	600 m.
III	TAPO	CAMP. II	600 m.
IV	CAMP. II	BOCA	600 m.
V	BOCA	CAMP. I	400 m.
VI	CAMP. I	BOCA VIEJA	1 200 m.
VII	BOCA VIEJA	GUAYABAL	1 650 m.

playa, haciendo el nido, ovipositando, tapando el nido ó regresando al mar).

- c).- Identificación de la especie, usando como referencia - el número de escudos laterales y la presencia de poros en los escudos inframarginales.
- d).- Registro de datos morfométricos: largo de carapacho - (considerado como la distancia, en línea recta, de la región media del escudo nuca1 a la región postcentral de los escudos marginales), y ancho de carapacho (distancia en línea recta, de la región más ancha entre - los escudos marginales laterales) .
- e).- La colocación de marcas se efectuó en el margen próximo posterior de la aleta derecha, cuando la tortuga - ya había terminado de ovipositar.  
Las pinzas y marcas utilizadas, fueron proporcionadas por el Instituto Nacional de Pesca; las característi-  
cas y su modo de empleo, están descritas por Montoya - (1966) y Chávez (1968).
- f).- Registro del número total de huevos depositados en ca-  
da nido y de la profundidad del mismo.
- g).- Registro del diámetro de los huevos por medio de un -  
vernier.
- h).- Para su traslado al corral de incubación los huevos -  
fueron recogidos en cubetas de plástico de 10 lts., de  
capacidad, transplantándose en nidos semejante a los -

naturales. La distancia de los nidos entre sí, fué de un metro. Los nidos fueron numerados progresivamente para el control de su procedencia y la fecha probable de eclosión.

Todos los huevos se transplantaron antes de que transcurrieran ocho horas de la extracción del nido natural, para no alterar la viabilidad por manejo y evitar la permanencia innecesaria de los huevos fuera del nido. Al rededor de cada nido transplantado, se colocó un cerco de alambre de 50 cms., de diámetro por 40 cms., de altura, para evitar que las crías escaparan o se trasladaran a los nidos vecinos, con lo que se alteraría la determinación del tiempo transcurrido durante la incubación y la viabilidad.

Cuando el período de incubación de los huevos estaba próximo a concluir, éstos se mantuvieron en observación, revisándolos durante la noche y por las mañanas. Se registró el número de crías nacidas por nido y luego fueron liberadas.

Los nidos encontrados a una distancia no mayor de unos 100 Mts., de los campamentos no fueron removidos de su sitio natural y se mantuvieron en permanente observación.

i).- se tomaron muestras de sedimentos de las zonas en que se registraron la mayor cantidad de nidos. Las mues---

tras fueron de 500 Grms., en la superficie a 30 y 60 - cms., de profundidad.

Una vez en el laboratorio, se procedió a su análisis - granulométrico. Durante 48 Hrs., fueron colocadas en - una estufa para eliminar la humedad. **se** utilizaron una serie de tamices con abertura de malla de 125, 250, - 500 y 1000 micras.

VI TAXONOMIA Y DIAGNOSIS DE Lepidochelys olivacea.

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Reptilia
Subclase	Anapsida
Orden	Testudinata
Familia	Chelonidae
Género	<u>Lepidochelys</u>
Especie	<u>Lepidochelys olivacea</u> (Eschscholtz, 1829)

Género Lepidochelys

Cabeza con dos pares de escudos prefrontales en la parte superior **de la cabeza**, tres o cuatro postoculares; dos a tres uñas en cada aleta (a veces, en los adultos solo se observa una). superficie trituradora de los maxilares con una cresta Carapacho sin fontanelas laterales: periferales 12 a 13 pares, el décimo no está en contacto con las costillas. [1 **escudo nuca1 no está en** contacto con los primeros costales. - con cinco o más pares de escudos naturales. Ancho del carapacho cercano a su longitud. Las características externas del plastrón **son muy estables en el género**, estando recubierto por uno o dos pequeños escudos intergulares y un par de gulares, humerales, pectorales, abdominales, semorales, anales y **uno ó dos** escudos interanales. Cuatro escudos intramargina--

les recubren el puente a cada lado: cada uno de ellos posee un poro cercano a su borde externo posterior. Loveridge y Williams (1957), citados por Márquez et al (1976) .

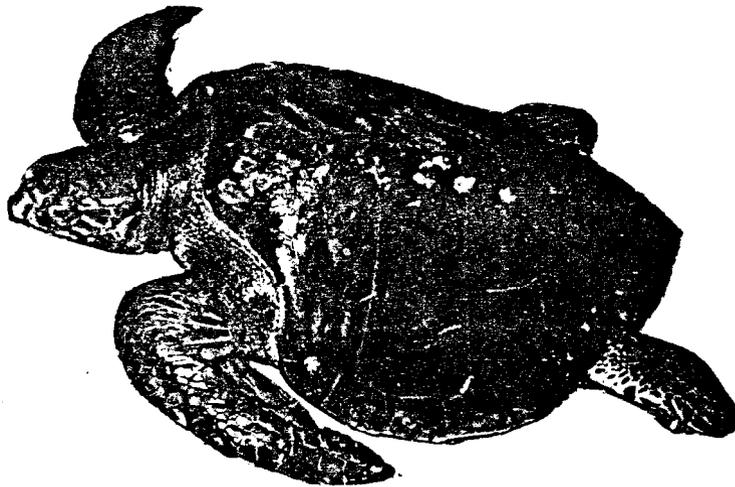
Leidochelys olivacea.

Se reconoce porque tiene dos pares de escudos prefrontales en la parte superior de la cabeza; por lo general seis a siete pares de escudos laterales no imbricados en el carapacho y este es casi tan ancho como largo: el color del carapacho es verde olivo. El puente tiene cuatro escudos inframarginales. Se diferencia de la tortuga lora Lepidochelys kemp, por presentar un carapacho más alto y aplanado en su parte dorsal; posee además mayor número de escudos laterales (cinco a siete pares), y el color de Lepidochelys kemp es más grisáceo. (Fig. 2 a, b, c y d).

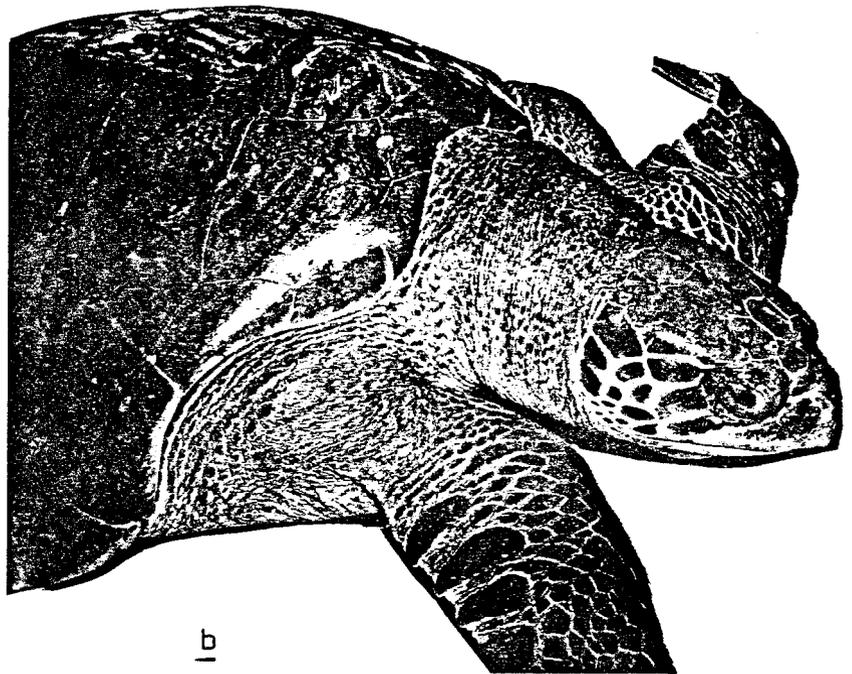
Las crías de tortugas golfinas, son de color negro o gris, con las márgenes del carapacho de color amarillo. Presentan tres quillas longitudinales en el carapacho y dos en el plastrón. Los escudos se encuentran levemente imbricados y existen dos uñas perfectamente visibles en cada aleta.

Nombres comunes en México.

Tortuga golf ina, caguama, tortuga pinta y tortuga amarilla.  
En Estados Unidos son: Pacific ridley turtle y olive ridley.



a



b

Fig. 2 a)- Vista dorsolateral de una tortuga golfina L. olivacea hembra.  
b)- Detalle de la cabeza y parte anterior de una hembra en la playa El verde, Sinaloa.

