

374
225



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

MANEJO Y PROTECCION DE LAS TORTUGAS MARINAS EN QUINTANA ROO, MEXICO

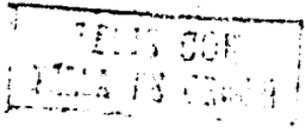
TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :

PEDRO VIVEROS LEON



México, D. F.



1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	1
1. RESUMEN	4
INTRODUCCION	5
ANTECEDENTES EN EL ESTADO	8
3. BIOLOGIA DE LAS ESPECIES	12
<i>Caretta caretta caretta</i>	13
<i>Chelonia mydas mydas</i>	14
<i>Eretmochelys imbricata imbricata</i>	15
<i>Dermochelys coriacea coriacea</i>	16
AREA DE ESTUDIO	17
5. OBJETIVOS	18
6. METODOLOGIA	19
7. RESULTADOS	25
DESCRIPCION DE LAS PLAYAS	25
CAMPAMENTOS	26
HIEMBRAS ANIDANTES	27
ANIDACION	31
PROTECCION DE HUEVOS	34
CRIAS	36
DIFUSION	37

8.- DISCUSION	39
9.- CONCLUSIONES	47
10.- RECOMENDACIONES	49
11.- LITERATURA CITADA	52
12.- LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	59
FIGURAS	59
TABLAS	59

1. RESUMEN

Con el fin de hacer un análisis y evaluación de los criterios de manejo y técnicas usadas en los campamentos instalados por el Centro de Investigaciones de Quintana Roo durante las temporadas de anidación 1987, 1988 y 1989. Se revisaron los informes finales y se procesó la información acumulada en los formatos y en las libretas de campo que por diversas circunstancias, no se incluyó en los informes finales respectivos, tal es el caso de los índices de eclosión, sobrevivencia, mortalidad y huevos no eclosionados; morfometría de adultos y crías; biometrías de aletas, altura corporal, distancia entre ojos y largo y ancho de la cabeza. Se indica la distribución de personal y voluntarios en los diferentes campamentos y se elaboraron cuadros comparativos de las tres temporadas, en el cual se define los campamentos para el manejo de los nidos naturales y en corrales para cada una de las playas. Se documenta el impacto de los diferentes factores que afectan la anidación de las tortugas marinas y la necesidad de establecer un programa educativo continuo con los diferentes sectores sociales que de una u otra forma están involucrados en el uso del ecosistema costero.

2.- INTRODUCCION

Las poblaciones de tortugas, a pesar de su gran capacidad adaptativa, confirmada por su antigüedad y por la amplia distribución que presentan, se encuentran en la actualidad disminuidas como consecuencia de la sobreexplotación a que han sido sometidas. En efecto, no se han contemplado medidas de manejo adecuadas para que las poblaciones pudieran mantenerse, ni medidas que frenaran su declinación. Esto debido quizás a que en México, tanto la flora como la fauna están sujetos a múltiples factores que ocasionan que su abundancia y diversidad disminuya comprometiendo su existencia en el territorio nacional; enumerando entre las principales causas la destrucción del habitat, la caza, pesca y recolección furtivas, el comercio ilegal, la contaminación ambiental y por último las actividades recreativas y turísticas inapropiadas o mal fundamentadas (1, 2, 11, 29, 35, 39, 45).

En nuestro país, así como en el resto del mundo, no se conoce lo suficiente sobre las especies de flora y fauna en vías de extinción, dado que el desconocimiento de su biología, limita la formulación de estrategias de recuperación de las especies aún indeterminadas, pero es evidente que sus poblaciones descienden a niveles críticos (39). En el Taller Internacional sobre Manejo de Areas Protegidas Costeras Tropicales celebrado en Monte Cristi, Rep. Dominicana en 1987, Chamin P. ponente cubano dijo que en el manejo de los recursos la mayor parte de los trabajos están orientados básicamente hacia la flora y fauna, dando prioridad a las especies amenazadas, el aprovechamiento racional de las tierras y la explotación adecuada de los recursos pesqueros, turísticos y escénicos (18).

Sin embargo existe un relativo atraso y falta de experiencia en el manejo de especies de la fauna marina; tal es el caso de las tortugas marinas, cuyas actividades de manejo están encaminadas principalmente a la protección del recurso, de los principales efectos de la pesca comercial y de los desarrollos urbanos y turísticos. Los sistemas actuales de manejo a nivel nacional e internacional son buenos aunque un tanto incompletos al presentar deficiencias en cuanto a los beneficios que tales esfuerzos han traído para las poblaciones silvestres. En efecto, a pesar de la gran cantidad de trabajos de investigación realizados por especialistas en el tema en distintas latitudes del mundo, aún se desconocen algunas fases de su ciclo biológico, como son la edad de las tortugas en general, pero en especial la edad

a la que alcanzan la madurez sexual tanto hembras como machos, los lugares donde pasan sus primeros años de vida o que relación de sexos existe con los diferentes sistemas de protección o cuáles son las áreas de alimentación y de reproducción, cuáles son los parámetros de sobrevivencia de crías procedentes de los diferentes métodos de protección y estado de las poblaciones actuales entre otras (20, 24, 32).

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN) el manejo de un recurso, descrito como tal consiste en la ejecución efectiva de las actividades que conducen al logro de los objetivos y que debe diseñarse concienzudamente y después instrumentarse para alcanzar los beneficios para los cuales fue establecido, requiere de reglas y regulaciones que sean acordes con la forma de vida del hombre (26).

La problemática de recuperar las poblaciones de tortugas marinas no solo existe en México ya que a nivel mundial también existe la preocupación primordial de la conservación de los recursos naturales, mediante la implementación de programas de manejo que aseguren la sobrevivencia de especies raras o en peligro de extinción. En adición, en los últimos años las evidencias indican que hay un declive en las poblaciones de tortugas marinas, enlistando como consecuencia a cinco especies de tortugas en vías de la extinción siendo estas la golfinia, la lora, la carey, la blanca y la laúd; y al resto de las especies en la lista de amenazadas (6, 7, 17, 24, 32).

El plan de recuperación para las tortugas marinas presentado en 1984 por la National Marine Fisheries Service (NMFS) describe programas de manejo ya decretados que podrían fomentar la supervivencia y recuperación de las antiguas poblaciones de tortugas marinas, debiendo incluir en estos programas la conservación del habitat; constituyendo el primer objetivo del plan prevenir la extinción de cualquier especie de tortuga marina, donde las poblaciones han declinado, hacer lo posible por recuperarlas e incrementarlas; debiendo basar los procedimientos de recuperación en un estudio de dinámica poblacional, características del habitat y métodos de manejo, entre cuyos objetivos está, integrar una base de datos para cada especie, definir la problemática para su establecimiento, elegir las prioridades de investigación para describir la población y características del habitat, implementar recomendaciones de manejo, reducir la mortalidad de hembras en mar y tierra, mejorar los índices reproductivos en las playas de anidación, monitorear las poblaciones, evaluar las técnicas de manejo aplicadas y recomendar cambios en el mismo (23, 24).

