



9
2-4
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS E.N.E.P. ZARAGOZA

ESTUDIO DE LA ANIDACION Y OTROS ASPECTOS
BIOLOGICOS DE Eretmochelys imbricata (TORTUGA DE
CAREY) Y DE Caretta caretta (TORTUGA CAHUAMA)
EN LA RESERVA ECOLOGICA ISLA CONTOY, Q.
ROO, DURANTE LAS TEMPORADAS DE ANIDA-
CION 1984 - 1985.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A N
FLOR ALICIA CANO PEREZ
HUMBERTO ROCHA SANCHEZ



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	15
OBJETIVOS	17
AREA DE ESTUDIO	18
METODOLOGIA	22
RESULTADOS	29
DISCUSION	79
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	122
LITERATURA CITADA	123

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la Reserva Ecológica Isla Contoy, Quintana Roo de mayo a octubre de 1984 y 1985, en donde se efectuó el Programa de Protección e Investigación de Tortugas Marinas que incluyó el estudio de las especies Chelonia mydas (Tortuga blanca), Eretmochelys imbricata (Tortuga de carey) y Caretta caretta (Tortuga cahuama).

En esta tesis se presentan los resultados obtenidos de las dos últimas especies mencionadas. La investigación realizada logró contribuir al conocimiento de algunos aspectos de su biología, principalmente las características de la anidación, así como establecer la importancia de la isla como zona de anidación y reserva de tortugas marinas.

Durante el trabajo de campo, se localizaron 16 playas en las cuales se registró la actividad de tortugas. Las del lado Este en general están sujetas a fuertes vientos y al intenso oleaje del Mar Caribe, lo que produce cambios notables en su fisonomía; presentan zonas rocosas que limitan el acceso a las mismas en ciertas áreas; su pendiente es pronunciada y se encuentran dunas a todo lo largo. Las playas de la costa Oeste están expuestas a un oleaje y vientos menos intensos, siendo su fisonomía poco variable; la arena es más fina y clara; su pendiente es escasa y existe un mayor desarrollo de vegetación rastrera y arbustiva. Las diferencias en las características de las playas de ambas costas están determinadas por las condiciones a las que se hallan sujetas.

Se observaron 17 hembras anidadoras de E. imbricata y 15 de C. caretta cuya longitud estándar del carapacho fue de 84.2 cm. y 92.7 cm. respectivamente. Obteniendo además otras biometrías y datos sobre su morfología externa. La mayoría presentaron daños leves, sobre todo en el carapacho y las aletas, considerando su condición física como buena. En todas se observaron epibiontes, principalmente en el carapacho, encontrando balanos de los géneros Balanus, Chelonibia, Coronula y Platylepas; así como algas marinas. Sólo dos tortugas cahuamas presentaron sanguijuelas (Ozobranchus branchiatus; Hirudinea: Piscicolidae) y percebes (Lepas anatifera; Cirripedia: Lepadidae).

En cuanto a la anidación, ambas especies mostraron un comportamiento similar, con una secuencia estereotipada, que incluye las siguientes pautas conductuales: salida del mar y llegada al sitio del nido, excavación de la cama, excavación de la cámara, ovoposición, tapado del nido, ocultamiento del nido y regreso al mar. Notándose diferencias sólo en algunos detalles. Anidan de noche, en forma solitaria y en ocasiones no logran completar la anidación. Se localizaron 30 nidos de E. imbricata, determinando en promedio 152.73 huevos por nido, un porcentaje de eclosión de 58.6% y tiempo de incubación de 60 días; mientras que en C. caretta se registraron 25 nidos, teniendo en promedio 108.76 huevos por nido, 53.8% de eclosión y 50 días de incubación. El diámetro de los huevos de la tortuga de carey es de 3.91 cm. y su peso es de 35.91 g.; en tanto que los de la tortuga cahuama miden 4.17 cm. y pesan 41.29 g. Se colocaron marcas de acero monel en 14 hembras anidadoras de cada especie a partir de las cuales se estimó una frecuencia de aproximadamente 2 a 3 anidaciones por temporada a un

tervalos de 2 semanas. En 1985 no se observó a ninguna de las tortugas marcadas en 1984. Para ambas temporadas se registraron 121 rastros de E. imbricata, abarcando la época de anidación desde fines de abril hasta los últimos días de junio; en C. caretta se cuantificaron 124 rastros desde mediados de mayo hasta principios de agosto. La tortuga de carey anidó preferentemente en las playas de la costa Oeste y la tortuga cahuama en las del Este. Se estimó la abundancia de hembras anidadoras de E. imbricata en 17 organismos en 1984 y 25 en 1985 y para C. caretta, 11 en 1984 y 16 en 1985.

Las crías de carey, al nacer tienen una longitud total de 6.74 cm. y un peso de 14.96 g. y las de tortuga cahuama miden -- 7.32 cm. y pesan 18.41 g. Obteniendo en las dos temporadas 2 180 -- crías de E. imbricata (estimado 7 523) y 987 de C. caretta, haciendo una estimación de 4 738 crías. En cuanto al comportamiento de -- las crías, por las observaciones realizadas, se considera que dentro del nido el embrión llega a una etapa en la que se encuentra -- completamente desarrollado; continúa creciendo, nutriéndose del vitelo que en forma de bolsa mantiene adherido al abdomen. Luego rompe el cascarón con el diente de huevo y sale completamente una vez que ha absorbido todo el vitelo, permaneciendo todavía unos días -- hasta que emerge. Esto es realizado por todas las crías casi simultáneamente. En las crías mantenidas en cautiverio se notó que con -- frecuencia presentaban los siguientes problemas: Se llegaban a morder entre sí, sin importar la especie de que se tratara, incluso -- hasta llegar a producir la muerte, asimismo la mayoría eran cubiertas por algas teniendo algunas además pequeñas incrustaciones de -- color blanco y la infección por hongos alrededor de los ojos y la boca principalmente en las de carey.

Por otra parte el área donde se localiza Isla Contoy -- tiene condiciones favorables para las tortugas marinas como lugar -- de refugio y alimentación. No obstante la baja abundancia de hembras, la isla es un sitio de anidación importante ya que en ella -- desovan tres especies distintas.

Asimismo como Reserva Ecológica la perturbación humana está limitada, sin embargo la protección y vigilancia en las playas de anidación es necesaria.

La tortuga marina constituye un recurso importante en -- la zona del Caribe Mexicano, dada la creciente presión que se ejerce sobre sus poblaciones, Isla Contoy representa una zona de reserva para la conservación de estos quelonios.

INTRODUCCION

El estudio de las tortugas marinas se ha limitado debido a las características de su ciclo vital, puesto que la mayor parte de su vida permanecen en el mar. Debido a esto sólo se ha tenido la oportunidad de obtener datos cuando emergen a desovar a las playas de anidación y al mismo tiempo es posible realizar programas de marcaje; así como a través de capturas, organismos mantenidos en cautiverio y por observaciones casuales en el mar.

Se tiene conocimiento parcial de su evolución, taxonomía anatomía y fisiología, además de diversas características de su ciclo de vida referentes a su distribución, hábitat, alimentación, epibiontes, depredadores, hábitos reproductivos y migración. Sin embargo se desconoce lo que sucede durante la etapa de cría a juvenil, las actividades realizadas por los adultos fuera de la época de reproducción, el tiempo en que se alcanza la madurez sexual, su longevidad, las características del ciclo estral y aspectos de su dinámica poblacional entre muchas otras cuestiones. A esto debe añadirse que es difícil diferenciar el sexo en las primeras etapas en organismos vivos y que hasta el momento no hay forma de determinar la edad.

Estas especies están consideradas como uno de los reptiles más valiosos para el hombre por los beneficios que ofrece como recurso. Sin embargo a causa de su explotación desmedida en todo el mundo su situación es crítica y actualmente se les considera como especies en peligro de extinción. (Ross, 1982; Wayne, 1982).

Las tortugas marinas evolucionaron a partir de los tetrastres a finales del Período Jurásico aproximadamente hace 150 millones de años (Sternberg, 1981). Las dos familias actuales están incluidas en la Superfamilia Cheloniodea. La familia Dermochelyidae contiene una sola especie Dermochelys coriacea; en tanto que la familia Cheloniidae comprende cuatro géneros y seis especies: Caretta caretta, Chelonia depressa, Chelonia mydas, Eretmochelys imbricata, Lepidochelys kempi y Lepidochelys olivacea (Gaffney, 1975). Estas se encuentran en todos los mares tropicales y templados, habitan aguas someras a lo largo de las costas y alrededor de las islas, pero se cree que algunas especies son altamente migratorias y son encontradas en mar abierto (FAO, 1978).

En lo que se refiere a sus hábitos reproductivos, todas presentan una temporada de anidación más o menos regular que puede variar según la especie y su distribución. La cópula ocurre dentro del agua. Anidan varias veces durante la misma temporada cada dos o tres años. Salen del mar para depositar sus huevos en las playas haciéndolo generalmente durante la noche, sin embargo Lepidochelys kempi anida de día. Emergen solas o en grupos que cuando son numerosos se conocen como arribazón o arribada que es característico del género Lepidochelys; y aunque no se ha probado en todos los casos, las mareas y condiciones climáticas pueden influir en las horas en que ocurren los anidamientos (Hirth, 1980; IOCARIBE, 1982). Las tortugas cavan en la arena un nido en el cual depositan los huevos que son blancos, esféricos y de cáscara flexible. El número de huevos depositados, así como su tamaño y peso varía de acuerdo a la especie. Cuando termina de ovopositar, la hembra cubre el nido con evidente cuidado y remueve la arena para ocultar el nido. -

Después regresa al mar y no vuelve a cuidar de los huevos que serán incubados por el calor del sol. La progenie por tanto, se vale de sus propios medios para sobrevivir una vez que sale del nido, considerándose que sólo entre el 0.2 y el 0.02% de los huevos depositados por una hembra en una temporada producirán tortugas que lleguen a la edad adulta (Frazier, 1980, Hughes, 1974; citados por Benabib, 1983).

Exceptuando a Chelonia depressa, en México se encuentran todas las demás especies de tortuga marina que se conocen en el mundo. Estas acuden a desovar en las costas del Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe. Lo que coloca a nuestro país en una situación privilegiada. Sin embargo la explotación de estas especies a partir de los años 60's aumentó en forma desmedida, lo que llevó a decretar una veda total de emergencia en 1971-1972. La veda se suspendió en 1973 reiniciándose su captura en forma restringida a las cooperativas pesqueras (Márquez, Peñaflores y Villanueva, 1976b). Las cuotas permitidas no fueron adecuadas, puesto que en los últimos años se ha reducido el número de tortugas que acuden a desovar a nuevas playas. Si a esto se agrega el hecho de que la mayor parte de los ejemplares capturados son hembras y que el saqueo de huevos para su comercialización en algunos casos llega a presentarse en más del 90% de los nidos de una playa (Benabib y Cruz, 1981); se pone de manifiesto el inminente peligro de extinción en que se encuentran estos quelonios.

Por otra parte el conocimiento de E. imbricata y C. caretta en nuestro país está poco avanzado debido tal vez a que no se conocen grandes poblaciones de estas especies, o bien no tienen la misma importancia económica que las especies que anidan en la costa del Pacífico. Por lo tanto es necesario realizar programas continuos de investigación y protección de estos reptiles en la zona del Caribe Mexicano.

Aunque Isla Contoy fue propuesta por Márquez (1976) como zona de reserva para la protección de la tortuga marina y aún desde tiempo atrás, en 1961, fue decretada área de reserva y refugio de la fauna nacional, desde entonces no se ha emprendido ningún programa concreto para su estudio y protección.

Este trabajo forma parte del primer Programa de Investigación y Protección de la Tortuga Marina en Isla Contoy, Q. Roo que incluyó su estudio durante toda la temporada de anidación. Logrando contribuir al conocimiento de algunos aspectos de la biología de la tortuga de carey, E. imbricata y de la tortuga cahuama, C. caretta principalmente en las características del proceso de anidación, constituyendo así una base de conocimientos que sean útiles para enriquecer la investigación de estas especies y que de algún modo permitan establecer lineamientos para su protección y manejo.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO

Con el fin de complementar el conocimiento de las especies se realizó la revisión bibliográfica de los siguientes aspectos:

Eretmochelys imbricata

Características distintivas, subespecies y nombres comunes.

El género Eretmochelys comprende solamente a la especie Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1776). Presenta un carapacho con las placas imbricadas tanto en juveniles como en adultos. Posee -- cinco placas vertebrales, cuatro pares de laterales y doce pares -- de marginales. El plastron muestra cuatro placas inframarginales -- carentes de poros en el puente y en la cabeza se observan dos pares de placas prefrontales. (Carr, 1978; FAO, 1978; Rebel, 1974 y Witzell y Banner, 1980).

Se reconocen dos subespecies; (Carr, 1978; FAO, 1978):

Eretmochelys imbricata imbricata (Linnaeus) en el Atlántico y Mar Caribe

Eretmochelys imbricata squamata (Agassiz) en el Pacífico e Indico.

Además de su distribución se observan diferencias en la forma del carapacho y en la coloración de las subespecies. E. imbricata imbricata presenta un carapacho en forma de lanza o escudo y el margen es aserrado en la parte posterior. Tiene una quilla medio dorsal y además dos o tres placas centrales de la parte posterior están oblicuas. En la coloración general predomina el amarillo. E. imbricata squamata tiene el carapacho en forma de corazón cuya línea lateral es poco variable, con las puntas proyectadas en forma paralela al margen, siendo éste menos aserrado. En la coloración general prevalece el negro. (Carr, 1978; Casas, 1982).

Esta especie también es conocida mediante diversos nombres comunes, así tenemos que tanto en México como en otros países de habla hispana preferentemente se le denomina tortuga de Carey, nombre común derivado de las características de las placas del carapacho, aunque también se puede mencionar como tortuga pico de -- halcón o tortuga de cabeza taladora. En el idioma inglés es conocida como hawksbill. En francés se denomina tortue des bones ecillés. Puede también recibir denominaciones locales tales como: tortoise shell en Kenia, karet en Surinam, tortue imbriquée en Guayana Francesa, tartaruga de pente en Brasil, y en algunas regiones del Caribe es llamada oxbull (FAO, 1978; IOCARIBE, 1982; Márquez, 1964; Márquez, Villanueva y Peñaflores 1976a y Ruiz, 1983).

Distribución

Se encuentra distribuida en aguas tropicales, es decir, entre los 30° de latitud Norte y los 30° de latitud Sur (Wayne, -- 1982); en costas tropicales de los Océanos Atlántico, Pacífico e --

Indico (Ver mapa No. 1).

En el Atlántico Oeste el registro más al Norte se localiza en Massachussets, Estados Unidos (42° lat. N) y es probable que se encuentre un poco más arriba; mientras que el registro más austral es al Sur de Brasil (30° lat. S). En lo que se refiere a la zona del Mar Caribe, algunos autores mencionan que es frecuente encontrar a esta tortuga por todas partes e inclusive que son conocidas en todas las islas del Caribe, lo que queda corroborado, puesto que la mayoría de los registros conocidos se encuentran distribuidos en dicha zona. En el Atlántico Este hay viejos registros en las costas de Europa. Hoy en día el dato más al Norte que se conoce es en --- aguas alrededor de Madeira, localizado a los 32° 44' de lat. N y es probable que se distribuya en costas del Oeste de Africa., siendo --- posible que el aislamiento entre las subespecies del Atlántico y --- del Indo-Pacífico no se presente, ampliando así su rango de distribución. (Brongersma, 1968b; Carr, 1978; FAO, 1978, Rebel, 1974 y --- Schwartz, 1977).

En el Océano Indico existen agrupaciones pequeñas, pero --- relativamente densas (no común para esta especie, en Islas Cousin, Seychelles; Isla Aiz, República de Yemen; Isla Masirah, Omán; Shitvar y Lavan, Irán, y en el Archipiélago Suakin, Sudán que han sido las poblaciones más importantes del mundo (Wayne, 1982). Según Frazier (1976) esta tortuga es común en Kenia en donde se le ha visto desde hace más de 2000 años y se le ha venido observando en la costa Este de Africa. El registro más austral que se conoce es al Sur de Madagascar (19° lat. S), pero no se le ha observado en el Cabo --- de Buena Esperanza (Carr, 1978).

En el Pacífico Este el registro más al Norte se localiza en costas de Baja California (28° lat. N), aunque esto no se ha corroborado recientemente. Hacia el Sur podría extenderse hasta aguas de Perú (10° lat. S). En el Pacífico Oeste ha sido registrada lo --- más al Norte en Japón (36° lat. N), y se sabe de su presencia en el Mar Sulu; en Nanka e Islas Belitung, Indonesia y en las Islas del --- Estrecho de Torres, Australia; éstas dos últimas consideradas zonas importantes de anidación (Wayne, 1982). Hacia el Sur su rango po--- dría extenderse hasta las costas de Australia, teniendo el registro más austral en las Islas Mernington (16° lat. S). (Carr, 1978 y Márquez, 1964).

En México son pocos los registros que se conocen de la --- distribución de esta especie. Para la costa del Pacífico:

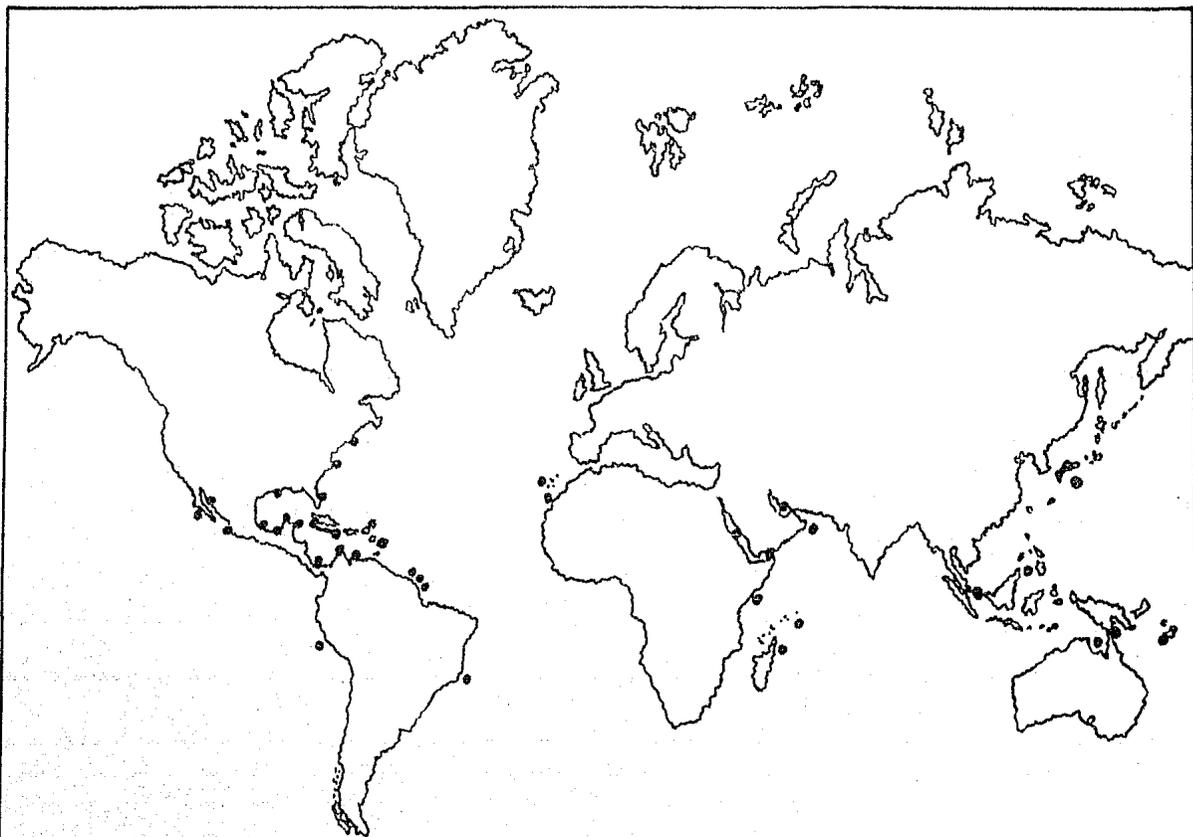
Baja California (Carr, 1978 y Clifton, Cornejo y Felger 1982).

Sonora: La anidación pudo haber sido dispersa hacia el --- Sur. (Clifton et al., 1982).

Jalisco: En la parte Suroeste. (Casas, 1982).

Islas Clarión y Marias: Desova en número reducido. (Márquez, Villanueva, Peñaflores y --- Ríos, 1982).

Michoacán: Existen pequeñas poblaciones que frecuentan --- la costa. (Alvarado, Figueroa y Gallardo, --- 1985).



Mapa Nº 1 Distribución de Eretmochelys imbricata basada en los registros citados.

Sin embargo, Cliffton et al. (1982) señalan que no se tiene conocimiento de playas de anidación para E. imbricata en las costas del Pacífico Mexicano.

En el Golfo de México, los registros también son raros, - no obstante la captura de huevos y tortugas de todos tamaños se dá:

Tamaulipas (Smith y Smith, 1979).

Veracruz: Una pequeña población ha persistido durante los últimos 25 años. De acuerdo con la información de los pescadores anida desde Isla Lobos hasta Antón Lizardo (Hildebrand, 1982; Smith y Smith, 1979).

Campeche: Se capturan ejemplares para la comercialización (Fuentes, 1967 y Smith y Smith, 1979).

Yucatán: Se realiza la captura con fines comerciales --- (Fuentes, 1967 y Smith y Smith, 1979).

En el Caribe Mexicano:

Quintana Roo: Se observa la mayor abundancia de esta especie (Hildebrand, 1982; Smith y Smith, 1979) y según Ruiz (1983): Isla Contoy es considerada como la zona de anidación más importante en México.

Hábitat

Generalmente concurre en las zonas coralinas y áreas de roca. Su hábitat también incluye las aguas someras de bahías, canales, lagunas costeras, estuarios y caletas estrechas en donde las aguas son menores a los 16 m de profundidad con fondos limosos o fangosos, con o sin vegetación sumergida y cuando ésta se encuentra presente no debe ser muy extensa. (Brongersma, 1968b; Carr, 1978; - FAO, 1978; Rebel, 1974 y Schwartz, 1977).

Alimentación

Es una especie omnívora, por lo tanto su dieta incluye -- tanto organismos animales como vegetales. Las crías comienzan a comer a partir del segundo día de nacidos y hasta la edad juvenil parece ser que son herbívoros. Comen pasto marino y algas tales como: Conferva, Sargassum, Pinna y Ostrea. Conforme van creciendo van variando su dieta consumiendo una gran variedad de invertebrados marinos, tales como: esponjas al parecer de la especie Geodia gibberosa ectoproctos del género Amthis y Steganoporella, celenterados: hidrozorios parecidos al género Sertularia, medusas entre ellas a la fragata portuguesa que para comerla la carey debe cerrar su ojos para evitar el contacto con los tentáculos venenosos y corales; moluscos; erizos; percebes, y otros crustáceos así como ascidias. Algunos autores mencionan que en el contenido estomacal también se han encontrado hojas y frutos del mangle rojo y especies calcáreas no identificadas. Restos de madera y ocasionalmente bolsas de plástico consumidos por error, que traen como resultado la muerte del animal también han sido observados. En cautiverio se les ha alimentado con peces y carne. (Carr, 1978; FAO, 1978; Rebel, 1974 y Schwartz 1977)

Crecimiento, madurez y longevidad

El número de trabajos realizados sobre crecimiento en tortugas marinas es muy escaso y sobre todo para esta especie. Se calcula que el crecimiento es de 1 cm. por mes y de 10.0 a 11.7 cm. - por año, pudiendo llegar hasta 12.7 cm. (Rebel, 1974) Daraniyagala que es citado por Carr (1978), demostró que existe un cambio interesante en la cornificación del carapacho en comparación con el incremento de las proporciones del cuerpo y según Witzell (1980) la coloración que presentan las crías al nacer se mantiene hasta que alcanzan los cinco meses de edad que es cuando generalmente ocurren variaciones en la coloración. Carr (1978) menciona que se considera a un organismo como juvenil cuando alcanza una talla de 36.0 a 40.0 cm. que es cuando las placas adquieren gradualmente el arreglo de imbricación. Escasos también son los trabajos sobre madurez sexual. Autores como Rebel (1974) y Witzell (1980) señalan que la tortuga de carey alcanza la madurez a los 3 ó 3.5 años de edad, teniendo poco más de 11 kg. de peso, aunque Carr, Hirth y Ogren (1966) mencionan que esta tortuga alcanza la madurez sexual al tener 80 kg. de peso.

Los pocos datos obtenidos sobre crecimiento y madurez han sido determinados en organismos mantenidos en cautiverio; de este modo se ha tratado de determinar la longevidad de esta especie. La mayor longevidad registrada es la citada por Carr (1978) de una carey mantenida en el Zoológico de Berlín que alcanzó una edad de 16 años.

Migración

En general se cree que esta especie no migra distancias extensas, incluso Deraniyagala (citado por Carr, 1978) sugiere que puede tener desarrollado un instinto hogareño, además de ser considerada como la tortuga marina menos migratoria y quizás los desplazamientos se den en individuos aislados. A pesar de la reciente proliferación de programas de marcaje, en *E. imbricata* casi siempre ha sido fortuito y resultado de programas aplicados a otras especies (Hendrickson, 1982) y en gran parte a esto se debe el poco conocimiento de rutas migratorias y aquéllas que empiezan a conocerse aún están inconclusas. La mínima distancia de migración registrada en esta especie es de 628 km. en 3 de 60 hembras marcadas al E de Nicaragua y observadas posteriormente en Jamaica (Meylan, 1982), la misma autora cita que Da Silva registró una distancia recorrida de 713 km de una tortuga de carey marcada en "The Turtle Islands Natural Park", Sabah en el E. de Malasia y recapturada 40 días después en Filipinas, lo que representa un promedio mínimo de velocidad de 17.8 km por día. La distancia máxima registrada es de 1 600 km. observado en una tortuga marcada durante la anidación en Isla Santa Isabel, de las Islas Salomón recuperada en Papua, Nueva Guinea.

Caretta caretta

Características distintivas, subespecies y nombres comunes.

El género Caretta comprende solamente a la especie Caretta caretta (Linnaeus, 1758) que presenta en el carapacho cinco placas vertebrales, cinco o más pares de laterales, el primero de ellos en contacto con la placa nucal y doce o trece pares de placas marginales. En el plastron el puente está constituido por tres placas inframarginales que carecen de poros, y la cabeza es grande y amplia (Carr, 1978; FAO, 1978 y Rebel, 1974).

En general se reconocen dos subespecies (Carr, 1978; IOC/RIBE, 1982):

Caretta caretta caretta (Linnaeus) del Océano Atlántico y Mar Mediterráneo.

Caretta caretta gigas (Deraniyagala) de los Océanos Pacífico e Indico.

C.c. caretta usualmente tiene un promedio de doce placas marginales de cada lado y el número de huesos neurales es de 7 ó 8 que raramente son interrumpidos por los huesos pleurales. C. c. gigas presenta por lo general 13 placas marginales de cada lado y de 7 a 12 huesos neurales, los últimos cinco comúnmente se hallan interrumpidos por huesos pleurales (Carr, 1978).

En el pasado ejemplares de esta especie fueron confundidos con Lepidochelys olivacea y viceversa (Frazier, 1985), e incluso L. olivacea fue considerada largo tiempo como un sinónimo de C. caretta (Brongersma, 1968a).

En nuestro país existe una gran cantidad de nombres comunes con los cuales se reconoce a esta especie: En Anónimo (1969) se menciona:

Cahuama o cahuamo de Quintana Roo a Tamaulipas.

Caballera en Veracruz y Tamaulipas.

Jabalina en Baja California y Sonora.

Mestiza o cahuamo de Chiapas a Mazatlán.

Perica en Sonora (Cliffton et. al., 1982)

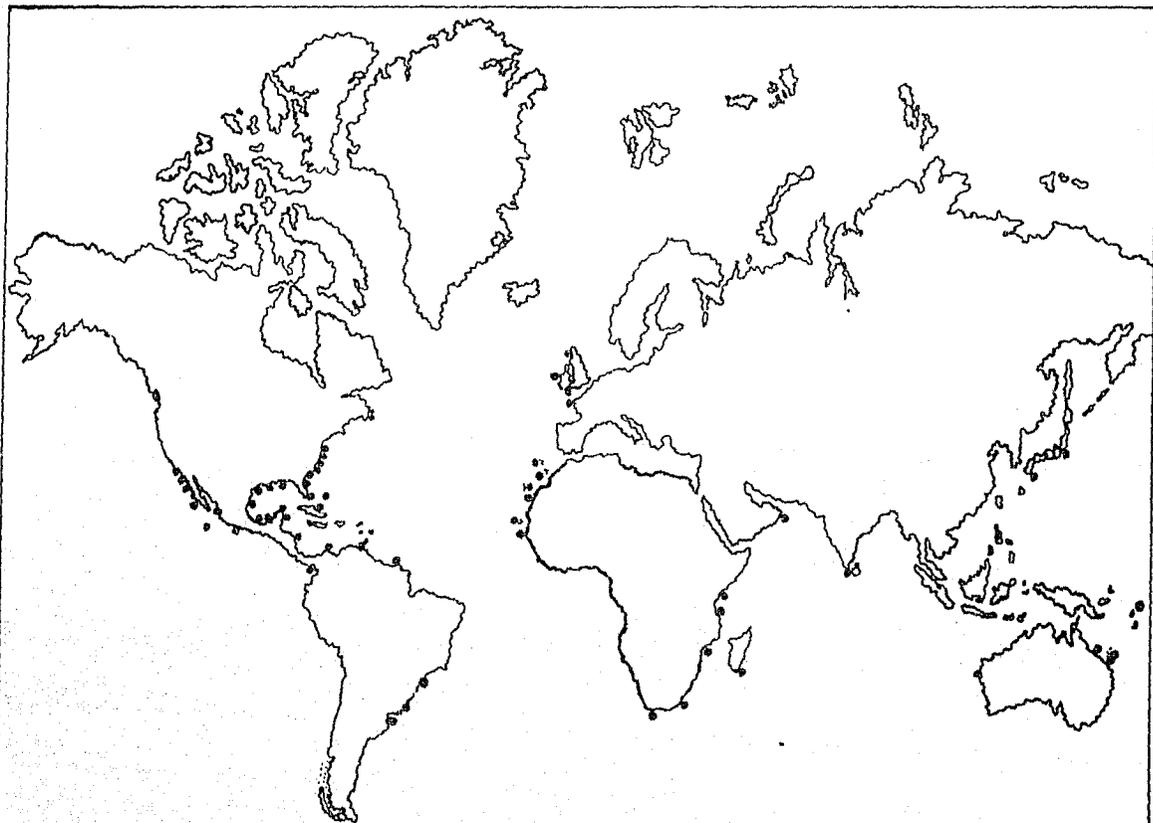
También se le conoce como colorada, caguama(o) y cabezona (Márquez, 1964). Solórzano (1962) menciona que en Cozumel e Isla Mujeres a las hembras inmaduras se les llama jaconas y a los machos en las mismas condiciones huechitos.

En inglés es llamada loggerhead o lantern back (Rebel, 1974); en francés tortue caouane. Otras denominaciones en diversos países son: Gogó o cahuamo en Colombia (Medem, 1962), Onechte karat en Surinam, Caguanne en Guayana Francesa, Avo de tartaruga en Brasil y Logrit en la zona del Caribe (IOC/RIBE, 1982).

Distribución

La tortuga cahuama se encuentra distribuida principalmente en la zona intertropical de los Océanos Atlántico, Pacífico e Indico. (Ver mapa No. 2).

En lo que respecta al Atlántico Oeste se le ha registrado



Mapa Nº 2 Distribución de Caretta caretta basada en los registros citados.

desde Nueva Escocia, Canadá (45° lat. N) hasta Mar de la Plata, Argentina (38.5° lat. S); siendo de importancia las poblaciones localizadas en la costa SE de Estados Unidos y en la zona del Caribe. - En el Atlántico Este se le ha observado desde Escocia (57° lat. N), que representa el registro más al Norte para esta especie, hasta Sudáfrica (25° lat. S). La mayoría de los registros en aguas europeas y alrededor de Islas Canarias y Madeira corresponden a organismos juveniles. Existe una población importante en Turquía, así como en Islas Cabo Verde y en Senegal (Carr, 1978 y Ross, 1982).

En el Océano Indico se le ha registrado en la costa Este de Africa, en Forth Dauphin, Madagascar; en Ceylán y en Bahía Shar-ks, Australia. La población más grande del mundo, con aproximadamente 30 000 hembras se encuentra en la Isla Masirah, Omán (Ross, 1982)

En el Pacífico Oeste se le ha visto desde Honshu, Japón (36° lat. N) hasta las Islas Capricornio y Bunker, Australia (24° lat. S) incluyendo registros en las islas Tonga, Fiji, Salomon y en otras partes de Australia como Isla Wreck y Mon Repos. Finalmente en el Pacífico Este se le ha observado cerca de Los Angeles, California, Estados Unidos (34° lat. N) hasta Chile (43° lat. S). Sin embargo en esta zona son pocos los lugares citados como ocurre con algunos sitios de México y Panamá. (Carr, 1978; Hirth, 1971, Márquez, 1964 y Ross, 1982).

En lo que respecta a nuestro país se le ha localizado en - el Pacífico:

Baja California Norte: Punta San Carlos, Punta San Francisco y Isla Coronado (Márquez, 1969).

Baja California Sur: En la región del Cabo, al N de Bahía de Todos los Santos, San José del Cabo y Golfo de California (Cliffton et. al., 1982; Márquez 1969).

Islas Tres Marias e Islas Revillagigedo (Cliffton et. al. 1982).

Jalisco: En la costa suroeste del Estado (Casas, 1982).

Para la región del Golfo de México, Hildebrand (1982), la registra en:

Tamaulipas: La Pesca, Rancho Nuevo.

Veracruz: Tampachichi hasta Barra de Corazones.

Campeche: En la zona del Banco de Campeche existe una zona de alimentación.

Yucatán: Alrededor de la Península.

En el Caribe Mexicano se encuentran las poblaciones más importantes de nuestro país:

Quintana Roo: Isla Contoy, Isla Mujeres, Isla Cozumel y - costa central del Estado (Aviña, en prensa; Hildebrand, 1982; Márquez, 1976; Ramos, 1974 Smith y Smith, 1979 y Solórzano, 1962).

Hábitat

Se encuentra en aguas templadas entre islas, el banco ro-

coso continental y próximo a los estuarios. En bahías de profundidad moderada y usualmente en estrechos y desembocaduras de ríos. - También es común encontrarlas en el mar abierto, flotando en la superficie, tal vez durmiendo. Los jóvenes y subadultos se dispersan en las principales corrientes marinas (Carr, 1978; FAO, 1978; Ross, 1982; Schwartz, 1977).

Alimentación

Es una especie predominantemente carnívora y se alimenta de una gran variedad de invertebrados marinos entre los que se encuentran moluscos: Bufonaria crumenoides, Ficus subintermedius; Haliotus, Turbo, (aspidobranquios); Strombus gigas, Natica duplicata, (pectinibranquios); Cavolinia tridentata (tectibranquio); Psammobia vespertina, Venus verrucosus (Steindachner citado por Brongersma, - 1968b), Tridacna maxima, T. fossor, (lamelibranquios); así como ostras y calamares. Crustáceos decápodos: el cangrejo azul Callinectes sp., el cangrejo ermitaño Pagurus pollicarpis; langostinos, cangrejos pelágicos, camarones y otros crustáceos como percebes. El me rostomado Limulus polyphemus. Además de esponjas; cnidarios como la fragata portuguesa Physalia y medusas; ofiuroides y tunicados -- (Mortimer, 1982a).

Su dieta incluye también peces, de los cuales se ha logrado reconocer a Macrorhamphosus gracilis, pero se piensa que los peces pequeños pueden ser tomados junto con las medusas a las cuales se encuentran asociados e incluso pueden ser ingeridos junto con algún alga marina flotante (Brongersma, 1968b). Consume así mismo pas tos marinos como Zostera y Thalassia (Carr, 1978; Mortimer, 1982a).

Crecimiento, Madurez y longevidad

Se sabe poco acerca de la tasa de crecimiento de la tortuga cahuama Carr (1978) cita que Parker en 1929 mantuvo a una cría cuya longitud del carapacho cambió de 48 a 630 mm. en 4.5 años; durante este tiempo su peso se incrementó de 20 g. hasta 37 kg. El mismo autor señala que Hildebrand y Hatsel mantuvieron a un juvenil desde que tenía un año hasta que alcanzó 3.5 años; creciendo de 136 a 538 mm.; a la edad de 4.5 años pesaba 21 kg. y a los 6, 28 kg., - sugiriendo que la tasa de crecimiento puede mostrar una variación individual marcada y que en condiciones naturales es más rápida que en cautiverio. Rebel (1974) señala que los datos de crecimiento son fragmentarios pero indican un incremento anual de hasta 6.75 kg. en peso y 19.5 cm. de longitud del carapacho durante los primeros años y cita que Pope en 1939 sugiere que esta especie madura cuando han alcanzado un peso de 90 kg., sin embargo parece ser que maduran a un peso menor y a una longitud de carapacho de 77.5 cm.

La tortuga cahuama más vieja registrada fue en el acuario de Lisboa, donde murió después de 35 años (Rebel, 1974).

Migración

Los programas de marcaje realizados en diversas partes -- del mundo como en Sudáfrica, Australia, Colombia y en la costa Suroeste de los Estados Unidos revelan que esta especie migra en grado variable (Meylan, 1982). La máxima distancia observada es la re-

ferida por Hughes en 1974 (citado por Meylan, 1982) de una cahuama marcada en Natal, Sudáfrica que fue recapturada en Zanzíbar a una distancia de 2 880 km. La distancia mínima es la señalada por Limpus en 1978 (citado por Meylan, 1982) de una tortuga marcada en Mon Repos, Australia reencontrada dos años después en una laguna a 160 km. de distancia. La mayoría de los registros señalan desplazamientos mayores o alrededor de los 2000 km., lo que significa una velocidad mínima de migración de 30 a 40 km/día.

Hildebrand (1982) supone que tal vez migren hacia el Sur en el otoño y hacia el Norte en primavera, pero esto no ha sido confirmado con datos de marcaje.

En esta especie la migración en grupo no ha sido comprobada y únicamente para el caso de las cahuemas que migran de Sudáfrica hacia el Norte en la costa Este de Africa se ha comprobado que tiene un carácter alimenticio, es decir se desplazan a áreas de alimentación después de la temporada de anidación (Hughes, 1974 citado por Meylan, 1982). Aunque se sabe que la especie migra, no existen evidencias aún de que se desplacen regularmente a grandes distancias (Rebel, 1974).

Los mecanismos de orientación, así como el comportamiento durante la migración son desconocidos al igual que en las demás especies de tortuga marina.

ANTECEDENTES

Entre los principales trabajos que tratan diversos aspectos de la biología de las tortugas marinas, se encuentran las -- obras de Bustard (1972), Rebel (1974) y Carr (1978).