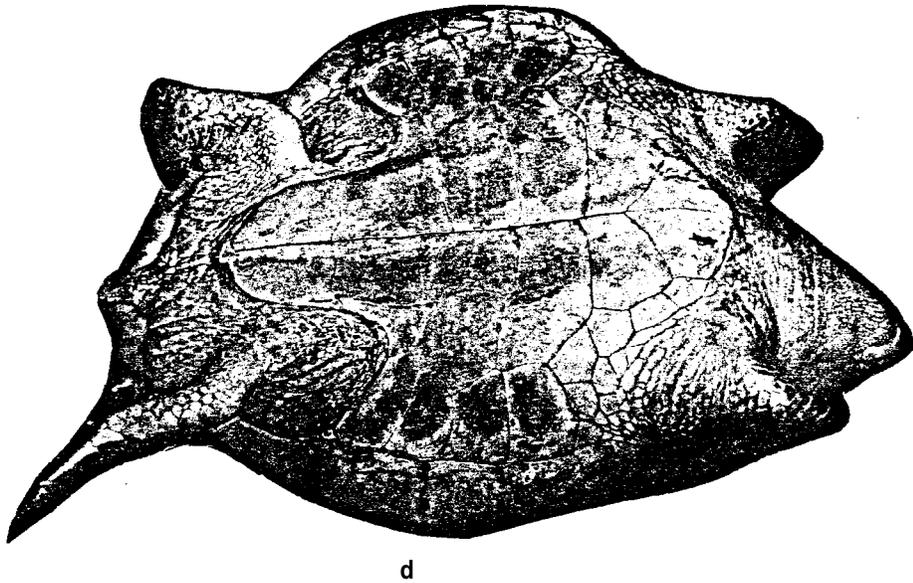
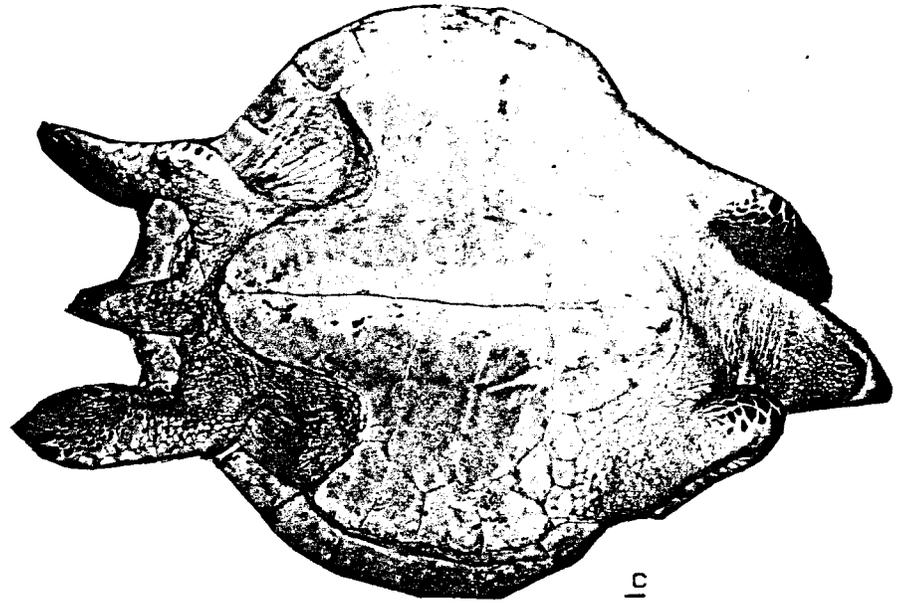


Fig. 2 c)- Vista ventral de un macho.

d)- vista ventral de una hembra.

Distribución geográfica.

Es una especie típica de los mares **tropicales**: Pacífico, Indico y Atlántico (**Atlántico Occidental** en el Mar Caribe hasta Brasil y Atlántico Oriental, costa oeste de Africa).

En el Océano Pacífico Oriental, ha sido registrada **desde California, Estados Unidos hasta Chile** y en el Occidental en Hawaii (Carr, 1952). En **México se conoce su presencia** en las costas de Baja California y desde Sinaloa hasta Chiapas (Montoya 1966).

## VII RESULTADOS

### Observaciones biológicas sobre Lepidochelys olivacea.

#### A.- Tallas registradas.

Todas las tortugas adultas capturadas en El Verde, fueron hembras y correspondieron a la especie Lepidochelys olivacea.

En la Tabla III, se indica la longitud y ancho del carapacho de 163 tortugas medidas durante las tres temporadas, registrándose una longitud promedio de 62.5 cms., y el rango de 50 a 70 cms. El ancho del carapacho, varió de 48 a 66 cms., y el promedio fué de 58.0 cms. La clase por tamaño dominante en las hembras sexualmente maduras fué de 61-63 cms., siguiéndole en orden de abundancia la clase 58-60 cms., (Fig. 3).

En la Fig. 4 se presenta la relación existente entre la longitud y el ancho del carapacho de 163 hembras reproductoras. A excepción de dos, en todas las tortugas examinadas, se encontró que la longitud era mayor que el ancho del carapacho.

De 128 ejemplares juveniles (crías) se obtuvo una longitud media de carapacho de 3.0 cms., (3.7-4.2), y el ancho del carapacho fué de 3.28 cms., (2.9-3.9). El peso medio, fué de 14.02 gr., y la variación fué de 12.0 a 16.7 gr., (Tabla IV).

TA=LA III

LARGO Y ANCHO DEL CARAPACHO EN LAS HEMBRAS DE LEPIDOCHELYS.

TEMPORADA	No. DE TORTUGAS MEDIDAS Y MARCA DAS.	LONG. DE CARAP. (CM)			S*	ANCHO DEL CARAPA- CHO (CM)			S*
		MIN.	MAX.	MED.		MIN.	MAX.	MED.	
1975	44	55	70	62.18	3.66	51	65	57.60	3.51
1976	66	50	71	62.16	3.698	48	64	57.44	3.365
1977	53	56	69	63.30	3.252	54	66	59.0	3.48

S\* DESVIACION ESTANDAR.

Fig. 3 Composición de tamaño por clases en 163 -  
hembras de Lepidochelys olivacea.

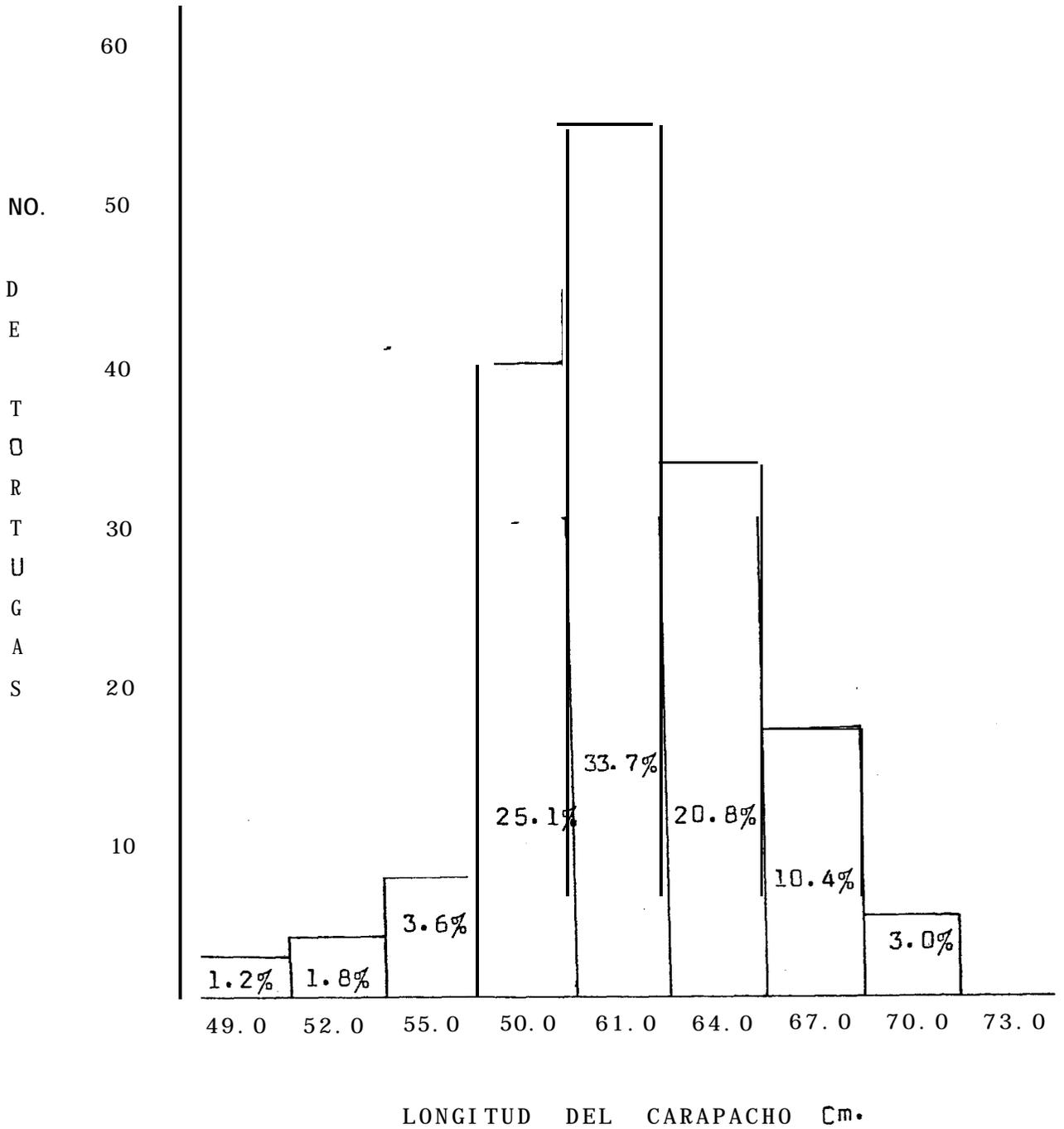


Fig. 4 Relación existente entre la longitud y el -  
ancho del carapacho de 163 hembras de Lepi-  
dochelys olivacea.