Considerando esta situación, varias instituciones nacionales e internacionales han conjuntado esfuerzos y dictado medidas encaminadas a una protección integral de las diferentes fases biológicas de estas especies; estableciendo acciones de conservación, tales como protección legal de zonas de desove y de hembras anidadoras, mediante vedas permanentes y campamentos de protección durante la temporada de anidación (8, 28, 29, 31, 41, 42).

Para reforzar estas acciones, se realizó en el año de 1979 en la ciudad de Washington, una conferencia sobre tortugas marinas, en la que, dentro de las conclusiones principales se acordaron tácticas de manejo y estrategias de conservación encaminadas a la protección efectiva de las tortugas marinas. Por lo que se determina que las líneas prioritarias para la conservación son: protección del hábitat y áreas de anidación; uso de sistemas de exclusión para tortugas en las redes de pesca, uso de corrales y reubicación de nidos en las playas de anidación; educación de la población costera y visitantes sobre las acciones de conservación y coordinación de las estrategias nacionales e internacionales (17, 32, 35).

No obstante, Navid (32) en el año de 1982, subrayó que las iniciativas legales para la protección de las tortugas, especialmente a nivel internacional, están entorpecidas por la falta de conocimiento sobre sus características biológicas y ecológicas. Esfuerzos que son apoyados en 1983 y 1987 con los Simposios sobre Tortugas Marinas del Océano Atlántico celebrados en San José, Costa Rica donde se dictaron medidas para mejorar la administración del recurso (7, 35).

El gobierno mexicano, en apoyo a estas actividades y ante la gran problemática que enfrentan las tortugas marinas, decretó el 28 de mayo de 1990 la veda total y permanente de todas las especies que viven en aguas territoriales o que aniden en playas mexicanas, mediante el "Programa Nacional para la Protección, Conservación e Investigación de las Tortugas Marinas", que involucra diferentes dependencias gubernamentales, instituciones educativas, cooperativas pesqueras y población en general, con el fin de lograr una pronta recuperación en sus poblaciones (42).

ANTECEDENTES EN EL ESTADO

Quintana Roo, estado mexicano que incluye todo el Caribe mexicano, por su extensa riqueza en atractivos naturales, ha tenido un gran auge turístico, trayendo como consecuencia un aumento en el número de desarrollos urbanos y turísticos, mismos que han repercutido negativamente al transformar muchas de sus playas, de lugares solitarios en los que históricamente anidan las tortugas marinas, en grandes áreas destinadas al turismo, tal es el caso de Cancún y algunas playas del corredor turístico Cancún-Tulum (4, 5, 13, 21, 35, 37, 41, 45, 46).

En el litoral quintanarroense, cuando las tortugas marinas eran todavía consideradas como un recurso pesquero, la explotación pasó por varias etapas. De 1900 a 1959 se puede considerar esta actividad como una pesquería artesanal; de 1960 a 1968 en su máxima explotación y de 1969 a 1974 como captura con rápida disminución. En realidad, y aunque de manera empírica, se puede considerar que desde finales de 1950 se inicia una disminución en las capturas y en el tamaño de las poblaciones, posiblemente debido a la gran cantidad de hembras sacrificadas y nidos destruidos por los habitantes costeros en las zonas de anidación. (13, 29).

Es al inicio de los años sesenta en el Caribe mexicano cuando surge la preocupación de regular y controlar la explotación a nivel nacional, lo que se hizo mediante medidas de manejo como son vedas, cuotas de pesca y la protección de su etapa reproductiva. Correspondió al Centro de Investigaciones Pesqueras (CRIP), del Instituto Nacional de Pesca, dar inicio en 1964 a los estudios preliminares sobre la conservación de las tortugas marinas en la Estación Biológica de Isla Mujeres. Además, en 1978, la Estación de Acuicultura de Puerto Morelos inicia trabajos de investigación mediante un proyecto piloto para la iniciación de crías de tortuga carey por ser la especie más afectada; proyecto que por diversas causas fue abandonado años más tarde (13, 29, 45). Morales (30) en 1979 documentó la factibilidad de domesticar la tortuga blanca y las posibles ventajas en su manejo y conversión alimenticia que podrían hacer rentable su explotación. Sin embargo este tipo de proyectos son difíciles de realizar por los costos tan elevados y aún lo controversial que es entre los especialistas del tema.

Algunos estudios realizados en el Caribe mexicano están contenidos en los trabajos de Giral (22), Carranza (13) y Ramos (37) quienes hicieron un análisis y descripción de las especies de tortugas marinas que hay en estas aguas, la descripción de la pesquería y algunas características biológicas.

Es en los años 80, con el decreto de la veda total y permanente para las especies del Caribe y Golfo de México que varias instituciones ponen mayor interés en el estudio de las diferentes características biológicas y conductuales de las especies que frecuentan el litoral. En este contexto, el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), inicia en 1982 actividades de protección y conservación, ubicando su área de trabajo en la zona centro del litoral quintanarroense. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología dos años más tarde inicia el programa de protección de las tortugas marinas en Isla Contoy y establece al año siguiente campamentos en Tulum y Mahahual (4, 5, 21, 45).

El manejo de las tortugas marinas en Quintana Roo aún es incipiente ya que, difícilmente se puede hablar de un programa de *manejo* global para el estado porque no existe, encontrando hasta la fecha trabajos importantes que pueden utilizarse como fundamento para un futuro plan de manejo, citando entre ellos el de Zurita (45) quien en 1985, analizó y compiló los resultados obtenidos por la Secretaría de Pesca de 1954 a 1980 con atención en los aspectos biológicos y pesqueros del recurso en el Caribe con especial énfasis en la estación de Isla Mujeres, asimismo hace un análisis de la administración de recurso hasta 1983; Durán (16), Cano y Rocha (10) en 1986 presentaron un análisis de las características físicas y morfológicas de las playas de anidación de Isla Contoy, asimismo estudiaron la biología y el comportamiento de la anidación de la tortuga blanca, caguama y carey, basándose en los resultados de la temporadas de anidación 1984 y 1985 mencionando en sus reportes observaciones particulares sobre las hembras anidantes y zonas de anidación en la misma isla. Esta información es la única reportada, cabe señalar que el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO) es la institución con más antecedentes de trabajo ya que desde 1980 tiene personal involucrado con las actividades de protección a las tortugas marinas, resultados que por diversas circunstancias quedaron en poder de los investigadores y en tesis inconclusas (10, 16).

Sin embargo, estos trabajos realizados a la fecha han servido de poco, ya que los resultados obtenidos se encuentran en publicaciones inéditas como son tesis, informes de campo, publicaciones en prensa e informes oficiales (10, 16), información que sería valiosa para integrar un plan de manejo tan

esencial para la recuperación de las poblaciones de tortugas marinas, ya que de otra forma, se continuará trabajando de manera aislada cuando se podrían conjuntar esfuerzos para lograr una mayor eficiencia de los recursos humanos destinados a la conservación de las tortugas en el Caribe mexicano.