Se han efectuado importantes reuniones y conferencias sobre estos quelonios en Morges, Suiza en 1971; Jensen Florida en 1976; Tampa, Florida y Washington D.C. en 1979 y en San José, Costa Rica en 1982, de las cuales han surgido interesantes recopilaciones que resumen en gran parte el conocimiento que se tiene sobre ellos. Las ponencias presentadas en estas reuniones, aparecieron publicad-- dasen el volúmen Nº 33. del Florida Marine Research Publications: -- "Proceedings of the Florida and Interregional Conference on Sea Tur-- tle" en 1976; en el volúmen Nº 20 de la revista American Zoologist: "Behavioral and Reproductive Biology of Sea Turtles" en 1980 y en el compendio: "Biology and Conservation of Sea Turtles", Bjorndal (1982); de éstas cabe destacar las revisiones que sobre aspectos reproducti-- vos realizaron Carr (1980), Hirth (1980), Ehrhart (1982), Hendrick-- son (1982), Hughes (1982) y Mortimer (1982b). En tanto que el "Ma -- rina sobre técnicas de Investigación y Conservación de la Tortuga Ma -- rina" (IOCARIBE, 1982) representa una de las mejores fuentes de in-- formación sobre metodología para el estudio de estos quelonios.

Las investigaciones que tratan aspectos de la biología y reproducción de Eretmochelys imbricata en el Atlántico Occidental incluyendo al Mar Caribe, comprenden los trabajos de Carr et.al. - (1966) en el Caribe; Pritchard (1969) en Guayana Francesa; Carr y - Stancyk (1975) en Tortuguero, Costa Rica y Schulz (1975) en Surinam. Para el caso de C. caretta, se encuentran los estudios de Caldwell- (1959), Caldwell, Carr y Ögren (1959a); Caldwell, Berry, Carr y Ra-- gotzkie (1959b) y Caldwell (1962) en la costa Sureste de Estados -- Unidos; Le Buff y Beatty (1971) y Gallagher, Hollinger, Ingle y -- Futch (1972) en Florida; Kaufmann (1975) en Colombia; Richardson, - Richardson, Ruckdeschel y Dix (1976) en Georgia; Davies y Withing - (1977), Ehrhart y Yoder (1978) y Ehrhart (1979) en Florida.

En México diversos autores hacen referencia a algunos aspectos de E. imbricata y C. caretta, como Solórzano (1962), Már-- quez (1969), Márquez (1976), Ramos (1974) y Zurita (1985). Para el caso de E. imbricata, existe solamente un estudio específico reali-- zado por Garduño (1983), en la costa de Campeche y para C. caretta el de Aviña (en prensa) en la costa central de Quintana Roo, aunque también aporta datos de Chelonia mydas.

En 1964, el Instituto Nacional de Pesca inició el Programa Nacional de Tortugas Marinas. Según Márquez et.al. (1976a): "A partir de esa fecha ha habido una acumulación casi continua de - información que ha permitido ir llenando huecos en el conocimiento de la biología básica de estas especies y que posteriormente han - permitido ser utilizados en la administración del recurso en cuanto a veda, tallas mínimas y cuotas de captura". Sin embargo la informa-- ción generada por dicho programa que incluye muestreos para datos - biométricos, marcado, observaciones de campo, campamentos aislados para la protección de las especies y datos de captura, no incluyen todas las zonas de anidación de nuestro país. A partir de 1971, el

programa pretendió abordar aspectos de la dinámica poblacional no -
teniéndose datos para todas las especies.

Márquez (1976), propuso el establecimiento de siete --
áreas de reserva natural como medida para evitar la extinción de --
las tortugas marinas que incluyen las costas del Pacífico, Atlántico
y Golfo de México.

Para el Estado de Quintana Roo, Zurita (1985) cita que
en 1964 el Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP) del Instituto-
Nacional de Pesca inició el programa de protección de tortugas mari-
nas en Isla Mujeres, obteniéndose crías a partir de huevos de vien-
tre en 1965. A partir de ese año hasta 1972 se realizó el transplan-
te de huevos colectados en las playas de anidación y huevos de vien-
tre de las hembras sacrificadas en la empacadora local. Frente a --
ésta, en 1973 se construyó un corral con arenal artificial en el --
cual se concentraban las hembras adultas capturadas frente a la cos-
ta de Isla Mujeres, Cancún e Isla Contoy. Se mataba a las hembras --
para su comercialización después de que desovaban, llevando a cabo
esta labor hasta 1980. El mismo autor efectuó censos en la playa --
Este de Isla Mujeres y analizó los datos de captura de 1954 a 1980.
En la costa central del Estado, el Centro de Investigaciones de --
Quintana Roo (CIQRO), comenzó a trabajar con tortugas marinas a fi-
nales de 1981, siendo inicialmente un proyecto de crías en cautive-
rio para posteriormente a partir de 1983 centrarse en la protección
de las hembras, sus nidos y las crías en las playas de desove (Avi-
ña, en prensa).

Zurita (1985), menciona que en Puerto Morelos, la Se--
cretaría de Pesca a través de la Estación de Acuacultura inició en
1978, un proyecto piloto para el cultivo de tortugas marinas, el --
cual fue suspendido en 1982 por problemas económicos. El personal --
de esta estación recolectó huevos de tortuga en Holbox, Catoche, Ig-
la Contoy y Cozumel durante la temporada 1978 y en Isla Cozumel, la
Oficina de Pesca realizó un campamento tortuguero ubicado entre Pun-
ta Morena y Punta Chiquero, protegiéndose en 1983 las playas de an-
idación.

En cuanto a Isla Contoy no ha habido ningún programa --
de investigación y protección. Los únicos antecedentes que se tie-
nen son los campamentos tortugueros realizados por el CIP de Isla --
Mujeres del 28 de junio al 16 de septiembre de 1974 y del 14 de ju-
nio al 13 de julio de 1978, en los cuales se realizaron censos y el
transplante de huevos a un corral. La estación de Acuacultura de --
Puerto Morelos, realizó la colecta de huevos en las playas de Isla
Contoy durante seis días entre los meses de mayo y junio de 1978. --
Zurita (1985) efectuó el conteo de rastros en algunas playas de la
isla al final de las temporadas 1982 y 1983. Los antecedentes para
la isla, muestran una serie de datos incompletos y aislados.

OBJETIVOS :

I.- Contribuir al conocimiento de la biología de Eretmochelys imbricata y Caretta caretta en Isla Contoy, Q. Roo estudiando:

- Características y localización de las playas de anidación.
- Morfología externa y biometría de las hembras anidadoras.
- Condición física general de las hembras anidadoras.
- Epibiontes de las hembras anidadoras.
- Características de la anidación:
 - Comportamiento de anidación de las hembras anidadoras
 - Características de los nidos
 - Características de la nidada
 - Frecuencia e intervalo de anidación
 - Censo, distribución y temporada de anidación de las hembras anidadoras.
 - Estimación de la abundancia de hembras anidadoras
- Características de las crías:
 - Morfología externa y biometría
 - Estimación del número de crías oclosionadas en las temporadas
 - Observaciones sobre conducta

II.- Establecer la importancia de Isla Contoy como zona de anidación y reserva de tortugas marinas.

AREA DE ESTUDIO

Los datos sobre el área de estudio se basan principalmente en el trabajo realizado por SAIOP en Isla Contoy, Anónimo(1980b)

Localización:

Isla Contoy llamada también Isla de Pájaros se localiza en el Estado de Quintana Roo, 30 km. al Norte de Isla Mujeres; a una distancia de 12.87 km. de la costa Noreste de la Península de Yucatán y a 6.43 km. al Noreste del extremo Norte de Isla Blanca. (Ver mapa No. 3).

Sus coordenadas geográficas son:

21° 27' 40" y 21° 32' 10" de latitud N
87° 12' 35" y 87° 11' 55" de longitud O

Geología

De acuerdo con Oceana (1978), la geología del área del Pleistoceno y la isla se encuentra constituida por dos tipos de roca:

Unidad I: distribuida a lo largo de la isla, siendo una caliza oolítica de color blanco arenoso. Presenta estratificación de 15 a 30 cm. y por erosión una pseudo-micro estratificación debida a una sedimentación gradada. Es una roca sedimentaria marina de ambiente de plataforma donde los oolitos fueron desarrollados a partir de fragmentos orgánicos.

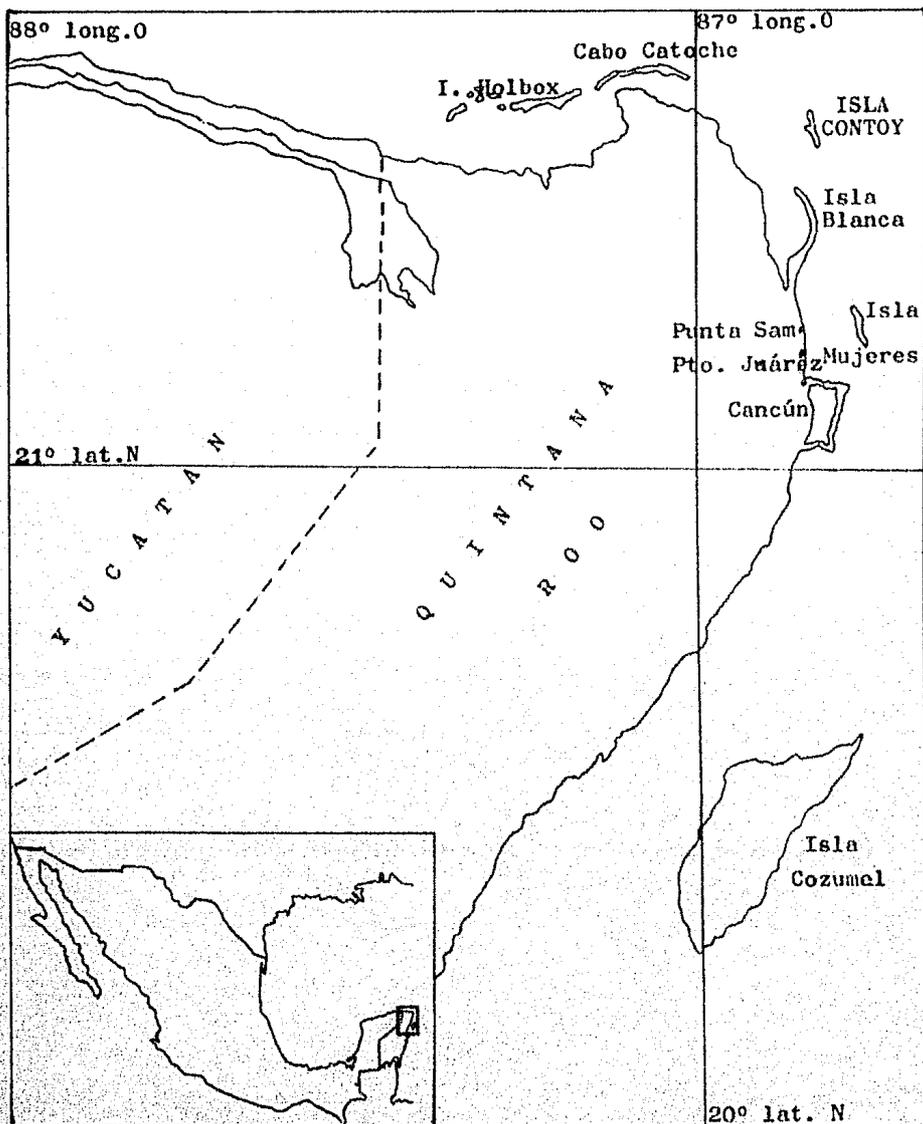
Unidad II: que es una caliza compacta de color café, clasificada como calcilutita, identificándose en el estudio petrográfico lodo calcáreo, calcilutita, cuarzo alóctono y cuarzo autóctono.

Los afloramientos de la costa occidental hacen suponer -- que se originó a partir de una masa arrecifal, ocurriendo después una serie de depositaciones causadas probablemente por los movimientos que ocasionaron la emergencia de la Península de Yucatán.

Clima

En la Reserva Ecológica Isla Contoy no se cuenta con una estación meteorológica, por lo que el tipo de clima no se conoce con exactitud, considerando entonces los datos obtenidos en Isla Mujeres en la Estación Meteorológica de Kantunilkin con ubicación geográfica 21° 37' lat. N y 87° 30' long W durante el período 1952-1970 y debido a su proximidad geográfica el tipo de clima que se considera para la isla es

que corresponde al clima más seco de los cálidos subhúmedos, con lluvia en verano, una estación seca larga en invierno y una corta en verano; un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual mayor de 10.2% y poca oscilación anual de las temperaturas medias anuales (entre 5 y 7°C). La temperatura más alta se presenta en el mes de julio y la más baja en enero. En cuanto a precipitación la cantidad de lluvia de noviembre a abril es muy escasa, aumentando a partir de mayo, teniendo su máximo en junio, descen-



Mapa No 3 Localización del área de estudio
 (Tomado de la Carta "Canal de Yucatán y Proximidades
 SM-900". Secretaría de Marina. Dir. Gral. de Oceanografía.
 Escala 1:906 530, 5a. ed. 1977/Rev. 1984.

diendo ligeramente de julio a octubre. La precipitación anual es de 1 444.5 mm. (Anónimo, 1978).

El clima es influenciado por la acción de los vientos, -- siendo dominante el que proviene del Sureste durante los meses de marzo y abril. Se observa calma en julio y agosto. La temporada de nortes se extiende desde octubre hasta febrero del siguiente año. -- Los ciclones intertropicales se presentan con gran intensidad en el Caribe. Entre 1959 y 1978 se han registrado 23 huracanes a una distancia máxima de 100 km. de Isla Contoy y en 1979 el centro del huracán Laurie pasó por encima de la isla (Luna, 1979) citado por Anónimo, 1980b .

Morfología

Isla Contoy es una isla pequeña, cuya superficie total de tierra firme es de 176.825 ha. Tiene una forma alargada o irregular con una orientación de Norte a Sur. Su longitud es de 6.17 km. y su anchura varía de 20 a 700 m. La mayor parte de la isla presenta una superficie topográfica casi plana.

Presenta una zona litoral que difiere en sus características y en cuanto a las condiciones a las que se halla sujeta, distinguiéndose una zona rocosa dispuesta a barlovento y orientada hacia el Este, esta zona está sometida a la fuerte acción de la dinámica de las olas y al fuerte impacto de los vientos, la corriente marina es intensa y las aguas agitadas y profundas. Las rocas del litoral son terrazas de arenisca consolidada fuertemente erosionadas, lo que ha originado que se halle recortada en numerosos puntos y orillas afiladas, hendiduras, grietas y cavidades. La costa rocosa es interrumpida por zonas arenosas de extensión variable.

En el lado Oeste de la isla y dispuesta a sotavento se observa una costa que presenta porciones rocosas de bordes irregulares y fuertemente intemperizadas, extensiones arenosas y zonas de vegetación de manglar. La costa es interrumpida por la boca de tres lagunas. Frente a ésta el mar es tranquilo, somero, con aguas de fuerte iluminación y poca corriente. Frente a ella se observa la costa de la Península de Yucatán.

Hidrología

A lo largo de la isla se observan lagunas internas de agua salada que de Norte a Sur son: Laguna Norte, Pajarera Norte, Laguna de Puerto Viejo, Pajarera Central, Laguna de Garzas y Pajarera Sur. No existe ningún cuerpo de agua dulce.

Vegetación

El principal tipo de vegetación es el manglar que se desarrolla típicamente alrededor de las lagunas. Existen cuatro especies de mangle: mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle negro (Avicennia germinans), mangle blanco (Laguncularia racemosa) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus). El resto de la vegetación es de tipo matorral con especies como Coccoloba uvifera, Hymenocallis sp. y Thrinax sp.; cacaes (Coccus nucifera) y vegetación pionera como --

Sesuvium portulacastrum, Suriana maritima y Tournefortia gnaphalodes.

Fauna

Entre la fauna destacan las aves marinas y palustres que encuentran en la isla un hábitat adecuado para su reproducción y/o alimentación, de allí que se considere a Isla Contoy como el refugio de aves marinas más importante del Caribe Mexicano. La lista de --- aves incluye más de 80 especies entre las que destacan: la fragata (Fregata magnificens), el pelicano café (Pelecanus occidentalis), el garzón (Ardea herodias), la garza rosada (Ajaia ajaja), el cormorán (Phalacrocorax auritus), el ibis (Eudocimus albus) y la garza melenuda (Dichromanassa rufescens). La fauna terrestre incluye ocho especies de reptiles destacando por su abundancia la iguana rayada (Ctenosaura similis); también abundan algunas especies de cangrejos

En las aguas circundantes y en las lagunas interiores se encuentra una gran variedad de vertebrados e invertebrados marinos. Los invertebrados incluyen: esponjas, medusas, anémonas, corales duros y blandos, moluscos, anélidos, crustáceos, estrellas de mar y erizos entre otros; los vertebrados marinos incluyen a las tortugas marinas, mamíferos como los delfines y una amplia variedad de peces como el tiburón gata (Ginglymostoma cirratum), la barracuda (Spryra ena barracuda), el pargo (Lutjanus joco), el pez loro (Scarops perrico), la sierra (Scamberomocus maculatus) y muchas especies más.

Situación política y Administración

El gobierno de Quintana Roo tiene bajo su jurisdicción a la Isla Contoy de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Constitución Política del Estado. Políticamente pertenece al municipio de Isla Mujeres.

En 1961 la isla fue declarada Zona de Reserva y Refugio de la Fauna Nacional quedando a cargo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. En 1979 pasa a ser Parque Nacional quedando a cargo de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

En la actualidad Isla Contoy es una Reserva Ecológica administrada por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por medio de la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales de la Subsecretaría de Ecología y la Delegación Estatal de SEDUE en Quintana Roo, y forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Comunicación y Acceso a la Isla

La comunicación se realiza por medio de un radio transmisor que permite ponerse en contacto con Isla Mujeres y Cancún. El acceso a la isla se efectúa por medio de una lancha con motor fuera de borda que se encuentra al servicio de la estación de biología. También arriban embarcaciones de pescadores, de turistas y yates de pesca deportiva. Eventualmente llega una avioneta procedente de Cancún, la cual acuatiza frente a las instalaciones de SEDUE.

METODOLOGIA

El presente estudio incluyó la realización de trabajo de campo en la Reserva Ecológica Isla Contoy, Q. Roo durante el período de mayo a octubre de 1984 y 1985; trabajo de laboratorio y --revisión bibliográfica.

A continuación se detalla la metodología empleada de -- acuerdo a los objetivos propuestos:

CARACTERISTICAS Y LOCALIZACION DE LAS PLAYAS DE ANIDACION

Se calculó la longitud de costa ocupada por cada uno de los hábitats presentes en el litoral a partir de un mapa de la isla, con el objeto de determinar el porcentaje de extensión de playas de anidación. Únicamente durante la temporada 1984 se realizaron mediciones en once playas para determinar su extensión, estimando un dato aproximado para las cinco playas restantes, estableciendo además puntos de referencia para medir la pendiente y el ancho de las mismas empleando una brújula y un flexómetro de 30 m. respectivamente. Se tomaron muestras de arena de siete playas de anidación cada 30 - cm. de profundidad hasta llegar a 90 cm. o alcanzar una zona inundada; éstas se examinaron en el laboratorio determinando su color por comparación con cartas Munsell de colores estándar; textura, a través del método de Bouyoucos y utilizando tamices de 2.0, 1.0, 0.5 y 0.25 mm. de abertura; pH a punto de saturación y en diluciones 1:1 y 1:25, utilizando un potenciómetro; así como el porcentaje de materia orgánica por el método de vía húmeda.

Las playas de anidación se localizaron en un mapa de la isla y se hicieron observaciones generales de las condiciones de -- las mismas, con el objeto de realizar la descripción de cada una de ellas.

MORFOLOGIA EXTERNA Y BIOMETRIA DE LAS HEMBRAS ANIDADORAS

La toma de datos de las tortugas marinas se efectuó mediante recorridos nocturnos por las playas de anidación aproximadamente desde las 19:00 hrs. hasta las 2:00 hrs., haciendo los recorridos dos noches seguidas por una de descanso.

Las especies se reconocieron auxiliándose de claves para tortugas marinas y observando los caracteres morfológicos típicos de cada especie. Se tomó nota del número de placas prefrontales, nucal, vertebrales, laterales, marginales y del plastron; así como su forma y color. (Ver figura No. 1). Con el objeto de describir mejor a las especies se consideraron las biometrías obtenidas de las hembras anidadoras. La descripción se complementó revisando el material fotográfico obtenido.

Se determinaron medidas rectas del largo y ancho de la cabeza, aletas anteriores, aletas posteriores y plastron que aunque no son comúnmente consideradas en las investigaciones, resultaron -- útiles para describir a las especies. (Ver figura No. 2).

Las medidas de la cabeza se realizaron desde el comienzo de las placas, en el límite con el cuello hasta el pico para determinar el largo recto (L.R.). El largo de las aletas anteriores se -- midió desde el límite del hombro hasta la punta de la aleta. En las

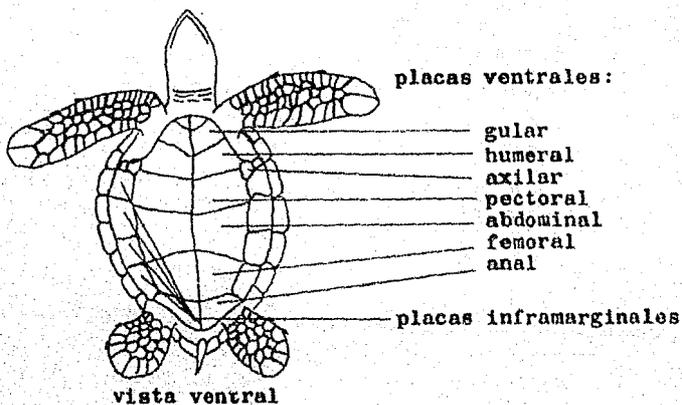
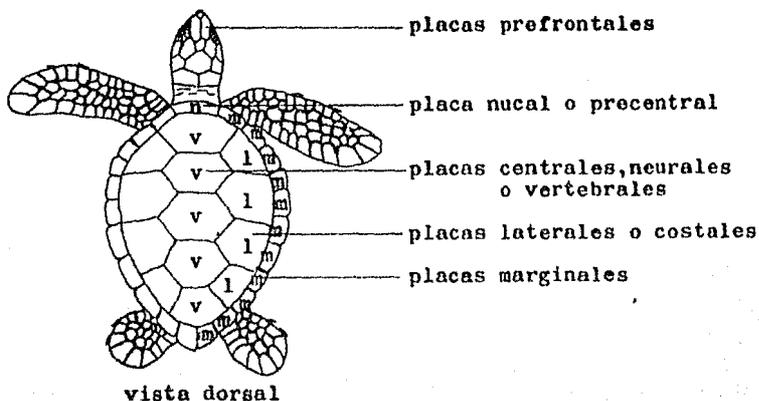


Figura Nº 1 Placas epidérmicas de las tortugas marinas (Tomado de FAO, 1978).

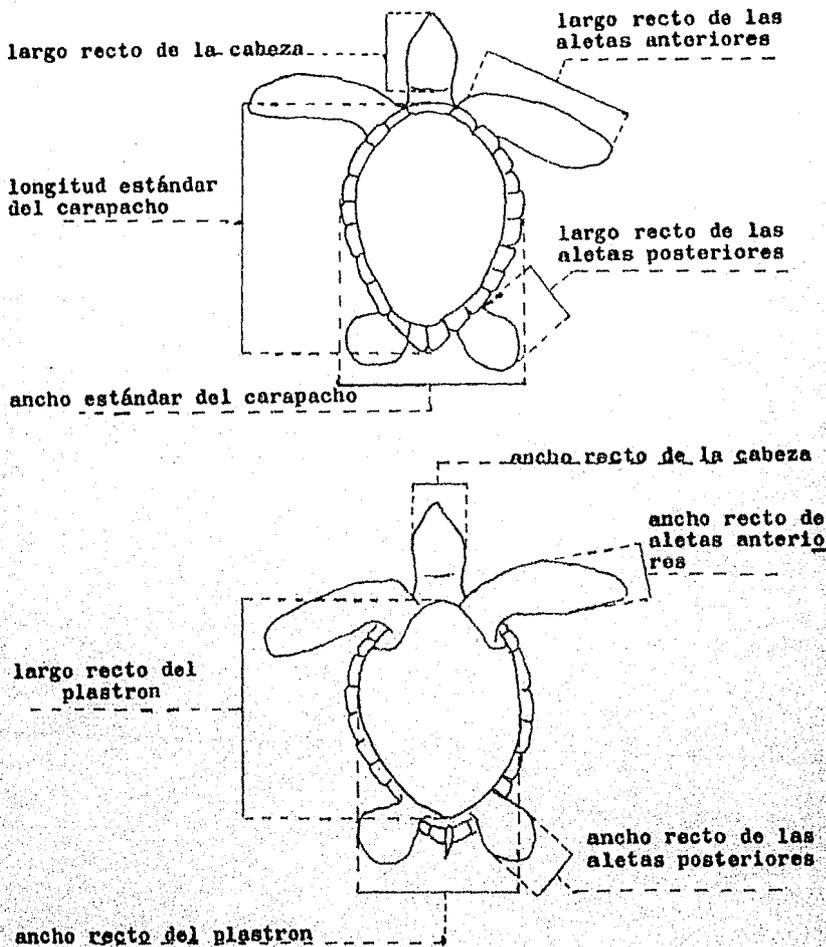


Figura Nº 2. Biometrías de las tortugas marinas.

aletas posteriores se determinó el largo desde la rótula hasta la punta y en el plastron el largo se tomó desde la placa gular hasta la anal.

El ancho recto (A.R.) se obtuvo realizando la medición en la porción más ancha de cada miembro o región. Para la obtención de todas estas medidas se empleó un flexómetro de 1 m. graduado en cm.

Del carapacho se determinó la longitud y el ancho estándar. (Ver figura No. 2). De acuerdo a IOCARIBE (1982) se define como:

Longitud estándar del carapacho (LEC):

"Es la distancia en línea recta a lo largo del centro, desde el margen anterior de la placa central al margen posterior de las placas post-centrales". Las denominaciones placa central y placas post-centrales equivalen a la placa nucal o precentral y al último par de placas marginales respectivamente.

Ancho estándar del carapacho (AEC):

"Es la distancia a través de la parte más ancha del carapacho, perpendicular al eje longitudinal del cuerpo".

Además se obtuvieron la longitud y el ancho curvos del carapacho:

Longitud curva del carapacho (LCC): Es la distancia curva sobre la parte más ancha del mismo.

Para las medidas rectas se utilizó un vernier de aluminio de 1.5 m. de longitud con escala en cm. y para las medidas curvas una cinta de plástico graduada en cm.

En la mayoría de las ocasiones las mediciones se realizaron mientras ovopositaba la hembra y cuando no era posible esto, se hacía una vez que se volteaba a la hembra. Para la toma de las mediciones del plastron fue necesario voltear al animal.

CONDICION FISICA GENERAL DE HEMBRAS ANIDADORAS

Se observó el estado físico general de las hembras anidadoras, considerando la presencia de heridas, malformaciones, tumores o alguna otra anomalía que mostraran en la cabeza, cuello, aletas anteriores, aletas posteriores, carapacho y plastron.

EPIBIONTES DE LAS HEMBRAS ANIDADORAS

Se examinó la cabeza, cuello, aletas anteriores, aletas posteriores, carapacho y plastron para observar la presencia de epibiontes. Se colectaron ejemplares preservándolos de acuerdo a la técnica citada por Gaviño et. al., (1980), colocándolos en frascos de boca ancha etiquetados. Los epibiontes colectados se reconocieron posteriormente en el laboratorio.

COMPORTAMIENTO DE LAS HEMBRAS ANIDADORAS

Se determinaron las pautas conductuales características del proceso de anidación, esto se realizó por observación directa. Se consideraron las siguientes pautas conductuales; basadas en Bena-

bib (1983):

- a) salida del mar y llegada al sitio del nido
- b) excavación de la cama
- c) excavación de la cámara
- d) ovoposición
- e) tapado del nido
- f) ocultamiento del nido
- g) regreso al mar

Se hicieron anotaciones de los movimientos que realizaron las tortugas en cada pauta y en algunos casos se midió la duración de las mismas.

CARACTERISTICAS DE LOS NIDOS

Se hicieron anotaciones sobre las características de los nidos, realizando en algunas ocasiones mediciones sobre la longitud y profundidad de la cama, así como el diámetro y la profundidad de la cámara utilizando para esto un flexómetro, como lo señala Benabib (1983).

Se llevó un control de los nidos de las tortugas a las -- que se observó ovopositar, así como también las que se localizaban aún sin haber visto anidar a la tortuga, colocando una marca en la que se anotó la especie y fecha de anidación.

CARACTERISTICAS DE LA NIDADA

Se contó el número de huevos depositados por cada hembra, ya fuera por observación directa al momento de la ovoposición o por el conteo de los cascarrones dejados por las crías una vez que emergían. Se tomó una muestra al azar de 10 huevos por nido para medir su diámetro y cuantificar su peso. Se empleó un vernier de plástico de 12.5 cm. y una balanza automática marca Elophansde 250 g. de capacidad. Se anotó también la forma y color de los huevos.

Los nidos se revisaron en días cercanos a la emergencia -- de las crías, procediendo a determinar el número de crías eclosionadas del total de huevos depositados para obtener el porcentaje de -- eclosión que se consideró como:

$$\text{Porcentaje de eclosión} = \frac{\text{número de crías eclosionadas}}{\text{número de huevos depositados}} \times 100$$

Se registró el número de huevos no desarrollados y crías -- muertas, haciendo observaciones sobre los embriones muertos y las -- posibles causas de mortalidad.

Se contó el número de días transcurridos entre las fechas de incubación y de emergencia para determinar el tiempo de incuba-- ción.

FRECUENCIA E INTERVALO DE ANIDACION

Se realizó el marcaje de hembras anidadoras colocando una marca de acero monel en el borde posterior de la aleta anterior derecha, ya sea entre o a través de las escamas grandes que bordean -- la parte central de la aleta. (IOCARIBE, 1982). Se utilizaron marcas y pinzas especiales proporcionadas por el Instituto Nacional de Pesca de la Secretaría de Pesca. El marcaje se realizó mientras la

tortuga ovopositaba o bien una vez que se le volteaba para medir el plastron antes de entrar al mar. Cada vez que se observaba una hembra anidadora se revisaba si ya había sido marcada. Llevando un -- control para establecer el número de veces que anida, así como los días transcurridos entre éstas.

CENSO, DISTRIBUCION Y TEMPORADA DE ANIDACION

A lo largo de ambas temporadas se registraron los rastros encontrados en las playas de anidación. Estos eran borrados para -- evitar confusiones posteriormente.

Para la distribución se consideró la localización de los rastros en las diferentes playas de anidación para cada una de las - especies.

La temporada de anidación se determinó con base en las - fechas de los primeros y los últimos rastros registrados durante -- el trabajo de campo en ambas temporadas.

ESTIMACION DE LA ABUNDANCIA DE HEMBRAS ANIDADORAS

Se tomaron en cuenta los datos sobre comportamiento de - anidación, frecuencia y el censo en la playa, empleándose dos crite- rios. En el primero se consideró que las hembras nunca fracasan en - su intento por ovopositar, por lo que todos los rastros representan emergencias con éxito; utilizando la fórmula que a continuación se - propone:

$$\text{No. de hembras anidadoras} = \frac{\text{No. de rastros}}{\text{Frecuencia de anidación}}$$

en la temporada

El número de rastros se obtuvo de los resultados del cen- so y la frecuencia de anidación a través de los datos del marcaje.

En el segundo criterio se consideró que las hembras no - tienen éxito al emerger en algunas ocasiones. Con base en los datos de campo se obtuvo el porcentaje de fracaso y se aplicó al número de rastros registrados, determinando así el número de emergencias sin éxito, las cuales se restaron al total de rastros. La diferencia ob- tenida se utilizó en la fórmula anteriormente mencionada.

MORFOLOGIA EXTERNA Y BIOMETRIA DE CRIAS

Durante la noche y hasta las primeras horas del día se - revisaron los nidos en días cercanos a su fecha de emergencia con el propósito de observar si había crías a punto de salir. Una vez que - éstas ya habían eclosionado de los huevos se tomaban 10 crías al -- azar en las cuales se hicieron observaciones de las características típicas de cada especie, tomando nota del número de placas prefronta- les, nucal, vertebrales, laterales y marginales; así como la forma y color de las mismas. Cuando se desconocía a que especie pertenecía - el nido se tomaban en cuenta las características antes mencionadas - para reconocer la especie.

La descripción se realizó con base en las biometrías obte- nidas de las crías, complementándose con material fotográfico obte- nido.

De las diez crías seleccionadas por nido se midieron: largo y ancho recto de la cabeza, aletas anteriores, aletas posterio-

res y plastron; longitud estándar del carapacho (LEC), ancho estándar del carapacho (AEC) y la longitud total. Utilizando los mismos criterios que para el caso de las hembras adultas. En la determinación se empleó un vernier de 12.5 cm. También se cuantificó el peso utilizando una balanza automática de 250 g. de capacidad.

ESTIMACION DEL NUMERO DE CRIAS ECLOSIONADAS

Se estimó el número de crías considerando el número estimado de nidos, número promedio de huevos por nido y el porcentaje de eclosión para cada una de las especies, utilizando la fórmula que se propone a continuación:

$$\text{No. de crías eclosionadas} = \frac{\text{No. estimado de nidos en la temporada} \times \text{No. promedio de huevos por nido} \times \text{Porcentaje de eclosión}}{100}$$

El número de nidos en la temporada se obtuvo considerando la estimación del número de hembras anidadoras y su frecuencia de anidación. El número promedio de huevos por nido y el porcentaje de eclosión se tomaron de los resultados de las características de la nidada.

OBSERVACIONES SOBRE SU CONDUCTA

Las observaciones sobre conducta de las crías se hicieron durante la revisión de los nidos en los cuales se encontraban neonatos a punto de emerger, así como en crías mantenidas en cubetas en las instalaciones. Además durante la temporada 1984, la mayoría de los neonatos fueron trasladados a un corral de tela de alambre de 2.5 X 2.0 m., construido a un lado del muelle, en el cual se les mantuvo por un tiempo aproximado de dos meses realizando también anotaciones de su conducta.

IMPORTANCIA DE LA ISLA COMO ZONA DE ANIDACION Y RESERVA

Se estableció la importancia de la isla como zona de anidación y reserva de tortugas marinas, tomando en cuenta los resultados obtenidos en campo, así como los datos citados en la bibliografía, considerando además las características propias de la isla y de la zona.

Los datos se registraron en formas de campo elaboradas para tal propósito. Estas se muestran en los Anexos No. 1 y No. 2.

RESULTADOS

CARACTERISTICAS Y LOCALIZACION DE LAS PLAYAS DE ANIDACION

El litoral de Isla Contoy presenta tres tipos de hábitat: zonas rocosas, zonas de vegetación de manglar y zonas arenosas. La isla tiene aproximadamente 16,900 m. de línea de costa y cada uno de los tipos de hábitat mencionados ocupan 6 700 m. (39.6%), 4 900 m. (29.0%) y 5 300 m. (31.4%) respectivamente.

En la isla se observaron 16 playas en las cuales se registró actividad de tortuga marina. A continuación se suscriben las características de cada una de estas playas; y en el mapa No. 4 se indica su localización, presentándolas para ambas costas de Norte a Sur:

Costa Este

Playa del Faro

Se localiza en la porción Norte de la costa Este de la isla. Tiene una extensión aproximada de 706 m. Considerando el extremo Norte como el inicio de la playa, se observa una zona rocosa a partir de la cual se extienden 116 m. de playa libre de roca; continúa entonces una zona rocosa de 49 m. en la cual difícilmente puede arribar una tortuga. Se observan otros 381 m. de extensión arenosa en los que el acceso a la playa es libre. En los últimos 160 m. existen nuevamente rocas, incluso sobre la plataforma arenosa, lo que dificulta el desove en esta zona.

El ancho de la plataforma arenosa varía de 8 a 14 m. Se observa en general una inclinación seguida de un plano que se extiende hasta la base de una duna. La pendiente del primer declive varía de 2 a 22° y en la duna de 23 a 29°. La arena es de color blanco y gruesa, estando muy sucia por lo que se dificulta el caminar por esta playa.

La zona de vegetación comprende estratos rastreros y arbustivo y se inicia al pie de la duna o sobre la misma.

Es común observar la presencia de diversos desechos sólidos tales como envases de plástico y vidrio, y pedazos de madera que son acarreados por el oleaje. En algunas partes se llegan a acumular algas marinas.

La playa suele variar su fisonomía de acuerdo a los cambios en la marea y en las condiciones climáticas.

En el extremo Norte, a unos 50 m. de la plataforma arenosa se encuentran las instalaciones del Faro y de la Partida de Marina ocupadas por lo general por seis personas que habitan ahí. Además durante la temporada de captura de la langosta algunos pescadores se asientan en la misma zona.

Playa Dunas del Norte

Ubicada al Sur de la playa del Faro, abarca parte de las porciones norte y central de la costa Este. Tiene una extensión de 1880 m. De Norte a Sur inicia después de una zona rocosa que la separa unos 400 m. de la playa del Faro. En los primeros 460 m. la playa tiene acceso directo. Después continúa una zona rocosa que en ocasiones se cubre de arena, esta porción tiene unos 100 m. de ex--

tensión. Posteriormente la costa va presentando porciones rocosas y arenosas observándose el acceso a la playa entre algunas porciones rocosas y arenosas observándose el acceso a la playa entre algunas zonas rocosas. Los últimos 400 m. son predominantemente rocosos llegando a presentarse pequeños acantilados 2 ó 3 m. de altura. La playa termina al nivel de la porción media de la laguna de Puerto Viejo.

El ancho de la plataforma arenosa libre de vegetación varía de 3 a 26.7 m. Se aprecia un declive seguido de un plano y en ocasiones un segundo declive hasta llegar a la serie de dunas que corren a lo largo de toda la playa y que alcanzan una altura de 3 ó 4 m. sobre el nivel del mar. La pendiente del primer declive varía de 5 a 22 y en la duna de 9 a 45°. La arena es blanca y predomina el grano de tamaño medio y grueso. La capa arenosa no es muy profunda en algunas partes, ya que se observó que se topaba con roca a menos de un metro de profundidad. El transitar por esta playa es fatigoso debido a que la arena está muy suelta.

La zona de vegetación comienza cerca de la duna e incluye estratos rastrero y arbustivo.

Hay muchos desechos acumulados en algunas partes, principalmente plásticos, vidrio y madera. Hacia el extremo norte se acumula una gran cantidad de algas que llegan a cubrir hasta una cuarta parte del ancho de la plataforma arenosa.

El fuerte oleaje hace variar la fisonomía de la playa constantemente. Porciones de playa de gran anchura pasan a ser porciones estrechas y pedregosas cuando se presentan estos cambios.

Playa Caracol

Se localiza en la porción central de la costa Este. Tiene una extensión aproximada de 200 m. Comienza después de una zona rocosa muy extensa que la separa de la playa Dunas del Norte. Presenta mucha roca en el litoral y el acceso a la playa está limitado a unas cuantas entradas entre las rocas.

El ancho de la plataforma arenosa es de aproximadamente 10 m. Se observa un declive algo pronunciado al cual sigue un plano ligeramente inclinado y luego la zona de vegetación donde predominan los arbustos. Siendo una playa donde se dificulta el desove dada la gran cantidad de rocas presentes en la plataforma arenosa y a su escasa profundidad. Las características de la arena en cuanto a textura y color son similares a las presentes en la playa Dunas del Norte.

Playa de la Cruz

Se ubica en parte de las porciones central y sur de la costa Este. Tiene una extensión aproximada de 270 m. A lo largo de la playa se observan diversas porciones rocosas que impiden el acceso a la playa. El ancho de la plataforma arenosa es de unos 10 m. en promedio. Se presenta un declive al cual continúa un plano que en su mayor parte contiene rocas y posteriormente se inicia la zona de vegetación rastrera y arbustiva cercana a un terreno elevado. La arena es similar a la de la playa Dunas del Norte.

El oleaje acarrea una gran cantidad de desechos que se acumulan en algunos sitios de la playa.