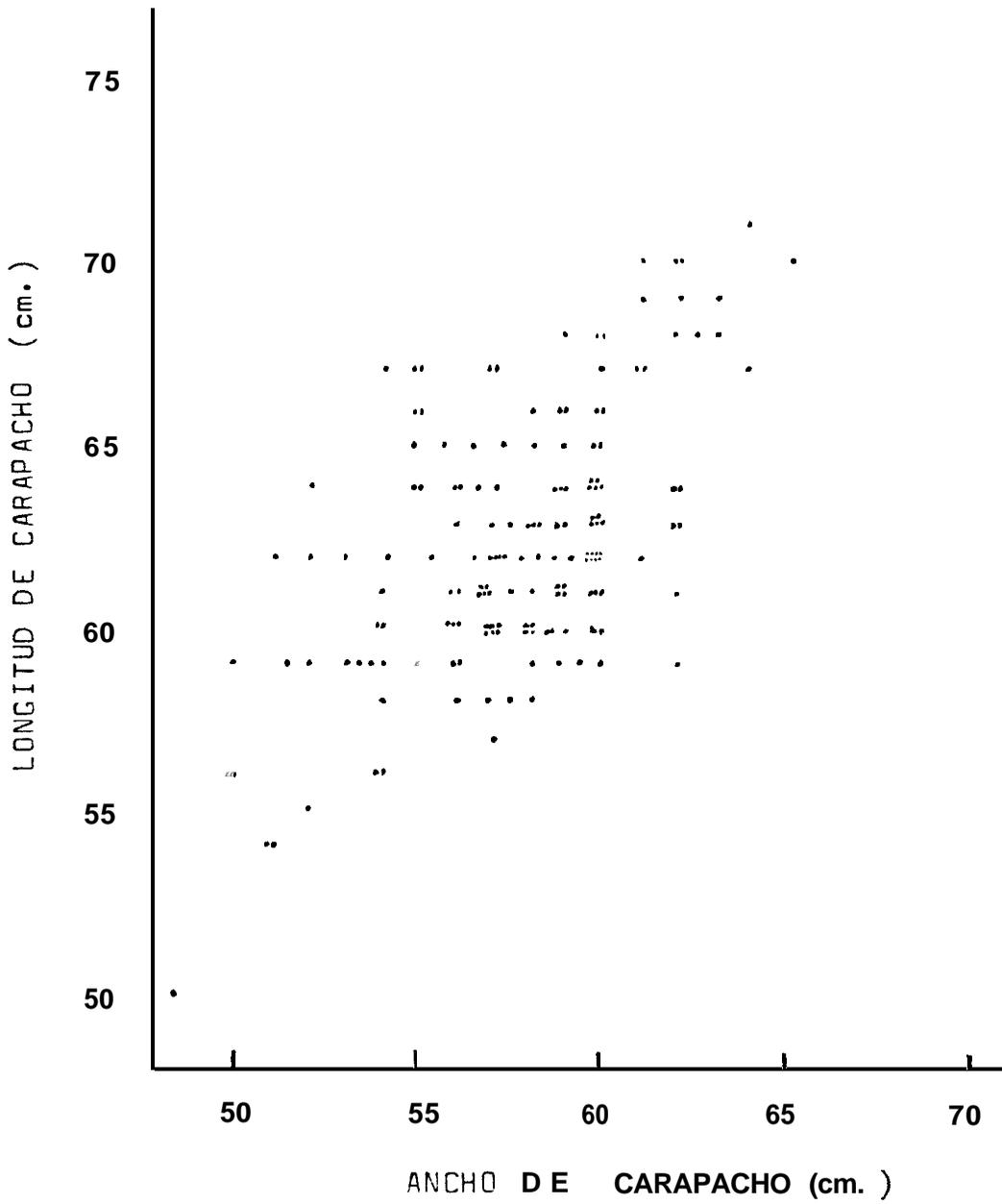


TABLA IV

PROMEDIOS DE LA LONGITUD, DEL ANCHº DEL CARAPACHO Y PESO DE CRIAS DE L. OLIVACEA.

n.	CARAPACHO		pt $\bar{x}$
	Lt $\bar{x}$	At $\bar{x}$	
32	3.7	3.0	12.0
23	3.9	3.6	14.5
20	4.0	2.9	14.0
35	4.1	3.0	12.9
18	4.2	3.9	16.7

En todos los individuos se encontró que la relación longitud-ancho de carapacho, era igual a la de los adultos.

B.- Anormalidades morfológicas.

Se observaron dos tortugas adultas con parálisis en las aletas posteriores: una con la aleta derecha posterior mutilada y el carapacho quebrado en su parte posterior: seis con diversos cortes en la región posterior dorsal del carapacho y dos con una gran fisura dorsal que se extendía a lo largo de todo el carapacho.

Se observaron algunas crías con la uña distal de las aletas anteriores hiperdesarrolladas; con las aletas anteriores irregulares (aletas bifurcadas o de pequeño tamaño) y con los escudos del carapacho muy imbricados que provocaban su deformación.

Fueron vistas varias tortugas con albinismo parcial o total: por ejemplo falta de pigmentación en ciertas áreas del cuerpo, principalmente en las aletas. Las crías con albinismo total se encontraron al revisar huevos de nidos en los que se había vencido el período normal de incubación. El embrión se encontraba vivo pero con la cabeza deformada y ausencia de ojos; otros presentaban además deformaciones en la estructura del carapacho.

C.- Consorcios.

Márquez et al (1976), consignaron que en las poblaciones de Oaxaca, Chiapas y Guerrero, las golfinas presentan sobre sus conchas e incrustados en la piel, cirrípedos de las especies Chelonibia testudinaria y Stephanolepas muricata. En la playa [l Verde, se observó la incidencia de estos epibiontes en las hembras anidadoras.

En el interior de ocho nidos y en la superficie de otros cuatro, se encontraron rémoras de la familia Echeneidae, que normalmente viven en foiesia con las tortugas y de las cuales obtienen por comensalismo su alimentación.

Esto hace suponer que las rémoras sean arrastradas a tierra firme, cuando la tortuga sale a anidar.

D.- Comportamiento durante la nidificación.

El comportamiento durante la anidación ha sido descrito por numerosos autores (Carr y Ogren (1960), Chávez et al (1967); Faufman (1968) y Tufts (1972), citados por Schulz (1975) y Márquez et al (1976).

El patrón general de conducta, incluye las siguientes actividades.

- 1.- Aparición en la zona de rompiente.
- 2.- Selección del sitio de anidación.
- 3.- Acondicionamiento del sitio elegido.

- 4.- Construcción del nido.
- 5.- Oviposición.
- 6.- Disimulación del sitio de nidificación.
- 7.- Regreso al mar.

En el caso de las tortugas del género Lepidochelys, se efectúa un paso intermedio entre la oviposición y el borrado del sitio de anidación. Al terminar de cubrir con arena su nido, la tortuga efectúa una compresión suave sobre el mismo, iniciando un movimiento alternado de derecha a izquierda que produce un sonido peculiar. En algunas ocasiones se observó que los pescadores, en su prisa por extraer los huevos del nido, desplazaron a la tortuga a otro sitio de la playa cuando estaba realizando esta actividad: la tortuga continuó sin embargo efectuando el mismo movimiento sin alterarse su conducta.

Cuando las hembras salen del agua para localizar el sitio de anidación, bajan la cabeza hasta poner el hocico sobre la arena como si trataran de reconocer la playa por su olor. No obstante la existencia de varios registros sobre la observación de este comportamiento (Chávez et al, 1967; Schulz, 1975; Márquez et al, 1976; y Casas Andreu, 1978), aún no se define claramente su objetivo.

Las tortugas anidan tanto en **la**playa frontal como en la playa distal.

Durante la **oviposición** se produce una **secreción** lacrimal a la que se adhieren granos de arena, que la propia tortuga remueve al cavar.

según varios autores (Hughes, 1972; Schulz, 1975), la -- tortuga golfina es la más activa de las tortugas marinas cuando se encuentran en la playa, por lo **que el tiempo** -- que permanecen fuera del agua es menor en comparación -- con otras especies. Nuestros registros indican una **perma**  
**nencia** mínima de 45 minutos y máxima de 95 minutos, contados desde su salida hasta su regreso al mar.

La mayoría de las tortugas salen a la playa entre las - 20:00 hrs. y la 06:00 hrs. Únicamente se registraron seis casos en que el **anidamiento** se produjo entre las 16:00 y las 18:00 hrs.

#### E.- Período de anidamientos.

Los períodos de anidamientos ocurrieron de julio a diciembre. El de mayor actividad se extendió desde la segunda quincena de julio a la primera de septiembre.

Durante las observaciones preliminares efectuadas en la última quincena de junio, se observaron tortugas excavan

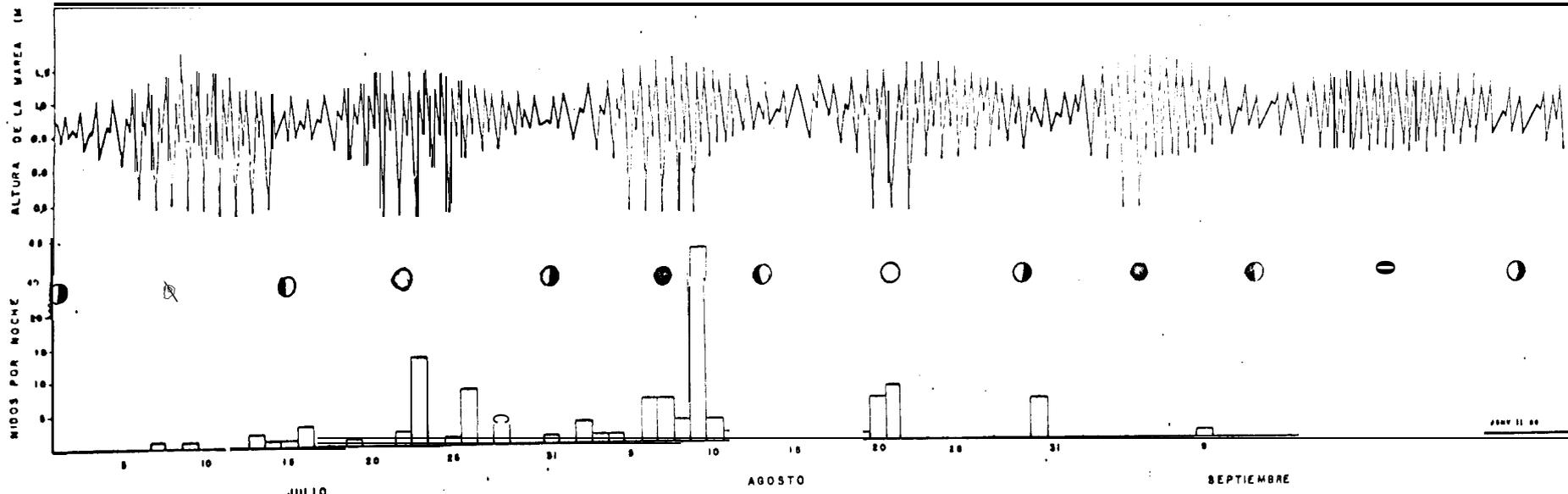
do en diferentes lugares de la playa. Sin embargo después de varios intentos, ellas regresaban al mar sin haber ovipositado, debido a que la arena demasiado seca se derrumbaba y no les permitía consolidar el nido.