En resumen, para el estado de Quintana Roo se reporta que anidan cuatro especies de tortugas marinas, de las cuales la tortuga caguama *Caretta caretta*, es la más abundante y anida en la mayor parte del litoral; la tortuga blanca *Chelonia mydas* en menor abundancia que la anterior y anida principalmente en la zona centro; la tortuga carey *Eretmochelys imbricata* en tercer grado de abundancia y anida principalmente en la zona norte y en la zona sur y por último la tortuga laúd *Dermochelys coriacea* que su presencia es muy ocasional y sus anidaciones se reportan en diferentes puntos del litoral, principalmente en la zona sur. De estas cuatro especies, las tres primeras fueron de importancia económica dado el uso al que fueron destinadas; piel y grasa (caguama), carne y grasa para sopa o calipé (blanca), carne, huevos y concha (carey); mismas que también cuentan con una base de datos relativamente mayor en comparación con la tortuga laúd que solo se sabe era utilizada como carnada en los palangres tiburoneros y que en los últimos años rara vez se le ve (4, 5, 7, 10, 13, 16, 21, 22, 23, 29, 30, 35, 37, 40, 41, 42, 45, 46).

El Centro de Investigaciones de Quintana Roo, financiado por la U S Fish and Wildlife Service (U S FWS) y con autorización de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en 1987 inició en el litoral central del estado una nueva etapa en la protección e investigación de las tortugas marinas, mediante un proyecto de investigación titulado "Biología y Conservación de las Tortugas Marinas en el Litoral Central de Quintana Roo, México" (46); mismo que para su desarrollo contempló el establecimiento de varios campamentos tortugeros cuyas actividades a realizar fueron la protección, manejo e investigación de las hembras anidantes, huevos y crías en las diferentes playas de anidación. Cuyos objetivos principales fueron: proteger todas las especies anidantes en la zona, conocer las principales características biológicas en su fase de anidación y contribuir a la recuperación de sus poblaciones, mediante la protección de hembras y nidos en las playas donde anidan, siendo necesario involucrar a los habitantes de la localidad y poblados aledaños con el fin de sensibilizarlos y crear conciencia en ellos con respecto a la protección y conservación de las tortugas marinas. Además de contribuir al enriquecimiento de la información ya existente en la región y nacional e incitar la formación de un banco continuo de información sobre el mismo tema.

La información generada con el cumplimiento de estos objetivos requirió de especial atención para su análisis, situación que difícilmente se dió en el desarrollo cronológico del proyecto, ya que requirió la permanencia en el campo por más de 6 meses, a los que se sumó dos meses de preparativos previos a cada temporada y los meses restantes correspondieron a trabajos de gabinete y períodos vacacionales. Este tiempo fue insuficiente para analizar la basta información obtenida, ya que la preparación de reportes para los informes oficiales retrasa la evaluación de los parámetros obtenidos; logrando en cada temporada apenas a preparar un informe final con los datos más relevantes, quedando así algunos parámetros registrados sin evaluar ni procesar o a medio procesar, para lo cual fue necesario dedicar más tiempo y esfuerzo extras, con el fin de preparar, analizar y evaluar esta información y conjuntarla en un trabajo de tesis. Misma que una vez terminada, podrá conjuntarse con los otros trabajos realizados en la zona, para conformar las bases para un futuro plan de manejo para las tortugas marinas que anidan en Quintana Roo y también será más accesible a todas aquellas personas que estén o vayan a estar relacionadas con el manejo y protección de las tortugas marinas, o para que los futuros profesionistas y especialistas de otras latitudes puedan saber de los avances realizados en el ámbito conservacionista de las tortugas marinas que anidan en las playas del litoral quintanarroense.

3. BIOLOGIA DE LAS ESPECIES

Con el fin de abundar en el conocimiento de las especies que anidan en el litoral Central del Estado de Quintana Roo, se da una descripción con sus características más relevantes y de su clasificación taxonómica, mismas que se detallan a continuación:

REINO:	ANIMAL
SUBREINO:	METAZOA
PHYLUM:	CORDATA
SUBPHYLUM:	VERTEBRATA
SUPERCLASE:	TETRAPODA
CLASE:	REPTILIA
SUBCLASE:	ANAPSIDA
ORDEN:	TESTUDINATA

Fuente: (3, 12)

Para su estudio, las tortugas marinas son agrupadas en dos familias: la Dermochelidae integrada únicamente por la tortuga león *Dermochelys coriacea*, que difiere del resto de las tortugas en numerosas características anatómicas, y la Cheloniidae que comprende dos subfamilias, la Cheloniinae y la Carettinae. La Cheloniinae incluye a la tortuga verde o blanca *Chelonia mydas*, a la tortuga kikiña *Natator depressus* y a la tortuga carey *Eretmochelys imbricata*; actualmente se reconoce una especie más, la tortuga negra del Pacífico Oriental *Chelonia agassizi* (42). La subfamilia Carettinae está compuesta por la tortuga caguama *Caretta caretta*, la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* y la tortuga lora *Lepidochelys kempii*. Con respecto a la posición de la tortuga carey, es cuestionable, ya que algunos taxonomistas la ubican en la subfamilia Cheloniinae y otros en la Carettinae (1, 8, 12, 28, 39).

NOMBRE CIENTIFICO: *Caretta caretta caretta*

NOMBRES COMUNES: Caguama, Cabezona, Caballera, Jabalina (figura No 1)

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: se localiza a lo largo del Golfo de México y Mar Caribe. Anidando principalmente en las playas de Rancho Nuevo y playa la Pesca en Tamaulipas; de Tampachichi a Barra de Corazones, en Veracruz; de Rfa Lagartos a Coloradas y Arrecife Alacranes en Yucatán y en Quintana Roo a lo largo de todo el litoral (4, 5, 10, 13, 21, 35, 37, 39, 41, 42, 45, 46).

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS.- Se distingue por poseer carapacho de forma acorazonada con 5 pares de escudos laterales y de 90 a 120 cm de largo; los escudos del carapacho no se traslapan, son de color café marrón, también se encuentran individuos de color café oscuro y de color casi negro, por lo general tienen implantados diferentes tipos de organismos (balanos, decápodos, algas marinas y algunos poliquetos). El vientre o plastrón presenta tres pares de escudos inframarginales y es de color amarillo blancuzco con manchas difusas de color naranja en las regiones laterales del cuello, puede presentar franjas de color rojizo en la piel. En las aletas presenta un par de uñas de cada lado. La cabeza es grande, de forma triangular con un par de escudos prefrontales y mide de 19 a 25 cm de ancho. Habita en aguas poco profundas de preferencia en arrecifes coralinos, donde se alimenta de peces, medusas, crustáceos, caracoles y algas (10, 34, 35, 37, 42).