COSTA ESTE

- 1 Playa del Faro
- 2 Playa Dunas del Norte
- 3 Playa Caracol
- 4 Playa de la Cruz
- 5 Playa Pajarera Sur

COSTA OESTE

- 6 Playa Cocos
- 7 Playa Laguna Norte
- 8 Playa Laguna Muerta
- 9 Playa Pájaros
- 10 Playa Punta Bubias
- 11 Playa Puerto Viejo
- 12 Playa Ixmapoit
- 13 Playa Tortugas
- 14 Playa Laguna de Garzas
- 15 Playa Aguadas del Sur
- 16 Playa Punta Sur

Mapa Nº 4 Localización de las playas de anidación de tortugas marinas en Isla Contoy.

En el extremo Sur el desove se dificulta debido a la gran cantidad de rocas presentes.

Playa Pajarera Sur

Es la última playa de la costa Este y se localiza en la porción Sur. Tiene 200 m. de largo. Del extremo Norte hasta la parte media de la playa el acceso a la misma es libre, pero de la parte media al extremo Sur el litoral es rocoso, quedando sólo algunas entradas aisladas a la plataforma arenosa que contiene una gran cantidad de rocas, conchas grandes de caracol e inclusive grandes troncos.

El ancho de la plataforma arenosa es de unos 11 m. aproximadamente. La pendiente es suave y se presenta una ligera inclinación y luego un plano que se extiende hasta la zona de vegetación. En esta playa ya no se presentan dunas. La arena es blanca y el tamaño de grano predominante es medio y grueso; y se encuentra algo compacta.

La zona de vegetación presenta estratos rastrero y arbustivo pero 31 m. hacia adentro de la vegetación se localiza una zona de cocales.

La playa no varía mucho en su fisonomía ya que frente a ésta existe una zona que se extiende unos 100 m. mar adentro donde el agua es tranquila y somera, no llegando las olas con toda su fuerza hasta la playa.

Costa Oeste

Playa Cocos

Se localiza en la porción Norte de la costa Oeste. Es la primera playa que se observa en esta costa en dirección Norte a Sur. Tiene aproximadamente 300 m. de extensión. Comienza después de una extensa zona rocosa que corre desde la Punta Norte de la isla. Su orientación varía en la porción central de la playa de Norte a Suro este. Termina nuevamente en una zona rocosa.

El ancho de la plataforma arenosa es de 8 m aproximadamente. Se observa un declive de poca pendiente y luego un plano que llega hasta la zona de vegetación donde predominan los estratos rastrero y arbustivo. La arena es más fina y más blanca respecto a las playas de la costa Este.

Casi a lo largo de toda esta playa unos 20 m. hacia adentro de la zona de vegetación, se encuentran las casas de madera y lámina de cartón hechas por los pescadores de las Cooperativas Pesqueras de Isla Mujeres, Puerto Juárez y Cancún principalmente, que aquí habitan durante la temporada de captura de langosta.

También se observan desechos de la pesca como caracoles y caparazones de langosta, así como restos de embarcaciones y artes de pesca.

En frente las aguas son tranquilas y someras por lo que la fisonomía casi no varía.

Playa Laguna Norte

Se ubica en la porción Norte de la costa Oeste, al Sur de

la bocana de la Laguna Norte. Tiene una longitud aproximada de -- 30 m. Esta pequeña playa se localiza entre dos zonas rocosas.

La plataforma arenosa es de unos 3 m. de ancho seguida de otra porción de 10 m. donde la pendiente es mínima y existe vegetación rastrera hasta llegar al estrato arbustivo, detrás del cual se localiza el estrato arbóreo donde predomina el mangle. También se observaron acumulaciones de algas secas en el estrato rastrero de la playa.

Playa Laguna Muerta

Esta playa se localiza en la porción central de la costa Oeste. Tiene una extensión de 40 m. y una pendiente que es mínima. Presenta una orientación Noreste. A lo largo es angosta y en su extremo Norte se observan restos de conchas de caracol y de algas. Aproximadamente el ancho de la plataforma arenosa libre de vegetación es de 3 m., seguida por una zona de vegetación rastrera cuyo ancho es de 2 m. y finalmente una zona de vegetación de mangle y una porción rocosa. El tipo de arena es similar al encontrado en playa Cocos. El nivel de marea alcanza el estrato rastrero, siendo difícil el desove debido a lo estrecho de esta playa.

Playa Pájaros

Se ubica en la porción media de la costa Oeste de la isla al nivel de la parte Norte de la laguna de Puerto Viejo. Tiene una extensión de 420 m. siendo la playa más grande de esta costa. Presenta una orientación de Norte a Sur en los primeros 140 m. siendo angosta y rocosa sobre todo en el extremo Norte, sin embargo las rocas no constituyen un obstáculo para el desove. Continuando hacia el Sur se llega a la parte más amplia de la playa a partir de la cual la dirección cambia de Noroeste a Sureste, esta porción constituye la zona más apropiada para el desove. Nuevamente la playa -- tiende a ser angosta. El ancho de la plataforma arenosa es en promedio de 9 m. y en la porción más ancha alcanza los 28 m. El perfil de la playa presenta un declive con una pendiente poco pronunciada, en seguida un plano que varía de 1.5 hasta 11.8 m. de ancho y luego inicia la zona de vegetación que tiene estrato rastrero y arbustivo que a veces se mezclan y llegan a alcanzar hasta 22 m. de ancho y finalmente se encuentra el estrato arbóreo de mangle. El color de la arena es blanco y predomina el grano fino y medio siendo algo -- compacta. Frente a la playa el mar es somero y de poco oleaje. Cuando ocurren cambios en la intensidad del oleaje cambia la fisonomía de la playa sobre todo en el extremo Sur. Es utilizada por una cantidad de aves como sitio de descanso y en algunos casos de anidación, siendo las más comunes: cormoranes, pelícanos, garza blanca, fragatas y rayadores. Los pelícanos y las fragatas anidan en el mar gen Oeste de la laguna de Puerto Viejo que es adyacente a esta playa.

Playa Punta Bubias

Se ubica al Sur de la Playa Pájaros de la cual se encuentra separada por una zona rocosa de 60 m. de largo. Tiene una extensión aproximada de 30 m. y su orientación es Noroeste a Sureste pre

sentando rocas que dificultan el acceso y el desove. El ancho de la plataforma arenosa es de 2 m. presentando poca pendiente; luego sigue la zona de vegetación rastrera que varía de 2 a 6 m. de ancho y posteriormente la zona de vegetación arbustiva de 3 a 7 m. de ancho por detrás de la cual se localiza el mangle.

Playa Puerto Viejo

Se localiza en la porción central de la costa Oeste, al nivel medio de la laguna de Puerto Viejo. Tiene una extensión de 40 m. El ancho de la plataforma arenosa libre de vegetación es de aproximadamente 6 m. Se presenta un plano ligeramente inclinado al cual continúa la zona de vegetación donde predominan los arbustos. El tamaño del grano de la arena es un poco mayor al encontrado en la playa Pájaros, teniendo una coloración clara. Se encontraron restos de lo que fue un campamento de pescadores en años pasados. Por detrás de la playa arenosa (15 m. aproximadamente) se localiza la laguna de Puerto Viejo; constituyendo esta playa, la punta de una pequeña barra.

Playa Ixmapoit

Está ubicada en la porción Sur de la costa Oeste. Su extensión es de 146 m. La primer parte tiene una orientación hacia el Noreste, siendo continua en los primeros 106 m. hasta que es interrumpida por el manglar. Después de éste, hacia el Sur cambia ligeramente su orientación, corriendo de Norte a Sur. En general el ancho de la plataforma arenosa es de 3.5 m. y presenta un plano de poca inclinación; al que continúa la zona de vegetación rastrera y arbustiva que ocupa cerca de 14 m. de ancho hasta llegar a la vegetación arbórea. En la porción Sur, la vegetación se encuentra muy cerca del nivel de marea. La vegetación arbórea está constituida por cocales. La arena es de color blanco y el tamaño de grano en la capa superficial es muy grueso, mientras que en capas más profundas es de tamaño medio y grueso. Esta es la única playa de la isla en la que el grano de arena es muy grueso; esto se debe a que se depositan los esqueletos calcáreos del alga Halimeda que en gran parte se hallan en forma de hojuelas. Así mismo se encuentran depositados una gran cantidad de micromoluscos.

En el extremo Sur de la playa se localiza un muelle y una zona de campamento que son utilizados por pescadores, guías de turistas y el propio turismo que acude a la isla. A este nivel se observan también dos pequeñas formaciones rocosas frente a la playa, que se encuentran a unos 100 m. de distancia de la orilla.

Playa Tortugas

Se localiza en la porción Sur de la costa Oeste, al Norte de la laguna Pajarera Central. Tiene una extensión de 322 m. Presenta una orientación de Noreste a Suroeste hasta el final de la playa, en donde comienza una zona rocosa. El ancho de la plataforma arenosa libre de vegetación es de 6.5 m. Se observa un plano ligeramente inclinado al cual sigue una zona de vegetación predominantemente arbustiva y en las partes Norte y central de la playa se en-

cuentran cicales. La arena es de color blanco, compacta y el tamaño de grano es semejante al de playa Pájaros.

Es interrumpida en su parte media por un muelle, en el cual arriban diversas embarcaciones de pescadores y turismo procedentes de Cancún e Isla Mujeres principalmente. En esta playa se localizan las instalaciones de SEDUE que incluyen un laboratorio, sala de exposición, torre mirador, sala de máquinas y las habitaciones del personal que labora en la Reserva de manera permanente.

Frente a la playa se encuentran dos pequeñas formaciones rocosas una a la altura del muelle y otra en el extremo Sur.

Playa Laguna de Garzas

Está ubicada en la porción Sur de la costa Oeste, al nivel de la laguna de Garzas. Tiene 153 m de extensión. En los primeros 50 m tiene una orientación Noroeste, siendo interrumpida -- por un manchón de mangle; continuando otros 30 m con la misma -- orientación, cambiando entonces a una dirección Norte a Sur, terminando en una zona rocosa y de manglar.

El ancho de la plataforma libre de vegetación es de --- 5 m con una pendiente de 6°, la arena es de color blanco y el tamaño del grano predominante es fino y medio. Después se presenta la zona de vegetación en la que predominan los arbustos y por detrás de ésta una zona de vegetación de manglar.

Algunas aves, sobre todo garzas se posan a lo largo de la playa.

Playa Aguadas del Sur

Se localiza al Sur de la playa Laguna de Garzas, de la que se encuentra separada por una pequeña zona rocosa, en la porción sur de la costa Oeste de la isla. Tiene una extensión de 170 m. La playa es continua con una orientación Noroeste a Sur. El ancho de la plataforma arenosa libre de vegetación es de 5 m, con una pendiente de 7° aproximadamente; continuando la zona de vegetación predominantemente arbustiva y más atrás la zona de vegetación manglar. La arena tiene un color blanco y el tamaño de grano predominante es fino.

En el extremo Sur se encuentran los restos de un corral construido dentro del agua, así como una gran cantidad de conchas de caracol.

Playa Punta Sur

Está ubicada en el extremo Sur de la isla. Tiene una extensión de 315 m. La porción Oeste de la playa tiene una orientación Noroeste a Sureste; se inicia después de una zona rocosa y manglar, siendo estrecha y encontrándose restos de concha de caracol en esta porción; en frente se localiza una formación rocosa. La playa continúa ensanchándose hasta llegar al extremo Sur, en donde llega a su máxima amplitud y cambia de orientación hacia el Noreste tendiendo nuevamente a ser angosta.

La plataforma libre de vegetación tiene en promedio un ancho de 10 m, y en la porción más amplia alcanza los 33.5 m. El color de la arena es blanco y el tamaño del grano es predominantemente fino y medio. La pendiente en promedio es de 6°, continúa la zona de vegetación principalmente arbustiva sobre la costa Oeste.

te; mientras que al extremo Sur y sobre la costa Este se encuentran zonas de vegetación rastrera y arbustiva, atrás de las cuales se lo caliza una zona de cicales y manglar.

En ocasiones se encuentran desechos de concha de caracol caparazones de langosta y basura. Existe una choza alta utilizada como refugio por algunos pescadores que emplean esta playa ocasionalmente.

En frente, se inicia una barrera arrecifal que corre hacia el Sur en dirección a Isla Mujeres.

En las Figuras Nº 3 y Nº 4 se representa el perfil típico de las costas Este y Oeste respectivamente; y en el Cuadro Nº 1 se presentan los resultados de las características del sustrato de siete playas de anidación de Isla Contoy.

Con el propósito de conocer algunas de las características de la arena de las playas de la isla, se procedió a determinar su color, textura, pH y porcentaje de materia orgánica (M.O.). Aunque las determinaciones no se realizaron en todas las playas, se estudiaron a las más representativas de cada costa y se considera que los resultados obtenidos pueden aplicarse en forma general a las -- playas restantes.

La determinación del color se realizó en seco registrándose para todas las playas variaciones del blanco. Si bien, los tonos más claros en la capa superficial corresponden a las playas de la costa Oeste. Aunque a niveles inferiores, en Dunas del Norte se observó un color gris luminoso y café muy pálido que también se vió en Aguadas del Sur y Laguna de Garzas, pero cabe aclarar que en estas últimas al determinar el color las muestras estaban algo húmedas.

La textura de todas las playas es arenosa y los resultados indican el porcentaje en peso de cada una de las fracciones del tamaño de grano. El análisis de las muestras complementa las observaciones hechas en la descripción de cada una de las playas. Al respecto se nota que en las playas de la costa Este predomina el tamaño medio y grueso, en tanto que en las del lado Oeste predomina el fino y medio a excepción de playa Ixmapoit, en la cual la capa superficial de arena es gruesa debido a que se encuentra constituida por restos de algas del género Halimeda, que en forma de hojuelas tapizan la playa. En general, para casi todas las playas el porcentaje de grano grueso aumenta con la profundidad, en tanto que el fino disminuye, aunque en Ixmapoit se nota un comportamiento contrario.

El valor obtenido de pH varió de 7.5 a 8.69, que indica cierto grado de alcalinidad. No observando mucha diferencia en los datos de las diversas playas.

El porcentaje de materia orgánica varió de 0.62% a 7.03% aunque en la mayoría de las playas fue menor al 2.0%. El porcentaje más alto, que corresponde a playa Ixmapoit, pudo deberse a la presencia de los restos del alga calcárea mencionada con anterioridad, los cuales allí abundan.

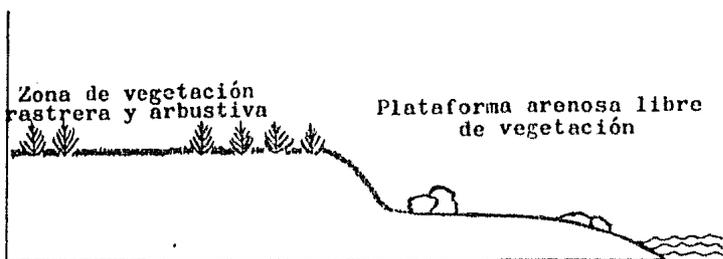


Fig. No 3 Perfil típico de las playas de anidación de la costa Este de Isla Contoy (Escala 1:200).

En la costa Este el mar presenta profundidades mayores de 11 m. y una corriente intensa. Las playas se hayan sujetas a fuertes vientos del Sureste y al intenso oleaje del Mar Caribe, lo que produce cambios notables en su fisonomía. A lo largo de esta costa se observan dunas que llegan a alcanzar hasta 12 m. de altura. Así mismo existen zonas rocosas que limitan el acceso a las mismas en ciertas áreas.

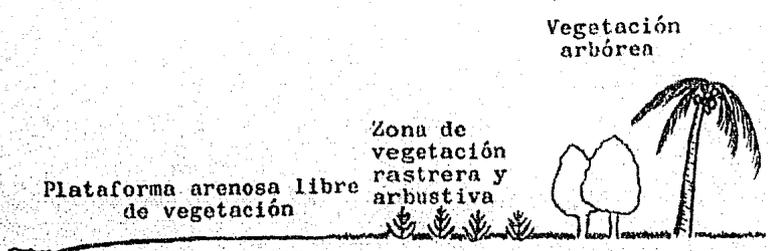


Fig. No 4 Perfil típico de las playas de anidación de la costa Oeste de Isla Contoy (Escala 1:200).

En la costa Oeste el mar es tranquilo, somero y con poca corriente. Las profundidades varían de 3 a 6 m. El oleaje y los vientos son menos intensos lo que hace que su fisonomía sea poco variable. Existen grandes extensiones de *Thalassia testudinum* (pasto marino) que cubren la parte sublitoral, además de algas verdes y pardas. Se observa también una gran variedad de peces e invertebrados marinos.

P L A Y A	C O L O R	DISTRIBUCION DEL TAMAÑO DE GRANO (%)				G R A N O	pH			M.O.		
		2-1 mm	1-.5 mm	.5-.25 mm	.25-.1 mm		GAT	1:1	1:2.5			
DUNAS N m25	30 cm	10YR 8/2	BLANCO	0.79	40.55	50.00	8.66	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	7.50	7.88	8.46	0.96
	60 cm	10YR 8/2	BLANCO	1.22	40.65	51.42	6.70	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	7.82	8.38	8.37	0.62
	90 cm	10YR 7/1	GR. LUM	0.60	42.23	49.40	7.77	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	7.81	8.35	8.33	0.86
DUNAS N m75	30 cm	10YR 8/2	BLANCO	1.00	56.91	40.89	1.20	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	7.96	8.17	8.13	1.03
	60 cm	10YR 8/2	BLANCO	1.01	50.60	45.36	3.02	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	8.02	8.13	8.06	1.24
	90 cm	10YR 8/3	CAF M/P	0.92	50.48	45.37	3.21	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	8.05	8.16	8.17	1.65
PAJARERA S	sup	10YR 8/2	BLANCO	0.04	28.98	51.70	17.61	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	8.52	8.38	8.40	1.65
	30 cm	10YR 8/2	BLANCO	0.15	38.07	43.75	17.72	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	8.27	8.34	8.30	1.65
	60 cm	10YR 8/2	BLANCO	3.29	45.37	35.39	15.24	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	8.24	8.31	8.32	1.44
	90 cm	10YR 8/2	BLANCO	2.48	47.41	35.25	14.58	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	8.38	8.38	8.30	1.58
PUNTA SUR	sup	2.5Y 8/2	BLANCO	0.00	0.00	48.80	50.73	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.44	8.40	8.35	1.58
	30 cm	10YR 8/2	BLANCO	0.00	0.00	49.82	49.66	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.46	8.42	8.42	1.44
	40 cm	10YR 8/2	BLANCO	0.00	0.00	55.75	43.40	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.46	8.42	8.40	1.72
AGUADAS SUR	sup	2.5Y 8/2	BLANCO	0.00	0.27	6.27	89.14	<u>FIN</u>	8.26	8.20	8.35	1.17
	30 cm	10YR 7/3	CAF M/P	0.00	5.74	39.63	54.07	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.66	8.40	8.35	1.58
	40 cm	10YR 7/3	CAF M/P	0.00	5.26	48.40	45.82	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.69	8.22	8.37	1.38
LAG GARZAS	sup	2.5Y 8/2	BLANCO	0.05	1.29	23.08	71.54	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.26	8.30	8.37	1.83
	30 cm	10YR 7/3	CAF M/P	0.00	6.70	43.73	48.24	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.43	8.43	8.34	1.24
	45 cm	10YR 7/3	CAF M/P	0.04	11.70	49.59	38.00	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.45	8.43	8.34	1.58
LIMAPOIT	sup	5Y 8/1	BLANCO	20.63	75.24	1.47	1.77	<u>MGR</u> Y <u>GRU</u>	8.30	8.38	8.30	7.03
	30 cm	10YR 8/2	BLANCO	0.00	31.80	41.76	26.42	<u>MED</u> Y <u>GRU</u>	8.54	8.57	8.28	1.44
	42 cm	10YR 8/2	BLANCO	1.69	29.92	35.78	32.07	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	8.54	8.59	8.35	1.65
PAJAROS	sup	2.5Y 8/2	BLANCO	0.00	21.16	37.07	39.70	<u>FIN</u> Y <u>MED</u>	7.64	7.94	7.99	1.58
	30 cm	2.5Y 8/2	BLANCO	0.00	30.72	26.10	39.96	<u>FIN</u> Y <u>GRU</u>	8.35	8.43	8.26	1.17
	40 cm	10YR 8/2	BLANCO	0.39	34.58	27.92	34.01	<u>FIN</u> Y <u>GRU</u>	8.12	8.40	8.26	1.03

Cuadro No 1 CARACTERISTICAS DEL SUSTRATO DE SIETE PLAYAS DE ANIDACION DE ISLA COMROY

GR. LUM - GRIS LUMINOSO; CAF M/P - CAFE MUY PALIDO; MGR - MUY GRUESA Y GR - GRUESA

MORFOLOGIA EXTERNA Y BIONETRIA DE HEMBRAS ANIDADORAS

Con base en las observaciones realizadas en 17 hembras -- de E. imbricata y 15 de C. caretta se hizo la descripción de las -- principales características morfológicas externas de las especies; las cuales se detallan a continuación:

E. imbricata

La cabeza es de tamaño medio teniendo entre 15 y 21 cm. de largo y de 10 a 14 cm. de ancho; es alargada y termina en punta lo que le dá el aspecto de pico de halcón. El contorno de las placas es amarillo y las escamas son de un tono oscuro con manchas café y café rojizo excepto aquéllas que se encuentran del nivel de -- los ojos hacia abajo, donde predomina el amarillo con algunas manchas oscuras al centro de las mismas. Posee dos pares de placas pre frontales bien delimitadas y por encima de ellas se localiza un grupo de ocho escamas de las cuales siete se encuentran rodeando a una central. El pico córneo es amarillo con manchas negras. Entre la cabeza y el carapacho la piel es escamosa con tonos oscuros y por debajo de la cabeza la piel es rugosa de color amarillo con tonos rosas.

Las aletas anteriores tienen forma alargada tendiendo a ser curvas hacia las puntas. Su longitud es de 35 a 45 cm. y la porción más ancha mide de 12 a 19 cm. El borde anterior es liso y de mayor grosor que el posterior. Además las escamas se encuentran juntas, mientras que en el borde posterior existen espacios entre las mismas que formas irregularidades. El color de las escamas es predominantemente negro con el contorno claro a lo largo de toda la aleta; en el reverso son amarillas con manchas negras. En ese mismo lado se observan dos escamas de mayor tamaño al resto, una se localiza sobre el borde posterior cerca de la punta y a otra en la parte media casi pegada al mismo borde. Sobre el borde anterior de cada aleta, cerca de las puntas, se encuentran dos uñas siendo una mayor que la otra. La piel es más lustrosa en el anverso que en el reverso.

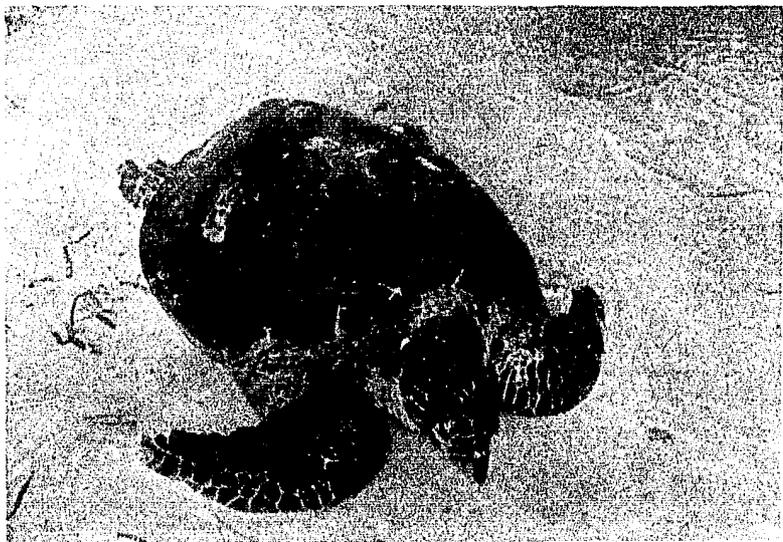
Las aletas posteriores tienen forma de remo, siendo más cortas que las anteriores; miden entre 28 y 35 cm. de largo y entre 13 y 18 cm. en su porción más ancha. En el anverso las escamas más grandes se encuentran hacia las puntas, siendo de color oscuro con el contorno claro; en el reverso las escamas más grandes se localizan hacia el borde anterior siendo de un color predominantemente -- amarillo, mientras que en la punta se presentan manchas oscuras. También se observa un par de uñas sobre el borde anterior de cada una.

El plastron tiene forma de escudo y mide de 60 a 68 cm. de largo y de 53 a 60 cm. de ancho. A los lados del eje central hay seis pares de placas que de adelante hacia atrás son: el par gular, humeral, pectoral, abdominal, femoral y anal; además de una placa pequeña. El puente está formado por cuatro placas inframarginales. El color general es amarillo. La parte central del plastron es más o menos plana y el puente se levanta hacia las placas marginales.

El carapacho es de forma ovoide y concavo. Sus dimensiones rectas son de 74 a 93 cm. de largo y de 53 a 65 cm. de ancho. La diferencia entre el largo y el ancho es de unos 25 cm. Presenta doce pares de placas marginales de forma rectangular y los últimos --

cuatro pares que son más anchos dan un aspecto aserrado al borde -- del carapacho debido a que sobresalen del contorno general. El último par puede estar unido o encontrarse separado. Sobre el eje central se observa una placa nucal seguida de cinco placas vertebrales y a los lados de éstas, cuatro pares de placas laterales cuyo primer par no está en contacto con la placa nucal; éstas son las placas -- más grandes del carapacho. A excepción de las marginales las demás placas están imbricadas, es decir se hallan sobrepuestas unas a -- otras presentando un borde irregular. La coloración tiene un patrón característico jaspeado con tonalidades negras, café oscuro, café -- rojizo, ámbar y amarillo pálido. Las vetas siguen una disposición -- en forma de radios que se proyectan hacia adelante.

En la Fotografía N^o 1 se muestra a una hembra anidadora de esta especie; marca E3749, observada en Playa Tortugas durante -- la temporada de anidación 1985.



Fotografía N^o 1 Hembra anidadora de la especie Eretmochelys imbricata

C. caretta

La cabeza tiene forma pentagonal terminando en pico; tiene una longitud entre 21 y 27 cm. y el ancho es de 17 a 21 cm. El contorno de las placas es amarillo siendo de color café marrón y café oscuro, excepto las situadas del nivel de los ojos hacia abajo - en donde predomina el amarillo con tonos café en el centro. Posee cuatro o cinco placas prefrontales bien delimitadas y por encima de ellas hay un grupo de nueve u once escamas que rodean a otra central. El pico es amarillo con tonos café oscuro. Entre la cabeza y el carapacho la piel es escamosa y de color café oscuro mientras que por abajo predomina el amarillo con tonos rosa.

Las aletas anteriores son alargadas y curvas, terminando en punta; su longitud es de 39 a 46 cm. y en la parte más ancha miden de 14 a 18 cm. Son gruesas, aunque en menor grado hacia el borde posterior donde las escamas se encuentran separadas haciendo a éste irregular. En el anverso las placas son de color café marrón en su totalidad y en el reverso son predominantemente amarillas con un tono rosa; hacia las puntas hay algunas manchas oscuras o negras al centro de las placas. Asimismo se pueden encontrar dos escamas grandes similares al caso de E. imbricata. En el borde anterior hay dos uñas, siendo una mayor que la otra. La piel de las aletas es lustrosa.

Las aletas posteriores tienen forma de remo y son más cortas que las aletas anteriores. Su longitud varía de 29 a 36 cm. y su ancho de 15 a 19 cm.; la diferencia entre las aletas anteriores y posteriores es de aproximadamente 10 cm. Las escamas más grandes se ubican hacia la punta y son de color café marrón aunque hacia la parte anterior van disminuyendo de tonalidad hasta llegar al amarillo. En el reverso son amarillas con manchas negras en la punta y el resto son totalmente amarillas. El color de la piel entre las aletas posteriores es amarillo con tonos rosa. También presentan dos uñas, siendo una más prominente que la otra, en cada aleta.

El plastron tiene forma de escudo y en la parte posterior se observa una prominencia delimitada por el comienzo de las aletas posteriores. El largo varía de 66 a 84 cm. y el ancho de 63 a 74 cm. A los lados del eje central hay seis pares de placas ventrales y tres pares de inframarginales que constituyen el puente a cada lado. Las placas del puente son anchas. El plastron es plano en su parte central y en el puente se levanta hacia el borde del carapacho. El color es amarillo y en ambos extremos se encuentran dos placas pequeñas.

El carapacho tiene forma de escudo estando más redondeado hacia la parte posterior. En la porción anterior se encuentra muy elevado. Sus dimensiones rectas son de 85 a 98 cm. de longitud y de 63 a 87 cm. de ancho, habiendo una diferencia entre ambas de 20 cm. aproximadamente. Tiene trece pares de placas marginales, aunque en la cahuama E3730 se observaron 12 pares y en la E3737 once. Estas son más alargadas hacia la parte posterior y dan un aspecto irregular al borde del carapacho. El último par de marginales siempre se encuentra unido. Sobre el eje central se encuentra una placa nucal, cinco vertebrales y a los costados cinco pares de laterales cuyo primer par si está en contacto con la nucal. En la cahuama ---

E 3730 se observaron seis pares de placas laterales. Todas las placas del carapacho están bien delimitadas. La coloración general es café oscuro con el borde amarillento.

En la Fotografía Nº 2 se muestra a una hembra anidadora de esta especie; marca E3771 observada en la playa Dunas del Norte durante la temporada de anidación 1985.



Fotografía Nº 2 Hembra anidadora de la especie
Caretta caretta

	CABEZA		ALT ANTER.		ALT POST.		PLASTRON		C A R A P A C H O			
	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	LEC	AEC	LCC	ACC
n	13	14	13	13	14	14	7	8	17	16	12	11
mín	15.0	10.0	35.0	12.0	28.0	13.0	60.0	53.0	74.0	53.0	83.0	74.0
máx	21.0	14.0	45.0	19.0	35.0	18.0	68.0	60.0	93.0	65.0	98.0	91.0
\bar{x}	17.6	12.2	39.3	15.3	31.5	16.7	66.0	58.0	84.2	59.2	91.4	82.5
σ	1.8	1.2	2.5	1.9	2.5	1.3	2.6	2.1	4.9	4.0	3.9	5.1

Cuadro Nº 2 Biometría de hembras anidadoras de Eretmochelys imbricata en las temporadas de anidación 1984 y 1985.

	CABEZA		ALT ANTER.		ALT POST.		PLASTRON		C A R A P A C H O			
	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	LEC	AEC	LCC	ACC
n	15	15	15	15	14	15	9	9	15	15	11	10
mín	21.0	17.0	39.0	14.0	29.0	15.0	66.0	63.0	85.0	63.0	93.0	85.0
máx	27.0	21.0	46.0	18.0	36.0	19.0	84.0	74.0	98.0	87.0	108.0	95.0
\bar{x}	24.0	19.4	43.1	16.2	32.7	16.8	72.1	67.4	92.7	73.2	99.2	90.8
σ	1.6	1.2	1.8	1.6	1.8	0.8	4.7	3.4	4.0	5.0	4.6	3.3

Cuadro Nº 3 Biometría de hembras anidadoras de Caretta caretta en las temporadas de anidación 1984 y 1985.

En los Cuadros Nº 2 y Nº 3 se presentan los resultados de las biometrías obtenidas en las hembras anidadoras de E. imbricata y C. caretta respectivamente. Las medidas están - dadas en cm.; L.R.= largo recto; A.R.= ancho recto; LEC= longitud estándar del carapacho; - AEC= ancho estándar del carapacho; LCC= longitud curva del carapacho y ACC= ancho curvo del carapacho. En tanto que n es el número de determinaciones de cada biometría.

Los resultados muestran que las hembras de C. caretta presentan mayores dimensiones que las de E. imbricata. Comparando el largo recto de la cabeza, aletas anteriores, aletas - posteriores y el plastron con la longitud estándar del carapacho para cada una de las espe- - cies, se observa que la mayor diferencia se presenta en las medidas de la cabeza. En el caso de la tortuga de carey, el L.R. de la cabeza representa el 20.9% de su LEC; mientras que pa- - ra la tortuga cahuama representa el 25.9%. En tanto que el A.R. de la cabeza es el 14.5% -- del LEC en E. imbricata y en C. caretta representa el 20.9%.

CONDICION FISICA GENERAL DE HEMBRAS ANIDADORAS

E. imbricata

Se examinaron 17 hembras, en 9 de las cuales (52.94%) los daños eran leves o carecían de ellos. Las tortugas E3745 y E3749 -- presentaban el carapacho brillante y las escamas lustrosas. En las 8 tortugas restantes (47.06%) se observó una mayor cantidad de daños. Las partes del cuerpo revisadas fueron:

Cabeza: Solamente la tortuga E3751 mostró una secreción roja en los ojos. Esto representa el 5.88% de las tortugas estudiadas.

Cuello: No se observó ningún tipo de lesión en esta parte

Aletas anteriores: Siete tortugas (41.18%) presentaron - muescas, heridas y escoriaciones. Las tortugas E3747 y E3754 se pro- dujeron heridas mientras estuvieron volteadas para ser marcadas.

Aletas posteriores: Ocho hembras (47.05%) mostraron heri- das, escoriaciones y muescas. La tortuga E3747 sufrió una herida al cortarse con vidrios mientras intentaba hacer el nido. Las tortugas E3747 y E3754 se provocaron heridas al aletear mientras permanecie- ron volteadas para marcarlas; pues se golpeaban en el margen del ca- rapacho. La hembra E3728 carecía de la aleta posterior izquierda.

Plastron: Solamente cuatro tortugas (23.53%) tenían esco- riaciones o abolladuras. Las escoriaciones correspondían a levanta- mientos en las placas y rayones. La hembra E3751 presentaba un hun- dimiento en las penúltimas placas.

Carapacho: Doce tortugas (70.58%) tenían daños tales co- mo escoriaciones leves (rayones y desgaste de placas), rebajamiento de la proyección caudal, abolladuras y muescas en el margen. Una -- hembra sin marca observada el 21-06-84 presentaba las placas muy -- desgastadas y la E3751 las tenía en menor grado. La hembra E3744 -- tenía rebajadas la 8a. y 9a. placas marginales del lado derecho; la E3747 las placas marginales izquierdas; la E 3749 en la 9a. y 10a. marginales izquierdas; la E3750 en la 6a. y 7a. marginales derechas así como la 8a. y 9a. marginales izquierdas y la E3751 en la 8a. y 9a. marginales derecha e izquierda.

Tomando en cuenta que el número total de lesiones regis- tradas en las 17 hembras observadas fue de 44, se tiene que las par- tes del cuerpo más afectadas fueron el carapacho con 17 (38.63%); - las aletas posteriores con 12 (27.27%); las aletas anteriores con 9 (20.45%) y las menos afectadas fueron el plastron con 5 (11.36%) y la cabeza con 1 (2.27%).

C. caretta

Se examinaron 15 ejemplares de los cuales 9 (60.0%) no - presentaban lesiones considerables y en caso de presentarlas eran - leves. Unicamente las hembras E3732 y E3753 mostraron color brillan- te en carapacho, cabeza y aletas y las escamas eran lustrosas; in- cluso la primera tenía un aspecto robusto. Las tortugas que presen- taron lesiones considerables fueron 6 (40.0). Las regiones del cuer- po revisadas fueron:

Cabeza: Se observaron dos tortugas (13.3%) con heridas leves o cicatrizadas sobre las mandíbulas.

Cuello: Se encontraron heridas pequeñas en la parte ventral y escoriaciones leves en tres tortugas (20.0%).

Aletas anteriores: Se observaron escoriaciones leves y muescas en las puntas en cinco ejemplares (33.33%). La cahuama E3771 carecía de más de la mitad de la aleta anterior derecha.

Aletas posteriores: Se registraron muescas, heridas y escoriaciones leves en ocho tortugas (53.23%). La E3771 tenía una muesca considerable en la aleta posterior izquierda.

Plastron: Se observaron escoriaciones leves en tres hembras (20.0%). La cahuama E3730 mostró escoriaciones poco profundas y la E3776 presentaba la línea central del plastron muy marcada.

Carapacho: Se presentaron lesiones en cinco ejemplares (33.3%) que incluyeron rebajamiento de placas marginales de la región caudal, como sucedió en la tortuga E3752 (9a. y 10a. placas). La E3753 tenía rebajadas la 3a. y 4a. marginales del lado derecho, y en una tortuga sin marca se observó un hundimiento en la 4a. placa lateral y una protuberancia en la última placa vertebral.

El número total de lesiones registradas fue de 27; de las cuales 8; es decir, el 29.63% se localizaron en las aletas posteriores que fue la parte del cuerpo más afectada; siguiendo el carapacho con 6 (22.22%); las aletas anteriores con 5 (18.52%), el plastron y el cuello, ambas con 3 (11.11%) y por último la cabeza con 2 (7.40%) que fue la región menos afectada.

EPIBIONTES DE LAS HEMBRAS ANIDADORAS

En las hembras anidadoras de ambas especies se registró la presencia de diferentes tipos de epibiontes. La lista de éstos, así como su tipo de relación con las tortugas se muestra en el Cuadro Nº 4.

CLASIFICACION	GENERO Y ESPECIE	TIPO DE ASOCIACION	ESPECIE DE TORTUGA MARINA
Phylum: Annelida Clase: Hirudinea Familia: Piscicolidae	<u>Ozobranchus branchiatus</u> (Menzies, 1971)	Parásito hematófago	<u>C. caretta</u>
Phylum: Arthropoda Clase: Crustacea Subclase: Cirripedia Orden: Thoracica Suborden: Lepadomorpha Familia: Lepadidae	<u>Lepas anatifera</u> (Linnaeus, 1758)	Comensal	<u>C. caretta</u>
Suborden: Balanomorpha Familia: Balanidae	<u>Balanus sp.</u> <u>Chelonibia sp.</u> <u>Coronula sp.</u> <u>Platylepas sp.</u>	Comensales	<u>E. imbricata</u> <u>C. caretta</u>
CLASIFICACION	DIVISION	TIPO DE ASOCIACION	ESPECIE DE TORTUGA MARINA
Reino: Vegetal	Chlorophyta Rhodophyta	Comensales	<u>E. imbricata</u> <u>C. caretta</u>

Cuadro Nº 4 Lista de epibiontes encontrados y tipo de asociación con E. imbricata y C. caretta.

E. imbricata

Los datos registrados en las 17 hembras examinadas en las dos temporadas se encuentran en el Cuadro Nº 5. Todas las hembras -- presentaren balanos, también llamados "escaramojos" por los pescadores de la zona y 10 de ellas (58.82%) tenían además algas.

En la Figura Nº 5 se muestra el número de tortugas que -- presentaron balanos y algas en las diferentes partes del cuerpo.

MARCA	CABEZA	CUELLO	ALETAS ANTERIORES	ALETAS POSTERIORES	PLASTRON	CARAPACHO
E3726						balanos y algas
S/M			balanos			balanos y algas
E3727	balanos					balanos
E3728						balanos
S/M						balanos y algas
S/M	balanos	balanos	balanos	balanos		balanos
E3743	balanos	balanos	balanos	balanos	balanos	balanos y algas
E3744	balanos	balanos	balanos		balanos	balanos y algas
E3745						balanos y algas
E3746			balanos	balanos		balanos y algas
E3747					balanos	balanos
E3748					balanos	balanos
E3749						balanos
E3750		balanos	balanos	balanos		balanos y algas
E3751		balanos	balanos y algas	balanos y algas	balanos	balanos
E3754	algas	algas	balanos y algas	balanos y algas	balanos y algas	balanos y algas
E3756						balanos

Cuadro N° 5 Epibiontes de las hembras anidadoras de *E. imbricata* durante las temporadas de anidación 1984 y 1985.