La primera oviposición de la temporada de 1975, se registró el 7 de julio. Dos días antes y ese mismo día se produjeron las primeras lluvias de verano.

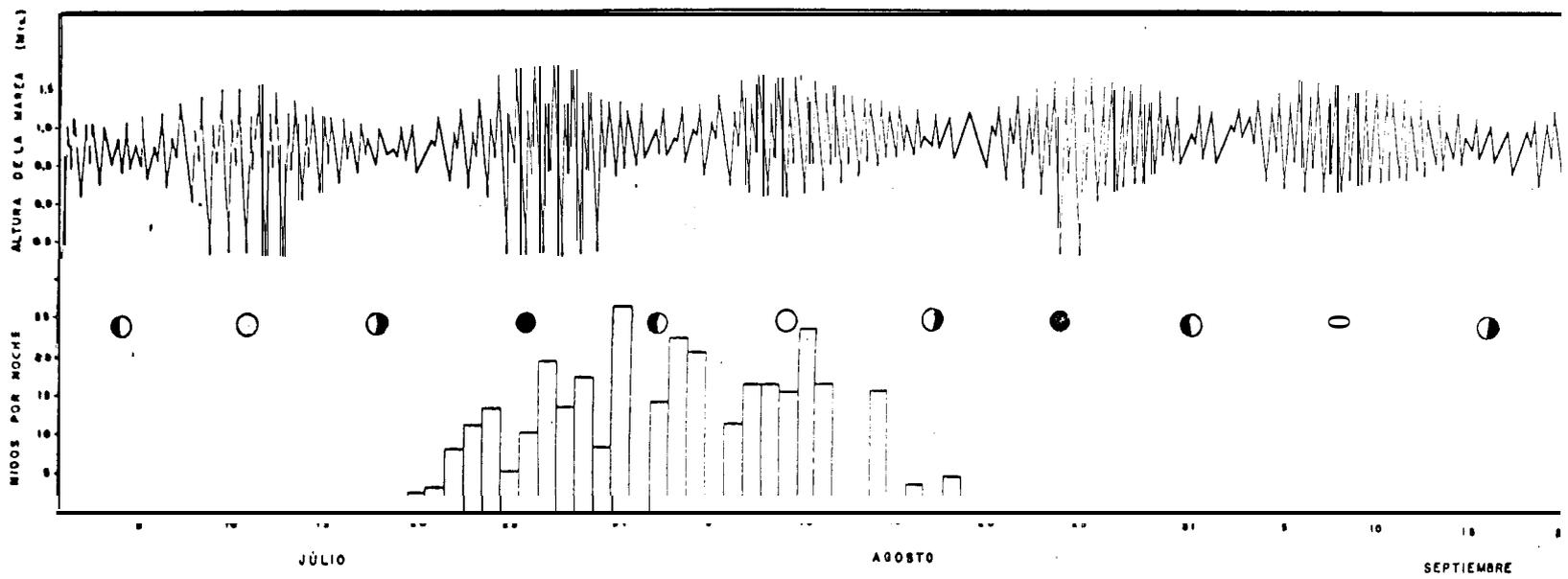
El 19 de agosto de ese mismo año se registraron 43 nidos, cifra máxima para un sólo día durante los tres años de observación. En esa temporada fueron registrados en total 125 nidos. En 1976 se ubicaron 304 nidos, la mayoría fueron registrados entre la segunda quincena de julio y la primera de agosto. En 1977, se trabajó todo el verano sin interrupción, lo que no ocurrió durante los dos años anteriores. En dicha temporada, se observaron tortugas anidando desde el 1º de julio hasta el 14 de septiembre (Fig. 5).

Al comparar las gráficas de distribución de nidos para las tres temporadas, es evidente que el pico de anidamiento se presentó en Agosto.

Una vez iniciado el período de anidamientos, fué registrado un mínimo de dos nidos por cada noche.



DISTRIBUCION DE NIDOS DURANTE 1975



DISTRIBUCION DE NIDOS DURANTE 1976

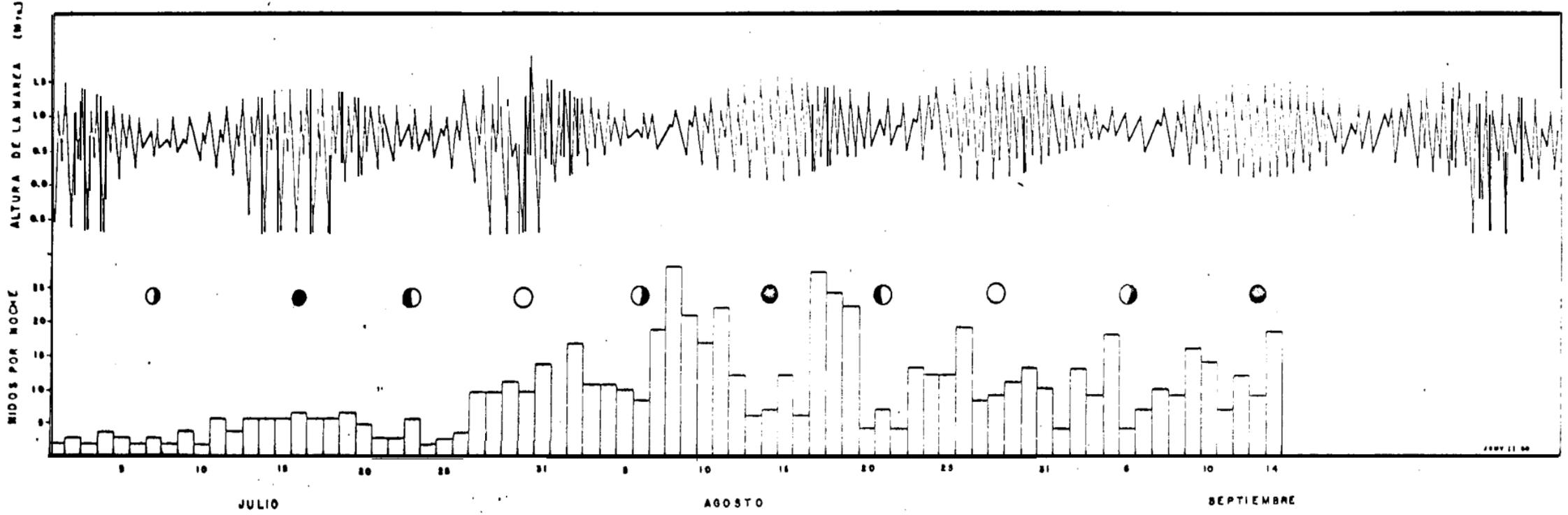


FIG. 5 DISTRIBUCION DE NIDOS DURANTE 1977

F.- Abundancia de hembras reproductoras.

Considerando el número de nidos colectados en 1977, el registro de los nidos saqueados y la observación de nidos naturales, se ha estimado que el número de hembras reproductoras, oscila anualmente entre 450-800.

G.- Desoves múltiples de un mismo individuo en la misma temporada.

En la Tabla V se indican los casos en que un mismo ejemplar desovó más de una vez en la misma temporada. El intervalo promedio **fué de 15 días** entre un desove y el siguiente, con excepción de la tortuga ~-3210 que regresó **despues** de 32 días: es lógico suponer que pudo haber re<sup>•</sup> tornado con anterioridad, pero sin ser vista.

Solamente se registró un caso en **que una tortuga** efectuó tres salidas para anidar, con intervalos de 14 y 17 - - días respectivamente.

H.- Ciclo reproductivo.

Hay evidencias de **que** el ciclo reproductivo para esta **especie es** anual o **bianual**. En 1975, de 44 tortugas mar cadas se observaron cuatro anidando en la temporada siguiente (Tabla VI). En 1976 se marcaron 66, de las cuales siete se observaron en 1977 (Tabla VII). También en en la temporada de 1977 se observaron tres tortugas mar

TABLA V

TORTUGAS QUE DESOVARON VARIAS VECES DURANTE LA MISMA TEMPORADA\*

TEMPORADA	MARCA	FECHA DE MARCADO PRJMER REGISTRO.	SEGUNDO - REGISTRO	DIAS TRANS- CURRIDOS.	TERCER - REGISTRO	DIAS TRANS- CURRIDOS*
1975	A-3208	27-7-75	10-8-75	14	27-8-75	17
	A-3210	26-7-75	27-8-75	32*		
1976	G-2501	16-7-76	31-7-76	15		
	G-2518	23-7-76	10-8-76	18		
	--3231	3-8-76	17-8-76	14		
	A-3273	16-8-76	29-8-76	13		
1977	G-9507	1-8-77	18-8-77	17		
	c-9514	3-8-77	13-8-77	10		

\* ES PROBABLE QUE ESTE SEA EL TERCER DESOVE, CONSIDERANDO EL TIEMPO TRANSCURRIDO DES-  
PUES DEL MARCADO-

TABLA VI

TORTUGAS MARCADAS EN EL AÑO 1975 Y REGISTRADAS NUEVAMENTE DURANTE LA TEMPORADA DE DESOVE EN 1976.