ANIDACION.- La anidación en esta especie es de mayo a septiembre, caracterizada por una huella de 90 a 100 cm de ancho moderadamente honda con marcas diagonales (asimétricas) hechas con las aletas delanteras. Prefiere generalmente playas continentales amplias e islas de barrera en sitios tropicales y subtropicales, con un perfil de playa moderadamente pronunciado. Los nidos son de aproximadamente 120 huevos y cada huevo tiene un diámetro típico de 4 cm (10, 35, 42).

NOMBRE CIENTIFICO: *Chelonia mydas mydas*

NOMBRES COMUNES: "Tortuga", Tortuga Blanca y Tortuga Verde (figura No. 2).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA de las playas de anidación; colonias grandes anidan tanto en playas continentales como en islas oceánicas remotas. Las playas tropicales son las preferidas; el límite norte del anidamiento regular es en Florida y en el área del Atlántico al norte del Mediterráneo; en México anida en las costas que dan al Océano Atlántico en el Golfo de México y Mar Caribe, frente a las costas de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Habita en aguas poco profundas en donde existen pastos marinos y algas que incluye en su alimentación. Las playas de anidación son: Rancho Nuevo, en Tamaulipas; las playas incluidas entre Tampico el Alto y Tuxpan, en Veracruz; los cayos Arenas y Orcas; arrecife Triángulos y de isla Aguada a Sahancuy, en Campeche; de Ría Lagartos a Coloradas y arrecife Alacrán, en Yucatán, y en Quintana Roo, en todo el litoral (4, 5, 8, 16, 21, 27, 30, 33, 35, 37, 40, 41, 42, 45, 46).

CARACTERISTICAS MORFOLÓGICAS: se caracteriza por su carapacho ovalado de 90 a 125 cm de largo, con 4 pares de escudos laterales, borde posterior dentado en juveniles, generalmente es de color verde oscuro o parduzco, verde olivo jaspeado con manchas radiadas amarillentas, verdes y negras; se encuentra una tonalidad de color café marrón o café verdoso. En el plastrón o pelo presenta 4 pares de escudos inframarginales y es de color blanco o amarillo pálido. En las aletas anteriores presenta de una a dos uñas en cada aleta. La cabeza es pequeña de 10 a 15 cm de ancho con un par de escudos prefrontales y el borde inferior de la mandíbula es serrado (16, 35, 37, 40, 42).

ANIDACION: temporada de anidación: de junio a septiembre. Tipo de huella, profunda con marcas diagonales simétricas hechas por las aletas delanteras, de un metro de ancho; prefieren para anidar las playas amplias y abiertas generalmente pero se conocen pequeñas excepciones (p.e. Isla Ascensión que tiene playas con pequeñas ensenadas). Número y tamaño de los huevos: el tamaño de la nidada varía con un promedio de 111 huevos y un diámetro de 5 cm (35, 40, 42).

NOMBRE CIENTIFICO: *Eretmochelys imbricata imbricata*

NOMBRES COMUNES: Tortuga Carey (figura No. 3).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Se distribuye en el océano Atlántico, en el Pacífico y en el Indico, en el Golfo de México y Caribe se distribuye frente a las costas de Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (10, 13, 23, 29, 34, 35, 37, 42).

PRINCIPALES CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS: La cabeza presenta una amplitud promedio de 12 cm y una longitud promedio de 21.6 cm, la mandíbula superior termina en un fuerte y pronunciado pico. El caparazón generalmente mide de 80 a 90 cm, con cuatro pares de escudos laterales sobrepuestos, de color café oscuro, con manchas amarillas y rojizas. La parte ventral o plastrón, presenta cuatro pares de escudos inframarginales, de color amarillo pálido o blanco y algunas veces con manchas negras. Las aletas tienen dos uñas en cada lado. Los huevos son de color blanco o ligeramente rosa de forma esférica con 3.6 a 4.5 cm de diámetro (10, 35, 37,40, 42).

ANIDACION: La temporada de anidación se inicia desde el mes de abril al mes de agosto, con especial selección de playas tropicales, algunas veces en pequeñas playas coralinas. Sus principales playas de anidación se localizan en las costas de Campeche, en Yucatán y en las costas de Quintana Roo principalmente en el norte y sur del estado (10, 13, 29, 33, 35, 37, 42).

NOMBRE CIENTIFICO: *Dermochelys coriacea coriacea*

NOMBRES COMUNES: Baula, Chalupa, Laúd, Tortuga de Canal, Siete Filos (figura No. 4).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Ocasionalmente se le encuentra alejada de las aguas tropicales y registrado su presencia en aguas no frecuentadas por otras especies de tortugas. En el Golfo de México y Caribe mexicano se distribuye frente a las costas de Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Quintana Roo (4, 15, 21, 35, 37, 39, 42).

PRINCIPALES CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS. Cabeza: Ancho promedio 25 cm, con una cúspide bien definida a cada lado del maxilar superior y una cúspide central en el maxilar inferior. Color: Negro con manchas blancas y/o rosas. Caparazón: Es la única tortuga del Golfo de México y mar Caribe que no presenta estructura córnea externa, ya que se encuentra cubierta por piel gruesa de consistencia coriacea. Carapacho: largo 135-192 cm, promedio 167 cm, ancho 70-120 cm, promedio 92 cm; presenta siete quillas longitudinales y el color predominante es negro con motas blancas. Plastrón con cinco quillas longitudinales de color gris. Aletas muy grandes y sin uñas (21, 35, 38, 40, 42).

Los huevos que esta subespecie desova son de dos tipos de huevos; los viables de color blanco con diámetro de 4.5 - 6 cm y los no viables de color rosa y de diferentes formas y tamaños (40, 42).

ANIDACION: Su temporada de anidación es de septiembre a marzo, las playas de anidación no son bien definidas ya que se le encuentra en forma ocasional, aunque se reportan las playas de Rancho Nuevo, en Tamaulipas; Anton Lizardo, en Veracruz; arrecife Alacranes y Ría Lagartos en Yucatán y en Quintana Roo, la Reserva de Sian Ka'an y Mahahual (35, 37, 42).

4. AREA DE ESTUDIO

El estado de Quintana Roo, cubre la porción este de la Península de Yucatán entre los 18° 11' y 21° 36' de latitud norte y 86° 45' y 88° 10' de longitud oeste; tiene cerca de 900 km de litoral, con más de 800 sobre el Mar Caribe (15). Sus costas se caracterizan por la presencia de arrecifes coralinos, mantos de pastos marinos, manglares y tramos de playas de arena donde suelen anidar las tortugas marinas (45). El clima que se presenta en la zona es subhúmedo con lluvias en verano. Durante los meses más fríos, la temperatura media diaria es superior a los 18°C, con una media anual de 22°C. Los meses más calurosos del año son mayo y junio, con temperaturas promedio de 26°C. La costa de Quintana Roo se encuentra en las trayectorias de los ciclones tropicales, cuya temporada para el Mar Caribe, se extiende de junio a octubre; sin embargo, el mes de mayor ocurrencia de ciclones es el mes de septiembre (9, 10, 15, 16, 45).