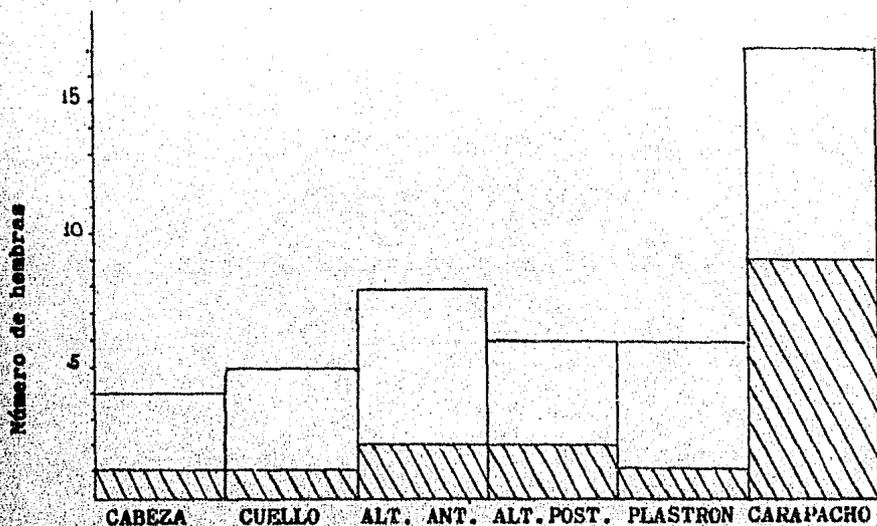


Figura N° 5 Número de hembras de *E. imbricata* que presentaron balanos □ y algas ▨ en las distintas regiones del cuerpo.

C. caretta

Los diferentes tipos de epibiontes encontrados en las 15 - hembras revisadas en las dos temporadas se presentan en el Cuadro -- Nº 6. Los ejemplares presentaron balanos (100.0%); algas (86.6%); percebes (6.6%) y sanguijuelas (6.6%). El número de tortugas que presentaron epibiontes en las diferentes regiones del cuerpo se indica en la Figura Nº 6.

MARCA	CABEZA	CUELLO	ALETAS ANTERIORES	ALETAS POSTERIORES	PLASTRON	CARAPACHO
E3729	balanos	balanos	balanos	balanos		balanos
E3730	balanos y algas	balanos	balanos	balanos	balanos	balanos
E3732			balanos			balanos y algas
E3736	balanos					balanos y algas
E3737	balanos					balanos
E3752			balanos	balanos		balanos y algas
E3753	balanos	balanos	balanos	balanos	balanos	balanos y algas
E3757				balanos		balanos
E3758						balanos y algas
E3763			balanos	balanos		balanos y algas
E3768						balanos y algas
E3771		balanos	balanos	balanos		balanos y algas
E3776	balano	sangui- y algas				balanos
E3798	balanos	balanos y algas	balanos y algas	balanos		balanos
S/M	balanos	balanos y algas	balanos y algas	balanos y algas		balanos y algas

Cuadro Nº 6 Epibiontes de las hembras anidadoras de C. caretta durante las temporadas de anidación 1984 y 1985.

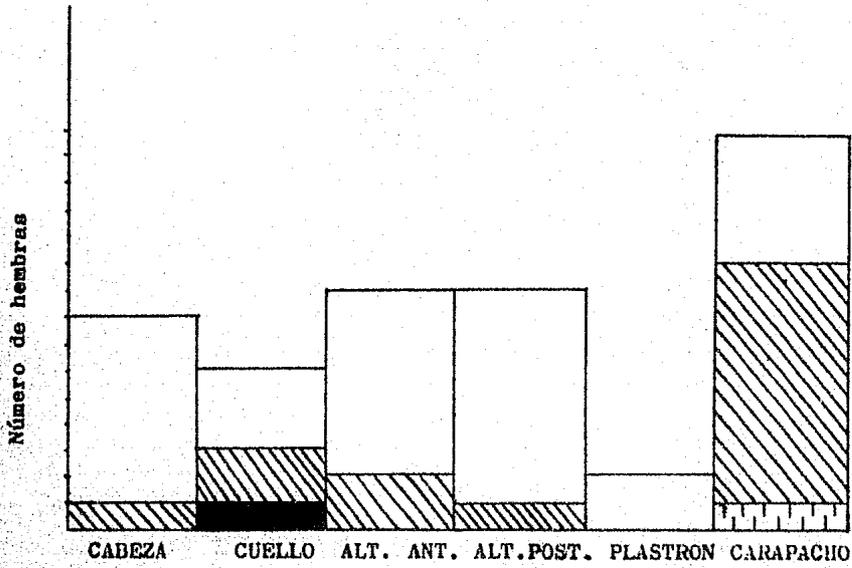


Figura Nº 6 Número de hembras de *C. caretta* que presentaron balanos  algas  sanguijuelas  y percebes  en las distintas regiones del cuerpo.

COMPORTAMIENTO DE ANIDACION DE LAS HEMBRAS ANIDADORAS

Se notó que no siempre que emerge una tortuga del mar a la playa efectúa todo el proceso de anidación. En E. imbricata de 22 arribos (incluyendo las reanidaciones) solamente en 15 casos se concluyó la anidación; en tanto que en C. caretta de 22 arribos sólo en 14 ocasiones se efectuó el desove.

Comúnmente las tortugas marinas estudiadas siguieron el mismo patrón conductual. A continuación se describen las pautas observadas, señalando las diferencias encontradas entre las especies:

1) Salida del mar y llegada al sitio del nido

La tortuga acude sola a desovar durante la noche, siendo posible notar a veces su desplazamiento en el agua antes de emerger, observando el carapacho sobre la superficie. Al salir del mar, avanza lentamente por la playa haciendo pausas en zonas con pendiente -- pronunciada. Al detenerse mueve su cabeza en distintas direcciones y exhala con fuerza. Al desplazarse va dejando un rastro que marca el movimiento cruzado de las aletas anteriores y posteriores que apoya en la arena para impulsarse y al mismo tiempo arrastra el plastron -- en su trayecto hasta llegar al sitio del nido.

E. imbricata

En ocasiones se desplazó dentro del agua cerca de la orilla de la playa antes de emerger. La hora de llegada fluctuó entre -- las 20:40 y las 0:20 hrs., siendo más frecuente encontrarla después de las 22:00 hrs. Sin embargo, a la tortuga de carey E3728 observada el 31-05-84 en playa Laguna Muerta, se le encontró en actividad a -- las 5:28 hrs., cuando ya había luz de día; si bien, suponemos que -- llegó a anidar durante la noche sorprendiéndole el amanecer estando en la playa.

Sólo en una ocasión una hembra no pudo llegar al sitio -- del nido. Este fue el caso de la E3728 vista el 04-06-84 en playa -- Punta Bubias, la cual se topó con rocas que le impidieron internarse en la playa.

Esta especie no siempre entra y sale de la playa por el -- mismo sitio. Por lo general las huellas se encontraron separadas pudiendo estar distantes en más de 40 m. como sucedió con la tortuga -- E3745 el 05-06-85 en playa Punta Sur. La huella se caracteriza por -- la marca que va dejando la cola al arrastrarse. La tortuga E3754 al salir del mar y dirigirse al sitio del nido venía arrastrando un cor -- del de pesca que traía enredado en las aletas posteriores.

La carey excavó sus nidos en la zona de vegetación e in-- cluso se adentró en ella, construyéndolo bajo los arbustos de Suriana -- maritima, Tournefortia gnaphalodes o Coccoloba uvifera. La tortu -- ga E3747 el 05-06-85 se introdujo aproximadamente 20 m. en la zona -- de vegetación llegando hasta los cicales y posteriormente regresó -- hasta el límite de la vegetación para hacer el nido.

La distancia del sitio del nido a la ola alta registrada fue de 4 a 24 m, ambas mediciones se realizaron en playa Pájaros.

El tiempo transcurrido desde la salida del mar hasta la -- llegada al sitio del nido varió de 1 a 14 minutos.

C. caretta

Se registró su llegada entre las 19:22 y las 0:22 hrs., siendo más frecuente después de las 23:00 hrs.

En dos ocasiones las hembras no pudieron llegar al sitio del nido. La cahuama E3753 en playa de la Cruz se topó con rocas que le impidieron avanzar regresando al mar sin ovopositar. Otra cahuama sin marca, en esa misma playa no pudo pasar un tronco que se encontró en su trayecto al sitio del nido desistiendo - en su intento por anidar.

En el rastro de esta especie las huellas de entrada y salida no estaban tan separadas, siendo más común que se localizaran en la misma porción de playa.

La cahuama realizó sus nidos en la plataforma arenosa, al pie de las dunas cerca del límite de la vegetación y en zonas pedregosas, pero nunca se observó que se introdujera en la zona de arbustos. La cahuama E3771 vista el 03-07-85 en playa Dunas - del Norte trató de subir por la duna para anidar sin lograrlo, - por lo que regresó al mar sin haber desovado.

La distancia mínima del sitio del nido a la ola alta - fue de 9.0 m en la playa del Faro y la máxima fue de 22.5 en la - playa Dunas del Norte.

Ocupó aproximadamente 5 minutos en subir a la playa y - llegar a sitio del nido.

2) Excavación de la cama

Para la excavación del nido la tortuga inicialmente excava una oquedad de mayor tamaño que su cuerpo a la cual se denomina cama. Emplea repetidamente sus aletas anteriores y posteriores que mueven de adelante hacia atrás para expulsar la arena.

E. imbricata

Excavó una cama poco profunda y en ocasiones insignificante. Realizó una o más camas no concluyendo siempre la ovoposición. La Carey E3728 hizo 10 camas, la E3743 siete; la E3746 dos; la E3737 cinco y la E3747 al reanidar hizo varias camas al igual que la E3750. La E3751 el 24-05-85 en playa Pájaros intento hacer varias camas desplazándose de un lado a otro sin concluir ninguna.

La Carey al excavar la cama arrancó con sus aletas las plantas rastreras y los pequeños arbustos limpiando el lugar. -- Ocupó de 2 a 10 minutos en esta pauta.

Una tortuga sin marca observada el 26-05-84 en playa La guna de Garzas interrumpió su actividad en esta etapa por lo que regresó al mar. Antes de entrar al agua se le interceptó y se notó que tendía a seguir la luz de la lámpara.

C. caretta

Hizo una cama grande y profunda. Generalmente construyó una sola cama, excepto el caso de la cahuama E3732 el 25-07-84 y el 09-08-84 que realizó dos camas. En raras ocasiones no concluyó la anidación después de excavar la cama. Utilizó de 2 a 5 minutos en la excavación de la cama.

3) Excavación de la cámara

Una vez terminada la cama, la hembra entierra sus aletas anteriores manteniéndolas inmóviles y exclusivamente con las aletas posteriores excava en forma alternada un hueco al que se le llama cámara, en el cual serán depositados los huevos. Primero en

tierra una aleta y la dobla de afuera hacia adentro; de esta manera al levantarla extrae arena que luego deposita a un lado mediante un movimiento de rotación y extensión del miembro hasta llevarlo a su posición original. Mientras esto sucede la aleta contraria permanece inmóvil. Después cambia de aleta y realiza los mismos movimientos pero al momento de depositar la arena, la primera aleta expulsa la que ya había extraído, con un movimiento lateral de atrás hacia adelante. Esto se va repitiendo hasta que la cámara es terminada. Las mismas aletas le van dando forma al ir raspando las paredes, haciéndola más ancha en el fondo. Su profundidad depende de la distancia a la que se hayan introducido las aletas. Una vez finalizada la cámara, las aletas quedan extendidas a los lados y la cola permanece dentro del hoyo.

E. imbricata

A veces intentó la realización de más de una cámara, como la carey E3728 que hizo diez intentos sin concluir ninguna; observándose que esta tortuga carecía de la aleta posterior izquierda. La E3743 hizo siete intentos; la E3746 dos; la E3747 el 19-05-85 y el 05-06-85 cinco y varios respectivamente.

La carey E3747 el 19-05-85 en Playa Punta Sur se topó con vidrios, caracoles y piedras teniendo que cambiar de sitio varias veces hasta que al fin terminó una cámara. La E3750 el 23-05-85 en playa Aguadas del Sur se metió en una zona de arbustos y mangle donde, por lo tupido de la vegetación, no pudo cavar la cámara.

La tortuga de carey tardó de 12 a 40 minutos en excavar la cámara.

C. caretta

Realizó por lo general una sola cámara, sin embargo la cahuama E3732 el 25-07-84 en playa Dunas del Norte interrumpió la excavación de la cámara al toparse con raíces, por lo que utilizó otro lugar para hacer el nido.

Esta especie empleó de 13 a 31 minutos en construir la cámara.

4) Ovoposición

Instantes después de finalizar la cámara, la hembra desciende la cloaca de la cual fluye un moco cristalino y comienzan a caer los huevos de uno en uno o en grupos de dos y raramente de tres envueltos en la misma sustancia mucosa. Estos se van acomodando en la cámara y al caer sufren una abolladura. Los últimos en salirse van depositando de uno en uno lentamente.

Conforme caen los huevos, la hembra contrae el cuerpo y en ocasiones exhala fuertemente, manteniendo las aletas firmemente enterradas en la arena. Se nota también una secreción lagrimal en los ojos de las hembras.

E. imbricata

La carey E3749 el 20-05-85 en playa Tortugas aparentemente interrumpió la ovoposición cuando fue perturbada con unas ramas. La E3747 el 05-06-85 en playa Punta Sur permaneció mucho tiempo en la playa tratando de anidar logrando desovar hasta las 4:30 hrs. --

cuando ya empezaba a amanecer.

El tiempo ocupado en la ovoposición varió de 14 a 35 minutos.

C. caretta

Una vez iniciada la ovoposición en ningún caso la tortuga interrumpió el proceso. Utilizó entre 10 y 33 minutos en ovopositar.

5) Tapado del nido

Terminada la ovoposición la tortuga desentierra sus aletas anteriores y tapa cuidadosamente el lugar en donde colocó los huevos empleando exclusivamente sus aletas posteriores para depositar arena encima de los mismos moviendo las aletas de adelante hacia atrás, jalando arena y acumulándola hacia el centro.

E. imbricata

Aprisionaba con las aletas posteriores la arena depositada para tapar los huevos. La carey E3747 el 20-05-85 en playa Tortugas cuando se le perturbó cambió de posición y comenzó a tapar en un sitio equivocado, quedando los huevos al descubierto.

La tortuga de carey tardó de 5 a 24 minutos en realizar el tapado.

C. caretta

La cahuama E3758 el 11-07-85 en playa Dunas del Norte - a pesar de que se extrajeron los huevos mientras eran depositados - para ser transplantados tapó la cámara aunque ya no contenía huevos. Esta especie ocupó de 4 a 21 minutos en el tapado de los huevos.

6) Ocultamiento del nido

Después de tapar el nido la tortuga comienza a ocultarlo expulsando fuertemente la arena hacia atrás con las aletas anteriores y posteriores. Una vez oculto el nido no es posible reconocer a simple vista el lugar exacto donde fueron depositados los huevos.

E. imbricata

Jaló ramas secas, raíces y plantas rastreras dispersándolas. Por lo general se desplazó hacia adelante al estar ocultando el nido como en el caso de la carey E3750 el 26-05-85 en playa Agudas del Sur que avanzó más de dos metros dispersando arena y ramas. La carey utilizó de 7 a 25 minutos en el ocultamiento.

C. caretta

Al ir aventando la arena iba girando sobre el sitio del nido haciendo más grande el área de arena removida. Utilizó de 3 a 23 minutos en esta pauta.

7) Regreso al mar

Finalmente la tortuga emprende el regreso al mar, dejan-

do sus huevos depositados en la arena. Durante su trayecto realiza pequeños descansos y de nuevo va dejando un rastro, hasta que se introduce al agua. Ya en el mar, se alcanza a ver que asoma la cabeza para respirar y volverse a sumergir sin conocerse el lugar -- hacia el cual se dirigen.

E. imbricata

Presentó dificultades en el regreso cuando se adentró -- mucho en la vegetación. La carey E3750 fue volteada para marcarla, cuando regresaba al mar; posteriormente al colocarla en su posición normal en vez de dirigirse al mar volvió a internarse en la playa.

Esta especie empleó de 1 a 12 minutos en regresar y el -- tiempo total del proceso de anidación varió de 60 a 276 minutos.

C. caretta

Se introdujo directamente al mar donde era arrastrada -- por el fuerte oleaje. Tardó de 1 a 10 minutos en el regreso. El -- tiempo total del proceso de anidación varió de 60 a 74 minutos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayor parte -- del tiempo de anidación en ambas especies es ocupado en la excavación de la cámara de huevos, la ovoposición, el tapado y el ocultamiento del nido. Correspondiendo a la tortuga de carey un patrón -- conductual con pautas más prolongadas.

CARACTERISTICAS DE LOS NIDOS

El nido de las tortugas marinas está constituido por dos -- oquedades características, la cama y la cámara.

E. imbricata

La cama varía en longitud y llega a medir desde 0.90 m. hasta 1.27 m. con una anchura de 0.70 a 1.80 m. Teniendo una -- profundidad de 3 a 24 cm.

La cámara es de forma cilíndrica con un diámetro de 17 a 27 cm. y una profundidad mínima registrada de 25 cm. y una máxima -- de 42 cm.

En el Cuadro No.7 se muestra el número de nidos localiza -- dos por playa durante las temporadas de anidación 1984 y 1985.

Las playas De la Cruz y Punta Bubias no fueron vigiladas -- durante las temporadas 1984 y 1985 respectivamente. En las playas -- Aguadas del Sur, Tortugas, Laguna de Garzas y Punta Sur, se realizó la revisión durante las dos temporadas sin registrarse algún nido -- en el primer año de anidación; y en las playas El Faro y Pajarera -- Sur no se localizaron nidos durante la temporada de 1985.

PLAYA	1984	1985	TOTAL
Pájaros	6	6	12
Aguadas del Sur	0	3	3
Tortugas	0	3	3
Ixmapoit	2	1	3
De la Cruz	-	2	2
Pajarera Norte	1	1	2
Punta Bubias	1	-	1
Faro	1	0	1
Laguna de Garzas	0	1	1
Punta Sur	0	1	1
Pajarera Sur	1	0	1
TOTAL	12	18	30

Cuadro No. 7 Número de nidos de E. imbricata localizados por playa en ambas temporadas de anidación.

C. caretta

La longitud de la cama en esta especie varió de 1.12 a 2.08 m. y el ancho de 0.72 a 1.50 m.; presentando una profundidad de 3 a 27 cm.

La cámara de huevos presenta un forma cilíndrica con un diámetro mínimo de 18 cm. y 36 cm. como máximo. La profundidad varió de 30 a 45 cm.

En el Cuadro No. 8 se presentan los nidos localizados de esta especie en las diferentes playas de anidación en ambas temporadas.

La playa De la Cruz no fue vigilada en la primer temporada. Mientras que en la playa Punta Sur que fue patrullada en ambas temporadas, sólo se registraron nidos en 1984.

PLAYA	1984	1985	TOTAL
Dunas del Norte	6	5	11
Faro	3	1	4
Punta Sur	3	0	3
Pajarera Sur	2	1	3
De la Cruz	-	2	2
Ixmapoit	1	1	2
TOTAL	15	10	25

Cuadro No. 8 Número de nidos de C. caretta localizados por playa en ambas temporadas de anidación.

El número total de nidos localizados de E. imbricata fue menor en 1984 que en 1985. Sucediendo lo contrario en C. caretta.

Para ambas temporadas E. imbricata muestra un número mayor de nidos localizados que C. caretta.

Se observa que la mayoría de los nidos de la tortuga de carey se encuentran en las playas de la costa Oeste y los de la tortuga cahuama en las playas ubicadas del lado Este. Notándose que la playa donde se registraron más nidos de E. imbricata es playa Pájaros y para el caso de C. caretta es Dunas del Norte.

CARACTERISTICAS DE LA NIDADA

Los datos obtenidos sobre las características de la nidada para cada una de las especies están basados en los nidos localizados durante las dos temporadas. Sin embargo, de los 30 nidos de E. imbricata en ambas temporadas, no fue posible determinar en todos ellos las características de la nidada. Durante la temporada de anidación 1984, no se lograron tres nidos (10.0% del total) y para C. caretta de los 25 nidos localizados, se echaron a perder tres en 1984 y uno en 1985 (16.0% del total) y se desconoció lo sucedido en cinco nidos en 1984 y dos en 1985 (28.0% del total) al perderse las marcas.

Los resultados se encuentran en los Cuadros No. 9 y --- No. 10 para E. imbricata y C. caretta respectivamente.

	n	mín	máx	\bar{x}	σ
No. DE HUEVOS POR NIDO	26	106	194	152.73	23.19
DIAMETRO \bar{x} DE LOS HUEVOS (cm)	130	3.50	4.40	3.91	0.16
PESO \bar{x} DE LOS HUEVOS (g)	120	29.00	44.00	35.91	3.67
TIEMPO DE INCUBACION (días)	26	53	69	59.78	3.78
PORCENTAJE DE ECLOSION (%)	28	0.00	95.62	58.65	28.98
NUMERO DE HUEVOS ECHADOS A PERDER	26	6	171	53.84	39.54
No. DE CRIAS MUERTAS	27	0	59	11.40	16.25
No. DE CRIAS VIVAS	29	0	153	75.44	44.28

Cuadro No. 9 Características de la nidada de E. imbricata durante las temporadas 1984 y 1985.

	n	mín	máx	\bar{x}	σ
No. DE HUEVOS POR NIDO	17	82	177	108.76	23.94
DIAMETRO \bar{x} DE LOS HUEVOS (cm)	124	3.70	4.52	4.17	0.13
PESO \bar{x} DE LOS HUEVOS (g)	114	30.00	50.00	41.29	4.43
TIEMPO DE INCUBACION (días)	14	48	68	50.07	13.11
PORCENTAJE DE ECLOSION (%)	18	0.00	98.00	53.79	35.30
NUMERO DE HUEVOS ECHADOS A PERDER	15	1	124	39.66	36.63
No. DE CRIAS MUERTAS	18	0	11	1.66	2.88
No. DE CRIAS VIVAS	18	0	105	54.83	35.34

Cuadro No. 10 Características de la nidada de C. caretta durante las temporadas 1984 y 1985.

Para ambas especies el color de los huevos es blanco y la forma es esférica. Sin embargo en las tortugas de carey E3743, E3747 y E3749, se observó que depositaron huevos con un color ligeramente rosáceo y en lo que se refiere a la forma, la tortuga E3746 depositó un huevo ovalado y la E3745 ovopositó tres huevos que tenían restos calcáreos adheridos al cascarón hasta de 3.3 cm. de longitud. En tanto que para la tortuga cahuama, la hembra E3729 depositó un huevo con tres pequeñas protuberancias unidas de color gris.

FRECUENCIA E INTERVALO DE ANIDACION

Para obtener los datos sobre frecuencia e intervalo de anidación, se realizó el marcaje de las hembras que se encontraron en la playa. La lista de éstas se presenta en los Cuadros No. 11 y No. 12 para E. imbricata y C. caretta respectivamente.

MARCA	FECHA	PLAYA
E3726	31-05-84	Pájaros
E3727	22-05-84	Pájaros
E3728	31-05-84	Laguna Muerta
E3743	12-05-85	Pájaros
E3744	14-05-85	Pájaros
E3745	17-05-85	Pájaros
E3746	19-05-85	Pájaros
E3747	19-05-85	Punta Sur
E3748	20-05-85	Punta Sur
E3749	20-05-85	Tortugas
E3750	23-05-85	Aguadas del Sur
E3751	24-05-85	Pájaros
E3754	19-06-85	Pájaros
E3756	20-06-85	De la Cruz
S/M	26-05-84	Laguna de Garzas
S/M	06-06-84	Pájaros
S/M	21-06-84	Faro

Cuadro No. 11 Hembras anidadoras de E. imbricata observadas durante las temporadas de anidación 1984 y 1985.

MARCA	FECHA	PLAYA
E3729	07-07-84	Dunas del Norte
E3730	08-07-84	Dunas del Norte
E3732	09-07-84	Dunas del Norte
E3736	05-08-84	Dunas del Norte
E3737	08-08-84	Dunas del Norte
E3752	05-06-85	Pajarera Sur
E3753	09-06-85	De la Cruz
E3757	23-06-85	Faro
E3758	24-06-85	Dunas del Norte
E3763	30-06-85	Faro
E3768	02-07-85	De la Cruz
E3771	03-07-85	Dunas del Norte
E3776	05-07-85	Dunas del Norte
E3798	02-08-85	Dunas del Norte
S/M	21-08-85	Dunas del Norte

Cuadro No.12 Hembras anidadoras de C. caretta observadas durante las temporadas de anidación 1984 y 1985.

Además se marcó un organismo juvenil de E. imbricata - E3733 el 31-07-84, que fue capturado por pescadores de Isla Mujeres en las cercanías de Isla Contoy.

Para determinar la frecuencia de anidación e intervalo entre anidaciones, se obtuvieron datos insuficientes debido a que muy pocas tortugas fueron observadas e incluso para el caso de E. imbricata, tres de ellas no pudieron ser marcadas y en C. caretta una.

En las tortugas de carey de 17 hembras observadas, solamente cinco regresaron a anidar, lo que representa el 29.41%, - en tanto que de 15 cahuamas vistas, únicamente cinco fueron reencntradas en la playa, lo que representa el 33.33%

Se debe tomar en cuenta además que no fue posible vigilar todas las playas de anidación diariamente, lo que hubiera aumentado la posibilidad de observar más tortugas marcadas.

Los resultados sobre los reencuentros observados durante una misma temporada de anidación se muestran en los Cuadros -- No. 13 y No. 14 para E. imbricata y C. caretta respectivamente.

MARCA	FECHA	PLAYA	OBSERVACIONES	LAPSO (días)
E3728	31-05-84 01-06-84	Laguna Muerta Punta Bubias	No ovopositó No ovopositó	4
E3743	12-05-85 11-06-85	Pájaros Pájaros	Ovopositó Ovopositó	30
E3747	19-05-85 05-06-85	Punta Sur Punta Sur	No ovopositó Ovopositó	17
E3748	20-05-85 06-06-85	Punta Sur Laguna de Garzas	No ovopositó Ovopositó	17
E3750	23-05-85 26-05-85	Aguadas del Sur Aguadas del Sur	No ovopositó Ovopositó	3

Cuadro No. 13 Tortugas de la especie E. imbricata que fueron -- reencntradas durante una misma temporada de anidación.

MARCA	FECHA	PLAYA	OBSERVACIONES	LAPSO (días)
E3732	09-07-84	Dunas del Norte	Ovopositó	
	25-07-84	Dunas del Norte	Ovopositó	16
	09-08-84	Dunas del Norte	Ovopositó	15
	11-09-84	Dunas del Norte	Ovopositó	32
E3753	09-06-85	De la Cruz	No ovopositó	
	27-06-85	Dunas del Norte	Ovopositó	18
E3758	24-06-85	Dunas del Norte	Ovopositó	
	11-07-85	Dunas del Norte	Ovopositó	17
E3771	03-07-85	Dunas del Norte	No ovopositó	
	19-07-85	Dunas del Norte	Ovopositó ?	15
E3776	05-07-85	Dunas del Norte	Ovopositó	
	20-07-85	Dunas del Norte	Ovopositó ?	15

Cuadro No. 14 Tortugas de la especie C. caretta que fueron reencontradas durante la misma temporada de anidación.

En E. imbricata, sólo en el caso correspondiente a la tortuga E3743 se observó que ocurriera una reanidación. Las demás hembras acudieron a desovar pero fracasaron en la anidación al menos una vez de las dos ocasiones en que fueron vistas. Se considera que la E3728 y E3750 al fracasar en su primer intento de anidación, regresaron a las pocas noches. En realidad en estos dos casos se puede considerar que se trata de la misma anidación. Esto sugiere también que la tortuga de carey tiene cierta "resistencia" que le permite en caso de no conseguir el desove, regresar a intentar a las pocas noches después.

En las carey E3747 y E3750, la primera vez que se les vió no ovopositaron, pero posiblemente regresaron en las siguientes noches a anidar con éxito. De esta manera el intervalo aproximado entre las reanidaciones es de dos semanas.

Así tenemos que para el caso de la tortuga E3747, es muy posible que haya ocurrido otra reanidación entre las dos ocasiones en que fue vista, lo que daría intervalos aproximados de dos semanas entre cada una de ellas. También se observó que las tortugas E3726, E3727, S/M del 06-06-84, S/M del 21-06-84, E3744, E3745, E3746, E3749 y E3756; anidaron al menos una vez durante la temporada. en tanto que una S/M del 26-06-84, E3751 y E3754, aunque no anidaron en la ocasión en que fueron vistas, probablemente intentaron desovar posteriormente. Por lo tanto para E. imbricata, se considera que anida de dos a tres veces por temporada, y el intervalo entre anidaciones es de aproximadamente 14 días.

En C. caretta las hembras E3732, E3758 y posiblemente - la E3776 presentaron reanidaciones. Las E3753 y E3771 no ovopositaron en la noche en que se les marcó, pero probablemente lo hicieron en las noches siguientes. Por otra parte, las tortugas E3729, E3730, E3752, E3757 y E3768 anidaron por lo menos una vez; en tanto que las cahuamas E3736, E3737, E3763, E3798 y la S/M del 21-08-85, aunque no desovaron, probablemente regresaron a ovopositar --- otra noche. Se considera que el lapso entre anidaciones es de --- aproximadamente 15 días. De esta manera es factible que entre el - 09-08-84 y el 11-09-84, la tortuga E3732 haya anidado otra vez. La frecuencia de anidación de esta especie es de tres, si bien en el caso de la hembra E3732 pudo haber ovopositado hasta cinco veces.

De los Cuadros N° 13 y N° 14 cabe resaltar también, -- que en los casos de las carey E3728 y E3748, así como en la cahuama E3756; se les vió en playas diferentes en las dos ocasiones en que fueron observadas. Si bien para el caso de las tortugas de carey se trata de playas que se encuentran cercanas (aproximadamente a menos de 500 m. de distancia), mientras que para el caso de la - tortuga cahuama, hay una diferencia entre las playas de aproximadamente 3 kms., lo que denota que una tortuga no siempre acude a anidar exactamente a la misma playa. Se observa además que ninguna de las tortugas marcadas en 1984 fue reencontrada en 1985.

CENSO, DISTRIBUCION Y TEMPORADA DE ANIDACION DE LAS
HEMBRAS ANIDADORAS

Para ambas especies el censo se realizó a lo largo de las dos temporadas y en el número total de rastros ya están consideradas las tortugas observadas, así como sus reanidaciones.

E. imbricata

En la tortuga de carey los rastros se caracterizan en que la huella es asimétrica y en el centro se observa la marca dejada por la cola; tiene una profundidad de 5 ó 6 cm. y un ancho de 80 cm. Los resultados del censo se encuentran en el Cuadro N°15. Se nota que durante la temporada 1985 se presentó un incremento del 42.0% en el número de rastros con respecto a 1984.

P L A Y A	1 9 8 4	1 9 8 5	T O T A L
Pájaros	15	20	35
Ixmapoit	5	12	17
Laguna de Garzas	6	9	15
Aguadas del Sur	4	8	12
Punta Sur	1	7	8
Pajarera Norte	7	1	8
De la Cruz	-	6	6
Puerto Viejo	5	-	5
Tortugas	1	4	5
Pajarera Sur	1	2	3
Laguna Muerta	1	1	2
Punta Bubias	2	-	2
Cocos	1	-	1
Faro	1	0	1
Caracol	-	1	1
T O T A L	50	71	121

Cuadro N° 15 Número de rastros de E. imbricata registrados por playa durante las temporadas de anidación 1984 y 1985.

C. caretta

En la tortuga cabuama la huella también es asimétrica, pero se diferencia de la de carey por presentar una porción plana y ancha al centro; es más honda, teniendo una profundidad de 10 cm. y un ancho de 90.0 cm. Además el rastro del nido dejado por esta especie es más grande.

En el Cuadro N^o 16 se muestran los resultados del censo para esta especie. Durante la temporada 1985 se observó un 43.13% más de rastros con respecto a 1984.

PLAYA	1984	1985	TOTAL
Dunas del Norte	28	33	61
Faro	6	15	21
De la Cruz	-	17	17
Pajarera Sur	7	2	9
Punta Sur	7	0	7
Ixmapoit	3	3	6
Caracol	-	3	3
TOTAL	51	73	124

Cuadro N^o 16 Número de rastros de C. caretta registrados por playa durante las temporadas de anidación 1984 y 1985.

Durante las dos temporadas de estudio se observó un número de rastros muy similar para ambas especies.

En el mapa N^o 5 se presenta la distribución de la tortuga de carey y la tortuga cahuama en Isla Contoy, notando que existe una zonificación de las especies.

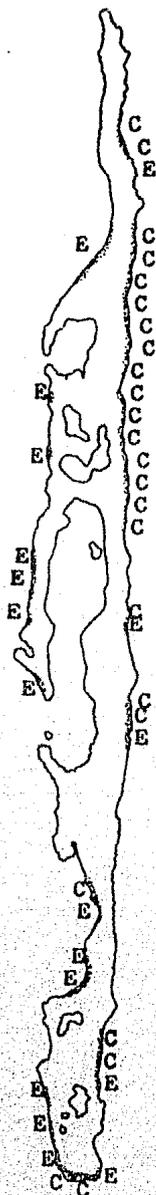
E. imbricata

El 90.9% de los rastros de ambas temporadas se localizan en playas de la costa Oeste, lo que parece indicar una alta preferencia por esta costa de la isla. Las playas donde se registró mayor actividad fueron Pájaros, Ixmapoit, Laguna de Garzas y Aguadas del Sur.

C. caretta

El 89.51% de los rastros registrados en ambas temporadas se localizaron en playas de la costa Este, principalmente en Dunas del Norte, Faro y De la Cruz.

A pesar de la preferencia observada existen playas en las que se registró actividad de las dos especies, sobre todo en Punta Sur, De la Cruz e Ixmapoit y menos frecuente en Pajarera Sur, Caracol y Faro. Si bien en ninguna de estas playas se observó a las dos especies en una misma noche. Solamente el 05-06-85 se vió a la carey E3747 en playa Punta Sur y a la cahuama E3752 en Pajarera --



Mapa Nº 5 Distribución de Eretmochelys imbricata (E) y Caretta caretta (C) en las playas de anidación de Isla Contoy

Sur, arribando aproximadamente a la misma hora.

En las Figuras Nº 7 y Nº 8 se muestra la distribución de los rastros a través de las temporadas de anidación y su relación con las fases lunares para E. imbricata y C. caretta respectivamente.

Los resultados indican que no existe tal relación en ninguna de las dos especies. El análisis de las figuras anteriormente mencionadas permitió determinar la temporada de anidación.

E. imbricata

En la Figura Nº 7 se observa que durante la temporada - 1984, se registró un total de 50 rastros en un lapso de 43 días. - Mientras que en 1985, el número de rastros fue de 71 en el transcurso de 69 días. Sin embargo se obtuvo un promedio similar de aproximadamente 1 rastro por día en ambas temporadas.

Para 1984 el inicio se registró el 10-05-84, aunque se estima que la temporada pudo haber empezado antes. A lo largo de todo el periodo de anidación se observó un número constante de rastros, con dos incrementos que se presentaron el 26-05-84 con cinco rastros y el 09-06-84 con seis; teniendo registros aislados hacia el termino de la temporada, ocurriendo la última emergencia el 21-06-84.

En 1985 se comenzó el registro de la actividad de anidación el 04-05-85, aunque en esa fecha se encontraron rastros pertenecientes a días anteriores, por lo que se estimó una fecha aproximada; calculando el inicio de la temporada para el 24-04-85. A lo largo del periodo de anidación se notó una actividad constante presentándose un máximo el 11-06-85 con cuatro rastros. Al final de la temporada se observaron rastros aislados, registrándose el último el 01-07-85.

En general, en Isla Contoy, la temporada de anidación - de la tortuga de carey abarca 10 semanas; desde los últimos días - de abril o principios de mayo hasta finales de junio.

C. caretta

En la Figura Nº 8 se observa que entre el primer y último rastro en 1984, transcurrieron 110 días, registrándose 51 rastros, lo que da un promedio de 1 rastro cada dos días. En tanto -- que para 1985 se notaron 73 rastros en 123 días, dando un promedio de 3 rastros cada 5 días.

Para 1984 se comenzó el registro de la actividad de anidación el 25-05-84, transcurriendo 23 días para volver a observar rastros; haciéndose después más continuo el registro hasta el 09-08-84, teniendo en este lapso máximos de actividad el 21-06-84 (6 rastros), el 25-06-84 (5 rastros) y el 05-07-84 (4 rastros). El último rastro de la temporada se observó el 11-09-84 después de 33 días de inactividad.

Durante 1985 la actividad fue más o menos constante desde el 14-05-85, observándose máximos de cinco rastros el 20-05-85, 20-06-85 y el 30-06-85, hasta el 03-08-85. Después se registraron

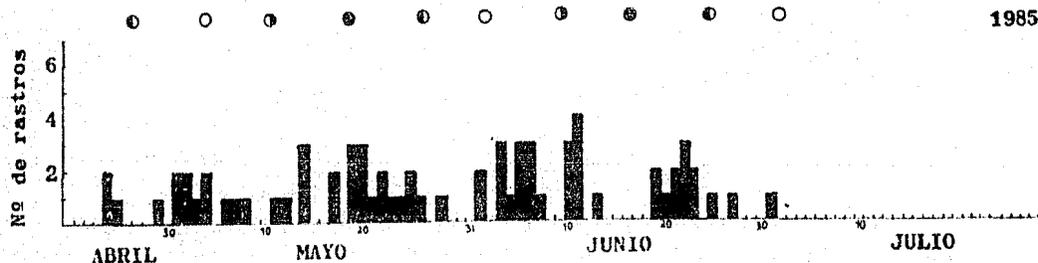
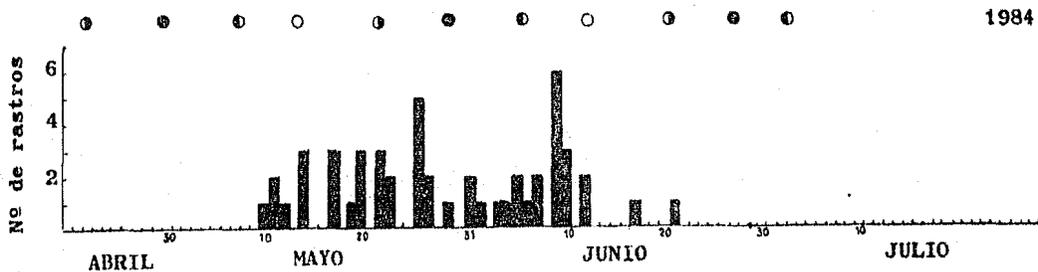


Figura No 7 Distribución del número de rastros de E. imbricata a través de la temporada de anidación y su relación con las fases lunares.