MARCA	FECHA DEL MARCADO	FECHA DEL 2º REGISTRO
A- 3204	27- 7- 75	27- 7- 76
A- 3205	26- 7- 75	28- 7- 76
A- 3206	26- 7- 75	29- 7- 76
A- 3207	26- 7- 75	18- 7- 76

TABLA V I I

TORTUGAS MARCADAS EN LOS AÑOS 1975 Y 1976 Y REGISTRADAS NUEVAMENTE DURANTE LA TEMPORADA DE DESOVE 1977.

MARCA	FECHA DEL MARCADO	FECHA DEL 2º REGISTRO
A- 3263	9-8-76	19-7-77
G-2523	24-7-76	21-7-77
G-2512	23-7-76	1-8-77
A-3261	9-8-76	10-8-77
A-3249	3-7-76	11-8-77
A-3237	29-8-75	12-8-77
A-3239	30-8-75	16-8-77
--3278	18-8-76	23-8-77
--3221	10-8-75	25-8-77
G-2525	25-7-76	28-8-77

cadadas en 1975 y no fueron registradas en 1976 (Tabla VII).

Es importante señalar que algunas tortugas observadas en dos temporadas consecutivas, se hicieron presentes en la playa, aproximadamente un año después de su primer registro. Todas las tortugas que efectuaron retornos, en una misma temporada o en temporadas diferentes, regresaron a la misma zona de la playa a efectuar su anidamiento (Tabla VIII).

#### I.- Fecundidad.

El número de huevos por nido se indica en la Tabla IX. La media fué de 105 (1975), 101 (1976) y 101 (1977). El rango fué de 38 a 147. En el caso de las tortugas que desovaron dos veces en una misma temporada, se comprobó que mientras el primer desove superaba los 100 huevos, el segundo oscilaba entre 80 y 90 huevos.

Los huevos son de color blanco, esféricos y la cáscara de consistencia blanda.

Shulz (1975), señaló que el diámetro promedio de huevos de tortuga golfina en Surinam (Eilanti), era de 4.0 cm. (rango de oscilación entre 3.7 y 4.1 cm.). Según Márquez et al (1976), la variación del diámetro de los huevos de la misma tortuga en México, oscila entre 3.2 y 4.8 cm.

TABLA VIII

TORTUGAS QUE PRESENTARON TENACIDAD POR LA ZONA DE ANIDACION.

TEMPORADA	IDENTIFICACION	FECHA DE MARCADO	ZONA	TEMPORADA	FECHA OBSERV.	ZONA
1975	A-3204	27-7-75	II	1976	27-7-76	II
	A-3205	26-7-75	IV		28-7-76	IV
	A-3206	26-7-75	V		29-7-76	V
	A-3207	26-7-75	III		18-8-76	III
1976	A-3263	9-8-76	II	1977	19-7-77	II
	G-2523	24-7-76	V		21-7-77	V
	G-2512	23-7-76	III		1-8-77	III
	A-3261	9-8-76	I		10-8-77	I
	A-3249	3-7-76	II		11-8-77	II
	A-3278	18-8-76	II		23-8-77	II
	C-2525	25-7-76	IV		28-8-77	IV

en la Tabla IX, se consignan las medidas obtenidas por nosotros en la playa El Verde y se puede apreciar que el diámetro osciló entre 3.4 y 4.1 cm.

En algunos nidos se observó la presencia de dos ó tres huevos anormales, sin yema y de pequeño tamaño ( 1.5 a 2.1 cm.). En otros casos el diámetro fué superior a lo normal (más de 5 cm.), en nidos con un reducido número de huevos ( 30 - 40 ), se encontraron cáscaras de estructura alargada completamente amorfas.

#### J.- Incubación y eclosión.

El periodo de incubación, tanto en nidos transplantados como naturales, fué de 42 a 60 días. La mayoría de las crías salieron a la superficie entre los 45 y 50 días. Schulz (1975), menciona que los embriones, rompen el cascaron con la ayuda de una protuberancia de la mandíbula superior, llamada "eggtooth", que se desarrolla antes de la eclosión y desaparece después de algunos días.

según Hirth (1971), las crías demoran entre tres y siete días en salir a la superficie después de la eclosión. Hendrickson (1958), supone que este período se puede prolongar sin afectar a los animales. Por nuestra parte hemos observado que las crías emergen del nido durante la noche y en las primeras horas de la mañana (entre -

TABLA IX

ABUNDANCIA, DIAMETRO DE LOS HUEVOS Y PROFUNDIDAD DE LOS NIDOS.

TEMPORADA	N*	No. DE HUEVOS POR NIDO			N**	DIAM. HUEVOS (CM)			PROF. DEL NIDO		
		MIN.	MAX.	MED.		MIN.	MAX.	MED.	MIN.	MAX.	MED.
1975	125	47	140	105	166	3.4	4.1	3.8	41	60	49.8
1976	304	42	146	101	500	3.4	4	3.7	-	-	-
1977	398	38	147	101	-	-	-	-	-	-	-

N\* NUMERO DE NIDOS MUESTREADOS.

N\*\* NUMERO DE HUEVOS MUESTREADOS.

las 19:00 - 06:00 Hrs.)

En la Tabla  $\chi$ , se resumen los porcentajes de eclosión obtenidos tanto para nidos naturales como para artificiales. En la misma tabla se puede apreciar que los porcentajes de eclosión en nidos naturales fueron mayores que en los artificiales.

K.- Influencia de factores ambientales sobre la reproducción.

- Factores abióticos.

Fases lunares y mareas. como es sabido existe una directa correlación entre la amplitud de las mareas y las fases lunares. La Fig. 5 muestra la amplitud de las mareas durante el período de anidamientos en las tres temporadas y las fases lunares correspondientes. Los resultados obtenidos indican que aparentemente, no existió correlación entre las fases lunares y los desoves, durante el periodo de nuestro estudio?

sin embargo la suma mensual de las horas durante las cuales la marea se mantuvo por encima del nivel de cuatro pies sobre el nivel cero del mar, durante las tres temporadas (Fig. 6), parece mostrar que existe correlación entre la mayor frecuencia de las altas mareas y el período de anidación.

TABLA X

ECLOSION DE EMBRIONES EN NIDOS ARTIFICIALES Y NATURALES.

TEMPORADA	NIDOS ARTIFICIALES	% DE ECLOSION	NIDOS NATURALES	% DE ECLOSION
1975	125	43	10	65
1976	304	34	20	51
1977	398	37	10	56

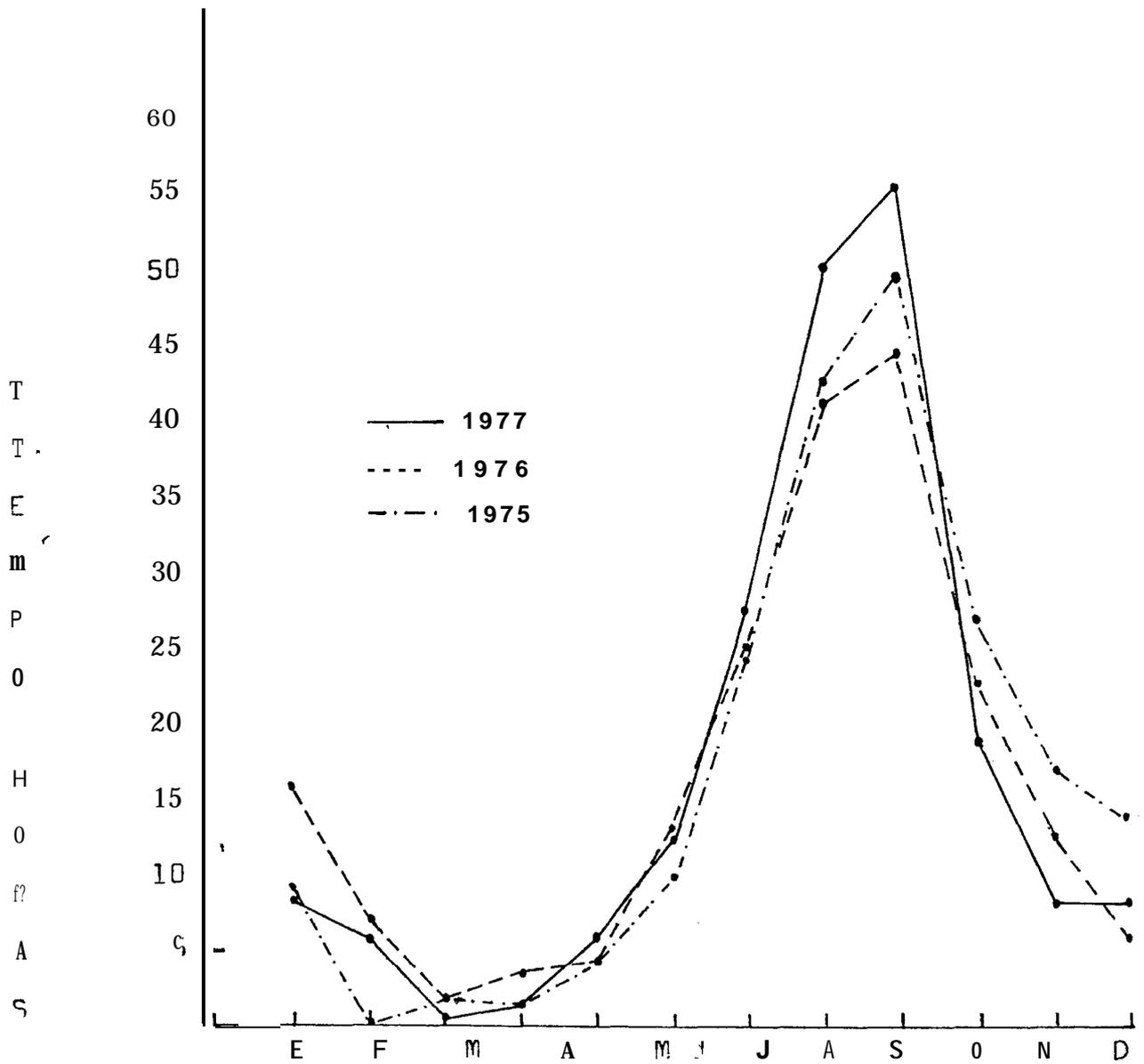


Fig.6 Tiempo total mensual, durante el cual la marea se mantuvo por encima de los cuatro pies sobre el nivel cero del mar.