La región costera es una estrecha franja, que constituye la frontera marítima con el mar Caribe y el canal de Yucatán, donde actualmente se desarrollan dos grandes actividades: la pesca comercial y el turismo, esto sin menospreciar las actividades científicas y de protección ecológica, ya que en esta zona se encuentran varias áreas protegidas como son: la Reserva de Sian ka'an, el Parque Nacional de Tulum, la Reserva Ecológica de Isla Contoy, la Caleta de Xel ha, entre otras (14).

La zona de estudio está situada en su mayor porción en la zona centro del litoral quintanarroense entre Playa del Carmen 20° 19' N y 87° 18' W y Punta Allen 19° 51' N y 87° 26' W, dentro de los límites políticos del municipio de Cozumel y Benito Juárez; cuyas poblaciones más importantes son: Playa del Carmen, Tulum y Colonia Rojo Gomez (Punta Allen) y de menor magnitud Akumal y Puerto Aventuras en la zona centro; y una menor porción al norte del Estado en la Isla de Holbox, misma que se encuentra situada entre los 21° 30' y 21° 37' de latitud Norte y los 87° 05' y 87° 24' de longitud oeste; isla limitada al norte por el Golfo de México, al sur por la Laguna de Yalahau y costa continental del estado, al este por el Mar Caribe y la costa donde pasa el Río Ciego que convierte a Holbox en una isla y al oeste con el Golfo de México y Estado de Yucatán (21, 25) (fig. No. 5).

5. OBJETIVOS

GENERALES

5.1.- El objetivo principal de este trabajo es hacer un análisis y una evaluación de los criterios de manejo y técnicas usadas en los campamentos tortugueros durante las temporadas de anidación 1987, 1988 y 1989; así mismo, de toda aquella información que por diversas circunstancias no se analizó completamente en la preparación de los reportes finales de cada temporada, con el fin de documentar las experiencias sobre manejo, protección y conservación de las tortugas marinas que anidan en la zona de estudio.

5.2.- Establecer un programa de difusión en los diferentes centros educativos y turísticos cercanos a la zona de estudio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

5.1.1.- Analizar las características de las playas de anidación y de los campamentos establecidos, además de hacer una descripción del personal involucrado en las actividades de campo.

5.1.2.- Evaluar las prácticas de manejo aplicadas para la protección de huevos, crías y hembras adultas de las especies reportadas.

5.1.3.- Evaluar la eficiencia lograda en cuanto al marcaje y metodología usada para el registro de las características morfológicas de crías y adultos.

5.1.4.- Comparar el período de incubación, los índices de eclosión, de sobrevivencia, de mortalidad y de huevos incubados no nacidos de cada temporada de anidación.

5.1.5.- Comparar la sobrevivencia de nidos protegidos en corrales y en forma natural.

6. METODOLOGIA

Este trabajo se realizó con los datos recopilados durante las temporadas de anidación 1987, 1988 y 1989 de las tortugas marinas *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*. Incluyendo la información registrada personalmente en los campamentos tortugueros y la contenida en los reportes finales de las temporadas 1987 y 1989, mencionando que la información correspondiente a la temporada 1988 fue tomada, procesada y analizada de los informes de campo disponibles en la institución, ya que por diversas circunstancias no existe un informe oficial correspondiente a esta temporada. Mismos que forman parte del proyecto de investigación titulado "Biología y Conservación de las Tortugas Marinas en el Litoral Central de Quintana Roo" que realiza el Centro de Investigaciones de Quintana Roo año tras año, por lo cual, la metodología aplicada en la toma de información y registro de parámetros se basó en los objetivos de dicho proyecto, mismo que contempló las indicaciones del "Manual sobre Técnicas de Investigación y Conservación de las Tortugas Marinas" (35) y del Instructivo para la Protección de las Tortugas Marinas del Instituto Nacional de Pesca (28).

6.1.1.- Para la descripción de las playas de anidación se hicieron recorridos de prospección, mediciones y observaciones directas de los cambios registrados en cada playa en las diferentes temporadas.

En todas las playas donde se detectó actividad de anidación se establecieron campamentos, generalmente se ubicaron en los lugares donde hubo facilidades para su establecimiento.

El personal involucrado en cada campamento no siempre fue personal especializado, en la mayoría de los casos se habilitó y capacitó a los propietarios o cuidadores de los ranchos adjuntos a las playas protegidas, a los estudiantes del servicio social, así como a voluntarios, además se coordinó con el personal de la Armada de México.

6.1.2.- La evaluación de las técnicas de manejo de hembras anidantes, crías y huevos, se basó en los resultados obtenidos en cada temporada, en las observaciones personales realizadas en los campamentos, en el análisis y proceso de los reportes de campo de cada temporada; material que fue procesado en

programas de cómputo con máquinas PC, con el paquete estadístico contenido en el programa computacional Symphony para su análisis, cuyos resultados se expresan estadísticamente mediante tablas comparativas. Con este trabajo se generó un banco de datos, mismo que se encuentra disponible en la institución.

De acuerdo a los objetivos trazados en el proyecto de investigación se construyeron corrales de protección en todos los campamentos instalados a excepción de playa Chemuyil, donde los nidos se trasladaron a playa Aventuras en 1989.

La vigilancia de las playas se realizó diariamente con recorridos de las 20:00 a las 4:00 horas; mismos que se iniciaron en el mes de mayo y finalizaron en el mes de septiembre, durante las tres temporadas trabajadas.

6.1.3.- El marcaje de tortugas se realizó siempre que hubo la disposición de marcas de acuerdo a los lineamientos de la Secretaría de Pesca, durante las temporadas de anidación 1987, 1988 y 1989. Las marcas usadas fueron de acero monel tamaño grande No. 681, de 4.2 cm, del tipo de marcas usadas como aretes para ganado bovino; estas fueron proporcionadas por la Secretaría de Pesca y presentaban en una cara numeración seriada y en la otra una inscripción de remitente en caso de captura con dirección de la misma dependencia. Estas por lo general se aplicaron en la aleta derecha, en la región axilar con ayuda de una pinza especial.

En 1987 como método de sujeción, las hembras se colocaron en posición decubito-dorsal para facilitar su manejo y toma de datos morfométricos del plastrón; método que fue abandonado en las subsecuentes temporadas y la morfometría se registró con un calibrador (vernier) de fabricación casera, con cinta métrica y con regla de madera, métodos que se estandarizaron en 1988 y 1989 a uso de cinta métrica exclusivamente.

Las crías se obtuvieron directamente de los nidos, para lo cual se colocó un rodete de malla de plástico de 35 cm de diámetro aproximadamente, con el fin de contarlas, inspeccionarlas y determinar el éxito de sobrevivencia en cada nido. Las crías que presentaron deformaciones o deficiente absorción del vitelo fueron retenidas para su recuperación. La liberación de las crías se llevó a cabo en diferentes sitios

de la playa, sobre la arena entre 2-5 metros de distancia del agua, durante el transcurso de la noche y evitando la presencia de luces.