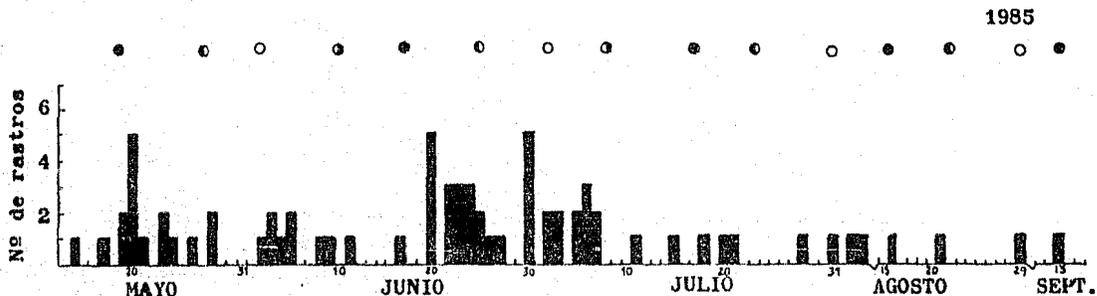
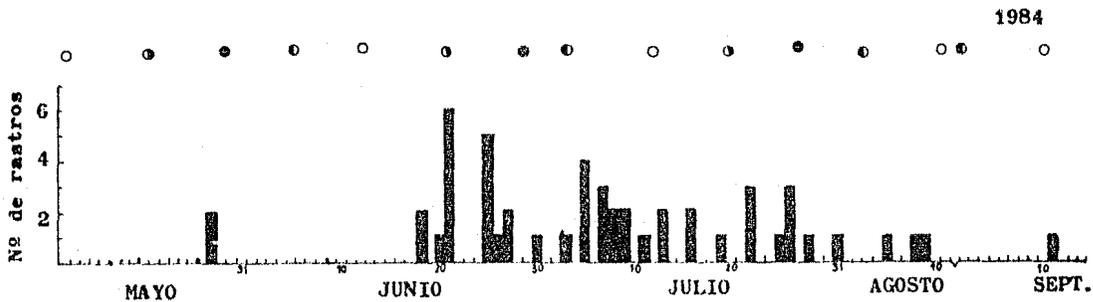


Figura Nº 8 Distribución del número de rastros de *C. caretta* a través de la temporada de anidación y su relación con las fases lunares.

los últimos cuatro rastros repartidos en un lapso de 41 días, notando la última emergencia el 13-09-85.

La temporada de anidación de la tortuga cahuama abarca desde mediados de mayo, teniendo su mayor concentración hasta principios de agosto. Si bien se observan emergencias aisladas hasta mediados de septiembre. Abarcando un máximo de 18 semanas.

Los resultados obtenidos indican que E. imbricata presenta una temporada de anidación más corta que C. caretta y al tener ambas un número total de rastros semejante, hace que la carey muestre un número promedio de rastros por día superior al de la tortuga cahuama en ambas temporadas.

La temporada de E. imbricata inicia antes que la de C. caretta, ocurriendo un traslape de sus temporadas desde mediados de mayo hasta finales de junio. La actividad de la tortuga de carey es más o menos constante a lo largo de la temporada; en tanto que la de la tortuga cahuama, después de un periodo de concentración, transcurre un lapso de más de un mes en el que se presentan emergencias aisladas que alargan la temporada.

ESTIMACION DE LA ABUNDANCIA DE HEMBRAS ANIDADORAS

Tomando en cuenta los datos obtenidos del comportamiento de anidación, la frecuencia y el censo, se hizo una estimación de la abundancia de las hembras anidadoras en Isla Contoy.

E. imbricata

Durante las dos temporadas de anidación, se observaron 22 emergencias, las cuales corresponden a 16 hembras anidadoras. En 7 ocasiones la anidación no tuvo éxito, lo que representa el 31.8% del total de las emergencias.

Por otra parte se considera que cada hembra presenta dos anidaciones por temporada.

Con base en lo anteriormente citado y utilizando los datos del censo para cada año, se realizó la estimación de la abundancia siguiendo dos criterios:

1) Se consideró que las hembras anidadoras siempre tienen éxito cuando acuden a ovopositar.

Se tendría que para 1984 los 50 rastros observados corresponderían a 25 hembras, cada una de las cuales anidó dos veces. En 1985, los 71 rastros registrados implicarían que aproximadamente 36 tortugas anidaron dos veces cada una.

2) De acuerdo a este criterio se tomó en cuenta que las hembras no siempre tienen éxito cuando emergen.

En 1984 se tendría que de 50 rastros, 16 corresponderían a emergencias fallidas; por lo tanto los rastros restantes corresponderían a 17 tortugas que desovaron dos veces cada una. En tanto que para 1985, se obtiene que de 71 rastros observados, 22 corresponden a intentos fallidos; por lo que aproximadamente 25 hembras desovaron dos veces cada una.

C. caretta

En las dos temporadas de anidación se observaron 22 emergencias que corresponden a 15 tortugas. En 8 ocasiones no hubo desove, lo que representa el 36.3% del total de emergencias. Además se consideró que las hembras anidadoras desovan por lo menos dos o tres veces en la temporada.

Con base en los resultados del censo para cada temporada y empleando los criterios anteriormente citados se tendría:

1) En 1984, los 51 rastros observados corresponderían a 17 cahuamas que desovaron tres veces en la temporada. En 1985 los 73 rastros registrados corresponderían a 24 tortugas que desovaron tres veces cada una en la temporada.

2) En 1984 de 51 rastros, 18 representarían intentos fallidos, por lo tanto se tendría que 11 hembras desovaron tres veces. En 1985, 26 de los 73 rastros son emergencias sin éxito, por tanto se tendrían 16 tortugas que desovaron tres veces cada una durante la temporada.

MORFOLOGIA EXTERNA Y BIOMETRIA DE LAS CRIAS

Durante las temporadas de anidación 1984 y 1985 en Isla Contoy, se observó la presencia de crías de tortuga de carey (E. imbricata) y de tortuga cahuama (C. carotta). A continuación se presenta una descripción de la morfología externa de los neonatos de ambas especies:

E. imbricata

La cabeza tiene de 1.70 a 2.25 cm. de largo por 1.28 a 1.50 cm. de ancho. Presenta una forma algo achatada. La mandíbula superior es más grande que la inferior y termina en pico, observándose una estructura córnea en la punta. En general la cabeza es de color negro; tiene dos pares de placas prefrontales bien delimitadas. La coloración de las placas es café oscuro y negro. La piel del cuello es de color negro con tonos café claro y blanco, siendo rugosa.

Las aletas anteriores tienen una forma curva con una -- longitud de 2.30 a 3.84 cm. y de 0.99 a 1.50 cm. en su porción más ancha. El borde anterior es liso y de mayor grosor, presentando dos uñas en cada aleta. El borde posterior es delgado y tiene un tono blanco a todo lo largo. Las escamas son negras tanto dorsal como ventralmente.

Las aletas posteriores son de menor tamaño que las anteriores y tienen una forma redondeada. Miden de 1.60 a 2.30 cm de -- largo por 1.08 a 1.45 cm. en su porción más ancha. Las escamas son negras pero el borde posterior de las aletas es blanco. Sobre el borde anterior cada aleta tiene un par de uñas.

El plastron posee de 2.98 a 3.94 cm. de largo y de 2.10 a 3.03 cm. de ancho. Hay seis pares de placas ventrales. Entre el 4º y 5º par se encuentra la cicatriz umbilical. Hay un par de quillas que corren a lo largo de las placas. En cada puente se presentan cuatro placas inframarginales. La coloración general es negra.

El carapacho tiene forma oval cóncava y es suave. Su -- longitud es de 3.70 a 4.70 cm. y el ancho de 2.74 a 3.50 cm; la diferencia entre ambos es de aproximadamente 1.0 a 1.2 cm. Presenta doce pares de placas marginales de forma rectangular que conforman el borde irregular del carapacho cuyo último par puede estar reunido o encontrarse separado. Se observaron alteraciones en el número de placas en una cría que tenía la 5a. y 6a. marginales del lado izquierdo divididas; en otras dos se encontraron 13 pares y había una con 13 marginales del lado derecho y 12 en el izquierdo. Hacia el centro del carapacho se observa una placa nugal y cinco placas vertebrales. En dos casos se notaron placas divididas, una en la cuarta placa vertebral y otra en la 5a; además una cría presentó las placas vertebrales recorridas hacia la derecha. A ambos lados de las vertebrales se encuentran cuatro placas laterales. Todas las placas del carapacho están bien delimitadas y no se hallan -- imbricadas. Existen dos variaciones en la coloración de estas placas, en un grupo de crías son de color café claro y en otras son predominantemente negras. Las placas marginales ventralmente son de un tono claro. Se observan una serie de protuberancias que constituyen tres crestas longitudinales que corren a lo largo de las --

placas laterales y vertebrales. El contorno del caparacho es de un tono claro.

El plastron posee de 2.98 a 3.94 cm. de largo y de 2.10 a 3.03 cm. de ancho. Hay seis pares de placas ventrales. Entre el 4º y 5º par se encuentra la cicatriz umbilical. Hay un par de quillas que corren a lo largo de las placas. En cada puente se presentan cuatro placas infremarginales. La coloración general es negra.

Las crías de esta especie tienen una longitud total que varía de 6.00 a 7.20 cm. y un peso de 10.0 a 25.0 g.

En la fotografía No. 3 se muestra a una cría de la especie E. imbricata.



Fotografía Nº 3 Crías de la especie Eretmochelys imbricata.

C. caretta

La cabeza tiene forma pentagonal y una longitud de 1.73 a 2.30 cm. y un ancho de 1.37 a 1.68 cm. En la punta de la mandíbula superior se observa una estructura córnea punteaguda. Hay cuatro o cinco placas prefrontales bien delimitadas, aunque se observó una cría que presentó sólo tres placas prefrontales. Las placas de la cabeza son de color café claro y negro. El cuello dorsalmente es negro y ventralmente café claro.

Las aletas anteriores de forma curva tienen una longitud de 2.75 a 3.70 cm. y en su parte más ancha mide de 0.96 a 1.40 cm. Sobre el borde anterior tiene un par de uñas. Las escamas son negras excepto las de la crilla que son de tono claro sobre todo en el borde posterior, ventralmente tienen un tono claro.

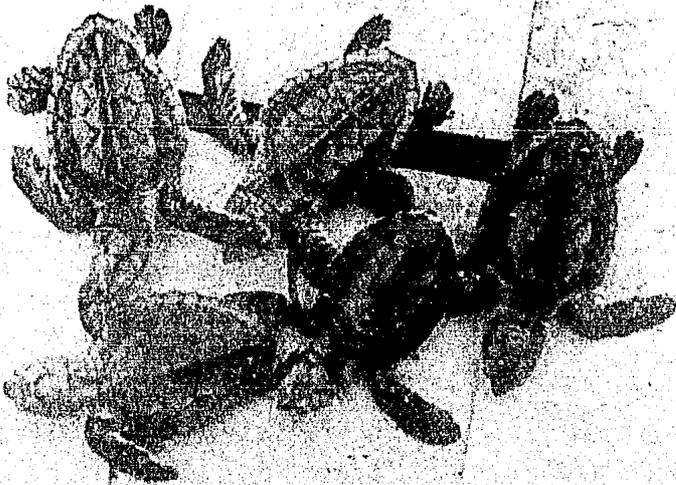
Las aletas posteriores son más pequeñas, teniendo un largo de 1.70 a 2.40 cm. y un ancho de 1.10 a 1.50 cm. Su forma es redondeada. Las escamas son negras dorsal y ventralmente. Hay un par de uñas sobre el borde anterior de cada aleta. El contorno es de tono claro.

El carapacho tiene forma acorazonada, es suave y mide de 4.10 a 5.14 cm. de longitud y de 2.84 a 4.50 cm. de ancho. Posee trece pares de placas marginales. Se encontraron 6 crías con doce pares y cinco más que presentaron 12 placas marginales del lado derecho y 13 en el izquierdo. Al centro del carapacho hay una placa nuchal y cinco placas vertebrales, aunque en cuatro crías se observaron seis placas vertebrales y en otras dos 7. A los lados existen 5 pares de placas laterales, notándose irregularidades en cuatro crías que tenían 4 pares y en dos crías que tenían cinco placas del lado derecho y 6 en el izquierdo. Todas las placas del carapacho están bien delimitadas y son de color negro y café claro sobre todo en las marginales. Tres quillas corren a lo largo de las placas laterales y vertebrales.

El plastron tiene de 3.29 a 4.0 cm. de largo por 1.93 a 3.60 cm. de ancho. Hay seis pares de placas ventrales, localizándose la cicatriz umbilical entre el 4o. y 5o. par. El puente está constituido por tres placas inframarginales. El color predominante es el café claro. Hay dos quillas que se proyectan a lo largo de las placas.

La longitud total varía de 6.40 a 7.90 cm. y el peso de 14.0 a 22.0 gramos.

En la Fotografía No. 4 se muestran a crías de esta especie.



Fotografía Nº 4 Crias de la especie Caretta caretta.

En los Cuadros Nº 17 y Nº 18 se presentan los resultados de las biometrías obtenidas en las crías de E. imbricata y C. caretta respectivamente. Las medidas son en cm.; L.R.= largo recto; A.R.= ancho recto; LEC= longitud estándar del carapacho y AEC= ancho estándar del carapacho; n es el número de determinaciones.

	CABEZA		ALET ANT		ALET POST		PLASTRON		CARAPACHO		LARGO	PESO (g)
	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	LEC	AEC	TOTAL	
n	147	146	150	150	138	140	147	149	147	151	151	151
mín	1.70	1.28	2.30	0.99	1.60	1.08	2.98	2.10	3.70	2.74	6.00	10.00
máx	2.25	1.50	3.84	1.50	2.30	1.45	3.94	3.03	4.70	3.50	7.20	25.00
\bar{x}	1.88	1.43	2.96	1.12	1.98	1.26	3.35	2.70	4.27	3.07	6.74	14.96
σ	0.07	0.04	0.21	0.08	0.11	0.06	0.17	0.16	0.33	0.16	0.26	2.44

Cuadro Nº 17 Biometrías de crías de la especie E. imbricata

	CABEZA		ALET ANT		ALET POST		PLASTRON		CARAPACHO		LARGO	PESO (g)
	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	L.R.	A.R.	LEC	AEC	TOTAL	
n	72	72	73	73	72	73	81	80	81	80	81	73
mín	1.73	1.37	2.75	0.96	1.70	1.10	3.29	1.93	4.10	2.84	6.40	14.00
máx	2.30	1.68	3.70	1.40	2.40	1.50	4.00	3.60	5.14	4.50	7.90	22.00
\bar{x}	2.03	1.51	3.24	1.21	2.03	1.24	3.62	2.95	4.61	3.49	7.32	18.41
σ	0.10	0.06	0.23	0.07	0.15	0.08	0.17	0.38	0.23	0.37	0.32	2.23

Cuadro Nº 18 Biometrías de las crías de la especie C. caretta

Los datos muestran que las crías de C. caretta son más grandes y pesadas que las de E. imbricata. En ambas especies los neonatos presentaron una longitud total mayor en 3.0 ca. aproximadamente, al diámetro del huevo del que proceden.

En cuanto al peso existe una diferencia aproximada de 20 g entre el peso promedio del huevo y el de las crías para las dos especies.

El tamaño relativo de cada uno de los miembros es muy similar, incluso el ancho recto de la cabeza que en las hembras anidadoras es el que más difiere.

ESTIMACION DEL NUMERO DE CRIAS ECLOSIONADAS
EN LAS TEMPORADAS

En los Cuadros No. 19 y No. 20 se presentan los resultados sobre el número de crías obtenidas y estimadas para E. imbricata y C. caretta en ambas temporadas de anidación, así como los números totales correspondientes.

TEMPORADA	NUMERO DE CRIAS	
	OBTENIDAS	ESTIMADAS
1 9 8 4	840	3,045
1 9 8 5	1,340	4,478
TOTAL	2,180	7,523

Cuadro No. 19 Número de crías obtenidas y estimadas de E. imbricata para ambas temporadas

TEMPORADA	NUMERO DE CRIAS	
	OBTENIDAS	ESTIMADAS
1 9 8 4	481	1,930
1 9 8 5	506	2,808
TOTAL	987	4,738

Cuadro No. 20 Número de crías obtenidas y estimadas de C. caretta para ambas temporadas

En el número de crías obtenidas están consideradas a todos aquellos neonatos observados, así como los contados en forma indirecta por medio del número de cascarozos vacíos.

Para calcular el número de crías estimadas se consideró que el total de nidos en E. imbricata fue de 34 en 1984 y 50 en 1985; en tanto que para C. caretta fue de 33 en 1984 y 48 en 1985. Estos fueron multiplicados por el número promedio de huevos por nido y esto a su vez por el porcentaje de eclosión, datos que se tomaron de los Cuadros No. 9 y No. 10.

Los resultados muestran que el número de crías obtenidas y estimadas de E. imbricata, es superior al de C. caretta durante ambas temporadas, y que existe además un aumento en el número de crías de una temporada a otra.

Para E. imbricata el incremento en el número de crías obtenidas fue del 59.52% y para C. caretta de 5.19%.

OBSERVACIONES SOBRE CONDUCTA DE CRIAS

Se realizaron diversas observaciones en las crías, que permitieron hacer una descripción, válida para ambas especies, de algunos aspectos de su conducta. Estas se detallan en cuanto a:

1) Eclosión de las crías y emergencia del nido

Al revisar los nidos, en una fecha cercana antes de la emergencia de las crías, se notó que había huevos no desarrollados; crías que aunque ya habían roto el cascarón, permanecían dentro de él y mantenían una cantidad de vitelo que en forma de bolsa pendía de su abdómen; así como crías que se encontraban totalmente fuera del huevo careciendo de dicha bolsa. Las crías que se encontraban fuera del cascarón permanecían quietas y al ser desen terradas comenzaban a aletear; algunas de ellas ya se encontraban en la parte superior del nido, cerca de la superficie.

Por otra parte, en las crías colectadas y mantenidas en las instalaciones de SEDUE, se vió que durante el día permanecían quietas y sobre todo por la noche se mostraban muy activas, pudiendo inferir que es durante este lapso cuando presentan su mayor actividad dentro del nido. Sin embargo esta actitud se fue perdiendo cuanto más tiempo permanecieron en las cubetas.

La emergencia natural de las crías nunca fue observada, los nidos se revisaron poco antes de la salida de éstas o bien unos días después de su emergencia. En este último caso, a veces se encontraron crías rezagadas y crías muertas dentro del nido. En E. imbricata en 12 de los 30 nidos localizados fueron encontradas crías muertas, mientras que en C. caretta esto sucedió en 12 de los 25 nidos localizados.

2) Liberación de crías

Las crías que fueron colectadas y mantenidas en las instalaciones después de unos días eran liberadas. Se las soltaba en el curso de la noche ya fuera a unos metros de la orilla de su playa natal o directamente en el mar.

Sobre la playa las crías mostraban desorientación, no emprendiendo enseguida su camino al mar, se desplazaban paralelamente a la orilla e e incluso en sentido contrario al mar; hasta que finalmente llegaban al agua. Los movimientos de los neonatos eran vigorosos; cuando quedaban volteadas sobre el dorso rápidamente retornaban a su posición normal. En ocasiones se hizo incidir la luz sobre las crías y éstas se desplazaban en dirección a la misma.

Se notó que para las crías de E. imbricata no existe tanto el problema de enfrentarse a la fuerza del oleaje, puesto que la mayoría de sus playas de anidación se encuentran en la costa Oeste donde el mar es tranquilo. Las Carey llegaban hasta la orilla y comenzaban a nadar, siempre flotando, y se alejaban poco a poco. En cambio en C. caretta la mayoría de las veces los neonatos debían enfrentarse al fuerte oleaje. Se dirigían al mar -- siendo llevadas y traídas por las olas que en ocasiones las hacían chocar contra las rocas. Sin embargo abandonaban la playa, --

perdiéndose de vista en unos cuantos instantes.

En una ocasión en que se liberó a un grupo de crías directamente en el mar, al Sur de la isla, cerca del arrecife, se observó que una barracuda (Sphyræna barracuda) depredó a algunas de ellas.

Además se observó a un grupo de por lo menos ocho crías de C. caretta que pasaron nadando frente al muelle de las instalaciones de SEDUE el 19-07-85 aproximadamente a las 20:00 hrs.

3) Mantenimiento en cautiverio

Durante la temporada 1984 la mayoría de las crías de los nidos localizados fueron trasladadas a un corral que se construyó a un lado del muelle de las instalaciones de SEDUE. Aunque no se encontraban en sus condiciones naturales normales se realizaron -- algunas observaciones sobre su conducta.

Cuando las tortugas no se encontraban nadando descansaban o dormían en una posición característica en la que las aletas anteriores eran colocadas a cada lado encima del carapacho, de esta manera flotaban y eran llevadas por la corriente. La misma posición fue observada en las crías que se mantuvieron en cubetas con agua y cuando flotaban sobre ramas de verdolaga o algún otro objeto suspendido.

Con frecuencia se observó que los neonatos se llegaban a morder entre sí, no importando si se trataba de la misma o de -- otra especie. Incluso se llegaron a ver crías muertas que eran atacadas por otras. Cuando una persona se introducía al corral para asear o alimentar a las tortugas, éstas ocasionalmente mordían al sujeto. Asimismo se notó sobre todo, una agresividad en las crías de C. caretta, las cuales abrían sus mandíbulas tratando de morder.

La mayoría de los neonatos eran cubiertos por algas y -- algunas tenían además pequeñas incrustaciones de color blanco.

Se observó también la infección por hongos, principalmente alrededor de los ojos y de la boca, sobre todo en E. imbricata.

Por otra parte, diferentes especies de organismos intentaban introducirse al corral para depredar a las crías llegando a atacarlas jaibas (Callinectes sp.), pulpos (Octopus sp.) y el pez torito (Lactophrys sp.) que con propósitos de contener especies atractivas para el turismo, fue introducido al corral.

Mientras estuvieron en cautiverio las crías fueron alimentadas con pescado crudo y cocido, arroz, galletas saladas, camaracol, tortilla, verdolaga, lechuga, hojas de lirio (Hymenocallis sp.) y pasto marino (Thalassia sp.). Además se introdujeron con -- propósitos decorativos caracoles y estrellas de mar.

Algunas tortugas eran extraídas del corral y liberadas en el mar, notando que no huían, ni se alejaban cuando alguien se acercaba.

DISCUSION

CARACTERISTICAS Y LOCALIZACION DE LAS PLAYAS DE ANIDACION

Se consideraron como playas de anidación todas aquellas zonas arenosas en las cuales se haya tenido algún registro directo de actividad de tortuga marina, tal como la observación de una hembra anidadora o la localización de un nido; o bien en forma indirecta como la detección de un rastro aunque no haya habido anidación. A estas zonas pueden agregarse pequeñas porciones arenosas - menores de 15 m. de longitud en las cuales podría registrarse actividad de las especies en estudio. Estas comprenden cinco áreas - localizadas en la costa Oeste, entre las playas Laguna Norte y Pájaros y en el lado Este existe un socavón arenoso justo antes del extremo Sur de la playa Dunas del Norte, aunque en este lugar difícilmente desovaría una tortuga, ya que la plataforma arenosa es alcanzada en su mayor parte por el nivel de la marea alta.

Del litoral total de la isla, aproximadamente una tercera parte está constituida por playas arenosas que pueden ser utilizadas como sitios de anidación por las especies, predominando la costa rocosa y la zona invadida por manglar. Hay que añadir que -- principalmente en la costa Este hay rocas que obstaculizan en algunos puntos el acceso de las hembras a la playa.

Los límites de las playas se establecieron con base en las porciones rocosas que interrumpían las zonas arenosas. Aunque el mayor número de playas (11) se localizaron en la costa Oeste, -- sobre todo en las porciones Central y Sur, éstas sólo ocupan el -- 38.57% de la extensión total de las playas; en tanto que en la costa Este se hayan 5 playas, cuatro de ellas localizadas en la porción Central y Norte que ocupan el 61.43%.

En mapas de Isla Contoy realizados por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) en 1980, sólo estaban registradas las playas Cocos, Ixmapoit, Pájaros y Tortugas. Se señala además playa Pescadores, aunque ésta más bien es una zona -- en la que el manglar ha retenido algo de material arenoso y se encuentra prácticamente inundada. Zurita (1985), sólo localiza a las playas Dunas del Norte, Punta Sur e Ixmapoit. Por tanto en el presente trabajo se reconocieron otras diez playas que pueden ser utilizadas como sitios de anidación.

Las condiciones que prevalecen en ambas costas de la isla, se reflejan en las características de las playas de anidación. Las plataformas arenosas de la costa Este, presentan un grano más grueso y un color más oscuro; la arena es suelta y la pendiente es acentuada; las zonas arenosas están libres de vegetación, presentando muchas rocas distribuidas a lo largo que pueden constituir -- un obstáculo para el desove. Estas playas son en general más amplias y la fisonomía suele variar drásticamente debido a los vientos y al fuerte oleaje. Las dunas representan el límite de la zona de vegetación de la plataforma arenosa.

Las playas de la costa Oeste, en general, presentan un grano más fino y un color claro, la arena es compacta y la pendien

te de la playa es poco pronunciada, estando el terreno casi plano. La plataforma arenosa no es muy amplia y la vegetación rastrera presenta un mayor desarrollo. Es importante resaltar que algunas de estas playas representan sitios de descanso o de anidación de diversas aves marinas, entre las que se encuentran algunas especies registradas como depredadores de crías de tortugas marinas. Estas -- playas presentan una fisonomía poco variable, debido a que el viento y el oleaje son poco intensos.

Características del sustrato

Son escasos los trabajos que se refieren a las características de las playas de anidación y su sustrato. Entre estos se encuentra el de Stancyk y Ross (1978) en Isla Ascención donde realizaron un estudio sobre las playas de anidación de Chelonia mydas. En cuanto al color registraron matices 2.5Y, 5.0Y y 10.0YR que son similares a los obtenidos, si bien brillo e intensidad fueron variables.

Encontraron que la mayoría de las playas en Isla Ascención, presentan un tamaño de grano grueso seguido de muy grueso y un porcentaje reducido de muy fino, características semejantes a las observadas en las playas de la costa Este de Isla Contoy, aunque en ésta no se dan porcentajes altos de arena muy gruesa.

Según Mortimer (1982b), una propiedad importante de cualquier playa de anidación es su arena, la cual podría tener relación con la selección de las playas por las hembras y la supervivencia de los huevos depositados. Agrega que la influencia del tipo de arena, especialmente la distribución del tamaño de grano en la elección de la playa de anidación ha sido discutida por muchos autores, y que se ha puesto poca atención en cómo afectan estos parámetros físicos el éxito de eclosión. El mismo autor menciona que el tamaño de grano no solo varía de una costa de anidación a otra, sino que un amplio intervalo de tipo de arena puede ser utilizado por la misma colonia de hembras anidadoras. Stancyk y Ross (1978), no encontraron relación entre la distribución del tamaño de grano con la frecuencia de anidación, y Mortimer (1982b) tampoco encontró relación entre el tamaño de grano y el porcentaje de emergencia.

Con respecto al pH, Stancyk y Ross (1978), encontraron valores de 7.4 a 8.48 que se asemejan a los registrados, señalando además que no hay relación de este parámetro con la frecuencia de anidación.

Muchas propiedades importantes del suelo como la agregación, la capacidad de retención e infiltración del agua, así como la aereación del suelo; dependen de la cantidad de materia orgánica presente y posiblemente estén teniendo una relación con el porcentaje de eclosión. Los datos obtenidos sobre porcentaje de materia orgánica son en general menores a los citados por Stancyk y Ross (1978), quienes encontraron porcentajes desde 0.5 hasta 9.3% con una mayor variabilidad entre los datos, a la cual no encontraron explicación. Señalan también que no encontraron relación entre la materia orgánica y la frecuencia de anidación.

De acuerdo con Mortimer (1982b), entre los requerimientos básicos de una buena playa de anidación, se encuentran los si-

güentes: un fácil acceso desde el mar, la plataforma de la playa debe ser lo suficientemente alta para que no sea inundada por la marea; además la arena debe facilitar la difusión de gases y estar lo suficientemente húmeda y fina para evitar su caída excesiva durante la excavación del nido. Con base en los resultados obtenidos se observa que las playas de Isla Contoy cumplen con tales características, si bien en ambas costas se pueden encontrar diferencias, éstas se pueden considerar como lo menciona Mortimer (1982b), como factores importantes en la selección de la playa de anidación entre los que se encuentran la naturaleza del sitio de aproximación, la pendiente de la playa, la vegetación y el tamaño de grano de la arena. Agrega que cada uno de los géneros de tortuga marina deben tener probablemente requerimientos de playa ligeramente diferentes; señalando además que en el curso de la historia evolutiva de estos quelonios, factores bióticos como la depredación y la competencia han sido más importantes que las características puramente geológicas, en la determinación de la selección de playas para utilizarlas como zonas de anidación.

MORFOLOGIA EXTERNA Y BIOMETRIA DE HEMBRAS ANIDADORAS

Ramos (1974) y Márquez (1976), mencionan que en Isla -- Contoy llegan a anidar cuatro especies de tortuga marina: Eretmochelys imbricata, Caretta caretta, Chelonia mydas y Dermochelys coriacea. Durante las temporadas de estudio sólo se observó la presencia de las tres primeras; aparentemente D. coriacea tiene bastante tiempo de no anidar en la isla, e incluso de no haber sido vista en la zona, de acuerdo a información de pescadores de la región.

Se sabe que dentro de cada una de las especies existen subespecies, en este estudio sólo se pretendió su reconocimiento a nivel de especie, aunque de acuerdo a su distribución corresponden a Eretmochelys imbricata imbricata y a Caretta caretta caretta.

Las descripciones presentadas coinciden en general con las observaciones hechas por Carr (1978), FAO (1978), Rebel (1974) y Witzell y Banner (1980) para E. imbricata; así como con Carr --- (1978), FAO (1978) y Rebel (1974) para el caso de C. caretta. Si bien, estos autores no proporcionan una descripción tan detallada.

Como complemento para la descripción de estas especies es importante agregar que en E. imbricata, la imbricación de las placas del carapacho se presenta además en juveniles, pero esta característica es menos notoria en organismos viejos. Las placas inframarginales carecen de poros. El hocico es estrecho y elongado y las mandíbulas no están dentadas. El dimorfismo sexual se manifiesta en el tamaño de la cola y de las uñas de las aletas anteriores que son mayores en los machos que en las hembras (Carr, 1978; FAO, 1978 y Rebel, 1974); en tanto que en C. caretta, el carapacho es grueso y pesado. Las placas inframarginales del plastron carecen de poros y en los machos, las aletas anteriores muestran una uña bien desarrollada en forma de gancho con la cual se prenden a la hembra en el momento de la cópula, además la cola es de mayor longitud que en las hembras. (Carr, 1978; FAO, 1978; Rebel, 1974 y Solórzano, 1962)

Se desconoce la causa y el significado de las variaciones encontradas en el número de placas de C. caretta, pero se sabe que éstas son comunes entre las especies de tortuga marina (Brongersma, 1968a).

Brongersma (1968b), menciona especímenes con dos pares de placas prefrontales más una placa en la intersección de éstas. Brongersma (1968c), cita dos pares de prefrontales o un grupo de cinco o más placas en la región prefrontal. La mayoría de los autores mencionan solamente la presencia de cuatro placas prefrontales, de acuerdo a nuestras observaciones, la mayoría presentaron cinco placas en la región prefrontal a las cuales designamos como prefrontales. Diversos autores citan cinco o más pares de laterales (Brongersma, 1968a y 1968c; Carr, 1978; Casas 1982; Rebel, 1974; Ruiz, 1983 y Stenberg, 1981), e incluso Márquez (1969), menciona la presencia de siete pares de placas laterales en un ejemplar. El mismo autor, cita cinco o seis placas vertebrales en un espécimen de C. c. gigas de la zona de Baja California. En cuanto a placas marginales se mencionan de doce a trece pares (Brongersma 1968b; Márquez, 1969) y Carr (1978) señala que C. c. gigas presenta común-

mente trece pares y C. c. caretta doce, datos que no concuerdan - con nuestras observaciones; por lo que al distinguir las subespe- cies tomando en cuenta esta característica no es válido, lo cual - es también señalado por Caldwell et al. (1959a).

En E. imbricata no se observaron variaciones en el núme- ro de placas, concordando con los datos de otros autores.

La variación en el número de placas, podría deberse a factores ambientales que influyen en forma individual durante el - desarrollo embrionario, aparentemente tales variaciones no repre- sentan ningún problema para la supervivencia de las tortugas, como lo demuestra el hecho de encontrar ejemplares adultos con placas - supernumerarias, lo que es también mencionado por Brongersma (1968a).

Sobre todo en E. imbricata, las placas del carapacho -- mostraron un aspecto lustroso; mientras que en todos los ejemplares de C. caretta se observó una apariencia opaca.

Biometría de hembras anidadoras

Las mediciones de las hembras anidadoras se procuraron obtener mientras ocurría la ovoposición. Sin embargo no fue posi- ble determinar todas las biometrías en cada una de ellas, debido a que algunas emprendían su regreso al mar sin ovopositar no dando tiempo para obtener todas las mediciones. Durante la temporada --- 1984 no se tomaron medidas del plastron, lo que reduce aún más el número de determinaciones en este aspecto.

En la mayoría de los estudios solamente se manejan las mediciones del carapacho (rectas o curvas). Sin embargo es neces- rio determinar las biometrías de las otras regiones del cuerpo pa- ra caracterizar mejor a las especies.

E. imbricata

Con respecto a la longitud estándar del carapacho no se tienen datos anteriores para el Estado de Quintana Roo ni para Is- la Contoy. En la Tabla siguiente se muestra el resultado obtenido comparado con los registros citados por otros autores:

A U T O R	LOCALIDAD	LEC PROMEDIO (cm)
Carr, 1978	Barbados	60.0
	Golfo de Fonseca, Honduras	61.6
Witzell, 1980	Samoa	68.6 (60.0-73.5)
FAO, 1978	Caribe	80.0 (máx. 90.0)
Dalrymple <u>et al.</u> , 1985	Isla Júpiter, Florida	81.0
Carr <u>et al.</u> , 1966	Tortuguero, Costa Rica	82.5
Rebel, 1974	Caribe	82.5
Pritchard, 1969	Guayana	84.0
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	84.2 (74.0-93.0)
Brongersma, 1968c	-	90.0
Hirth y Carr, 1970	Costa Rica	(62.5-70.0)
citados por Carr, 1978		
Ruiz, 1983	-	(máx. 80.0)
IOCARIBE, 1982	-	(máx. 90.0)
Carr, 1978	-	(máx. 91.5)

El dato mínimo obtenido, es superior al señalado por --- Witzell (1980) en Samoa y Hirth y Carr, 1970 (citados por Carr, 1978) en Costa Rica. Mientras que el resultado máximo es mayor a todos -- los citados.

Son escasos los datos que hay sobre el ancho recto del - carapacho. El promedio obtenido es superior al proporcionado por -- Carr (1978) en Barbados, que es de 42.2 cm.; y 48.9 cm. para el Golfo de Fonseca, Honduras. Sin embargo Dalrymple et. al., (1985) para - Isla Júpiter, Florida; cita un promedio ligeramente mayor al obtenido (60.0 cm.).

En la bibliografía revisada no se encontró referencias a medidas curvas del carapacho.

C. caretta

El largo recto de la cabeza, es superior al único dato - citado por Carr (1978) que es 19.0 cm. Para el ancho recto, el promedio es idéntico al de Ehrhart y Yoder (1978) que es de 19.4 cm. (intervalo: 14.0 a 26.2 cm.) para Isla Merritt, Florida; aunque su intervalo es mayor.

No se encontraron referencias acerca de las aletas anteriores y posteriores.

El largo recto del plastron es superior a los referidos por Kaufmann (1975) en Colombia (66.9 cm.; intervalo de 56.0 a 75.0 cm.) y Ehrhart y Yoder (1978) en Isla Merritt, Florida (71.4 cm.; - intervalo de 61.0 a 84.9 cm.); en tanto que el intervalo obtenido - queda comprendido entre los que citan dichos autores. Para el ancho recto sólo está la referencia de Kaufmann (1975), que señala un promedio de 61.1 cm. (intervalo de 53.0 a 72.0 cm.). El promedio y los datos mínimo y máximo registrados son mayores.

En cuanto a la longitud promedio del carapacho, en la -- siguiente Tabla se compara el resultado obtenido con los registros de otros autores:

A U T O R	L O C A L I D A D	LEC (cm)
Hughes, 1974 citado por Hirth, 1980	Natal, Sudáfrica	86.4 (72.8-98.5)
Kaufmann, 1968 citado por Kaufmann, 1975	Buritaca, Colombia	87.7 (70.0-102.0)
Kaufmann, 1975	Buritaca, Colombia	87.9 (70.0-100.0)
Zurita, 1985	Isla Mujeres, Q. Roo	89.16 (85.0-93.0)
Aviña, en prensa	Q. Roo (costa central)	90.89 (70.0-108.0)
Ehrhart, 1977 y 1979a citado por Hirth, 1980	Cabo Kennedy, Florida	92.2 (70.5-107.5)
Ehrhart y Yoder, 1978	Isla Merritt, Florida	92.3 (81.0-110.0)
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	92.7 (84.5-102.9)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	92.7 (85.0-98.0)
Hughes, 1970; Hughes y Mentis, 1969 citados por Ehrhart, 1982	Natal, Sudáfrica	93.0
Gallagher et. al., 1972 citado por Ehrhart, 1982	Florida	93.0
FAO, 1973 citado por Hirth, 1980	Isla Masirah, Omán	93.6 (81.8-107.0)
Hughes, 1971 citado por Ehrhart, 1982	Natal, Sudáfrica	94.0
Caldwell et. al., 1959b	Isla Jekyll, Georgia	95.0 (79.4-114.9)
Davies y Withing, 1977	Everglades, Florida	96.4 (76.2-106.7)

El valor mínimo observado es mayor a los referidos e igual al de Zurita (1985). El máximo es inferior a la mayoría de los datos citados.

El ancho recto del carapacho es superior al referido por Zurita (1985), quien señala 71.33 cm. (intervalo de 68.5 a 76.0 cm.) en Isla Mujeres, y al de Aviña (en prensa) para la costa central de Quintana Roo (77.5 cm.; intervalo de 65.0 a 102.0 cm.). Promedios - maneres son citados por Worth y Smith (1976), (71.7 cm.; intervalo de 71.1 a 96.5 cm.) para Isla Hutchinson, Florida; y Ehrhart y Yoder (1978), (69.7 cm.; intervalo de 62.0 a 86.0 cm.) en Isla Merritt, - Florida.

El dato mínimo obtenido sólo es superior al citado por -- Ehrhart y Yoder (1978) y el máximo es superior al del autor referido y al de Zurita (1985).

En cuanto a la longitud curva del carapacho, Ehrhart y Yoder (1978), señalan, un promedio similar (99.6 cm.; intervalo de -- 89.0 a 124.0 cm.) para Isla Merritt, Florida. Para el ancho curvo, el mismo autor señala que son 91.6 cm. (intervalo de 77.8 a 111.0 - cm.), siendo ligeramente mayor.

CONDICION FISICA GENERAL DE HEMBRAS ANIDADORAS

La condición física para ambas especies puede considerarse como buena puesto que la mayoría de los daños presentados fueron leves.

Las diferentes lesiones encontradas pueden deberse principalmente al tipo de hábitat que frecuentan estas especies, en donde es posible que se provoquen escoriaciones y heridas en aletas, carapacho y plastron, por el rozamiento con rocas y corales. También -- existe la posibilidad de que las tortugas se lesionen en el momento de emerger a la playa, sobre todo en la costa Este de la isla, donde tienen que atravesar por zonas rocosas para llegar al sitio de anidación.

Las muescas grandes en las aletas anteriores y posteriores pueden deberse a mordeduras que algún depredador haya hecho a la tortuga; y en los casos de la carey E3728 y la cahuama E3771, posiblemente se deban a mordeduras de tiburón dada la gravedad de las lesiones presentadas. Incluso la tortuga E3728 no logró ovopositar a causa de la lesión, en las dos ocasiones en que fue observada.