Lluvias, vientos y temperatura. Entre los factores climáticos las lluvias, al consolidar las playas, favorecen la construcción de los nidos. La temporada de anidación coincidió con la de mayor precipitación pluvial. Sin embargo en períodos de sequías extraordinarias, puede alterarse el desarrollo embrionario y disminuir la viabilidad de los nidos.

La velocidad y la dirección de los vientos en cambio no tienen mayor influencia. Durante la temporada de desove fueron variables en intensidad y dirección.

Durante las tres temporadas de trabajo, se produjeron frecuentes tormentas acompañadas de fuertes vientos y mucha actividad eléctrica y **fué común** encontrar tortugas anidando durante el temporal o poco después de terminado.

<sup>4</sup>  
Los cambios bruscos de la temperatura, pueden provocar elevada mortalidad en las crías.

Granulometría de la playa. El análisis granulométrico, demostró el predominio de la arena media, en las zonas en **que se** registró la mayor cantidad de nidos, según se aprecia en los siguientes resultados: **arena media** 48%, **arena fina** 40%, arena gruesa 0 partículas mayores 11% y arena muy fina 1%.

- Factores bióticos.

Depredación. Según hemos podido constatar tanto los **can gre jos ocipódidos** (Ocypode occidentalis), como los **perros domésticos** son depredadores de las **crías** en el propio nido o durante su travesía de la playa hacia el mar. Una vez en el agua suelen producirse capturas incidentales de **crías** por parte de barcos camarones que operan **frente** a las costas de El Verde.

Sin embargo el mayor impacto sobre la población de tortuga golfina de El Verde, se ha debido a la recolección de huevos para su comercialización y consumo, realizados por la población ribereña o por recolectores procedente de otras regiones.

Durante nuestro trabajo implementamos una serie de medidas tendientes a la protección de las hembras y de los nidos. La vigilancia de la zona estuvo a cargo de la Armada de México y de Inspectores del Departamento de Pesca, que evitaron la recolección de huevos por los vecinos de la región. además, para facilitar las tareas de vigilancia se efectuaron transplantes a 105 corrales, - cuyo número varió de acuerdo con nuestra permanencia en la zona:

1975	_____	12 863 huevos
1976	_____	30 817 huevos
1977	_____	40 066 huevos.

una vez en los corrales los nidos debieron ser protegidos de los depredadores naturales, principalmente de los cangrejos que, al detectar la concentración de huevos se introducían a los nidos, alimentándose de algunos huevos y dejando los nidos descubiertos, con lo que se facilitaba el ingreso de otros organismos depredadores-

L.- marcado de tortugas.

En 1975 se marcaron 44 tortugas, 66 durante 1976 y 53 en 1977' (Tablas XI - XII y XIII).

Se observaron 11 tortugas (7%) con un ciclo de anidamiento anual, 3 tortugas (2%) con período de anidamiento bianual, 8 tortugas (5%) efectuando dos anidaciones por temporada y 1 tortuga (.6%) en tres ocasiones.

Migración. Hasta 1977 se cuenta con un registro de recuperación fuera de la zona de trabajo, la tortuga 3261 fué marcada el 9 de agosto de 1976, el 10 de agosto de 1977 se observó anidando por segunda ocasión y el 20 de febrero de 1978, fué capturada por una lancha deportiva, 15 millas al S.E., de Mazatlán, Sin.

TABLA XI

TORTUGAS GOLFINAS MARCADAS DURANTE LA TEMPORADA 1975.

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
A- 3201	13- 7- 75	
A- 3202	13- 7- 75	
A- 3203	23- 7- 75	
A- 3204	26- 7- 75	
A- 3205	26- 7- 75	
A- 3206	26- 7- 75	
A- 3207	26- 7- 75	
A- 3208	27- 7- 75	10- 8- 75* 27- 8- 75' "
A- 3209	4- 8- 75	
A- 3210	26- 7- 75	27- 8- 75*
A- 3210	6- 8- 75	
A- 3212	9- 8- 75	
A- 3213	9- 8- 75	
A- 3214	2- 8- 75	
A- 3215	10- 8- 75	
A- 3216	19- 8- 75	
A- 3217	20- 8- 75	
A- 3218	9- 8- 75	
A- 3219	9- 8- 75	
A- 3220	10- 8- 75	

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
-- 3221	10-8-75	
-- 3222	10-8-75	
A-3223	20-8-75	
-- 3224	20-8-75	
-- 3225	20-8-75	
-- 3226	20-8-75	
-- 3227	20-8-75	
-- 3228	29-8-75	
-- 3230	29-8-75	
A-3231	29-8-75	
-- 3232	29-8-75	
A-3233	30-8-75	
-- 3234	29-8-75	
-- 3235	29-8-75	
-- 3236	29-8-75	
A-3237	29-8-75	
-- 3238	29-8-75.	Desprendida por pescadores
A-3239	30-8-75	
A-3240	30-8-75	
A-3241	30-8-75	

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
A- 3242	30-8-75	
A-3243	30-8-75	
- - 3245	30-8-75	Desprendida por pescadores a los 15 días.
A- 3246	10-g-75	

\* SEGUNDO REGISTRO DE DESOVE.

\*\* TERCER REGISTRO DE DESOVE.

TABLA **XII**

TORTUGAS GOLFINAS MARCADAS DURANTE LA TEMPORADA 1976.

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
G- 2501	16- 7- 76	31- 7- 76"
G- 2502	21- 7- 76	
G- 2504	23- 7- 76	
G- 2505	23- 7- 76	
G- 2507	23- 7- 76	
G- 2508	23- 7- 76	
G- 2509	23- 7- 76	
G- 2511	23- 7- 76	
G- 2512	23- 7- 76	
G- 2514	24- 7- 76	
G- 2515	24- 7- 76	
G- 2516	24- 7- 76	
G- 2517	24- 7- 76	
G- 2518	23- 7- 76	10- 8- 76"
G- 2519	24- 7- 76	
G- 2520	26- 7- 76	
G- 2521	26- 7- 76	
G- 2522	26- 7- 76	
-- 2523	24- 7- 76	
-- 2524	25- 7- 76	

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
-- 2525	25-7-76	
G- 2526	26-7-76	
G- 2529	27-7-76	
G-2530	28-7-76	
G- 2531	28-7-76	
-- 2532	28-7-76	
G-2535	29-7-76	
-- 2536	31-7-76	
-- 2537	31-7-76	
G- 2538	31-7-76	
C- 2539	2-8-76	
G- 2540	29-7-76	Cambió de marca x A-3206
-- 2541	29-7-76	
G- 2542	29-7-76	
G- 2543	29-7-76	
G- 2544	29-7-76	
-- 2545	31-7-76	
G- 2546	3-8-76	
C- 2547	3-8-76	
G- 2550	3-8-76	

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
A- 3249	3- 7- 76	
A- 3250	3- 8- 76	
A- 3251	3- 8- 76	17- 8- 76*
A- 3253	5- 8- 76	
~- 3254	5- 8- 76	
~- 3255	6- 8- 76	
A- 3256	6- 8- 76	
A- 3260	9- 8- 76	
A- 3261	9- 8- 76	
~- 3262	9- 8- 76	
~- 3263	9- 8- 76	
~- 3265	10- 8- 76	
A- 3266	10- 8- 76	
~- 3267	10- 8- 76	
A- 3268	10- 8- 76	
A- 3270	10- 8- 76	
~- 3273	16- 8- 76	29- 8- 76*
~- 3274	16- 8- 76	
A- 3277	16- 8- 76	
A- 3278	18- 8- 76	

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
A-3279	18-8-76	
A-3281	18-8-76	
A-3289	27-8-76	
A-3291	27-8-76	
A-3292	28-8-76	
A-3293	29-8-76	

TABLA XIII

TORTUGAS GOLFINAS MARCADAS DURANTE LA TEMPORADA 1977.