Todos los datos morfométricos de las crías se tomaron con un vernier de plástico marca ESCALA, con escala milimétrica, de 16 cm de longitud. Los datos registrados fueron largo y ancho de carapacho, largo y ancho de aletas anterior y posterior, largo y ancho de la cabeza, largo y ancho de plastrón, altura del cuerpo y peso.

Biometrías (43). Las características morfológicas se basaron en largo y ancho del carapacho principalmente; largo y ancho de aletas anterior y posterior y cabeza en forma secundaria, incluyendo el largo y ancho del plastrón, peso, altura y distancia entre ojos, cuyas biometrías registradas se describen a continuación:

Largo del carapacho (L C). Es la máxima distancia en línea recta sobre el carapacho entre el margen anterior procentral y el margen posterior del escudo postcentral.

El ancho del carapacho (A C). Es la distancia a través de la parte más ancha del carapacho perpendicular al eje longitudinal del cuerpo.

Largo de la cabeza (L Ca). Es la longitud máxima desde la parte posterior de la cabeza hasta la base del pico.

Ancho de la cabeza (A Ca). Es la mayor distancia al eje simétrico del largo de la cabeza.

Largo de la aleta delantera (L A D). Es la envergadura máxima comprendida desde el punto interno de unión entre el cuerpo y la aleta hasta, la punta de esta misma.

Ancho de la aleta delantera (A A D). Es la mayor distancia perpendicular al eje longitudinal del largo de la aleta delantera.

Largo de la aleta trasera (L A T). Es la envergadura máxima comprendida desde el punto externo de unión entre la aleta y el fémur, hasta la punta de esta última.

Ancho de la aleta trasera (A A T). Es la mayor distancia perpendicular al eje longitudinal del largo de la aleta.

Altura máxima del cuerpo (ALT). La medida comprendida entre el vientre y el dorso en la parte media del cuerpo.

Distancia entre ojos (D/O). Es la distancia entre la comisura de los ojos.

Largo de plastrón (L P). Distancia comprendida entre la porción anterior y posterior del escudo ventral.

Ancho de plastrón (A P). Distancia máxima comprendida entre la parte más amplia del plastrón.

En cada caso se registraron los datos de: playa, fecha, especie, captura o recaptura, No. de marcas, medidas morfométricas y algunas características especiales de cada individuo (figura N.º. 6).

6.1.4.- **Período de anidación.** En todos los campamentos instalados se llevó registros de toda la actividad de anidación, registrando la primera y última anidación de cada especie por temporada, a excepción de la temporada 1988 en que se suspendieron las actividades de protección por el paso del huracán Gilberto.

La frecuencia de anidación se registró llevando un control del número de nidos depositados por cada tortuga en cada temporada.

La fecundidad se consideró como el total de huevos ovipositados por hembra y por especie en cada playa.

Incubación. En todos los nidos protegidos se registró fecha de postura y fecha de nacimiento, dicho período comprendió desde la colecta de los huevos hasta el momento que la mayoría de las crías eclosionaron y emergieron del nido.

Eclosión. El índice se obtuvo del total de crías eclosionadas considerando las crías que tuvieron éxito para emerger del nido y aquellas que se encontraron vivas o muertas al excavar los nidos para revisar los restos del nido.

Sobrevivencia. Este índice se refiere exclusivamente a las crías vivas obtenidas y liberadas de cada nido y la comparación de sobrevivencia se obtuvo en base a la información disponible de los nidos protegidos tanto en corrales como en forma natural.

Mortalidad. El índice de mortalidad incluye el porcentaje de crías muertas encontradas al revisar los restos de los nidos después de finalizada la incubación de cada nido.

Huevos no analizados (HUNONA). En este término se incluyeron todos aquellos huevos que por causas indeterminadas no eclosionaron, o aquellos nidos en los cuales no se registró los resultados de la incubación, incluyendo también los huevos que fueron depredados o arrastrados con la erosión de las playas. También aquellos huevos provenientes de las playas donde se indica que del 100% de huevos incubados se obtuvo el mismo porcentaje de sobrevivencia.

6.1.5.- Análisis de nidos. Este análisis consistió en revisar los restos del nido al finalizar el período de incubación para verificar la existencia de crías vivas atrapadas entre los cascarones o crías débiles, que si no son extraídas en forma manual, irremediablemente mueren aplastadas por el peso de la arena.

En la información registrada se incluyeron los datos de fecha de oviposición, número de huevos, tipo de protección del nido, número de nido, fecha de eclosión, crías vivas, crías muertas, huevos infértiles, huevos podridos, huevos depredados y período de incubación.

Con respecto a los nidos en general se consideró el número de huevos registrado en los reportes de campo así como también el número de crías vivas y muertas, excluyendo los reportes de huevos

infértiles, embriones muertos y de huevos podridos, ya que no se estableció en ninguna de las tres temporadas una metodología apropiada para diferenciar cada tipo de huevo.

En los nidos naturales, los datos reportados solo se expresan en nidos y para dar un valor aproximado se asignó el valor promedio obtenido en cada temporada para ambas especies. En este rubro también se incluyeron todos los nidos que fueron depredados por diversas causas: se registró depredación humana; depredación de nidos y crías, causada por los animales domésticos que habitan en las casas ubicadas cerca de las playas y por diferentes especies de animales silvestres.

Así mismo, se hace una descripción de todos aquellos factores que se observó que, también afectan la anidación de las tortugas marinas.

6.2.1.- Para cumplir con los programas de difusión, personalmente se elaboraron pequeñas cápsulas que se incluyeron en la radiotransmisión de la ciudad de Cancún y Cozumel; entrevistas con reporteros de los Diarios del Estado, se impartieron charlas y conferencias en escuelas, población local, con grupos de acampantes, turistas, personal administrativo de hoteles y restaurantes, grupos de maestros y guías de turistas.

7. RESULTADOS

DESCRIPCION DE LAS PLAYAS

La zona comprendida entre Playa del Carmen y Tulum está lotificada de tal manera que cada playa tiene uno o más propietarios y todos estos lotes o ranchos presentan diferentes grados de desarrollo turístico. Las playas donde se instalaron campamentos de protección son: al norte del estado, las playas de Holbox comprendidas entre Punta Mosquito y Rancho Yoluk.

Los campamentos establecidos en el centro del estado, Capitán Lafitte ubicado 15 Km al norte de Playa del Carmen; Fátima ubicada en el nuevo desarrollo turístico de Puerto Aventuras que incluye la caleta de Chacalal (Fátima) y Playa Chenyuyu; Xpu ha y Kantenah ubicados entre Puerto Aventuras y el poblado de Akumal; playa Aventuras, Chemuyil y Xca cel ubicados al sur de Akumal y al norte de la Caleta de Xel ha; Punta Cadena ubicada entre Xel ha y el Parque Nacional Arqueológico de Tulum; Tankah que forma parte del citado parque y por último Ojo de Agua, Cahpechen, San Juan ubicadas dentro de la reserva de la Biosfera de Sian ka'an. Todas estas playas tienen arena de consistencia franca de tipo coralino, la presencia de corrientes de agua provenientes del manto freático es común al igual que la presencia de ojos de agua en la zona litoral, mencionando que la playa de Holbox presenta una gran cantidad de conchas en su estrato. Las zonas rocosas están inmersas a lo largo de las playas y las limitan en sus extremos. La vegetación en general está representada por diferentes tipos: plantas rastreras, arbustivas, mangles y palmáceas (11) (Tabla 1).