Se desconoce la causa de la secreción roja observada en los ojos de la carey E3751, aunque podría tratarse de una infección.

En la bibliografía revisada no se encontró ninguna referencia en la que se hable acerca del aspecto físico de las hembras anidadoras, por lo que no se puede hacer una comparación de las características al respecto, con otras poblaciones.

La información obtenida sobre condición física general, -- permite describir el aspecto que muestran las hembras anidadoras. Es necesario contar con estudios similares en otras localidades con el propósito de observar si existen diferencias entre las poblaciones. -- Además estos datos podrían servir para inferir el hábitat en que se desenvuelven y sobre los ataques de diversos depredadores de tortuga marina.

EPIBIONTES DE LAS HEMBRAS ANIDADORAS

Todas las tortugas observadas presentaron organismos adheridos a su cuerpo, siendo los más comunes los balanos y las algas. -- Sólo dos hembras presentaron percebes y sanguijuelas.

Los balanos fueron registrados en todas las hembras estudiadas de ambas especies, realizándose la colecta solamente en algunos ejemplares, sobre todo durante la temporada 1985. Hay que señalar que el reconocimiento de los géneros no es muy preciso, debido a que no se cuenta con claves específicas ni bibliografía suficiente, así como la falta de investigadores que se dediquen al estudio de estos organismos. Además suponemos que entre los géneros encontrados puede haber diversas especies e incluso algún otro género, como es el caso de los balanos de color rojo encontrados en las últimas placas marginales en E. imbricata y C. caretta, y los pequeños balanos rosáceos observados en las aletas anteriores y posteriores de algunas -- hembras de carey. Los balanos de mayor talla (de 3.0 a 4.0 cm. de -- diámetro aproximadamente), se localizaron en el carapacho y plastron, regiones que se pueden considerar como el sustrato más duro, siendo difícil quitarlos, puesto que están fuertemente adheridos. Mientras

que los de menor talla (entre los 0.5 y 1.0 cm. de diámetro aproximadamente), se desprendían fácilmente y por lo general se encontraron en aletas, cuello, cabeza y regiones blandas como la parte comprendida entre el plastron y las aletas posteriores, esto último sólo se observó en E. imbricata. Los balanos se encontraron en ocasiones solos, pero en la mayoría de los casos en grupos de dos, tres o más organismos, sobre todo en el carapacho. También se observó un molusco gasterópodo del género Acmaea y pequeños balanos (de 2.0 mm. de diámetro aproximadamente) sobre un balano fijado al carapacho de la tortuga de carey E3754.

Los géneros Balanus sp., Chelonibia sp., Coronula sp. y Platylepas sp.; han sido citados como epibiontes en tortugas marinas por autores como Barnes (1981), Gosner (1971) y Kaestner (1970). Chelonibia testudinaria es citada por Márquez et.al. (1976c) para Lepidochelys olivacea; en tanto que Benabib (1983), registra a Chelonibia sp. y a Platylepas sp. en Dermochelys coriacea.

El segundo tipo de epibionte más común lo constituyeron las algas, las cuales se observaron sobre todo en el carapacho. Para el reconocimiento de las especies se presentó el problema de que el material colectado no fue bien preservado, no pudiendo hacer uso de él; por lo que se mencionan las posibles divisiones a las que pueden pertenecer, tomando en cuenta únicamente las características externas observadas en campo. Las algas se encontraron adheridas al cuerpo del animal, predominando las algas verdes en E. imbricata y las algas rojas en C. caretta en donde formaron verdaderos tapetes que cubrían el carapacho.

En la bibliografía consultada únicamente se encontró que Carr (1978), cita la presencia de algas y sedimentos en el carapacho de hembras juveniles de E. imbricata en el manglar de Fonseca, Honduras.

Se encontró una sola especie de percebe (Lepas anatifera) adherida al carapacho de la tortuga cahuama E3757 y a un balano de la misma tortuga. Este tipo de organismo no se observó en ninguna tortuga de carey. Benabib (1983), menciona la presencia de L. anatifera en Dermochelys coriacea.

El hirudíneo Ozobranchus branchiatus, parásito hematófago de tortugas marinas, fue observado en la cahuama E3776. Cabe aclarar que esta sanguijuela fue reconocida a partir de organismos colectados en un ejemplar de Chelonia mydas. Los parásitos se encontraron en agrupaciones alrededor del cuello y estaban adheridos por medio de estructuras de fijación. Márquez et.al. (1976c) mencionan que cuando de la infestación de la piel es muy alta, se presenta este tipo de organismos. Hendrickson (1958), para Chelonia mydas y Schwatz (1974) para la misma especie y también para C. caretta mencionan la presencia de sanguijuelas del género Ozobranchus. Grassé (1959) menciona a O. margoi como parásito de tortugas marinas en el Mediterráneo y Márquez et.al. (1976c), registran a O. branchiatus en Lepidochelys olivacea.

El hecho de haber encontrado epibiontes en todas las hembras anidadoras estudiadas, puede implicar que hay alguna relación con el tipo de hábitat que es frecuentado por estas especies, aunado al poco desplazamiento que pudieran tener en el mar.

La interacción de balanos y algas con las tortugas marinas es considerada como comensalismo, puesto que "una población se -

-beneficia y la otra no es afectada en algún grado mesurable" (Odum, 1979), es decir, la tortuga constituye un sustrato para el desarrollo de dichos epibiontes, sin que aparentemente esto afecte al desarrollo de las tortugas y sus epibiontes, ya que éstos al encontrarse en forma abundante, como se observó con frecuencia, pueden proporcionar un tipo de camuflaje que les ayude a protegerse de sus depredadores.

En la mayoría de los casos, en ambas especies de tortuga, se notó una gran cantidad de epibiontes que incluso hizo difícil el conteo y la distinción del color y disposición de las placas del caparacho (con excepción de los parásitos encontrados).

Es necesario realizar estudios sobre epibiontes en diferentes zonas, para establecer comparaciones con otras poblaciones y entender mejor las interrelaciones de las tortugas con sus epibiontes.

CARACTERISTICAS DE LA ANIDACION:

COMPORTAMIENTO DE ANIDACION DE LAS HEMBRAS ANIDADORAS

Todas las especies de tortuga marina muestran un comportamiento de anidación similar que sigue una secuencia estereotipada, encontrando que las diferencias se presentan en los detalles menores. Aunque Hendrickson (1982), señala que no se tiene establecido un patrón de conducta general que pueda aplicarse a todas las especies, lo que sería de utilidad para estudiar más objetivamente y en forma comparativa este aspecto.

La descripción del comportamiento de anidación presentada se basa en las pautas empleadas por Bonabib (1983), que a pesar de ser utilizadas para el caso de D. coriacea, representa un patrón conductual general que puede ser aplicado a cualquier especie. Aunque otros autores como Carr et al. (1966) proponen las siguientes pautas conductuales para E. imbricata en playa Tortuguero, Costa Rica: 1) emergencia de la rompiente, 2) trayecto de la rompiente a la parte alta de la playa, 3) selección del sitio del nido, 4) limpieza del sitio y excavación de la cama, 5) Excavación de la cavidad de huevos 6) ovoposición, 7) llenado del nido, 8) llenado de la cama y ocultamiento del sitio, 9) retorno al mar y 10) cruce de la rompiente.

Para C. caretta, Caldwell et al. (1959a) y Caldwell (1959) únicamente hacen descripciones para las siguientes pautas: excavación del nido, ovoposición, tapado y ocultamiento del nido, y retorno al mar.

En campo, el estudio del comportamiento presentó varios problemas, puesto que no fue posible observar todo el proceso de anidación desde la salida hasta el regreso al mar en todas las hembras, ya que en ambas especies aproximadamente en el 50% de los casos, la tortuga ya se encontraba en la playa en cualquiera de las otras pautas de conducta. También sucedió que cuando era posible observar la salida del mar de la tortuga, ésta no completó el proceso de anidación al toparse con algún obstáculo mientras se desplazaba por la playa o al momento de excavar el nido.

Por otra parte debe considerarse que para estudiar su comportamiento fue necesario acercarse a la tortuga, lo que pudo perturbar su conducta, como en las ocasiones en que se alumbró a la hembra al encontrarla en la playa. Caldwell et al. (1959a) citan que C. care

ta es fácilmente perturbada desde la salida del mar hasta el comienzo de la excavación.

De acuerdo con nuestras observaciones, ambas especies anidan en forma solitaria, aunque Hirth (1980) menciona que E. imbricata anida solitaria o en grupos pequeños y grandes, mientras que C. caretta lo hace en grupos pequeños y grandes únicamente. Dairymple et. al. (1985) citan que E. imbricata acude a desovar en forma solitaria en Florida, observación que concuerda con los registros obtenidos. Caldwell et. al. (1959a) también menciona que C. caretta puede anidar en agregaciones o como individuos aislados.

Las hembras acudieron a desovar durante la noche. Sin embargo, Ehrhart (1982) basado en el trabajo de Diamond, 1976; señala que la tortuga de carey anida de día en las islas Seychelles, en tanto que las demás poblaciones lo hacen durante la noche y que se conocen anidaciones ocasionales durante el día en C. caretta, lo que también es señalado por Caldwell et. al. (1959a) citando que estas ocurren durante las primeras horas después del amanecer.

Las hembras pueden encontrarse en su camino con obstáculos que les impiden llegar al sitio del nido e incluso no anidar. Al respecto, Caldwell (1959) menciona que cuando C. c. caretta acude a la playa no significa que necesariamente anide y que realiza salidas exploratorias, aunque aparentemente anidará esa misma noche o poco tiempo después. Kaufmann (1975) también señala casos de tortugas que suben a la playa y no anidan, aunque no proporciona las causas. Carr (1978) menciona que la cahuama no siempre hace el nido la primera vez que acude a la playa; puede cavar algunos hoyos y regresar al mar sin desovar.

Nuestra observación sobre el sitio del nido preferido por E. imbricata es acorde con lo que señala IOCARIBE (1982) que indica que la carey anida en áreas bajo vegetación "colgante"; así como con Witzell (1980) quien cita que esta especie en Samoa, construye sus nidos adentrada de 1 a 2 m. en la vegetación; y Mortimer (1982b) menciona que la carey cava sus nidos muy atrás de la playa. Para C. caretta, nuestra observación concuerda con Carr (1978) quien señala que la mayoría de sus nidos los hace sobre la plataforma de la playa entre la marca de la ola alta y el frente de la duna. En lo que se refiere a la distancia del sitio del nido a la ola alta, el mismo autor cita datos de 46.0 a 91.4 m., resultados que son mayores a los observados.

La excavación del nido implica dos pautas claramente definidas por sus características y por los movimientos que realizan las tortugas; primeramente la construcción de la cama y después de la cámara. Para Ehrhart (1982), Eretmochelys y Caretta hacen camas poco profundas, dato que concuerda con lo observado sólo para Eretmochelys.

En cuanto a los movimientos realizados para la excavación de la cámara, las observaciones hechas son similares a las descritas por Carr (1978) para ambas especies; así como con Martínez (1979), quien cita además que C. caretta tarda de 15 a 20 minutos en la excavación de la cámara, tiempo que es mayor al observado. La descripción también coincide con lo señalado por Caldwell et. al. (1959a) para C. caretta.

La excavación de camas múltiples, observadas en E. imbricata, se debió a que las tortugas se introducían en sitios en que había mucha vegetación, lo que impedía la excavación. También suce--

dió que después de concluirla se iniciaba la excavación de una cámara, la cual al no terminarla, obligaba a la tortuga a comenzar otra cama. Se observó que siempre previamente a la excavación de una cámara de huevos se realiza una cama.

Durante la excavación de la cámara, las tortugas de carey lograron toparse con diversos obstáculos tales como raíces, rocas, - caracoles e inclusive vidrios presentes en la playa que impidieron su excavación en el sitio, teniendo las hembras que buscar otro lugar o desistir en su intento de anidar. Asimismo una anomalía en la condición física del animal, como la carencia de una parte o totalidad de alguna aleta posterior, también puede ser otro factor que obligue a la hembra a realizar una excavación múltiple. Durante esta etapa se alumbraron ocasionalmente a las aletas posteriores y se tomaron fotografías sin alterar su conducta, aunque Medem (1962), menciona que si se perturba a la cahuama mientras excava, ésta regresa al mar. El mismo autor cita un tiempo de 10 a 17 minutos en la excavación de la cámara de C. caretta, dato que queda comprendido en los resultados observados.

La descripción de la ovoposición en E. imbricata es similar a la mencionada por Carr et al. (1966), Carr (1978) y Ehrhart (1982). Para el caso de C. caretta con Caldwell et al. (1959a), Medem (1962), Carr (1978), Martínez (1979) y Ehrhart (1982).

La ovoposición fue la pauta en la cual se comenzó a manipular a la hembra, ya que se le tocaba para medirla, contar placas y observar otras características morfológicas externas, alumbrándola constantemente. Además se quitaron epibiontes y se tomaron fotografías. A pesar de todo esto, la hembra no dejaba de desovar, ni abandonaba el lugar apresuradamente, aunque de modo aparente esto si sucedió en una carey que no obstante aún tapó los huevos que ya había depositado. Lo que significa que en esta etapa la hembra difícilmente puede ser perturbada, observación que está de acuerdo con lo señalado por Medem (1962) y Carr (1978).

Con respecto al tiempo de ovoposición, para E. imbricata Carr (1978), señala 15 minutos, quedando dentro del intervalo observado. En C. caretta el dato citado por Martínez (1979) es de 10 a 30 minutos, similar al observado.

Comparando con otros autores, para E. imbricata, Carr (1978), cita que Deraniyagala señala, a diferencia de nuestra descripción, un movimiento alternado de las aletas posteriores durante el tapado del nido. Hughes (1982), menciona que esta especie lo hace "cuchareando" la arena y otras raspan la cámara. Carr (1978) menciona que C. caretta emplea las aletas anteriores durante el tapado del nido y que además la cahuama compacta el sitio aprisionándolo con el plastron, datos que difieren a los obtenidos.

El hecho de que la tortuga de carey E 3747 y la cahuama E3758 hayan tapado el nido en un lugar en el que no había huevos, -- muestra que esta conducta se realiza de manera estereotipada. Durante esta etapa se tomaron fotografías sin observar alteración alguna. Respecto al tiempo empleado, Medem (1962) señala que C. caretta tarda de 22 a 23 minutos, dato mayor al encontrado. Para el caso de E. imbricata no se encontraron datos comparativos.

Las observaciones realizadas respecto al ocultamiento del nido, en C. caretta son similares a las descritas por Carr (1978) y Martínez (1979); en tanto que para E. imbricata no se tienen datos --

comparativos. Durante esta pauta se tomaron ocasionalmente fotografías y se alumbró aún en la cabeza sin que la hembra mostrara alguna perturbación. En la bibliografía revisada no se encontraron datos del tiempo empleado. Tampoco se encontraron datos referentes a la descripción del regreso al mar ni el tiempo empleado en esta pauta. En nuestras observaciones durante el regreso al mar, las tortugas fueron interceptadas algunos metros antes de alcanzar el nivel de la ola y se les volteaba para el marcaje, realizar biometrías -- del plastron y hacer otras anotaciones. Por lo que los tiempos de -- terminados en esta pauta son aproximados. También se observó que -- C. caretta muestra cierta agresividad cuando se le volteo, lanzando mordidas al aire. Esta conducta ya ha sido observada por Carr (1978) presentando además constantes aleteos intentando voltearse pero sin conseguirlo.

CARACTERISTICAS DE LOS NIDOS

La variación observada en las medidas de la cama y cámara en ambas especies, se debe principalmente al sitio que haya sido seleccionado para la excavación del nido, ya que lo compacto o suelto de la arena puede influir en sus dimensiones. Asimismo, de manera general, la longitud de la cama va estar en proporción al tamaño del cuerpo del animal y la profundidad de la cámara de acuerdo al largo de las aletas posteriores.

En general las dimensiones menores corresponden a E. imbricata y las mayores a C. caretta, observando que la cámara de huevos tiene una forma similar.

En cuanto al diámetro de la cámara para E. imbricata, -- Carr (1978) menciona que es de 20.0 cm. y Witzell (1980), cita un -- intervalo de 11.0 a 36.5 cm. con un promedio de 29.96 cm., dato que queda comprendido en el intervalo registrado. Respecto a la profundidad de la cámara Carr (1978) señala que es de 50.0 cm., con un -- promedio de 46.22 cm., datos que son mayores al observado.

Para C. caretta, Martínez (1979), indica que la cama tiene una profundidad aproximada de 15.0 cm. medida que queda dentro del intervalo obtenido. Medem (1962) cita de 43.0 a 61.0 cm. en la profundidad del nido y Carr (1978), de 46.0 a 76.0 cm., dimensiones mayores a lo observado.

Se consideraron como nidos localizados, a todos aquellos en los que se encontraron los huevos, ya sea que se haya observado la ovoposición, o bien que se localizara la cámara de huevos aunque la hembra no haya sido vista. La localización de un nido cuando no es observada la ovoposición requiere de cierta experiencia, y se dificulta cuando se sitúa en un lugar con arena muy suelta o entre la vegetación, al igual que si se presentan camas múltiples.

El hecho de no localizar la cámara de huevos, no quiere decir que la tortuga no haya ovopositado.

No se tienen datos comparativos sobre el número de nidos para Isla Contoy.

CARACTERISTICAS DE LA NIDADA

Número de huevos por nido:

Para el caso de E. imbricata no se tienen datos anteriores sobre el número de huevos por nido para Isla Contoy, ni para -- Quintana Roo. La Tabla que se presenta a continuación muestra el número promedio de huevos por nido citados por otros autores y su comparación con el obtenido:

A U T O R	L O C A L I D A D	No. DE HUEVOS/NIDO
Hirth y Latif, 1980 citado por Hirth, 1980	Seil Ada, Sudán	73.2
Hirth y Carr, 1970 citados por Hirth, 1980	Jabal Aziz, Golgo de Adén	81.2
Garduño, 1983	Isla Aguada, Campeche	125.0
Schulz, 1975 citado por Ehrhart, 1982	Surinam	146.0
Witzell, 1980	Samoa	149.5 (60 - 219)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	152.7 (106 - 194)
Carr <u>et. al.</u> , 1966	Costa Rica	161.0 (53 - 250)
Pritchard, 1969	Guayana	168.0
Frazier, en prensa citado por Ehrhart, 1982	Islas Seychelles	172.0
Diamond, 1976 citado por Hirth, 1980	Isla Seychelles	182.0

El dato mínimo obtenido es mayor que los referidos por Witzell - (1980) e IUCARIBE (1982); en tanto que el máximo obtenido es menor a los citados por los mismos autores. Un caso especial fue el presentado por la carey E3749 que interrumpió la ovoposición, depositando únicamente 47 huevos; dato que no se tomó en cuenta para la determinación del promedio y del intervalo, al no considerarse como dato normal.

Por otra parte no se observaron huevos anormales carentes de yema como los mencionados por Carr et. al. (1966) en -- Tortuguero Costa Rica; Pritchard (1969) en Guayana y Hirth (1980) en Seil Ada y Jabal Aziz.

Para C. caretta, los datos sobre el número de huevos por nido citados en la literatura son numerosos, aunque no se tienen antecedentes para Isla Contoy.

En la siguiente Tabla se compara el dato obtenido con los referidos por otros autores:

A U T O R	L O C A L I D A D	No. DE HUEVOS/NIDO
Zurita, 1985	Isla Mujeres, Q. Roo	92.67 (43 - 166)
Davies y Withing, 1977	Everglades, Florida	100.0 (48 - 159)
Aviña, en prensa	Quintana Roo (costa central)	106.4 (40 - 155)
Kaufmann, 1975	Buritaca, Colombia	107.0 (58 - 163)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	108.76 (82 - 177)
Le Buff y Beatty, 1971	Florida (costa del Golfo)	110.0 (44 - 172)
Ehrhart, 1979a citado por Ehrhart, 1982	Florida	110.0
Ehrhart, 1977 y 1979a citados por Hirth, 1980	Cabo Kennedy, Florida	112.0 (67 - 158)
Hughes, 1974 citado por Hirth, 1980	Natal, Sudáfrica	114.0 (69 - 173)
Hughes, 1971 citado por Ehrhart, 1982	Natal, Sudáfrica	117.0
Hughes, 1970; Hughes y Mentis 1967 citados por Ehrhart, 1982	Natal, Sudáfrica	118.0
Solórzano, 1962	Quintana Roo	120.0 (77 - 129)
Worth y Smith, 1976	Isla Hutchinson, Florida	120.0
IOCARIBE, 1982	-	120.0
Gallagher et. al., 1972 citados por Ehrhart, 1982	Florida	125.0
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	126.0 (64 - 198)

El dato mínimo obtenido es superior a los citados y el valor máximo encontrado sólo es menor al señalado por Caldwell (1959).

No se observaron huevos carentes de yema como los que mencionan Caldwell, et. al. (1959a), que en dos ocasiones encontraron un huevo de 20 mm. algo oblongo, completamente calcificado, sin yema y sólo contenía una pequeña cantidad de albúmen.

El hecho de encontrar variaciones en cuanto al número de huevos por nido entre las poblaciones de una misma especie como lo reflejan los datos citados, puede deberse a factores biológicos de las hembras anidadoras, tales como: su fisiología, edad y frecuencia de anidación entre otros.

Ehrhart (1982), señala que entre las tortugas marinas, exceptuando los casos de Lepidochelys kempii, L. olivacea y Chelonia depressa, existe una relación inversa entre el número de huevos depositados y el tamaño de la hembra; así se tiene que entre las especies a mayor tamaño corporal menor número de huevos, lo cual queda demostrado con lo observado; puesto que C. caretta deposita menos huevos que E. imbricata. En cuanto a la tendencia de esta relación entre poblaciones de una misma especie, Hirth (1980), menciona que los datos disponibles revelan una correlación significativa entre el número promedio de huevos por nido y la longitud promedio del carapacho de las hembras anidadoras de E. imbricata (Fig. A), esto significa que los ejemplares más grandes depositan un mayor número de huevos. Los resultados obtenidos concuerdan con este esque-

No. promedio de huevos

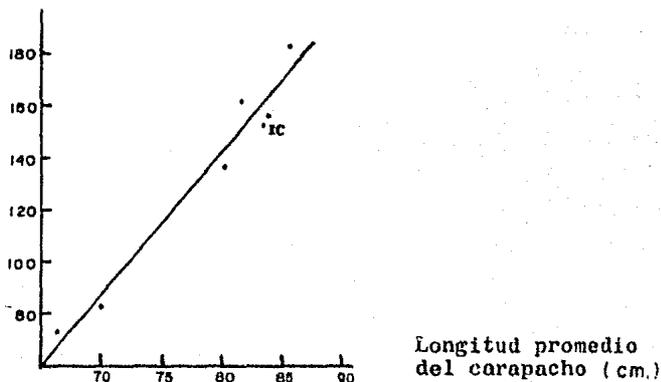


Figura A. Relación número promedio de huevos - Longitud promedio del carapacho de diversas poblaciones de E. imbricata (Tomado de Hirth, 1980) en el cual está incluida la población de Isla Contoy (IC).

No. promedio de huevos

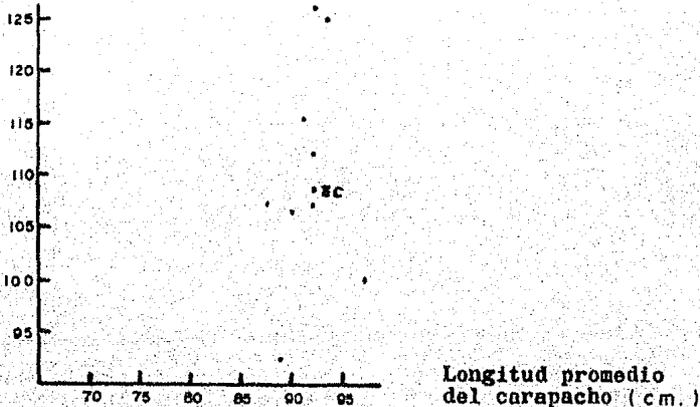


Figura B. Relación número promedio de huevos - Longitud promedio del carapacho de diversas poblaciones de C. caretta, - incluyendo a Isla Contoy (IC).

ma, puesto que las hembras de esta especie que anidan en Isla Contoy se encuentran entre las más grandes (comparativamente con otras localidades), y de manera correspondiente depositan un mayor número de huevos. Entre los individuos de Isla Contoy, el número de datos no permitió establecer una relación de este tipo, siendo necesario realizar más estudios al respecto.

Hirth (1980) encontró una relación positiva en la población de carey de Seil Ada Kebir y señala que la productividad en -- ese caso, depende en gran medida de la distribución de tamaños.

En lo que respecta a C. caretta, Hirth (1980), señala -- que los datos disponibles sugieren que no hay relación entre el número promedio de huevos y la longitud promedio del carapacho de las hembras anidadoras, entre poblaciones de esta especie. Los pocos -- datos obtenidos no permitieron establecer tal relación para el caso de las tortugas de Isla Contoy. Ehrhart (1982) señala que las tendencias intraespecíficas en cuanto al número de huevos han sido poco examinadas, pero cita que Ehrhart en 1976, encontró una correlación positiva entre las cahuamas que anidan en Isla Merritt, Florida, en tanto que Hirth (1980) señala que sus datos de Isla Masirah, Omán no indican tal relación. Caldwell *et. al.* (1959b) tampoco la -- encontraron entre la población de cahuamas de Isla Jekyll, Georgia. Sin embargo Ehrhart, 1979b (citado por Hirth, 1980), determinó una -- correlación positiva entre el número de huevos por nido y el tamaño de la hembra en Cabo Kennedy, Florida. Los datos citados por varios autores muestran resultados muy variados, sin observarse una tendencia clara. Con base en los datos promedio del número de huevos por nido y la longitud del carapacho citados por otros autores para diferentes poblaciones de C. caretta, se construyó una gráfica (Fig.B) similar a la presentada por Hirth (1980), notándose que no existe -- tal relación.

El número de huevos a través de la temporada parece variar entre las especies y sus poblaciones como lo señala Ehrhart -- (1982). Para el caso de E. imbricata, en Isla Contoy el número promedio de huevos por nido en ambas temporadas fue en mayo = 150 y en junio = 144, y se tiene sólo el dato de la carey E3743 que en su -- primera anidación desovó 168 huevos y en la segunda 169. Estos datos aunque insuficientes, parecen sugerir que el número de huevos -- por nido disminuye de acuerdo al avance de la temporada. Sin embargo en la literatura revisada no se encontró información al respecto.

Para C. caretta, los promedios obtenidos al principio y al final de la temporada son menores a los encontrados en los meses pico (mayo = 35.5, junio = 107.5, julio = 119.77 y agosto = 90), -- sin mostrar una tendencia clara al respecto. La cahuama E3732 mostró una tendencia a disminuir el número de huevos conforme reanidó -- (110, 97 y 91 respectivamente), y la E3750 no mostró variación (101, 101). Por lo tanto no se puede establecer algo al respecto. Sin embargo Kaufmann (1975) señala que en Buritaca, Colombia, el número -- de huevos por nido de una hembra de C. caretta se incrementa de acuerdo a sus reanidaciones sucesivas durante una temporada de anidación. Caldwell (1959) y Caldwell *et. al.* (1959b), así como Le Buff y Beatty (1971) han citado un comportamiento inverso. Por su parte -- Hirth (1980) cita que Limpus en 1977 y Ehrhart en 1977 no han encontrado una tendencia clara al respecto, como tampoco Ehrhart (1982) lo señala.

En este aspecto para ambas especies se hace necesario contar con un mayor número de datos y realizar mas estudios en otras poblaciones.

Diámetro de los huevos:

El diámetro y peso de los huevos se determinó sólo en aquellos casos en los que se tuvo la oportunidad de tomar la muestra de huevos cuando se vió anidar a las tortugas.

Para el caso de E. imbricata se cuenta con los siguientes datos comparativos:

A U T O R	L O C A L I D A D	DIAMETRO PROMEDIO DE LOS HUEVOS (cm)
Witzell, 1980	Samoa	3.47 (3.4-3.6)
Carr et. al., 1966	Costa Rica	3.80
Pritchard, 1969	Guyana	3.80 (3.6-4.0)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	3.91 (3.5-4.4)
Zurita, 1985	Cabo Catoche, Q. Roo	3.92 (3.1-4.1)
Garduño, 1983	Isla Contoy, Q. Roo	3.95 (3.1-4.2)
Frazier, en prensa citado por Ehrhart, 1982	Isla Aguada, Campeche	3.96
Deraniyagala, 1933 citado por Carr, 1978	Islas Seychelles	4.0
	Granada	(3.67-4.1)

En lo que se refiere a resultados de intervalos, el dato mínimo obtenido es inferior al señalado por Pritchard (1969) y Deraniyagala, 1933 citado por Carr (1978). En cuanto al máximo obtenido, éste es superior a cualquier dato citado.

En cuanto a C. caretta los datos citados por otros autores son los siguientes:

A U T O R	L O C A L I D A D	DIAMETRO PROMEDIO DE LOS HUEVOS (cm)
Aviña, en prensa	Quintana Roo (costa central)	3.9 (3.6-4.3)
Bustard et. al., 1975 citado por Hirth, 1980	Isla Heron, Australia	4.0 aprox.
Limpus, 1973 citado por Hirth, 1980	Mon Repos, Australia	4.01 (3.76-4.23)
Hughes, 1974 citado por Hirth, 1980	Natal, Sudáfrica	4.09
Ehrhart, 1979a citado por Ehrhart, 1982	Florida	4.10
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	4.15 (3.5-4.9)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	4.17 (3.7-4.52)
Zurita, 1985	Isla Mujeres, Q. Roo	4.20 (4.3-4.4)
	Isla Cozumel, Q. Roo	4.21 (4.0-5.0)
Ehrhart, 1977 y 1979a citados por Hirth, 1980	Cabo Kennedy, Florida	4.21 (3.62-4.7)
FAO, 1973 citado por Hirth, 1980	Isla Masirah, Omán	4.21 (3.8-4.6)
Zurita, 1985	Isla Contoy, Q. Roo	4.27 (4.1-5.0)

El dato mínimo observado es mayor al citado por Aviña -- (en prensa), Caldwell (1959) y Ehrhart, 1977 y 1979a citados por Hirth (1980). En tanto que el dato máximo es mayor al señalado por Aviña - (en prensa), Limpus, 1973 citado por Hirth (1980) y Zurita (1985) en Isla Mujeres, Q. Roo.

Ehrhart (1982), señala que se ha encontrado una relación inversa entre el número de huevos y el diámetro de los mismos, es decir; a mayor número de huevos menor diámetro. Entre las especies estudiadas esta relación inversa fue observada, ya que *E. imbricata*, que pone un mayor número de huevos posee los de menor diámetro que *C. caretta*. El mismo autor señala que entre las especies de tortuga marina, las de mayor talla ponen huevos relativamente más pequeños. El tamaño relativo del huevo se calcula dividiendo el diámetro promedio del huevo por la longitud promedio del carapacho. Esto también se observó en las especies observadas, puesto que *E. imbricata* (tamaño relativo del huevo = 0.0464), pone huevos relativamente más -- grandes que *C. caretta* (0.0449), la cual tiene una talla mayor.

Peso de los huevos:

Son pocos los datos referidos sobre el peso de los huevos en ambas especies, lo que dificulta realizar comparaciones con otras poblaciones. Para *E. imbricata* se presentan los siguientes datos comparativos:

A U T O R	L O C A L I D A D	PESO PROMEDIO DE LOS HUEVOS (g)
Witzell, 1980	Samoa	24.4 (23.0 - 25.9)
FAO, 1978	Caribe	28.0
Garduño, 1983	Isla Aguada, Campeche	30.85
Zurita, 1983	Cabo Catoche, Q. Roo	33.14 (21.5 - 39.8)
	Isla Contoy, Q. Roo	34.96 (27.6 - 40.0)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	35.91 (29.0 - 44.0)

En cuanto al intervalo, los datos mínimo y máximo observados son mayores a los citados.

Para el caso de *C. caretta*:

A U T O R	L O C A L I D A D	PESO PROMEDIO DE LOS HUEVOS (g)
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	35.0
FAO, 1978	Atlántico	36.0
Zurita, 1985	Isla Mujeres, Q. Roo	39.46 (37.0 - 42.0)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	41.29 (30.0 - 50.0)
Zurita, 1985	Isla Cozymel, Q. Roo	42.85 (33.8 - 67.8)
	Isla Contoy, Q. Roo	43.39 (39.0 - 67.4)

El valor mínimo encontrado es inferior a todos los citados y el máximo sólo es superior al señalado por Zurita (1985) en Isla Mujeres, notando que los datos máximos referidos por el mismo autor en Cozumel y Contoy son muy altos.

Tiempo de incubación:

Se consideró como tiempo de incubación, el lapso transcurrido desde el día de la puesta de los huevos hasta el día de emergencia de las crías.

Durante el trabajo de campo no se observó ninguna emergencia natural; los nidos fueron revisados en días cercanos a la fecha de emergencia y en los casos en los que se observaban crías éstas eran colectadas, considerando ésta como la fecha de emergencia. En algunas crías se observó que aún mantenían restos del saco vitelino con la cicatriz umbilical todavía abierta. En otras ocasiones las crías ya habían emergido por lo que se aproximaba una fecha de emergencia.

Para E. imbricata los datos comparativos en cuanto al tiempo de incubación son los siguientes:

A U T O R	L O C A L I D A D	TIEMPO DE INCUBACION PROMEDIO (días)
Deraniyagala, 1933 citado por Carr, 1978	Granada	58.6
Carr y Stancyk, 1975 citado por Hirth, 1980	Costa Rica	58.6
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	59.78 (53 - 69)
Witzell, 1980	Sapoa	62.0 (59 - 70)
Garduño, 1983	Isla Aguada, Campeche	63.1
Raj, 1976	-	63.0 nidos incubados artificialmente
Carr, 1978	Ceylán	64.0
FAO, 1978	Caribe	(45 - 55)
Schwartz, 1977	-	(50 - 70)

En cuanto al intervalo obtenido, el valor mínimo es mayor al referido por FAO (1978) y Schwartz (1977); en tanto que el máximo es ligeramente menor a los citados excepto al de FAO (1978).

En lo que se refiere a C. caretta:

A U T O R	L O C A L I D A D	TIEMPO DE INCUBACION PROMEDIO (días)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	50.07 (48 - 68)
Aviña, en prensa	Quintana Roo (costa central)	55.0
Davies y Withing, 1977	Everglades, Florida	55.0
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	55.0 (49 - 62)
Zurita, 1985	Isla Mujeres, Q. Roo	57.14 (51 - 67)
Caldwell <u>et. al.</u> , 1955	Florida (costa Este)	62.5 dato de dos nidos <u>transplanta</u> dos.
Worth y Smith, 1976	Isla Hutchinson, Florida	65.6
Hughes, 1974 citado por Hirth, 1980	Natal, Sudáfrica	(46 - 67)
FAO, 1978	Atlántico	(46 - 72)

El dato mínimo encontrado es superior al señalado por -- Hughes, 1974 citado por Hirth (1980) y FAO (1978) y el máximo sólo es inferior al citado por FAO (1978).

Las variaciones en el tiempo de incubación pueden deberse a factores ambientales principalmente; siendo la temperatura uno de los más determinantes (Mrosovsky, 1980). El mismo autor señala -- que una variación de 1°C menos trae como consecuencia una prolongación en el tiempo de incubación de cinco días, por lo que las variaciones observadas pueden atribuirse a diferencias de temperatura de incubación entre otros factores.

Porcentaje de eclosión:

Se consideró como porcentaje de eclosión, el número de crías eclosionadas por nido respecto al total de huevos depositados. Cuando las crías ya habían abandonado el nido, el porcentaje de eclosión se determinó contando el número de cascarnes vacíos dejados por los neonatos.

Los datos referidos sobre el porcentaje de eclosión para las especies estudiadas son escasos.

Para E. imbricata se citan los siguientes, comparándolos con el obtenido:

A U T O R	L O C A L I D A D	PORCENTAJE DE ECLOSION (%)
Garduño, 1983	Isla Aguada, Campeche	49.6 nidos transplantados
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	58.65 (0.0 - 95.62)
Witzell, 1980	Samoa	71.12 (34.4 - 91.8)
Carr, et. al., 1966	Costa Rica	71.7
Diamond, 1976 citado por Hirth, 1980	Islas Cousin, Seychelles	78.0
Raj, 1976	-	89.2 (80.2 - 100.0) nidos transplantados

Se observa que ningún autor cita un porcentaje de 0.0; y en cuanto al valor máximo encontrado, éste es inferior al señalado por Raj (1976).

En lo que se refiere a C. caretta:

A U T O R	L O C A L I D A D	PORCENTAJE DE ECLOSION (%)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	53.79 (0.0 - 98.0)
Zurita, 1985	Isla Mujeres, Q. Roo	56.73 (0.0 - 100.0)
Worth y Smith, 1976	Isla Hutchinson, Florida	63.9 (2.0 - 95.0)
Le Buff y Beatty, 1971	Everglades, Florida	74.0 (27.9 - 94.4)
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	74.4 (16.0 - 98.0)
Aviña, en prensa	Quintana Roo (costa central)	76.19
Hughes, 1974 citado por Hirth, 1980	Natal, Sudáfrica	77.8

El porcentaje mínimo observado sólo es igual al citado - por Zurita (1985) e inferior a todos los demás. El valor máximo sólo es menor al referido por el mismo autor.

Los datos obtenidos muestran que E. imbricata tiene un mayor porcentaje de eclosión que C. caretta. Si bien ambos porcentajes son muy bajos comparados con los resultados referidos por otros autores.

Los porcentajes mínimos observados en ambas especies corresponden a nidos echados a perder a causa de inundaciones cuando el nivel de la marea llegaba al nido, o bien, por la precipitación excesiva como ocurrió en la temporada 1984 (a fines de mayo y principios de junio). De estos nidos se desprendía un olor fétido, observándose que los huevos estuvieron sujetos a condiciones de baja oxigenación.

Entre los huevos echados a perder se encontraron tanto embriones muertos en un estado avanzado de su desarrollo faltando únicamente aumentar su talla; así como huevos con yema no desarrollados. Los embriones posiblemente no completaron su desarrollo debido a condiciones anaeróbicas, que se presentaron en una etapa temprana, o bien en un período avanzado.

Ragotzkie (1959), también encontró una mortalidad debido a inundación de los nidos en C. caretta, por una lluvia excesiva.

También fueron observadas larvas, probablemente de un diptero, las cuales se alimentaban de huevos y embriones. Además se vieron hormigas, aunque no se puede asegurar que éstas hayan sido la causa de su mortalidad.

En la literatura existen muy pocos datos acerca del número o porcentaje de huevos echados a perder. Para E. imbricata, Witzell (1980), proporciona un porcentaje de 22.95%, intervalo: 3.6 - 79.5%, que es inferior al que corresponde a Isla Contoy (41.35%).

Al revisar los nidos también fueron encontradas crías muertas, éstas murieron dentro del nido al quedarse rezagadas. También se notó que algunas perecieron por insolación en su trayecto al mar, como se observó en 59 crías de carey, las cuales no pudieron su parar un tronco que se encontraba en playa De la Cruz. Las crías de esta misma especie presentan cierta dificultad en su trayecto al mar debido a la presencia de la vegetación sobre la plataforma de la playa. Las crías después de morir eran invadidas por hormigas y nunca se notó la presencia de larvas entre las crías muertas.