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
G-9502	3-8-77	
G-9503	6-8-77	
G-9504	7-8-77	
G-9505	7-8-77	
G-9506	3-8-77	
G-9507	1-8-77	18-8-77*
G-9508	1-8-77	
G-9509	1-8-77	
G-0510	3-8-77	
G-9511	3-8-77	
G-9512	3-8-77	13-8-77*
G-9514	3-8-77	
G-9515	4-8-77	
G-9517	4-8-77	
G-9518	4-0-77	
G-0519	4-8-77	
G-9520	5-8-77	
G-9521	5-8-77	
G-9522	7-8-77	
G-9523	7-8-77	

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
G-9524	<b>8-8-77</b>	
G-9525	9-8-77	
G-9526	10-8-77	
<b>G-9527</b>	<b>11-8-77</b>	
~-9528	11-8-77	
G-9529	11-8-77	
G-9530	8-8-77	
G-9531	<b>11-8-77</b>	
G-9532	12-8-77	
G-9533	17-8-77	
G-9534	18-8-77	
G-9535	18-8-77	
G-9536	22-8-77	
G-9539	12-8-77	
G-9540	12-8-77	
G-9542	13-8-77	
G-9543	13-8-77	
G-9544	13-8-77	
G-9545	16-8-77	
G-9546	16-8-77	

MARCA	FECHA	OBSERVACIONES
G-9548	22-8-77	
G-9551	24-8-77	
G-9552	28-8-77	
G-9553	29-8-77	
G-9554	30-8-77	
G-9555	31-8-77	
G-9556	1-9-77	
G-9557	2-9-77	
G-9558	3-9-77	
G-9559	8-9-77	
G-9561	11-9-77	
G-9563	12-9-77	
G-9564	12-9-77	

El color, la longitud y el ancho del carapacho, y el número de escudos de los ejemplares examinados, se encuentran dentro de los promedios establecidos por Márquez et al (1976), para Lepidochelys olivacea, en Sinaloa Y - otras playas del Pacífico mexicano.

Tanto el peso como la talla de las crías de tortuga golfinina estudiada en El verde, no presentaron variación en relación a los datos citados por Márquez et al (1976). Se confirma además la presencia de crías albinas ó con albinismo parcial, tanto en nidos naturales como en trasplantados.

De acuerdo con las observaciones efectuadas en las zonas de estudio, el patrón general de conducta durante la anidación, es similar al descrito por Pritchard (1969b) en Cuyana; por Hughes y Richard (1974) en Costa Rica; por schulz (1975) en Surinam; por Márquez et al (1976) en las costas del Pacífico mexicano y por Casas Andreu (1978) en las playas de Jalisco y Oaxaca.

Se ha observado que el anidamiento se produce durante la noche en los lugares en que se hallaron hembras solitarias y sólo en las playas en que ocurren arribadas masivas se encontraron tortugas desovando durante el día.

Las zonas de la playa en que anidan las tortugas, se consideran que son variables y está en función de la amplitud de la misma.

- La frecuencia de anidamientos en una misma temporada por un mismo ejemplar es un hecho comprobado en Lepidochelys olivacea. un mismo individuo puede anidar dos o tres veces consecutivas con intervalos que van entre 17 y 33 días.

casas Andreu (1978), Schulz (1975), Pritchard (1969) .Según este Último autor, Lepidochelys olivacea, desova normalmente dos veces en una estación, dependiendo los intervalos de los factores abióticos (marea y el estado del tiempo) más que de factores biológicos. En el área de trabajo, el intervalo encontrado entre un desove y el siguiente, fué de 15 días.

El ciclo reproductivo de las tortugas que anidan en la región es anual y en menor escala, bianual. Pritchard (1969a), estableció en Surinam, ciclos anuales para esta especie, mientras que Márquez et al (1976) y Schulz (1975), establecieron períodos bianuales para la mayoría de las tortugas.

según Márquez et al (1976), el número de hembras que se reprodujeron en la zona El Quelite-El Marmol, en el año

de 1974, osciló entre 10 000 y 20 000 ejemplares. Nosotros calculamos en 450 a 800 ejemplares los que arribaron a la playa El verde, en los años 1975/77. Es decir que, a nuestro entender existe una depresión alarmante de tortugas marinas en la región.

Varios autores, como Carr (1967), citado por Schulz (1975); Márquez et al (1976) y Casas Andreu (1978), han considerado que el ciclo reproductivo es sincrónico con las fases lunares, alegando que las arribadas ocurren alrededor del cuarto menguante. Por su parte Hughes (1972), consideró que las arribadas por él observadas en la playa Nancite (Costa Rica), ocurrieron en diferentes fases de lunas, horarios y altura de mareas, considerando impredecibles las arribadas debido a la dificultad de asociarlas con factores ambientales y conocidos: sugiere la posibilidad de que este comportamiento sea regulado por una feromona.

En nuestro caso no podemos hablar de verdaderas "arribadas", debido a que no hemos observado concentraciones masivas previas al desove, a pesar de que se ha dicho que es uno de los más impresionantes fenómenos de actividad en masa en el reino animal.

En la playa El Verde, las tortugas anidan diariamente a lo largo de todo el período de reproducción y existe la

posibilidad de establecer una relación directa entre la altura de la marea y la salida de las tortugas, de acuerdo con lo mostrado en la fig. 6. Nuestras observaciones coinciden con las efectuadas por Hughes y Richard (1974), en anidamientos de hembras solitarias en Costa Rica y con las de Hughes (1972), en Africa.

Posiblemente, la marea alta facilita el desplazamiento de las tortugas hacia el sitio adecuado para la oviposición y su rápido retorno al mar.

- Las lluvias de julio, agosto y septiembre, favorecen la construcción del nido, por parte de las tortugas al compactar la arena y ayudar a mantener las condiciones favorables para el desarrollo del huevo (humedad), hecho ya señalado por Schulz (1975).

En casi todas las playas en que concurren las golfinas a desovar, la temporada de anidamientos coincide con la época de lluvias Richard (1974); Hughes (1976) y Casas Andre (1978). Por nuestra parte hemos observado que durante la temporada de 1976, en que las lluvias fueron escasas, el número de reclutas fué mucho menor que en los otros dos años de lluvias abundantes.

- Existen otros factores que se presentan en las localidades de concentración de golfinas con fines reproductivos, por ejemplo la cercanía de desembocaduras de ríos

o esteros como ocurre en Galibi (Surinam), Playa naranjo (Costa Rica), La Escobilla (Oaxaca, Mex.) y en Sinaloa (México), las playas de El majahual, Caimanero, La Cruz y también la playa El Verde.

Raja salinidad en aguas costeras, temperatura del agua superficial del mar entre 25 y 29°C, presencia de manglares a lo largo de la línea costera, fauna nerítica abundante y alto contenido orgánico en las aguas costeras\*

- según nuestras observaciones en la playa de El verde, los sedimentos de arena medias y finas favorecen la nidificación de la tortuga golfina, observación que coincide con las realizadas por Chávez et al (1967), para la tortuga lora y por Márquez et al (1976), para la propia tortuga golfina.
- Durante las temporadas 1975/77, se halló un promedio de 100 huevos por nido, dato que se aproxima a los consignados por Cornelius (1976), 105 huevos por nido en playa Naranjo en Costa Rica: Casas Andreu (1978), 104 a -- 105 huevos por nido en el Pacífico mexicano: Pritchard (1969b), 119 huevos por nido en Surinam y Schulz (1975) 138 huevos también en Surinam. Es decir que nuestro resultado se encuentra un poco por debajo de los citados en la bibliografía.

La profundidad de los nidos encontrada por Cornelius - (1976), tuvo un promedio de 42 cm., casas Andreu (1978) obtuvo un promedio de 38.4 cm. , para Uaxaca y 39.3 cm., para Jalisco. El valor promedio registrado por nosotros fué de 49.8 cm. Márquez et al (1973), recomendaron construir nidos de 45 cm. de profundidad para realizar incubación artificial.. Chávez et al (1967), consideraron - que la profundidad del nido es proporcional al tamaño - de la hembra en Lepidochelys kempi.

El período de incubación de los huevos, por nosotros ob- servados coincide con los datos suministrados por Hughes y Richard (1974), en costa Rica, para nidos tras- plantados. Pritchard (1969b), menciona un período de in- cubación que oscila entre 42 y 62 días, mientras que - Schulz (1975), observó un período que osciló entre 46 y 55 días. En la zona de estudio, el porcentaje de eclo- sión de nidos naturales, fué superior al 50% en todas - las temporadas. La mortalidad embrionaria debe atribuirse a los predadores naturales y a los factores adversos del medio ambiente como son las altas temperaturas.

En los nidos trasplantados se registran por lo general menor número de nacimientos, aunque según Witharn (1976) y Carr (1967), si el manejo se realiza en las primeras 24 horas después de la oviposición, no se altera la via

bilidad de los huevos. Hendrickson (Com.Pers.), sugiere un lapso de tan sólo 12 horas para mayor seguridad de supervivencia. En el verde todos los nidos fueron trasplantados antes de las ocho horas de puestos.

- según Chávez et al (1967), las crías de Lepidochelys kempfi, emergen a la superficie de la playa entre las 05:17 y las 08:50 Hrs. Casas Andreu (1978), por su parte, estudiando Lepidochelys olivacea, en Jalisco, observó este fenómeno entre las 18:00 y 24:00 Hrs., y entre las 24:00 y 07:00 Hrs.

Hendrickson (1958), considera que las altas temperaturas que se registran durante el día, inhiben la actividad de las crías en el interior del nido, por lo que su salida se produce desde el atardecer hasta la madrugada. Mrosovsky (citado por Schulz, 1975), apoya esta idea y ha demostrado que la actividad de los juveniles de tortuga verde es fuertemente inhibida por las temperaturas superiores a los 28.5°C.

Debe tenerse presente también que la temperatura de la superficie de la arena durante las horas del medio día es de alrededor de 50°C y que durante el día serían más fácil presa de los depredadores. Estos dos factores deben tenerse presente en el comportamiento de las crías.

- Según Vargas (1973), son las **golfinas** del extremo sur de la península de Baja California, las que **efectúan migraciones** hacia las costas de Sinaloa, Jalisco, Guerrero y Oaxaca, durante la temporada de reproducción. **Luego** de la **anidación** regresarían hacia el norte donde se encuentran sus zonas de alimentación aunque, algunas de ellas pueden permanecer durante toda la temporada en **Jalisco** y Colima.