En Holbox la zona trabajada queda comprendida entre Punta Mosquito y Rancho Yoluk, con aproximadamente 8 km de longitud, lugar caracterizado por presentar una playa amplia, abierta al oleaje, arenosa con restos de concha, con vegetación rastrera, mangles y cocoteros, zona intensamente usada para la pesca con redes.

Las playas ubicadas entre Capitán Lafitte y Tulum son de fácil acceso, están comunicadas con la carretera Cancún - Chetumal por caminos de terracería de 700 a 1000 m de longitud, las playas de Kantenah, Aventuras, Chemuyil, Xca cel, Punta Cadena y Tankah presentan un camino rústico costero,

además de brechas de acceso a pie, todas estas playas son pequeñas caletas limitadas en sus extremos por zonas rocosas, con una amplitud de playas que va desde los 2 m hasta los 40 m, presentando cerca de la línea costera la barrera arrecifal con aberturas muy relacionadas con la fisonomía de cada playa.

Las zonas de anidación, observadas en las playas estudiadas, se localizan entre la línea húmeda que marca el nivel de marea y la línea delimitada por vegetación, presentando una amplitud que va desde los 2 hasta los 20 ó 30 m en playas muy amplias como San Juan o modificadas por el hombre al establecer desarrollos turísticos como playa Nca cel, Aventuras, Kantenah en 1989 y Xpu ha. Los nidos se encontraron en una superficie de arena removida de aproximadamente 120 cm de forma circular con un ligero abultamiento en el centro del mismo y la identificación en la playa se hizo por los rastros dejados en la arena.

Las características más específicas de cada playa se pueden observar en la tabla 1, donde se observa que la mayoría de las playas son pequeños arenales que coinciden con las aberturas de la barrera arrecifal, que presentan leve a mediana pendiente, donde el aporte de basura por el mar es frecuente y además que las playas ubicadas al norte son las que presentan mayor perturbación comparadas con las playas ubicadas al sur de la zona de estudio.

CAMPAMENTOS

La descripción de los campamentos establecidos durante las tres temporadas de estudio se puede observar en la tabla 2 donde se indica la ubicación, temporada de anidación, fecha de establecimiento, características del personal involucrado y clasificación del campamento, entre otras. Asimismo, se muestra que en el transcurso de la tres temporadas de estudio hay una tendencia a mejorar las condiciones de cada campamento, así también de la participación de personal más instruido, mismo que se integró principalmente con tesis y estudiantes de servicio social de diferentes disciplinas, de igual forma la participación de un mayor número de voluntarios en la última temporada.

La integración de los grupos de trabajo fue como se indica:

Personal técnico. Generalmente estuvo integrado por biólogos o pasantes de la carrera de biología, tesisistas, prácticas profesionales de la carrera de biología, técnico pesquero y técnico agropecuario.

Personal de campo. Estuvo integrado en la mayoría de los casos por habitantes o trabajadores de las mismas playas o de lugares vecinos, por ejemplo Tulum, Playa del Carmen y Chetumal, entre los principales.

Estudiantes servicio social. Los prestadores de servicio social fueron estudiantes de las carreras de biología, ingeniería naval y técnico agropecuario principalmente.

Tesisistas. Todos los trabajos de tesis realizados en el proyecto son a nivel de licenciatura y son procedentes de diferentes instituciones de estudios superiores tanto del estado de Quintana Roo como de otros estados de la República Mexicana.

Personal militar. El personal militar que participó estuvo integrado por infantes de marina de la Armada de México y estuvieron involucrados en las tareas de vigilancia en las playas de Holbox, Aventuras, Xca cel, Punta Cadena, Tankah, Cahpechen y San Juan, durante la temporada 1988.

Voluntarios. Aquí se incluyeron a los visitantes casuales de las playas de anidación, en su mayoría turistas nacionales y extranjeros, además de grupos de voluntarios ecoturistas, como los grupos ecologistas de Cancún y USA (EARTHWATCH), que participaron en las playas de Xca cel y Aventuras en las temporadas 1988 y 1989, los habitantes de la zona costera, trabajadores locales, estudiantes y directivos de hoteles y restaurantes de la zona.

HEMBRAS ANIDANTES

Con relación a los métodos empleados para la toma de biometrías se muestra en la tabla 3 donde se indica los métodos y material utilizado en las diferentes playas de anidación de la zona de estudio, para la toma de datos así también como los criterios aplicados para la protección de los nidos; donde también se ve, que para las temporadas 1988 y 1989 dicha metodología se estandariza. En lo que respecta a la instalación de corrales estos fueron construídos de acuerdo a las indicaciones previstas en los manuales

mencionados en el párrafo de metodología y la decisión para su construcción se basó en el índice de depredación calculado con los estudios prospectivos. Estos corrales fueron limitados con malla de plástico tipo gallinero de 110 cm de alto, la cual fue sostenida con postes de madera y sujeta con alambre recocido. Los postes se colocaron a dos metros de distancia entre uno y otro para darle mayor resistencia a la cerca y mayor seguridad al corral; siendo necesario en los campamentos de Tankah y Ojo de Agua poner mayor énfasis en dichos refuerzos debido a la incursión de perros. En los sitios elegidos para los corrales se dió especial atención el aspecto de limpieza y escardado del área y procurando siempre que su ubicación quedara cerca de los campamento con el fin de facilitar su vigilancia. Para la identificación de los nidos se utilizaron estacas de madera numeradas en forma progresiva.

Los nidos protegidos en forma natural fueron dejados en el lugar elegido por la tortuga, utilizando para su identificación estacas de madera numeradas y para protegerlos de los animales silvestres, una cubierta de malla galvanizada tipo gallinero, sujeta con la misma arena, palos y piedras, actividad usada únicamente en la temporada 1987 y en las temporadas subsiguientes la práctica de proteger nidos en forma natural casi se abandonó por completo (tabla 4 y 5) y en los pocos nidos bajo este sistema se utilizaron marcas particulares conocidas exclusivamente por el personal del campamento.

Los nidos protegidos en corrales se trasladaron de las zonas de anidación a los corrales de protección, colectando los huevos en el momento de la oviposición o posteriormente en la zona del nido; utilizando para su transporte recipientes de plástico como son cubetas, bolsas de polietileno y bolsas de tela; dicho transporte se realizó en forma manual a excepción de los nidos recolectados en playa Chemuyil en 1989 que se utilizó bicicleta para su traslado a Playa Aventuras.

Los datos registrados en cada nido fueron: fecha de colecta, especie, número de huevos, huevos deformes, huevos rotos, identificados con estacas de madera numeradas. Esta información se encuentra disponible en las libretas de campo en el Centro de Investigaciones de Quintana Roo.