No se registró depredación natural en los neonatos como se podría esperarse debido a la presencia de organismos que han sido señalados como depredadores tales como fragatas y cangrejos. Aunque en una ocasión se observó un cangrejo enterrado en un nido de E. imbricata. En cuatro ocasiones se logró ver sobre la plataforma de la playa la presencia de boas y una ratonera. A pesar de esto se considera que la depredación natural es dada pero en bajo porcentaje.

Aunque en ambas especies el número de huevos, el tiempo de incubación, el porcentaje de eclosión, el número de huevos echados a perder y el número de crías muertas por nido son distintos, no se puede hablar de que haya alguna ventaja de una especie sobre la otra, sino más bien estas diferencias reflejan estrategias adaptativas distintas.

FRECUENCIA E INTERVALO DE ANIDACION

Para E. imbricata, Lund (1985) señala que ni el número de anidaciones por temporada ni el período de interanidaciones es conocido. Cita que Carr y Stancyk, 1975 no observaron más de dos anidaciones por temporada para las tortugas de carey de Tortuguero, Costa Rica y que Ross, 1981; registró que un individuo anidó tres veces en Ocaña, en tanto que Diamond, 1976; estimó que las hembras en promedio anidan tres veces por temporada en las Seychelles. El mismo autor estimó que una hembra observada por él, pudo anidar tres o más veces.

En cuanto al intervalo de anidación, Lund (1985) cita que Diamond, 1976; señala un intervalo de 15 a 18 días y que Carr y Stancyk, 1975; registran 19-20 días. Rebel (1974) menciona un lapso de dos semanas.

En general, los datos obtenidos concuerdan con los resultados antes citados.

En C. caretta, Caldwell et al. (1959b) de acuerdo al resultado de marcaje y de disección de hembras para observación de huevos de diferente diámetro, señala que las tortugas de esta especie anidan varias veces en la misma temporada. Solórzano (1963) sugiere con base en la observación de huevos de diferente tamaño en el tracto de las hembras, que éstas anidan de tres a cuatro veces; en tanto que Carr (1978) menciona que la frecuencia es al menos de dos y probablemente tres; Hughes, 1974 (citado por Hirth, 1980) registra un promedio de 4.5 anidaciones por temporada en Natal, Sudáfrica.

En lo que se refiere al lapso entre anidaciones, Caldwell et al. (1959b), sugieren dos semanas para Isla Hutchinson, Florida e Isla Jekyll, Georgia; Hirth (1980), refiere el intervalo de anidación encontrado por los siguientes autores: Kaufmann, 1975 (15 días, intervalo: 13-19 días) en Buritaca, Colombia; Hughes, 1974 (15 días, intervalo: 13-17 días) en Natal, Sudáfrica; y Ehrhart, 1977 y 1979a (13-16 días) en Cabo Kennedy, Florida.

Todos estos datos concuerdan con lo observado.

Aparentemente C. caretta presenta una mayor frecuencia de anidación durante una temporada que E. imbricata, aunque el lapso entre anidaciones es muy similar. Sin embargo, es necesario contar con un mayor número de datos para establecer la frecuencia y el intervalo de anidación.

Además de estos factores algunos autores consideran que las tortugas marinas presentan un ciclo de anidación. Hughes (1982), cita que Carr y Stancyk en 1975 han encontrado reemigraciones después de tres, cuatro y seis años en Tortuguero, Costa Rica para la tortuga de carey. El mismo autor señala que Diamond en 1976, no ha observado anidaciones en años consecutivos. Por otra parte, Rebel (1974) menciona que esta especie anida en ciclos de dos o tres años.

En cuanto a C. caretta, Hughes (1982), cita que en Natal, Sudáfrica esta especie muestra un comportamiento altamente irregular sin poder establecer un ciclo típico de anidación. El autor observó una reemigración después de seis temporadas.

El hecho de no haber observado en 1985 ninguna tortuga marcada en la temporada anterior se puede deber a que realmente responden a un ciclo de anidación mayor a un año, o bien, que todas las hembras marcadas murieron, y si alguna de ellas logró sobrevivir y -

acudió a anidar a las playas de Isla Contoy, no pudo ser observada.

Lo anteriormente señalado indica que se tiene un escaso conocimiento sobre el número de veces en que acude a anidar una hembra en la temporada, si ésta lo hace año con año o responde a un ciclo; cuál es la duración de su vida reproductiva y también se desconocen datos sobre su mortalidad. Tal información sería importante al momento de querer aplicar medidas de manejo para estas especies.

CENSO, DISTRIBUCION Y TEMPORADA DE ANIDACION DE HEMBRAS ANIDADORAS

Las características observadas de los rastros de E. imbricata concuerdan con la descripción de IOCARIBE (1982), aunque éste señala un ancho de 75.8 cm., dato menor al obtenido. En tanto que para C. caretta, el ancho promedio obtenido de la huella coincide con lo señalado por IOCARIBE (1982) quien menciona un intervalo de 90.0 a 100.0 cm.

Número de rastros:

Para E. imbricata los registros anteriores que se tienen sobre el número de rastros en Isla Contoy, son los proporcionados -- por Zurita (1985), quien señala que el Centro de Investigaciones Pecuarias (CIP), de Isla Mujeres en 1974 encontró 7 rastros y en 1978 -- registró 8. Ese mismo año el Centro de Acuicultura de Puerto Morelos observó 6 rastros, y registros personales del autor, señalan en 1982 ocho rastros y en 1983 ninguno. Por lo que el número total de rastros encontrados en ambas temporadas, es superior a lo citado por este autor. Si bien hay que tomar en cuenta, que tales censos se hicieron -- en pocos días, ya iniciada la temporada e incluso durante 1982 y 1983 al término de éstas.

En lo que respecta a C. caretta en Isla Contoy, Zurita -- (1985), cita los únicos registros anteriores que son: 8 rastros en 1974, 6 en 1978, 3 en 1982 y 2 en 1983. Estos censos se realizaron -- durante una parte de la temporada y al final de la misma para los -- dos últimos años. El número de rastros registrados en ambas temporadas supera a los citados. Los promedios de rastros por día son bajos en comparación a los 8.95 rastros/día que señala Caldwell (1959) para Cabo Romain, Carolina del Sur en un lapso de 90 días.

Distribución de las especies:

Para E. imbricata, Zurita (1985) menciona que la tortuga de carey anida en Isla Contoy en la playa Punta Sur e Ixmapoit únicamente, que de acuerdo a nuestros resultados la distribución es más -- amplia. Las playas donde desova esta especie como ya se ha mencionado presentan un terreno casi plano, con poca pendiente; la plataforma -- arenosa no es muy amplia, presentan desarrollo de vegetación y un fácil acceso desde el mar, prácticamente sin obstáculos. En cuanto a -- las características de las playas de anidación de esta especie, Rebel (1974) menciona que la tortuga de carey prefiere playas limpias. Aunque contrario a lo observado, cita que las zonas arenosas seleccionadas están expuestas al océano. Añade que puede anidar tanto en pla

yas suaves de continente, como en playas de islas no habitadas, depositando sus huevos en arenas finas de zonas no perturbadas. Carr (1978) señala que acude a desovar con cierta abundancia a playas extensas de grandes centros de población humana. Witzell (1980) cita -- que las hembras anidadoras de carey acuden a playa limpias interrumpidas o no por porciones rocosas que en ciertos casos constituyen un obstáculo para el desove, y que algunas de estas playas presentan -- fragmentos de conchas, corales y rocas. Las playas seleccionadas tienen una zona de vegetación y están ubicadas al frente de una barrera de arrecife. IOCARIBE (1982) cita que anida en islas pequeñas de --- arrecife donde no lo hacen otras especies, resultados que difieren -- con lo observado, agrega sin embargo, que un pequeño número puede -- anidar en playas continentales usadas también por otras especies.

En lo que se refiere a C. caretta, Zurita (1985) cita que la tortuga cahuama en Isla Contoy anida únicamente en playa Dunas -- del Norte. Los resultados obtenidos indican un mayor número de pla-- yas. Estas se caracterizan por ser más anchas, con pendiente acentua-- da, la plataforma arenosa y la orilla de la playa presentan rocas y se observan dunas en el frente de la misma. En cuanto a la preferen-- cia por el tipo de playa, Martínez (1979) señala que anida en playas protegidas por rocas y arrecifes. IOCARIBE (1982) menciona que son -- playas extensas en las costas continentales y en islas de barrera -- con un perfil de playa moderadamente inclinado y que raramente deso-- van en islas oceánicas. Schwartz (1977) refiere playas abiertas con dunas. Caldwell (1959) señala que emplea playas con pendiente; de -- 8 a 12 m. de ancho y con dunas que corren paralelas al mar.

La distribución de las especies estudiadas parece tener relación con el tipo de hábitat frecuentado por éstas. Así se tiene que frente a las playas de la costa Oeste, se presentan las caracte-- rísticas del hábitat de E. imbricata; mientras que frente a la costa Este se encuentran las condiciones del hábitat de C. caretta. La zo-- nificación de las especies les confiere una ventaja, en el sentido -- de que se elimina la competencia por el espacio de anidación.

Rastros y relación con fases lunares:

Se maneja comúnmente que existe una relación entre las fa-- ses lunares y la anidación. Sin embargo, las observaciones realiza-- das muestran que la actividad de anidación puede presentarse indis-- tintamente, sin importar la fase lunar. Asimismo, tampoco se notó -- que exista una concentración de la actividad en determinada fase, ob-- servándose tortugas tanto cuando había luna nueva, como cuando había luz de luna.

Para C. caretta, Caldwell (1959) en Cabo Romain, Carolina del Sur, tampoco encontró una relación entre la anidación y las fa-- ses lunares.

Temporada de anidación:

Para E. imbricata el único antecedente para Isla Contoy -- es el referido por Márquez (1976) quien señala que la temporada es -- de abril a julio; autores como Solórzano (1962) para Quintana Roo; -- Carr (1978) en Veracruz y Florida, citan el mismo periodo. Asimismo

Garman (citado por Carr, 1978) en Bermudas y FAO (1978) para la zona del Caribe mencionan lapsos de abril a junio. Todos los períodos antes mencionados son muy similares a la temporada de anidación observada. Sin embargo, Deraniyagala, 1933 (citado por Carr, 1978) para la costa Noroeste de Ceilán, menciona una temporada más corta, que abarca sólo abril y mayo. Otros autores citan lapsos más amplios de mayo a agosto, como Rose, 1955 (citado por Carr, 1978) en Venezuela y Dalrymple et.al. (1985) en Isla Júpiter, Florida; al igual que Carr et.al. (1966) para Tortuguero, Costa Rica, de mayo a noviembre, con picos en mayo y junio. No obstante también hay autores que citan temporadas de anidación en períodos que no coinciden con el obtenido, como: Smith, 1960 (citado por Carr, 1978) en las Antillas, junio a octubre; Deraniyagala, 1933 (citado por Carr, 1978) en Grenada, julio y agosto; el mismo autor citado menciona una temporada de noviembre a febrero en las Seychelles y Witzell (1980) en Samoa cita los meses de septiembre a julio, aunque los dos últimos casos se localizan en el Hemisferio Sur.

En *C. caretta*, la determinación de la temporada de anidación coincide con lo señalada por Márquez (1976) en Isla Contoy; --- Caldwell (1959) para Cabo Romain, Carolina del Sur; Ehrhart, 1977 y 1979a (citado por Hirth, 1980) para Florida. Caldwell et.al. (1955) y Worth y Smith (1976) para Isla Hutchinson, Florida; FAO, 1973 (citado por Hirth, 1980) para Isla Masirah, Omán, quienes citan que es de mayo a agosto. Aunque Ragotzkie (1959) en Georgia, cita de mediados de mayo a mediados de julio; Kaufmann (1975) para Buritaca, Colombia, Medem (1962) para Colombia y Carr (1978) para el Sur de Estados Unidos, mencionan que es de abril a agosto.

Sólo lo mencionado por Hughes, 1974 (citado por Hirth, 1980) para Natal, Sudáfrica, difiere al referir que es de noviembre a enero, aunque se trata de una localidad del Hemisferio Sur.

ESTIMACION DE LA ABUNDANCIA DE HEMBRAS ANIDADORAS

Se emplearon dos criterios para la determinación del número de hembras anidadoras. Cada uno de los cuales muestra que el número de éstas es muy bajo.

En el primero se trató de optimizar el total de rastros eliminando el porcentaje de fracaso. Si bien, da una mayor estimación, la abundancia es aún baja.

El segundo criterio empleado se apega más a la realidad al considerar que las hembras no siempre tienen éxito al acudir a desovar.

La estimación realizada presenta las siguientes limitaciones;

1) Que el total de rastros registrados no sea el real, pudiendo haber un margen de error en alguna de las playas en las cuales, por la poca actividad que en ellas se registraba no se efectuó el censo de manera constante.

2) El porcentaje de fracaso se determinó con datos de ambas temporadas, considerándolo como un dato promedio, pero éste podría variar de una temporada a otra.

Independientemente del criterio utilizado, la abundancia de hembras anidadoras para cada una de las especies es baja en ambas

temporadas, aunque se considera que la abundancia de C. caretta es -- aún menor que la de E. imbricata.

Para el caso de E. imbricata, comparando con los datos de otros autores se observa que la mayoría de los registros que se tienen de esta especie son aislados; y en los estudios llevados a cabo a lo largo de una temporada, se citan pequeñas poblaciones que reflejan una escasa abundancia, sin proporcionar una estimación del número de hembras por temporada.

En Territorio Mexicano, Hildebrand (1982), señala que la tortuga de carey es una especie rara en el Golfo de México, pero no obstante, se da la captura de huevos y que una pequeña población ha persistido en Veracruz, desde hace 25 años; citando así mismo la presencia de esta especie en Yucatán y Campeche; Garduño (1983), también hace referencia a esta última localidad. Hildebrand (1982), señala que la mayor abundancia de la tortuga de carey en México es en la zona del Caribe, en Quintana Roo e incluso Ruiz (1983) cita que la principal zona de anidación es Isla Contoy. Al respecto los datos obtenidos señalarían que si esto último es cierto, la situación de esta especie en el Caribe Mexicano es crítica.

Diversos autores citan registros muy escasos en localidades como el Caribe y Carolina del Norte (Schwartz, 1977); Florida Carr, et al. 1966; Dalrymple et al. 1985); Texas (Hildebrand, 1982); Tortuguero, Costa Rica (Carr et al. 1966); Guayana (Pritchard, 1969) Samoa (Witzell, 1980). Wayne (1982) aunque no menciona cantidades, cita que poblaciones densas (no común para esta especie), se localizan en Islas Cousin, Seychelles; Isla Aziz, República del Yemen; Isla Masirah, Omán; Islas Shitvar y Lavan; Irán; Archipiélago Suakin en Sudán; Islas Nanka y Belitung, Indonesia y sobre las islas del -- Estrecho de Torres, Australia y tal vez la población anidadora más grande del mundo haya sido la de Playa Chiriquí, en Panamá. Carr y Stancyk, 1975 (citados por Dalrymple et al. 1985) mencionan que la captura de E. imbricata ha reducido severamente su distribución en todo el Caribe, presentándose ahora zonas de anidación restringidas.

Para C. caretta, Hildebrand (1982) dice que en el Caribe Mexicano se encuentran las poblaciones más importantes de nuestro -- país. Márquez (1976) cita que en las costas del Caribe Mexicano las colonias anidadoras son menores a 100 ejemplares por temporada y -- Ross (1982) menciona que el número de hembras al año en Quintana Roo es de 500. El mismo autor señala que las poblaciones anidadoras más grandes se localizan en Omán, (30 000) y en la costa Sureste de -- Estados Unidos (6 000-25 000). Poblaciones más pequeñas son las de -- las Islas Wreck, Capricornio y Bunker en Australia (2 000); Natal, Sudáfrica (500); Santa Martha, Colombia (400); Isla Paraíso, Mozambique (300); Forth Dauphin, República Malgache (300) y Mon Ropos, Australia (200 ?). Agrega además que en el Caribe y el Mediterráneo se encuentran reducidas a 100 hembras o menos. Se sabe que la población de Honduras, Quintana Roo y Colombia se han reducido y que las poblaciones de cahuama en todo el mundo se encuentran bajo severa -- presión debido a la explotación local, el saqueo de huevos y la captura incidental.

El Sr. Antonio García, quien desempeñó anteriormente el cargo de farero en Isla Contoy, informó que en aquel entonces se -- llegaba a observar un número mayor de tortugas que con el paso del tiempo se han ido reduciendo.

CARACTERISTICAS DE LAS CRIAS

MORFOLOGIA EXTERNA Y BIOMETRIA

Las características morfológicas externas están bien definidas en cada una de las especies y permiten diferenciarlas con facilidad. Sin embargo las variaciones en la coloración de E. imbricata, sobre todo en la crías que presentan tonalidades café claro, pueden originar confusiones con las de C. caretta.

En la bibliografía consultada no se encontraron descripciones similares a las realizadas que permitieran hacer su comparación. Se encontraron únicamente referencias en cuanto a las variaciones en la coloración y en el número de placas. Se observa que diversos autores difieren en la descripción de la coloración de las crías de E. imbricata. Carr (1978) para el Pacífico Este, describe que el carapacho es generalmente rojizo, con un área central oscura y con el margen blanco. Witzell (1980) en Samoa encontró que las crías presentan un color canela en el carapacho, cabeza y cuello; las aletas anteriores, tanto dorsal como ventralmente son de color gris, con el borde blanco; las aletas posteriores al igual que el plastron son gris oscuro. Teniendo este último además rebordes blancos en la parte posterior. Carr (1978) para la zona del Caribe, describe que los organismos muy jóvenes son generalmente negros o café arriba y abajo; excepto las quillas del carapacho y la parte inferior de la nuca. El margen de las aletas es café claro.

Al parecer las divergencias en la descripción se pueden deber a la diferente percepción en las tonalidades del color; puesto que las variaciones definitivas en la coloración de las crías van a ocurrir cuando éstas alcancen los cinco meses de edad, según señala Witzell (1980).

En cuanto a la coloración de las crías de la tortuga cahuama, Caldwell (1959), encontró una amplia variación del color del carapacho desde el amarillo hasta tonos café y gris oscuro; señalando que la coloración no es uniforme, siendo más brillante en los bordes exteriores de las placas; en tanto que para el plastron el mismo autor menciona una variación de color del crema al gris oscuro.

No se encontró en la bibliografía revisada referencias que traten sobre las variaciones en el número de placas en E. imbricata. En lo que se refiere a C. caretta, diversos autores citan lo siguiente:

A U T O R	LOCALIDAD	Nº DE PLACAS	Nº DE CRIAS OBSERVADAS
Carr, 1978	Pacífico	12-13 marginales	1
		13-13 marginales	9
Caldwell et al. 1959a	Isla Jekyll, Georgia	13-13 marginales	13
		12-12 marginales	10
		13-12 marginales	1
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	5-6 laterales	7
		5-4 laterales	1
		6-5 laterales	1
		4-4 laterales	1

Caldwell (1959) también encontró alteraciones en el número

ro de placas inframarginales y pares extras en las placas anales y 4 gulares del plastron. Asimismo Cooker, 1910 (citado por Brongersma, 1968a) menciona un amplio rango de variación en embriones y crías.

Biométrías:

Comparando los datos de biometría obtenidos con los resultados citados por otros autores, se observa que son escasos los trabajos que refieren este tipo de información y la gran mayoría sólo hacen referencia a medidas del carapacho. Para *E. imbricata* se tiene la siguiente Tabla comparativa:

A U T O R	LOCALIDAD	LONGITUD DEL CARAPACHO (cm)
Witzell, 1980	Samoa	3.96 (3.8,- 4.1)
OBTENIDO	ISLA CONTOY, Q. ROO	4.27 (3.7 - 4.7)
Carr y Stancyk, 1975 citados por Hirth, 1980	Tortuguero, Costa Rica	4.4
Deraniyagala, 1933 citado por Carr, 1978	Ceylán	(3.9 - 4.2)
Hirth, 1980	-	(3.91-4.59)
Carr, 1978	Caribe	(4.0 - 4.6)
Schmidt, 1916 citado por Carr, 1978	Caribe	(4.0 - 5.0)

El valor mínimo encontrado es inferior a todos los citados, en tanto que el máximo sólo es menor al referido por Schmidt, 1916 (citado por Carr, 1978).

Además Witzell (1980) proporciona datos similares al obtenido en cuanto al ancho de la cabeza, al referir un promedio de 1.38 cm. con un intervalo de 1.3 a 1.4 cm.; y del largo del plastron cita un promedio de 3.29 cm. con intervalo de 3.2 a 3.4 cm.

Para *C. caretta* se encontraron los siguientes datos sobre la longitud del carapacho:

A U T O R	LOCALIDAD	LONGITUD DEL CARAPACHO (cm)
Hughes, 1974 citado por Hirth, 1980	Natal, Sudáfrica	4.47 (3.87-4.88)
Caldwell, 1959	Cabo Romain, Carolina del Sur	4.5 (3.8 - 5.0)
Ehrhart, 1977 y 1979a citados por Hirth, 1980	Cabo Kennedy, Florida	4.52 (3.62-4.95)
Caldwell et al., 1955	Isla Hutchinson, Florida	4.52 (4.4 - 4.7)
O B T E N I D O	ISLA CONTOY, Q. ROO	4.61 (4.10-5.14)

El dato mínimo obtenido es inferior sólo al citado por Caldwell et al. (1955) y el máximo es superior a todos los referidos. Caldwell (1959) para Cabo Romain, Carolina del Sur cita un dato promedio del ancho de carapacho de 3.55 cm. con intervalo de 3.1 a 4.0 cm., que son similares al obtenido.

Carr (1978) menciona para el Pacífico, un promedio del ancho recto de la cabeza de 1.58 cm., con intervalo de 1.58 a 1.60 -

cm., que también son semejantes al dato obtenido.

Peso:

En la bibliografía consultada los datos sobre el peso en crías son escasos. Para E. imbricata el promedio obtenido es superior al referido por Witzell (1980), que cita 12.73 g (intervalo: 12.1 - 13.2 g.), aunque el valor máximo encontrado es muy superior al mencionado.

Las crías de C. caretta mostraron un peso inferior a lo - referido por Aviña (en prensa) para Quintana Roo, de 20.4 g. y por - Caldwell (1959) para Cabo Romain, Carolina del Sur de 21.2 g.

ESTIMACION DEL NUMERO DE CRIAS ECLOSIONADAS EN LAS TEMPORADAS

Para Isla Contoy no se cuenta con datos comparativos sobre el número de crías eclosionadas en la temporada y en la bibliografía revisada tampoco se encontraron referencias para otras localidades.

De acuerdo a los resultados obtenidos el número de crías eclosionadas de C. caretta es menor al de E. imbricata. Esto se debió a que el número de hembras de la tortuga cahuama también es inferior. A esto debe añadirse que se perdieron datos de varios nidos de esta especie. Así, en 1984 se localizaron 15 nidos, pero se perdieron los datos de ocho de ellos, ya que tres se echaron a perder y en cinco - se extraviaron las marcas. Para 1985, de 10 nidos localizados se perdieron datos de tres nidos, ya que uno se echó a perder y en otros - dos se extraviaron las marcas.

Aunque la información sobre el número de crías eclosionadas es importante para aspectos de protección y manejo de las especies, se desconoce si el número estimado de crías eclosionadas es suficiente para sostener a las poblaciones de Isla Contoy, puesto que se carece del cálculo del porcentaje de neonatos que llegará a la edad adulta, así como también se ignora la proporción de sexos en el total de crías producidas.

OBSERVACIONES SOBRE CONDUCTA

Eclosión de las crías y emergencia del nido:

Con base en las observaciones realizadas en los nidos, se considera que las crías presentan el siguiente comportamiento dentro del nido: el embrión llega a una etapa en la cual se encuentra completamente desarrollado, continúa creciendo, nutriéndose del vitelo que en forma de bolsa mantiene adherido al abdomen. Llega a romper - el cascarón con la ayuda de la estructura punzante que presenta en la cabeza; y sale completamente una vez que ha absorbido todo el vitelo, permaneciendo dentro del nido en una actitud de letargo durante un tiempo que se estima es de sólo unos días para finalmente emerger del nido.

Las mismas observaciones hacen suponer que no todas las crías rompen el cascarón, ni emergen del nido al mismo tiempo. Aunque se supone que la mayoría lo hace simultáneamente.

La emergencia, a pesar de que no fue observada en campo, ocurre durante la noche, momento en que las crías tienen las mejores condiciones para salir, ya que están menos expuestas a la radiación solar y a los depredadores. No se logró ver la emergencia natural de las crías debido a que cuando empiezan a emerger las crías de E. imbricata, inicia la actividad de C. caretta, teniendo que concentrar el trabajo y la vigilancia principalmente en las playas de la costa Este. O bien puede ser que la emergencia ocurriera en horas en las que ya no se patrullaban las playas (después de las 2:00 A.M.), considerando también que para la extensión de playa la densidad de nidos era reducida.

En cuanto a las observaciones hechas por otros autores -- acerca del comportamiento de las crías dentro del nido y su llegada al mar se tiene que Raj (1976), menciona que en su experimento de -- incubación de huevos de E. imbricata en laboratorio, registró actividad dentro del nido, siete días antes de la emergencia y que ésta -- fue aumentando día a día, presentando además fases de inactividad regularmente. Cita que Carr y Hirth, 1961; enfatizan la importancia de la facilitación social en crías emergentes, esto es, el movimiento de crías individuales es transmitido al resto impulsando su actividad. La fase de rompimiento de cascarrones, según dicho autor, dura -- 24 horas. La actividad comienza horas antes de la formación de un -- hundimiento en el nido y los períodos de mayor actividad los atribuye al esfuerzo del grupo por emerger.

Por otra parte, Caldwell (1959), entre sus observaciones en crías de C. caretta, menciona que el embrión desarrolla un punto cortante en el hocico (diente de huevo) antes de la eclosión. El incremento de la presión interna combinado con el uso de dicha estructura facilita la salida del cascarrón. El rompimiento y salida ocurre en todos los niveles del nido casi simultáneamente. Examiné un nido en el cual las tortugas acababan de romper el cascarrón, siendo el -- día 48 de la incubación. Estas tenían sacos de vitelo de 1.9 por 2.5 cm. y el carapacho parecía no estar completamente crecido. Para el -- día 55, la cría completamente desarrollada y sin trazas del saco de vitelo, apareció en la superficie de la playa. En general el saco de vitelo externo es completamente absorbido después que la cría escapa del cascarrón, sin embargo, podría ocurrir antes. La cría puede subir 30 ó 60 cm. a través del nido en un día, siendo el tiempo promedio -- de emergencia de 2 a 3 días y a veces se extiende hasta 5 ó 6 días.

Carr (1978) para C. caretta, señala que la mayoría de -- las crías eclosionan de sus huevos al mismo tiempo y luego permanecen en el nido unos días y finalmente avanzan hacia el mar en una columna.

Hughes, 1974 y Pritchard, 1969 (citados por Benabib, 1983), mencionan que el lapso que pasan las crías desde el nacimiento hasta la llegada al mar, es de gran importancia en el ciclo de vida de las tortugas marinas, pues en este lapso las crías parecen ser "improntadas", para que posteriormente ya adultas regresen a anidar a la playa donde nacieron. Sin embargo el hecho de que una cría retorne a su playa natal nunca ha sido comprobado (lo que resulta sumamente difícil) e incluso en nuestras observaciones hemos encontrado que una -- hembra puede anidar en playas diferentes en una misma temporada.

Liberación de crías:

Se desconoce hasta que punto el manejo de las crías pudo haber causado perturbación en su conducta, e incluso en su orientación para dirigirse al mar; ya que al ser liberadas mostraron estar desorientadas.

El mecanismo de orientación en neonatos no es conocido - en su totalidad. Algunos autores como Deraniyagala, 1933 (citado por Carr, 1978) cita que E. imbricata presenta un fototropismo positivo, observándose una tendencia de orientación a la luz y Carr (1978) en observaciones hechas en crías de C. caretta, señala que ocurre una diferenciación del horizonte y la línea de costa, dirigiéndose los neonatos hacia el mar. Asimismo, Mc Farlane (1963), cita el caso de desorientación en crías de C. caretta por la iluminación artificial de caminos en Fort Lauderdale, Florida; e incluso las crías llegan a dirigirse hasta la carretera donde mueren aplastadas por los automóviles y Philibosian (1976) cita la desorientación de crías de carey -- por luces de un estadio.

Nuestras observaciones, así como los argumentos antes mencionados parecen dar una evidencia de que los mecanismos de orientación están basados en la percepción de la luminosidad.

En Isla Contoy, la mayoría de las crías de C. caretta presentan dificultad en su entrada al mar puesto que el fuerte oleaje las avienta contra las rocas de la orilla donde incluso podrían parecer al golpearse con éstas.

El grupo de crías de tortuga cahuama observadas frente al muelle, probablemente procedían de playa Ixmampoit, por lo que se desplazaban hacia el Sur de la isla. Es importante resaltar que éstas se trasladaban en grupo y no en forma aislada como también podría pensarse.

Se desconoce lo que sucede con las crías después de que se introducen al mar y lo que ocurre en sus primeros meses de vida - permanece como una de las grandes incógnitas de su ciclo de vida, - que Carr (1982) ha llegado a denominar " el año perdido ". En pocas ocasiones se han tenido registros de crías en el mar. Fletmeyer (1978) señala que aunque no hay evidencia, ni localización de neonatos, se supone que después de nacer y dejar su playa natal, nadan hacia mar abierto y luego quedan a la deriva semipasivamente cerca de un año. Menciona que se han registrado crías de C. caretta asociadas al sargaso. Aunque Márquez (1964) cita que después de emerger su progreso rara vez es hacia mar abierto y tienen pocas fuerzas para batallar con la superficie agitada, buscando por tanto lugares poco profundos para protegerse de peces y aves marinas.

Mantenimiento en cautiverio:

La posición de descanso de los neonatos, que se observó - en el corral, también es señalada por Márquez (1964) para C. caretta.

El hecho de que las crías se mordieran tal vez se haya debido a que se encontraran concentradas en un espacio limitado, haciendo que estuvieran más en contacto unas con otras; o bien, en respuesta a un estado de estrés. Otra posible explicación sería por falta de alimento. Sin embargo esta conducta se considera que no es normal

en condiciones naturales; más bien se presentó por tenerlas bajo --- otras condiciones. En las crías se observó el canibalismo, pero es muy posible que en su medio natural éstas no muestren tal conducta.

La agresividad observada en las crías de C. caretta, registrada también en las hembras nidadoras, sugiere que esta actitud forma parte de las características de la especie.

Los epibiontes presentes en las crías pudieron ser adquiridos debido al poco movimiento en el corral. La infección por hongos se presentó en organismos aislados, propagándose rápidamente a los demás; poniendo a estos organismos en una marcada desventaja, debido a que la infección les imposibilitaba la búsqueda de alimento y su ingestión. Incluso se les aplicó una crema fungicida que aminoró la infección pero no fue suficiente. A pesar de que a las crías se les cepillaba frecuentemente para eliminar las algas e incrustaciones, éstas en pocos días volvían a adquirir tales epibiontes. Las observaciones indican que desde temprana edad las tortugas adquieren diversos epibiontes, pero se considera que en condiciones naturales la adquisición de hongos no se dé y en caso de que se presente no es tan grave ni contribuya a la muerte del animal como se notó en condiciones de cautiverio.

Haber tenido concentradas a las crías en el corral, constituyó una atracción para diversos depredadores, aunque las especies observadas no se encuentran citadas en la literatura como depredadores de tortugas marinas. Sin embargo se desconoce si en condiciones naturales las especies observadas depreden comúnmente a las tortugas.

La alimentación de los neonatos no se realizó de manera controlada. Sin embargo se observó que fueron capaces de ingerir la variedad de alimentos proporcionados. Inclusive las estrellas de mar vivas que se encontraban en el fondo fueron atacadas por las crías.

Los neonatos respondieron al hecho de ser alimentados, -- pues al caer el alimento inmediatamente se dirigían a él.

Cuando las crías fueron sacadas del corral y no se iban, reflejaban que ya se habían acostumbrado a las condiciones a las -- que se les mantenía.

II.- IMPORTANCIA DE ISLA CONTOY COMO ZONA DE ANIDACION Y RESERVA DE TORTUGAS MARINAS

Para establecer la importancia de Isla Contoy como zona de anidación y reserva de tortugas marinas se han considerado tres aspectos:

El primero es discutir la importancia que la tortuga marina tiene como recurso entre las poblaciones humanas del Caribe Mexicano; la forma en que las especies son afectadas y la protección que se les dá actualmente en el Estado de Quintana Roo.

El segundo, en cuanto a la ubicación y las características que como hábitat de las tortugas marinas presenta la zona de Isla Contoy.

Por último, subrayar las ventajas que en su carácter de Reserva Ecológica, tiene la isla en favor de la protección de estos quelonios.

1) Importancia y protección de las tortugas marinas en la zona del Caribe Mexicano

Las tortugas marinas constituyen un recurso que ha sido utilizado desde hace mucho tiempo en la zona, aunque éste no ha sido bien aprovechado. Según Zurita (1985), en el Estado de Quintana Roo la captura de tortuga es actualmente de gran importancia debido a -- que su carne resuelve relativamente el problema de la carestía de la carne de res y su bajo precio la hacen accesible a personas de escasos recursos económicos.

Aún cuando la captura y venta de la tortuga está prohibida, ésta se realiza de manera clandestina, considerándola restringida al no existir un mercado libre y tratarse de un consumo local.

Se observó el cultivo familiar de tortugas marinas en Isla Mujeres e Isla Cozumel. Este se realiza con crías que son capturadas al emerger del nido y se les mantiene en estanques denominados "chiqueros", en donde son alimentadas con pescado crudo o cocido. En un principio el estanque sólo contiene agua de mar y poco a poco se va mezclando con agua dulce hasta que después de un tiempo es posible conservarlas en un medio distinto al marino. Las tortugas son -- mantenidas en los chiqueros durante un lapso aproximado de tres años tiempo en el cual según la gente de la zona, tienen la carne suficiente para poder ser consumidas.

Algunos turistas que visitaban Isla Contoy mencionaban -- que en restaurantes de Isla Mujeres se efectuaba la venta de carne de tortuga. Sin embargo, las visitas realizadas tanto a Isla Mujeres como a Cancún mostraron que la carne de tortuga no estaba incluida en los menús y en las ocasiones en que se les solicitaba era negada. Por otra parte, Zurita (1985) menciona la venta de carne en restaurantes de diferentes localidades. No obstante, se considera que hasta 1983 la carne se consumía libremente en tales establecimientos.

El consumo de huevos también es frecuente e incluso en la porción Norte de la Península de Yucatán se utilizan en la preparación de un tipo de pastel. La venta de huevos tampoco fue detectada.

El consumo local tanto de carne como de huevos constituye

una costumbre muy arraigada entre la población y aunque esté declarada una veda, es evidente que esto se va a seguir presentando.

Por otra parte aunque no está permitida la venta y compra de especímenes y bienes fabricados con productos o subproductos de especies de la fauna silvestre que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, es frecuente observar que se encuentran a la venta ejemplares disecados, principalmente juveniles de E. imbricata. También se elaboran objetos artesanales de carey tales como pulseras, anillos, diademas, peinetas, peines y prendedores entre otros. Estos son producidos y vendidos en la actualidad en diferentes localidades del Estado, observándose por lo menos en Isla Mujeres, Cancún, Tulúm, Cozumel e incluso en poblaciones de Yucatán como Valladolid y Mérida. La frecuencia con que se encuentran estos productos hace suponer que la materia prima empleada en su elaboración proviene de la zona y esta actividad representa además otra entrada económica para cierto número de personas.

En la economía del Estado de Quintana Roo, la actividad turística constituye un ramo principal y las tortugas marinas son utilizadas como un atractivo más en diversos hoteles y centros recreativos. En sitios como el hotel Presidente, "Acuarama", "El Garrafón" y las playas Tortugas y Lancheros, todos ellos en Isla Mujeres se exhiben ejemplares e incluso en el último lugar citado, al turista le es permitido montar en las tortugas. En el Parque Chankanaab en Cozumel también se pueden observar diversas especies de tortuga marina.

Un factor que también está afectando a las poblaciones de estos quelonios es la captura incidental. Zurita (1985) señala que las áreas de operación de las embarcaciones arrastreras concuerdan con las áreas de anidación de las tortugas marinas y que la captura promedio es de 1 a 3 tortugas por viaje de ocho días en la temporada de abundancia; capturándose en mayor proporción Chelonia mydas, Caretta caretta y con menos frecuencia Eretmochelys imbricata. Sin embargo esta captura podría ser mayor como indican los casos mencionados por el mismo autor.

Entre estas áreas de captura se encuentra Isla Contoy, en donde los barcos transitan a una distancia aproximada de 8 millas al Este.

Finalmente, a pesar de que las tortugas marinas se encuentran en veda, se encontraron otros productos manufacturados a base de estos quelonios. En Tulúm se halló a la venta una crema de tortuga fabricada en Mérida, Yucatán con registro en trámite; y en un centro comercial de Cancún se localizó carne de cahuama al mojo de ajo envasada, elaborada por Industrias Vamsa de México, S.A. con residencia en México, D.F., teniendo registro de S.S.A. N° 91680 "A". El contenido neto era de 184 g. a un precio de \$515,00.

En lo que se refiere a la protección, ante el hecho de que estos quelonios constituyen especies en peligro de extinción los programas se han enfocado sobre todo a la protección de los huevos y las hembras en las playas de anidación.

En la protección de las especies de tortugas marinas en Quintana Roo participan la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), la Secretaría de Marina y la Secretaría de Pesca, si bien no existe una coordinación entre ellas, ni se sigue un programa para toda la

entidad. Los únicos programas recientes de investigación y protección de tortugas marinas comprenden los efectuados por el CIQRO en la costa central del Estado y por SEDUE en Isla Contoy, esta misma Secretaría efectuó recorridos de vigilancia en Majahual y Boca Paila. Otros lugares en los que se supone se realiza vigilancia son Isla Mujeres, Cancún y Cozumel, aunque en estos sitios no es seguido un programa establecido.

Se puede considerar que la población de Quintana Roo tiene conocimiento de que la tortuga marina está en veda. Sin embargo, las campañas de difusión para su conocimiento y protección son reducidas. En Cancún la radiodifusora local, a partir de 1985 anunció la prohibición de la pesca y del consumo y venta de los huevos; y en la zona hotelera se localizaron letreros prohibiendo la captura.

La situación de las poblaciones de tortuga marina en la zona del Caribe Mexicano se supone es crítica y se considera que el número de tortugas ha disminuido. Sin embargo, poco se sabe sobre estas especies en zonas como Isla Holbox y Cabo Catoche, así como tampoco han sido bien establecidas las zonas de anidación en todo el Estado, sobre todo en la porción Sur.

2) La zona de Isla Contoy como hábitat de tortugas marinas

De acuerdo a la Carta S.M. 900: "Canal de Yucatán y Proximidades" de la Secretaría de Marina, Isla Contoy se encuentra inmersa en la porción oriental de la plataforma continental de la Península de Yucatán al igual que Isla Holbox, Cabo Catoche, Isla Blanca, Isla Mujeres e Isla Cancún, así como otros pequeños islotes ubicados desde Cabo Catoche hasta Isla Blanca, además de un arrecife que corre desde el Sur de Isla Contoy hasta el nivel de Isla Blanca.