La tortuga A-3261 registrada en El Verde en 1976, **regresó** por segunda vez anidar en 1977 y el 20 de febrero de 1978, **fué** capturada por una lancha de pesca deportiva - 15 millas al S.E., de **Mazatlán**. Este hecho demuestra la posibilidad de que algunas tortugas también permanecen durante todo el año en las proximidades de las costas de **Sinaloa**.

**El presente estudio contiene la información preliminar de un proyecto que se efectúa a largo plazo en la playa El verde, Sin.** Para su continuidadse requiere el apoyo y el concurso de personas que colaboren en este propósito.

**En el campo de las investigaciones** sobre las tortugas marinas, existen numerosos temas que no se han abordado. Es necesario iniciar estudios sobre la ecología y la dinámica poblacional, así como sobre la embriología, fisiología, genética, migraciones y otros aspectos biológicos que brinden información básica para su **manejo adecuado y racional.**

se recomienda **asímismo** ensayar nuevas técnicas de incubación con el fin de comprobar de que son realmente adecuadas y no alteran el equilibrio biológico de la especie.

Existe **actualmente en México,** un marcado interes por emprender acciones concretas, administrativas y conservacionistas, orientadas hacia la protección de las tortugas marinas. Es necesario implementar políticas que promuevan las investigaciones científicas y al propio tiempo reduzcan los conflictos existentes con el desarrollo turístico, la explotación para subsistencia de las poblaciones ribereña, etc.

Se sugiere el apoyo a la implantación de santuarios, ya que

se considera una medida adecuada para el restablecimiento de poblaciones, que están declinando rápidamente.

Se recomienda que en la instalación de campamentos para protección, la conservación del recurso se realice efectivamente y con técnicas probadas. se tiene la experiencia de algunos sitios en que los campamentos son utilizados como un medio utilizado para aumentar las cuotas de captura.

Se sugiere **en fin**, que las reglamentaciones que se han establecido para la captura de las tortugas marinas en México, - sean respetadas y mejoradas en la medida en que nuevas investigaciones aporten elementos de juicio.

Aguayo C., G.  
1953

La tortuga bastarda (Lepidochelys olivacea) -  
en Cuba. Men. Soc. cubana de Hist. Nat.,  
2:1(2):211-219.

Bird, E. C. F.  
1968

Coast an introduction to sistematic geomorpho-  
logy. The Australian National University Press  
4:2 46 p.

Caldwell, D. K.  
1962

Sea Turtles in Baja California waters (with  
special reference to those of the Gulf of Cali-  
fornia) and the description of a new subspecies  
of Northeastern Pacific green turtle. Los Ange-  
les Country, mus., Cont. in Scien., 61:1-31.

1966

A nesting report on the American Ridley Sea Tur-  
tle nesting (genus Lepidochelys). International  
Turtle & Tortoise Society Journal., 1(1):5.

Caldwell, D.K. y D.S. Erdman.  
1969

Pacific ridley sea turtle, Lepidochelys oliva--  
cea, in Puerto Rico. Bull. So. Calif. Acad. -  
Sci. 68(2):112.

**Cardona C., y R. de la Rúa.**

1972

Protejamos nuestras tortugas. I.N.P., Cuba, -

Bol. Divulgación Técnica., 5:1-35.

**Carr, A. F.**

1952

Handbook of turtles. Ithaca, N.Y. Cornell -

Univ. Press xv + 542pp.

1961a

The ridley mystery today. Animal Kingdom., -

54(1):7-12.

1961b

Pacific turtle problem. Nat Hist. 76(8):64-71.

**Carr, A. F. y L. Ogren.**

1960

The Ecology and Migrations of Sea turtles, 4.

The green turtle in the Caribbean Sea. Bull. of

the Amer. Mus. Hist. vol. 121(1):1-48.

Casas A., G.  
1971

National and Regional reports: México. Pro--  
gress in Programmes of Research and Managemet  
Paper 6. IUCN Publ. New. Ser., Paper 31:31-36.

---

1978

Análisis de la anidación de las tortugas mari  
nas del género Lepidochelys en México. An. -  
Centro Cienc. del Mar y Limn, Univ. Nac. Autó  
noma México. 5(1):141-158.

F.A.O., U.N.  
1966

Anuario estadístico de pesca. Capturas y desem  
barques, 1965., 20:1-398.

F.A.O., U.N.  
1973

Anuario estadístico de pesca. Capturas y desem  
barques, 1972. 34: xxii+ 560 p.

Cornelius, S.E.

1975

Marine turtle mortalities along the Pacific -  
coast of Costa Rica. *Copeia.*, 1:186-187.

---

1976

Marine turtle nesting activity at Playa Naran  
jo, Costa Rica. *Brenesia* 8:1-27.

Chávez, H.

1967

Nota preliminar sobre la captura de ejemplares  
marcado de tortuga lora, *Lepidochelys olivacea*  
*kempii*, Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. Bol. Progra  
ma Nacional de Marcado de Tortugas Marinas. -  
1(6):1-5.

---

1968

marcado y recaptura de individuos de tortuga -  
lora, *Lepidochelys kempii* (Garman). Inst. Nac. -

Inv. Biol. Pesq., 19:1-28.

Chávez, H., M. Contreras y E. Hernández.

1967

Aspectos biológicos y protección de la tortuga lora, Lepidochelys kempi (Garman), en la costa de Tamaulipas, México. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., 17:1-40.

Chávez, H. y R. Kaufmann.

1974

Información sobre la tortuga marina Lepidochelys kempi (Garman), con referencia a un ejemplar marcado en México y observado en Colombia Bull. Mar. Sci., 24(2):372-377.

Fuentes, C.D.

1967

Perspectivas del cultivo de tortugas marinas -

en el Caribe Mexicano (I).S.I.C.,I.N.I.B.-  
P., Bol. Prog. Nal., Mercado de Tortugas Ma-  
rinas, 1(10):1-9.

Hendrickson, J. R.

1958

The green sea turtle, Chelonia mydas (Linn. )  
in Malaya and Sarawak. Proc. Zool. Soc. Lon--  
don, 130(4):455-535.

Hirth, H. F.

1971

Synopsis of biological data on the Green Tur-  
tle Chelonia mydas (Linnaeus), 1758. F.A.O. -  
Fisheries Synopsis. No. 85, paginación varia--  
ble.

Hughes, D. A.

1972

The olive ridle sea turtle (Lepidochelys olivacea, in South-East Africa. Biological Conservation., 4(2):128-134.

Hughes, D.A. y J.D. Richard.  
1974

The nesting of the Pacific Ridle Turtle Lepidochelys olivacea on playa Nancite, Costa Rica. Marine Biology., 24:97-107.

Márquez, M. R.  
1966

La cria artificial de la tortuga blanca: Chelonia mydas (Linnaeus) en tortuguero, Costa Rica. S.I.C. Int. Nal. Inv. Biol. pesq. 27 p.

---

1975

Estado actual de la pesquería de tortugas marinas en México, 1974. Serie información, I.N.P. /SI,46:1-31.

---

1976

Reservas naturales para la conservación de -  
las tortugas marinas en México, Serie infor-  
mación, I.N.P./SI, 83:1-22.

Márquez, M., R., A. Villanueva y J.L. Contreras.

1973

Instructivo para la protección de las tortu--  
gas marinas, México., I.N.P./SD, 2:1-34.

Márquez, M., R., A. Villanueva y C. Peña Flores

1976

Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga  
golfina Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, -  
1829), I.N.P., Sinop. Pesca, (2): 6lp.

Montoya, A. E.

1966

Programa Nacional de Mercado de Tortugas Mari-  
nas. Inst. Nac. Inv. Biol. Pesq., 14:1-39.

---

**1967**

Recopilación de los datos del valor y la cap  
tura anual de tortugas marinas en el período  
1940-1965. Bol. del Programa Nacional de Mar  
cado de Tortugas Marinas. I.N.I.B.P., I(8):1  
**-38.**

---

**1969**

Programas de investigación y conservación de  
las tortugas en México. IUCN. Publ., New. -  
Ser., supplementary paper No. 20:34-53.

Pritchard, P.C.H.

**1969**

The survival status of ridley sea turtles in  
american waters. Biological Conservation -  
2(1):13-17.

---

**1969a**

Sea turtles of the Guianas. Fla. St. Mus. -

Bull., 13(2):85-140.

---

1969b

Summary of the world sea turtle survival situation., Iucn Bull., 2(II):90-1.

Richard, J.P., y D.A. Hughes.

1972

Some observations of sea turtles nesting activity in Costa Rica. mar. Biol. 16(4):297-309.

Schulz, J.P.

1975

Sea turtles nesting in Surinam. Zoologische Verhandlungen, 143:1-142.

Vann, J.H.

1972

Physical Geography of the Pacific Coastal Lowland of Sinaloa and Nayarit, México. Report -

obtained under **Project NR 388-028, Contract**  
 Nonr 4501(00) 35 p.

Vargas, M.E.  
 1973

Resultados preliminares del mercado de tortu-  
 gas marinas en aguas mexicanas (1966-1970) -  
 I.N.P./SI:112.

Vázquez, J.H.  
 1966

mercado de tortugas marinas frente al puerto  
 de Mazatlán, Sinaloa. Bol. Programa Nacional  
 de tortugas marinas., I.N.I.B.P., 1(5):1-3.

Whithman, R. P.  
 1976

Evidence for OceanCurrent mediated dispersal -  
 in young green turtles, Chelonia mydas (Linna-  
 eus). A thesis submitted to the graduate facull