La plataforma continental frente al Canal de Yucatán es tendida y de poca profundidad. A partir de Isla Mujeres se reduce, encontrándose la isobata de 200 m. a unas cuantas millas de la orilla y en algunas partes se encuentra casi al límite del arrecife que corre paralelo a la costa (Anónimo, 1978). Las porciones Noroeste, Oeste, Suroeste y Sur de Isla Contoy, corresponden a aguas tranquilas de poca profundidad, entre la costa Oeste de la isla y la costa de la península las profundidades no alcanzan más de 11 m., predominando las de 3 a 5 m. La costa Este se encuentra orientada hacia el mar abierto del Canal de Yucatán, las aguas son profundas, fluctuando desde los 11 m. hasta los 36 m. en las primeras 13 millas y posteriormente alcanza profundidades de más de 183 m. a las 25 millas donde se acerca al límite de la plataforma continental.

Estas condiciones son favorables para las tortugas en los siguientes aspectos: la presencia de arrecifes y zonas rocosas en el fondo podrían constituir un refugio tanto para crías como para juveniles y adultos. Zurita (1985) menciona que E. imbricata encuentra refugio y alimento en el arrecife que corre paralelamente a las costas de Quintana Roo. Por otra parte las zonas de baja profundidad evitarían que las tortugas consumieran demasiado tiempo y esfuerzo en bajar al fondo a buscar su alimento y volver a subir a respirar.

Como ya se señaló en la introducción E. imbricata generalmente concurre en las zonas coralinas y áreas de rocas de aguas someras y C. caretta se encuentra en aguas templadas, entre islas y en el banco rocoso continental, en aguas someras y moderadamente profun-

das. El área adyacente a Isla Contoy presenta estas características.

La temperatura del agua en el área es de 27.5 a 28.0 °C - (Anónimo, 1980a), siendo estable. Hacia el Este la temperatura desciende a partir de los 75 m. de profundidad a 26.5 °C y a los 150 m. a 21.0 °C. El pH también es estable manteniéndose en 8.1 (Anónimo, 1978). La salinidad varía ligeramente de 35.7 a 36.0 ‰, aumentando escasamente con la profundidad (Anónimo, 1980a). Las cifras de O₂ disuelto son altas, de 4.1 a 4.4 mg/l. en el área de Isla Contoy donde la productividad primaria es intensa y los fenómenos de fotosíntesis saturan el agua de oxígeno (Oceana, 1978). Aunque en Anónimo (1980a) se citan valores de 4.2 a 4.6 mg/l. que son estables y disminuyen ligeramente con la profundidad.

Las corrientes marinas que se presentan en la zona de Isla Contoy, provienen de la Corriente Ecuatorial del Norte, la cual se desplaza desde las costas africanas hacia el Oeste. Al llegar a las Antillas, se divide en dos; una rama, la nórdica, bordea a las Antillas y se dirige hacia las Bahamas para integrarse a la Corriente del Golfo. La rama Sur, penetra en el Golfo de México, lo bordea, pasa entre las Antillas y la Península de Florida y se une a la rama anterior. Según Oceana (1978) la corriente proveniente del Caribe se separa en dos ramas, la que se orienta directamente hacia el estrecho de Yucatán con velocidades de 0.5 a 1.5 nudos y la que se dirige al Suroeste para alcanzar la costa oriental de la Península de Yucatán. Esta última se dirige posteriormente al Norte, llegando a alcanzar velocidades de hasta 3 nudos y toca en su recorrido las islas marginales como son Cozumel, Isla Mujeres y Contoy, para reunirse con la rama del Norte introduciéndose ambas en el Golfo de México. Como resultado de este fenómeno dinámico, se tiene que las aguas que tocan las islas se enriquecen de nutrientes, los cuales van a incrementar la productividad primaria de las aguas adyacentes de Isla Contoy, donde ocurre la convergencia de las aguas poco productivas de algunas zonas del Caribe con grandes masas productivas, las cuales van a generar la corriente del Golfo y las neríticas de la Península de Yucatán. Estas le dan a Contoy la característica de renovación constante del medio marino.

La convergencia de factores positivos en Isla Contoy, en las que las aguas reciben aportes de nutrientes, se traduce en una producción primaria muy significativa para la sucesión de las comunidades planctónicas. Según Villalobos y Zamora, 1975 (citados por Oceana, 1978), de las estimaciones volumétricas de zooplancton se concluye que las zonas de mayor productividad primaria se localizan en las zonas de mezcla (precisamente como ocurre en Isla Contoy). Estos mismos resultados coinciden con Cruz, 1971 (citado por Oceana, 1978) con cantidades volumétricas por metro cúbico de seston nutritivo, el cual es alto en primavera (1000 mg/m³) y bajas en otoño (200 a 550 mg/m³) lo que parece indicar que la dinámica de las aguas es determinante en el acarreo de nutrientes y en consecuencia en los valores de producción. Oceana (1978) también menciona que las estimaciones de meroplancton de crustáceos precisamente en Contoy fueron altas y coinciden con otros valores estimados con anterioridad. El meroplancton de peces estimado en la porción Norte y Noroeste de las aguas adyacentes en la plataforma continental de Yucatán tienen un potencial reproductivo suficiente para ser considerado como área de cría de numerosas especies de peces. Esto ubica a Contoy como área de desove y -

cria, de allí que se afirme que el complejo trófico de esa zona tiene todos los componentes de una área productiva.

Lo citado hasta ahora indica que las aguas adyacentes a Isla Contoy permiten el sostenimiento de una fauna y flora marina -- abundante y variada.

Se sabe que las especies de tortuga marina en estudio, en su dieta incluyen una gran variedad de invertebrados marinos, así como pastos marinos (Thalassia) y algas como Sargassum e incluso hojas y frutos de mangle rojo (Rhizophora mangle). El pescador Juan Badiello informó haber visto a una tortuga cahuama que se alimentaba de una langosta (Panulirus argus) en el lado Noroeste de la isla y otros pescadores de langosta señalaron que es frecuente observar esto. La mayoría de los organismos citados se encuentran en las aguas adyacentes a Isla Contoy, por lo que las tortugas podrían tener aquí un hábitat favorable para su alimentación. Zurita (1985) considera que las costas de Quintana Roo además de presentar zonas de anidación, representan grandes áreas de alimentación de las diferentes especies.

Lo expuesto anteriormente hace suponer que las poblaciones de tortuga marina de Isla Contoy son locales o que al menos los adultos permanecen en la zona durante la temporada de anidación. Otros hechos favorecen esta idea, como lo es la frecuencia con que se observan epibiontes en las hembras, los cuales pueden ser adquiridos -- al haber poco desplazamiento, por frecuentar zonas de poca corriente o permanecer mucho tiempo inmóviles. También el que se señale a E. imbricata como la especie menos migratoria e incluso se sugiera que puede tener desarrollado un instinto hogareño; en tanto que en C. caretta migra en grado variable y la migración en grupo no ha sido comprobada. Por otra parte la frecuencia de anidación y el lapso entre anidaciones son tan cortos que hacen suponer que las hembras no se alejan del área, al menos durante la temporada de anidación. Asimismo en 1984 se decomisaron cinco organismos juveniles de E. imbricata capturados por pescadores en el lado Oeste de la isla y en 1985 se observaron otros dos juveniles en Punta Sur y frente a playa Ixmiquipit, aunque no se observaron juveniles de C. caretta. Por último, Zurita (1985) menciona que la captura de las especies de tortuga marina en el área de Isla Mujeres se realiza para todas las especies durante todo el año y que el mayor monto de la captura abarca la temporada de anidación.

3) Isla Contoy como reserva para la conservación de tortugas marinas.

Isla Contoy al ser una Reserva Ecológica tiene condiciones favorables para la protección de las tortugas marinas:

- Entre los propósitos de la Reserva se encuentra la protección de todas las especies que allí vivan o acudan a reproducirse, incluyendo las aguas que rodean a la isla, por lo que la pesca de cualquier especie está prohibida.

- Por su ubicación se encuentra aislada tanto geográficamente como por su difícil acceso, lo cual reduce la perturbación del hábitat natural por el hombre.

- Los asentamientos humanos permanentes no están permitidos, teniendo una población humana reducida.

- Aunque existe turismo, éste no es un factor negativo --

puesto que permanece en la isla sólo un tiempo limitado, entre las 11:00 y las 16:00 hrs.

Los únicos asentamientos humanos que podrían considerarse como permanentes se localizan en el Faro y en la Punta Norte, así como en las instalaciones de SEDUE frente a playa Tortugas. Los pescadores que llegan a la isla utilizan algunos sitios, principalmente -playa Cocos y el Faro como lugar de descanso e instalación realizando su actividad fuera de la isla. La población fluctuante, puesto -- que no todas las personas están permanentemente en Contoy es de aproximadamente 40 personas.

Las tortugas encuentran aquí un hábitat relativamente poco perturbado y los factores adversos, en lo que a la anidación se refiere se limitan casi a los naturales. Sin embargo el hecho de ser Reserva Ecológica no implica que las hembras anidadoras no puedan -- ser afectadas. Los restos de tortuga (aproximadamente 10) encontrados en la playa Dunas del Norte y Faro muestran que las hembras eran capturadas en su emergencia a la playa en años anteriores. Incluso a nuestra llegada en 1984, se encontró carne y restos de una tortuga -- recién sacrificada en playa Cocos y en el Faro se localizaron cascarones de huevo de tortuga. Si bien durante las temporadas en que se trabajó no se observó la captura de alguna hembra o el saqueo de nidos en la playa. Hoy en día se tiene conocimiento que en Isla Contoy después del Programa de Protección e Investigación llevado a cabo durante 1984 y 1985, se da la captura de hembras anidadoras cuando acuden a desovar a las playas de anidación.

Por otra parte Isla Contoy es una zona de anidación importante puesto que allí desovan tres especies, e incluso anteriormente se citaban cuatro (Márquez, 1976). Esto implica la posibilidad de -- realizar estudios comparativos entre las especies en una misma zona de anidación. Son pocas las localidades en las que se cita la anidación conjunta de Chelonia mydas, Caretta caretta y Eretmochelys imbricata además de Contoy, como son Isla Holbox y Cabo Catoche (Ramos 1974).

Es evidente que la población anidadora de Caretta caretta de Isla Contoy no se encuentra entre las más abundantes de Quintana Roo al tenerse un mayor registro en la costa central del Estado Aviña (en prensa); pero la población de Eretmochelys imbricata parece ser de las más importantes dada la restricción de su distribución puesto que no se tiene registrada su anidación hacia las porciones central y sur de la costa quintanarroense (Ramos, 1974; Zurita, 1985; Aviña, en prensa).

Aunque el número de tortugas es bajo, es importante subrayar la variedad de especies, y aún más cuando estas están consideradas en peligro de extinción. No obstante es posible que puedan -- acudir a desovar un mayor número de tortugas puesto que las playas -- no son un factor limitante para ello.

Es evidente que la tortuga marina es un recurso importante en la zona del Caribe Mexicano, cuyas poblaciones sin embargo se han reducido por la creciente presión que el hombre ha ejercido sobre ellas; y al cual no se le ha dado el debido interés en lo que se refiere a su conocimiento y protección. Además la isla como hábitat y como reserva, tiene condiciones que la hacen destacar como una de-

las zonas necesarias para la conservación de estos quelonios.

Características como las que presenta Isla Contoy no --
pueden encontrarse fácilmente en el Estado de Quintana Roo y en tan --
to no se cuente con zonas propicias para la protección de estos --
quelonios, la isla representa una primera opción para la conserva--
ción de estas especies. Desde luego ésta constituye sólo una medida --
entre las muchas que se deben aplicar para proteger a estos valiosos
quelonios.

CONCLUSIONES

- 1) El presente estudio de Eretmochelys imbricata y Caretta caretta en Isla Contoy, es un trabajo descriptivo y comparativo de estas dos especies. Se logró obtener información sobre algunos aspectos de su biología que pueden ser importantes para su conservación y manejo. Algunos de los resultados obtenidos representan los primeros registros para estas especies en nuestro país. Puesto que se desconoce si existen más poblaciones de tales especies en otras localidades de la República y cuáles son las características de éstas.
- 2) Una tercera parte del litoral de Isla Contoy está constituido por 16 porciones arenosas que son empleadas como sitios de anidación. Las playas de la costa Este y Oeste difieren entre sí en cuanto a su fisonomía, desarrollo de vegetación, características del sustrato y acceso desde el mar; ya que se encuentran sujetas a diferentes condiciones de oleaje y exposición a los vientos. Aunque E. imbricata y C. caretta pueden utilizar las dos costas de la isla como sitio de anidación, se observa cierta preferencia por la costa Oeste en la tortuga de carey, cuya principal playa de anidación es Pájaros; y por la costa Este en la tortuga cahuama que anida principalmente en playa Dunas del Norte.
- 3) Se observaron 17 hembras anidadoras de E. imbricata y 15 de C. caretta, cuya longitud estándar del carapacho fue de 84.2 y 92.7 cm. respectivamente. Se realizaron además otras mediciones que muestran que la tortuga cahuama tiene un mayor tamaño que la tortuga de carey. Los datos de la morfología externa señalan que existe variabilidad en el número de placas frontales, laterales y marginales únicamente en C. caretta; y que las características de la cabeza en cuanto a su tamaño, forma, coloración y placas presentes; son suficientes para el reconocimiento de las especies.
- 4) En la mayoría de las hembras se observaron daños leves principalmente en el carapacho, las aletas posteriores y las aletas anteriores en E. imbricata; y para C. caretta en las aletas posteriores, el carapacho y las aletas anteriores. Las lesiones observadas se pueden deber al roce con corales y rocas presentes en el hábitat frecuentado por estas especies. Y los casos más graves de mutilación al ataque de algún depredador.
- 5) En ambas especies todas las hembras anidadoras observadas presentaron epibiontes principalmente balanos y algas sobre todo en el carapacho. La interrelación de estos con las tortugas es de tipo comensal; exceptuando el caso de las sanguijuelas (Ozobranchus branchiatus), observadas en un ejemplar de C. caretta, que son parásitos hematófagos. La adquisición de los epibiontes puede implicar que hay alguna relación con el tipo de hábitat que es frecuentado por estas especies, aunado al poco desplazamiento que pudieran tener en el mar.

6) Las especies estudiadas acuden a desovar en forma solitaria durante la noche, aunque no siempre que emergen la anidación tiene éxito. La tortuga de carey prefiere zonas de vegetación en donde predominan los arbustos para realizar sus nidos, en tanto que la tortuga caguama selecciona la plataforma arenosa cercana a la duña. Cuando hay obstáculos presentes en la playa las hembras anidadoras pueden requerir excavar más de una cama o cámara. La ovoposición es una pauta conductual en la que difícilmente puede ser perturbada una tortuga; y la mayor parte del tiempo ocupado en la anidación, en ambas especies, es utilizado en la escavación de la cámara, la ovoposición, el tapado y el ocultamiento del nido. Si bien la tortuga de carey emplea un mayor tiempo en la anidación que la tortuga caguama. En general E. imbricata y C. caretta siguen los mismos patrones conductuales durante la anidación, variando sólo en algunos detalles. Las diferencias encontradas, tienen relación con cuestiones adaptativas de cada una de las especies.

7) Aunque en E. imbricata el número de huevos, tiempo de incubación, porcentaje de eclosión, número de huevos echados a perder y crías muertas por nido es mayor que en C. caretta; no se puede hablar que haya una ventaja de una especie sobre la otra.

8) Tanto los huevos como los neonatos de C. caretta son más grandes y pesados que los de E. imbricata, lo que remarca características típicas de cada especie.

9) Únicamente se marcaron 14 hembras anidadoras de cada especie notando que ninguna de las tortugas marcadas durante 1984 fue observada en la siguiente temporada. Aunque los datos son insuficientes, se observó que tanto las hembras de E. imbricata como las de C. caretta anidan más de una vez durante la misma temporada y el lapso entre anidaciones es muy similar. Encontrando que una tortuga no siempre acude a anidar a la misma playa.

10) La temporada de la tortuga de carey inicia antes que la de la tortuga caguama, aunque es más corta. Existe un traslape de sus temporadas desde mediados de mayo hasta fines de junio.

11) La abundancia de las hembras anidadoras de ambas especies es baja. Si bien hay que tomar en cuenta que para el caso de E. imbricata Isla Contoy está considerada como la principal zona de anidación de esta especie en México, se pone de manifiesto que la situación de la tortuga de carey es crítica. En cuanto a C. caretta, ésta presenta una mayor abundancia en la parte central de la costa de Quintana Roo.

12) Después de eclosionar las crías permanecen un tiempo en el nido hasta que emergen. Notando que no todas las crías eclosionan y emergen del nido al mismo tiempo, aunque la mayoría lo hace simultáneamente. Las crías de tortuga caguama presentan mayor dificultad en su entrada al mar debido a las condiciones de fuerte oleaje en sus playas de anidación. El mantenimiento en cautiverio de las crías, bajo las condiciones presentadas acarrear problemas de conducta y salud en las mismas.

13) La zona en donde se localiza Isla Contoy tiene condiciones favorables para las tortugas marinas tanto como sitio de refugio como área de alimentación.

14) Las características que como hábitat de tortugas marinas presenta Isla Contoy, aunado al hecho de encontrar organismos juveniles en el área; la presencia frecuente de epibiontes en la hembras, el lapso entre anidaciones, así como los antecedentes que se tienen sobre la migración de éstas y su captura en la zona, hacen su poner que las poblaciones de E. imbricata y C. caretta son locales o que al menos, los organismos adultos permanecen en el área durante la temporada de anidación.

15) Isla Contoy representa una zona de anidación importante en cuanto a que en ella desovan tres especies de tortuga marina. Teniéndose la oportunidad de realizar estudios comparativos.

16) La tortuga marina es un recurso importante en la zona del Caribe Mexicano y dada la poca protección y la creciente presión que se ejerce sobre sus poblaciones, se hace necesario el establecimiento de zonas de reserva. Isla Contoy constituye, tanto por sus características naturales como por su situación de Reserva Ecológica, una zona importante para su protección, aunque ésta no debe ser la única área ni la única medida para su protección.

RECOMENDACIONES

Las experiencias adquiridas durante las dos primeras temporadas de trabajo en el Programa de Investigación y Protección de la Tortuga Marina en Isla Contoy, nos permiten sugerir una serie de recomendaciones tendientes al mejoramiento del mismo.

Es necesario continuar el programa por dos aspectos importantes. En primer lugar Isla Contoy representa un sitio de anidación interesante en cuanto a que en ella llegan a anidar tres especies de tortuga marina, lo que implica la posibilidad de estudiar diversos aspectos de su biología en un sitio común. En segundo lugar por el hecho de que sus poblaciones se encuentran reducidas en número se hace obligada su protección, máximo cuando la Isla como Reserva Ecológica tiene condiciones favorables para esto.

Se debe contar con todo el apoyo material necesario para la obtención de datos y con la participación de un número mayor de personas (mínimo ocho participantes), además de la colaboración continua de los guardaparques se podrían tener vigiladas constantemente todas las playas y por tanto se obtendría un mayor número de datos.

Para ampliar la investigación se pueden incluir aspectos como la determinación de las condiciones de temperatura y humedad de los nidos y su correlación con el porcentaje de eclosión y el tiempo de incubación. Asimismo estudios con base en muestras representativas, sobre desarrollo embrionario y proporción de sexos. Aspectos sobre crecimiento en crías y observaciones de tortugas en su hábitat marino.

A nivel regional se debe continuar los programas de investigación y protección en las zonas en las que ya se han iniciado e implementar nuevos programas en toda la zona del Caribe Mexicano. Promoviendo también la coordinación entre las instituciones relacionadas e interesadas en las tortugas marinas, así como los investigadores que permita la unión de esfuerzos y criterios.

Finalmente, enfocándonos únicamente en el Eretmochelys imbricata y en Caretta caretta, especies poco estudiadas en nuestro país, es necesario iniciar programas básicos como el realizado, en todas las costas de nuestro territorio en donde se les ha localizado e investigaciones posteriores se deben extender al estudio de su dinámica poblacional.

LITERATURA CITADA

- ALVARADO, J.: FIGUEROA, A y GALLARDO, H., 1985. Ecología y Conservación de las Tortugas Marinas de Michoacán, México. Cuadernos de Investigación 4, Universidad Michoacana de - San Nicolás de Hidalgo, 44 p.
- ANONIMO, 1969. Las tortugas marinas de México. Técnica Pesquera, - Nov. 25, 1969: 17-19.
- ANONIMO, 1978. Estudio Geográfico de la Región de Cancún e Isla - Mujeres, Q. Roo. Secretaría de Marina. Dir. Gral. - de Oceanografía, México, 234 p.
- ANONIMO, 1980a. Contribución al conocimiento de las características fisicoquímicas de las aguas del Caribe Mexicano. -- INV. OCEAN/CARIBE-01-78. Secretaría de Marina, México, 95 p.
- ANONIMO, 1980b. Estudio para la Protección y Aprovechamiento Recrea- cional de los Recursos Naturales de la Isla Contoy en el Estado de Quintana Roo. Dir. Gral. de Organización y Obras de Parques Nacionales para la Recrea- ción, SAHOP, México, 98 p. (mecanografiado).
- AVIÑA, C.R., en prensa. Conservación de dos especies de tortugas ma- rinas: Caretta caretta y Chelonia mydas en la costa central de Quintana Roo, CIQRO, A.C., 59 p.
- BARNES, D.R., 1981. Zoología de los Invertebrados, 3a. ed., Inter- americana, México, 826 p.
- BENABIB, N.M., 1983. Algunos aspectos de la biología de Dermochelys coriacea en el Pacífico Mexicano. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 83 p.
- BENABIB, N.M. y W.L.E., 1981. Las Tortugas Marinas en México. Natu- raleza, 12(3-85): 157-166.
- BJORN DAL, A.K., 1982. Biology and Conservation of Sea Turtles. Pro- ceedings of the World Conference on Sea Turtle Con- servation, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Insti- tution Press, 583 p.
- BUSTARD, R., 1972. Sea Turtles. Natural History and Conservation, - Collins, London, 220 p.
- BRONGERSMA, L.D., 1968a. Notes Upon Some Turtles from Surinam. Re- printed from Proceedings, Series C, 71, Nº2, Koninkl Nederl. Akademië van Wetenschappen-Amsterdam, 114 - 127 p.

- BRONGERSMA, L.D., 1968b. Notes Upon Some Turtles from the Canary Islands and from Madeira Reprinted from Proceedings, Series C, 71, N^o2, Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen-Amsterdam, 128-136 p.
- BRONGERSMA, L.D., 1968c. Turtles. The Marine Observer, Vol. 38: 28-34 p.
- CALDWELL, D.K., 1959. The loggerhead turtles of Cape Romain, South - Carolina. Bulletin of the Florida State Museum, -- 4: 319-348 p.
- CALDWELL, D.K., 1962. Comments on the nesting behavior of Atlantic loggerhead sea turtles, based primarily on tagging returns. Quart. J. Fla. Acad. Sci., 25: 287-302 p.
- CALDWELL, D.K.; A. CARR and T.R. HELMER JR., 1955. Natural History Notes on the Atlantic loggerhead turtle Carretta caretta. Quart. J. Fla. Acad. Sci. 18: 202-302.
- CALDWELL, D.K., A. CARR and L.M. OGREN, 1959a. Nesting and migration of the Atlantic loggerhead turtle. Bulletin of the Florida State Museum. 4: 295-308 p.
- CALDWELL, D.K., F.H. BERRY, A. CARR and R.A. RAGOTZKIE, 1959b. Multiple and group nesting by the Atlantic loggerhead -- turtle. Bull. Fla. State Mus. 4: 309-318.
- CARR, A., 1978. Handbook of Turtles. Cornell University Press, 8th printing, U.S.A., 542 p.
- CARR, A., 1980. Some problems of Sea Turtle Ecology. Am. Zool., 20 (3): 489-498 p.
- CARR, A., 1982. Notes on the Behavioral Ecology of Sea Turtles. In Bjorndal, A.K., 1982 (Ed.) Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 19-26 p.
- CARR, A.H. HIRTH and L. OGREN, 1966. The Ecology and Migrations - of Sea Turtles, 6. The Hawksbill Turtle in the Caribbean Sea. American Museum Novitates, 2248: -- 1-29 p.
- CARR, A. and S. STANCYK, 1975. Observations on the Ecology and -- Survival outlook of the Hawksbill Turtle. Biol. - Conservation, 8: 161-172 p.

- CASAS, A.G., 1982. Anfibios y Reptiles de la Costa Suroeste del Estado de Jalisco con Aspectos sobre su Ecología y Biogeografía. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias UNAM, México.
- CILFFTON, K.; CORNEJO, D. and FELGER, R.S., 1982. Sea Turtles of the Pacific Coast of Mexico. In Bjorndal, A.K., 1982 -- (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea-Turtle Conservation, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 199-209 p.
- DALRYMPLE, H.; GEORGE; HAMPP, C. JOHN and DEBRA J. WELLINS, 1985. Male biased Sex Ratio in a Cold Nest of a Hawksbill Sea-Turtle (Eretmochelys imbricata). Journal of Herpetology, 19(1): 158-159 p.
- DAVIES, G.E. and M.C. WHITING, 1977. Loggerhead sea turtle nesting - in Everglades National Park, Florida, Herpetologica 33: 18-28 p.
- EHRHART, L.M., 1979. Analysis of Reproductive characteristics of Caretta caretta east-central Florida. Amer. Zool. - 19: 955.
- EHRHART, L.M., 1982. A Review of Sea Turtle Reproduction. In Bjorndal, A.K., 1982, (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, Washington, D.C., 1979 Smithsonian Institution Press, 29-38 p.
- EHRHART, L.M. and YODER R.G., 1978. Marine Turtles of Merritt Island National Wildlife Refuge, Kennedy Space Center, Florida. Florida Marine Research. Nº33: 25-31 p.
- FAO, 1978. Species Identification Sheets for Fishery Purposes Western Central Atlantic Fishing Area 31, Vol. VI, edited by W. Fishler, FAO Fisheries Department, Rome.
- FLETEMEYER, JOHN R., 1978. Underwater Tracking Evidence of Neonate Loggerhead Sea Turtles Seeking Shelter in Drifting - Sargassum. Copeia, 1978(1): 148-149 p.
- FRAZIER, J., 1976. Marine Turtle. E. AF Academy Vol. 2, Nº2, 6-10 p.
- FRAZIER, J.G., 1985. Misidentifications of Sea Turtles in the East Pacific: Caretta caretta and Lepidochelys olivacea. J. of Herpetology, 19(1): 1-11 p.

- FUENTES, D., 1967. Perspectivas del Cultivo de Tortugas Marinas en el Caribe Mexicano, Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., - México, Publicación N° 17, 9 p.
- GAFFNEY, E.S., 1975. A phylogeny and classification of the higher - categories of turtles. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 155(5): 391-436 p.
- GALLAGHER, R.M., M.L. HOLLINGER, R.M. INGLE and FURCH, 1972. Marine Turtle nesting on Hutchinson Island, Florida in -- 1971. Florida Department of Natural Resources Marine Research Laboratory. Special Scientific Report, 37: 1-11 p.
- GARDUÑO, M., 1983. Algunos Aspectos de la Tortuga Carey Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766) en la costa de Campeche, -- México. Tesis Profesional, Esc. Sup. Ciencias Marinas, B.C., México, 36 p.
- GAVIÑO, G.; J.C. JUAREZ Y H.H. FIGUEROA, 1980. Técnicas Biológicas - Selectas de Laboratorio y de Campo. Limusa, México, 251 p.
- GOSNER, L. KENNETH, 1971. Guide to identification of Marine and Estuarine invertebrates. John Wiley & Sons, Inc, 693 p.
- GRASSE, G.P., 1959. Traité de Zoologie. Tome V. Masson et Cie, Paris 1053 p.
- HENDRICKSON, J.R., 1958. The green sea turtle Chelonia mydas (Linn.) in Malaya and Sarawak. Proc. Zool. Soc. Lond. 130: 455-535 p.
- HENDRICKSON, J.R., 1982. Nesting Behavior of Sea Turtles with Emphasis on Physical and Behavior Determinants of Nesting Success or Failure. In Bjordal, A.K., 1982, (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 53-57 p.
- HILDEBRAND, H.H., 1982. A Historical Review of the Status of Sea Turtle Populations in the Western Gulf of Mexico. In -- Bjorndal, A.K., 1982, (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, Washington, D. C., 1979, Smithsonian Institution Press, 447-453 p.
- HIRTH, H., 1971. South Pacific Islands Marine Turtle resources IUCN Publications New Series. Supplemental Paper, 31: -- 53-56 p.

- HIRTH, H.F., 1980. Aspects of Nesting Behavior and Biology Reproduction of Marine Turtle. *Am. Zool.* 20(3): 507-523 p.
- HUGHES, R.G., 1982. Nesting Cycles in Sea Turtles, Typical or Atypical?. In Bjorndal, A.K., 1982, (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, -- Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 81-89 p.
- IOCARIBE, 1982. Manual sobre técnicas de Investigación y Conservación de la Tortuga Marina. W.A.T.S., S.T.A.O. Simposio sobre tortugas del Atlántico Occidental, San José, Costa Rica, 98 p.
- KAESTNER, A., 1970. Invertebrate Zoology. Vol. III. Crustacea, Wiley Interscience, N.Y., 523 p.
- KAUFMANN, R., 1975. Studies on the loggerhead sea turtle Caretta caretta (Linne) in Colombia, South America, *Herpetologica* 31: 323-326 p.
- LE BUFF, C.R. and R.W. BEATTY, 1971. Some Aspects of Nesting of the -- loggerhead turtle, Caretta caretta (Linne) on the -- Gulf coast of Florida. *Herpetologica* 27: 153-156 p.
- LUND, P.F., 1985. Hawksbill Turtle (Eretmochelys imbricata) Nesting on the East Coast of Florida, *Journal of Herpetology* Vol. 19(1): 164-166 p.
- MARQUEZ, M.R., 1964. Clasificación de las Tortugas de Norteamérica. *Trab. Div.* Vol. 9, N° 81.
- MARQUEZ, M.R., 1969. Additional Records of the Pacific Loggerhead turtle Caretta caretta gigas, from the North Mexican - Pacific Coast. *Journal of Herpetology*, 3(1-2): 108-110 p.
- MARQUEZ, M.R., 1976. Reservas naturales para la Conservación de las Tortugas Marinas en México. *INP/SI*: i 83, 1-22 p.
- MARQUEZ, M.R.; VILLANUEVA, O.A. y PEÑAFLORES, S.C., 1976a. Progresos - en la Investigación de las Tortugas Marinas de México. *Memorias Reunión sobre los Recursos de Pesca Costera de México*, 83-97 p.

- MARQUEZ, M.R.; PEÑAFLORES, S.C. y VILLANUEVA, O.A., 1976b. Estado Actual de la Pesquería de Tortugas Marinas en México, I.N.P./Serie Información, 46: 1-27 p.
- MARQUEZ, M.R.; VILLANUEVA, O.A. y PEÑAFLORES, S.C., 1976c. Sinopsis de Datos Biológicos sobre la Tortuga Golfina Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829). INP Sinopsis sobre la Pesca N° 2.
- MARQUEZ, M.R.; VILLANUEVA, O.A.; PEÑAFLORES, S.C. y RIOS, C.D., 1982. Situación Actual y Recomendaciones para el Manejo de las Tortugas Marinas de la Costa Occidental Mexicana, en especial la tortuga golfina Lepidochelys olivacea. Ciencia Pesquera. INP, México, (3): 83-91 p.
- MARTINEZ, R.J.P., 1979. Enciclopedia de la Vida Animal. Vols. 4 y 17 Bruguera Mexicana de Ediciones, S.A., México.
- Mc FARLANE, R.W., 1963. Disorientation of Loggerhead Hatchlings by Artificial Road Lighting. Copeia 1963 (1): 153
- MEDEM, F., 1962. Estudio sobre tortugas marinas. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú, CVM, Colombia. S/N pág.
- MEYLAN, A., 1982. Sea Turtle Migration—Evidence from Tag Returns. In Bjorndal, A.K., 1982, (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 91-100 p.
- MORTIMER, A.J., 1982a. Feeding Ecology of Sea Turtles. In Bjorndal, A.K., 1982, (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, Washington, D.C., -- 1979, Smithsonian Institution Press, 103-109 p.
- MORTIMER, A.J., 1982b. Factors influencing beach Selection by Nesting Sea Turtles. In Bjorndal, A.K., 1982, (Ed.). Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 45-51 p.
- MROSOVSKY, N., 1980. Thermal biology of Sea Turtles. Am. Zool. (20): 531-547 p.
- OCEANA, A.C., 1978. Plan Maestro de la Isla Contoy, Q. Roo. Fase de Investigación. Tomo I, 203 p. (mecanografiado).
- ODUM, E.P., 1979. Ecología; El vínculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales. Compañía Editorial Continental, S.A. México, 295 p.

- PHILIBOSIAN, R., 1976. Disorientation of hawksbill turtle hatchlings Eretmochelys imbricata, by stadium lights. *Copeia*, 824 p.
- PRITCHARD, P.C.H., 1969. Sea Turtles of the Guiana. *Bull. Fla. State Mus.* 13: 85-140 p.
- RAGOTZKIE, R.A., 1959. Mortality of Loggerhead Turtle Eggs from Excessive Rainfall. *Ecology* (40)2: 303-305 p.
- RAJ, U., 1976. Incubation and hatchling success in artificially incubated eggs of the hawksbill turtle, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* (22): 91-99 p.
- RAMOS, P.R., 1974. Generalidades sobre la Pesquería de Tortugas Marinas en Isla Mujeres, Q. Roo. *Serie Divulgación INP/SD*: 7,8 p.
- REBEL, T.P., 1974. Sea Turtles and the Turtle Industry of the West - Indies, Florida and the Gulf of Mexico. University - of Miami Press, rev. ed., 250 p.
- RICHARDSON, T.H.; J.I. RICHARDSON; C. RUCKDESCHEL and M.W. DIX, 1976. Remigration patterns of loggerhead sea turtles (Caretta caretta) nesting on Little Cumberland and Cumberland Islands, Georgia. *Fla. Mar. Res. Publ.* N°33: 39-44 p.
- ROSS, P.J., 1982. Historical Decline of Loggerhead, Ridley and Leatherback Sea Turtles. In Bjorndal, A.C., 1982, (Ed.). *Proceedings of the World Conference on Sea Turtle Conservation*, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 189-195 p.
- RUIZ DE G.C.G., 1983. México, Capital de la Tortuga Marina. *Separata Ocelote*, N° 1, México. S/N pág.
- SCHULZ, J.P., 1975. Sea Turtles Nesting in Surinam. *Neder. Conn. Int. Naturur. Med.* 23. Stichting Natuur. Suriname Verhandeling N°3.
- SCHWARTZ, F.J., 1974. The marine leech Ozobranchus margo (Hirudinea: Piscicolidae) epizootic on Chelonia and Caretta sea turtles from North Carolina. *Journal of Parasitology* 60(5): 889-890 p.
- SCHWARTZ, J.F., 1977. Species Accounts. Reptilia: Testudines: Cheloniidae (Modern Sea Turtles) published in: *Endangered and Threatened Plants and Animals of North Carolina*, 303-308 p.
- SMITH, H.M. and SMITH, R.B., 1979. Synopsis of the Herpetofauna of México. Vol. 6. Guide to Mexican Turtles Bibliographic - Addendum III Johnson North Bennington, Ut. 1044 p.

- SOLORZANO, P.A., 1962. Tortugas Marinas: Datos sobre su Biología. El Pescador No 7, México, 1-17 p.
- SOLORZANO, P.A., 1963. Prospección Acerca de las Tortugas Marinas de México. Trab. Div. V. 6, No 54.
- STANCYK, S.E. and J.P. ROSS, 1978. An analysis of sand from Green Turtle nesting beaches on Ascension Island. Copeia 1978 (1): 93-99 p.
- STENBERG, J., 1981. Sea Turtles. Center of Environmental Education, - Washington, D.C. 26 p.
- WAYNE, K.F., 1982. Historical Review of the Decline of Green Turtle and the Hawksbill. In Bjorndal, A.K., 1982, (Ed.). -- Proceedings of the World Conference on Sea Turtle -- Conservation, Washington, D.C., 1979, Smithsonian Institution Press, 183-188 p.
- WITZELL, W.N., 1980. Growth of Captive Hawksbill Turtles Eretmochelys imbricata in Western Samoa. Bull. of Marine Science, 30(4): 909-912 p.
- WITZELL, W.N. and BANNER, C.A., 1980. The Hawksbill Turtle (Eretmochelys imbricata) in Western Samoa. Bull. of Marine Science, 30(3): 571-579 p.
- WORTH, D.F. and J.B. SMITH, 1976. Marine turtle nesting on Hutchinson Island, Florida, in 1973. Florida Marine Res. Publ. 18: 1-17 p.
- ZURITA, G.J.C., 1985. Aspectos Biológicos y Pesqueros de las Tortugas Marinas del Caribe Mexicano. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM, México, 83 p.

ANEXO No 1

FORMA DE REGISTRO DE DATOS DE TORTUGA MARINA

LOCALIDAD: _____ FECHA: _____ HORA: _____
 ESPECIE: _____ HG DE MARCA: _____

SALIDA DEL MAR: _____ hrs. LLEGADA AL SITIO DEL NIDO: _____ hrs
 CAMA: INICIO: _____ hrs. TERMINO: _____ hrs.
 CAMARA: INICIO: _____ hrs. TERMINO: _____ hrs.
 CAMA: LONGITUD: _____ cm. PROFUNDIDAD: _____ cm.
 CAMARA: DIAMETRO: _____ cm. PROFUNDIDAD: _____ cm.
 OVOPOSICION: INICIO: _____ hrs. TERMINO: _____ hrs.

MORFOLOGIA Y BIOMETRIAS	LARGO RECTO (cm)	ANCHO RECTO (cm)	OBSERVACIONES
CABEZA			
ALETAS ANTERIORES			
ALETAS POSTERIORES			
PLASTRON			
CARAPACHO			

Nº DE HUEVOS DEPOSITADOS = _____ INCOMPLETOS = _____
 TAPADO DEL NIDO INICIO: _____ hrs. TERMINO: _____ hrs
 OCULTAMIENTO DEL NIDO INICIO: _____ hrs. TERMINO: _____ hrs
 REINGRESO AL MAR: INICIO: _____ hrs. TERMINO: _____ hrs

PLACAS	NUMERO	OBSERVACIONES
PREFRONTALES		
CENTRAL		
NEURALES		
LATERALES		
MARGINALES		

CONDICION FIS. GRAL.	EPIBIONTES
CABEZA	
CUELLO	
ALETAS ANTERIORES	
ALETAS POSTERIORES	
PLASTRON	
CARAPACHO	

MUESTRA DE HUEVOS: COLOR: _____ FORMA: _____

No	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	OBSERVACIONES	No	DIAMETRO (cm)	PESO (g)	OBSERV.
1				7			
2				8			
3				9			
4				10			
5							
6				\bar{x}			

REGISTRO DE DATOS DE CRIAS

LOCALIDAD: _____ FECHA: _____ HORA: _____
 ESPECIE: _____ NO DE NIDO: _____
 FECHA DE INCUBACION: _____

	NUMERO	OBSERVACIONES
CRIAS VIVAS		
CRIAS MUERTAS		
HUEVOS ECHADOS A PERDER		
TOTAL		

MORFOLOGIA Y BIOMETRIAS (medidas en cm.)

No	L.T.	CARAPACHO		PLASTRON		PESO (g)	FORMA	COLOR	OBSERV.
		LEC	AEC	L.R.	A.R.				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
x									

No	C A B E Z A			ALETAS ANTERIORES			ALETAS POSTERIORES		
	L.R.	A.R.	OBSERVS.	L.R.	A.R.	OBSERVS.	L.R.	A.R.	OBSERVS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
x									

NUMERO DE PLACAS

No	PREFRONTALES	CENTRAL	NEURALES	LATERALES	MARGINALES	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						