Los resultados de las tortugas marcadas y nidos protegidos se muestran en la tabla 4, 5 y 6 donde se hace una comparación de la cantidad de tortugas marcadas en cada temporada y para cada playa; observando que del 100% de los nidos protegidos en las tres temporadas de estudio el 87.28 % fueron

nidos protegidos en corrales y un 12.72% protegidos en forma natural para la especie *Caretta caretta*, en forma similar para la especie *Chelonia mydas* que se protegió en corrales un 86.64 % contra un 13.36 % en forma natural y en la especie *Eretmochelys imbricata* la protección de nidos fue equilibrada ya que se protegió un 48.44 % en corral con un 51.66 % en forma natural.

La temporada 1988 fue la de mayor éxito en cuanto a marcaje de tortugas. De igual forma sobre el número de nidos protegidos en forma natural y en corrales de las especies caguama, Carey y blanca, observando que la mayor actividad de anidación se registra entre playa Kantenah y Cahpechen para la tortuga caguama, indicando como playas de mayor anidación Xca cel, Aventuras y Ojo de Agua; en el caso de la tortuga Carey su principal anidación se da en la zona norte, ya que a excepción de una tortuga juvenil marcada en Xca cel en 1987 no se tuvo ningún otro registro; para la tortuga blanca la mayor actividad se registró entre playa Aventuras y playa Ojo de Agua, indicando a esta última como la playa de mayor importancia. También se observa que hay una tendencia muy marcada de abandonar la práctica de proteger los nidos en forma natural como se muestra en el cuadro, que para 1987 se protegieron 154 nidos de tortuga caguama y para 1989 solo 69. Situación muy similar ocurrió con la tortuga blanca que para 1989 en la mayoría de la playas prácticamente abandonaron este método para la protección de nidos.

En cuanto al manejo de las hembras hubo algunas consideraciones, tales como:

Cuando una hembra fue encontrada saliendo del mar se evitó perturbar su arribo, restringiendo el uso de luces, hacer movimientos innecesarios y tomar fotografías.

A las hembras iniciando la anidación se les aplicó un criterio similar hasta el momento de iniciar el proceso de oviposición, fase que una vez iniciada la hembra raramente interrumpe y fue donde se procedió a acercarse a la tortuga, para coleccionar los huevos del nido conforme esta los iba expulsando, también en este lapso se permitió que los visitantes se acercaran para observar a la tortuga y al finalizar la oviposición se verificó la existencia de marcas colocadas previamente y si no tenía marcas se procedió a marcar y registrar los datos morfométricos.

Hembras regresando al mar. Se procuró verificar marcas anteriores o aplicar nuevas en su ausencia y tomar los datos morfométricos que fueron posibles, evitando siempre el manejo excesivo de la tortuga.

Los resultados obtenidos de las medidas corporales de las hembras adultas registradas se indican en las tablas 7, 8 y 9 donde se muestran, relacionan y comparan los diferentes datos. Así mismo, se observan los intervalos de tallas en las diferentes especies:

Tortuga caguama.

Para la tortuga caguama en el tamaño curvo del carapacho se registraron intervalos de 96.68 a 100.10 cm de longitud y de 80.01 a 92.31 cm de ancho; de 42.03 a 46 cm de largo y de 17.26 a 19.36 cm de ancho para la aleta anterior; de 31.87 a 34.47 cm de largo y de 17.02 a 17.88 cm de ancho para la aleta posterior; de 21.42 a 23.17 cm de largo y de 19.24 a 19.76 cm de ancho para la cabeza y de 29.34 cm de altura promedio del cuerpo, indicando que las tallas más grandes se observan en los datos registrados en la temporada 1987 para algunas medidas (ver tabla 7).

Tortuga blanca.

En esta especie se obtuvieron medidas de 103.70 a 106.80 cm de largo curvo y de 86.98 a 96.55 cm de ancho curvo del carapacho; de 35.60 a 47.64 cm de largo y de 18.04 a 19.29 cm de ancho de la aleta anterior; de 31.69 a 33.80 cm de largo y de 14.50 a 20.83 cm de ancho de la aleta posterior; de 18.06 a 19.06 cm de largo y de 12.44 a 12.51 de ancho de la cabeza, con una distancia entre ojos de 9.24 cm en promedio; de 81.87 de largo con 74.75 cm de ancho para el plastrón y una altura promedio corporal de 31.33 cm. Para la tortuga blanca las medidas morfométricas obtenidas en las tres temporadas, en cierta forma son homogéneas, indicando una marcada diferencia de menor talla en el largo de la aleta anterior y ancho de la aleta posterior para 1987, quizá debido a la poca experiencia en toma de estas biométrías (ver tabla 8).

Tortuga carey.

En la tortuga carey se registraron medidas curvas promedio para el carapacho de 90.76 cm de longitud y de 85.42 cm de ancho. Con esta especie se trabajó únicamente en la temporada 1988 en la zona norte del estado (tabla 9).

En la mayoría de las hembras se registró el número de anidaciones por temporada, así también, se llevó un récord del número de nidos por hembra, en cada playa, por especie y temporada. En la zona de estudio se encontró durante el período de estudio, que las tortugas caguamas empezaron a anidar en la primera quincena del mes de mayo de cada temporada y finalizando a fines del mes de agosto; prefiriendo, al principio de la temporada las zonas cercanas a la línea de rompiente y que conforme fue avanzando la temporada, las áreas más cercanas a la vegetación; indistintamente anidaron en playas arenosas o pedregosas, la anidación por lo general tuvo éxito, abandonando el intento únicamente cuando la tortuga fue perturbada o cuando encontró piedras entre la arena de la zona elegida para anidar.

En el caso de las tortugas blancas, su inicio de anidación siempre se registró en la segunda quincena del mes de junio y finalizando en los primeros días del mes de septiembre; escogiendo las porciones de playa con mayor densidad de arena y generalmente en las dunas costeras, lugar donde la capa de arena es mas gruesa, registrando algunos casos de tortugas que intentaron anidar en la zona de rompiente generalmente al inicio de la temporada. También se localizaron tortugas intentando anidar en zonas posteriores a áreas rocosas. En la isla Holbox, la tortuga carey inició su anidación a fines de abril y finalizó en el mes de agosto.

El período de incubación se registró desde el momento en que se colectaron los huevos hasta el día que se registró la mayor emersión de crías, al finalizar el período los nidos fueron analizados a fin de determinar el número de crías vivas o muertas y el número de huevos no eclosionados. El momento de la eclosión se determinó cuando se formó una depresión en el centro de la superficie del nido.

El análisis comparativo de la duración del período de incubación se muestra en la tabla 10, donde los resultados indican un promedio de 57 días para 1987 y 1988 y de 53 días para 1989 en el caso de tortuga caguama; de 54 días para 1987, 56 días en 1988 y 53 días en 1989 para tortuga blanca y de 65 días en 1988 para tortuga carey, para nidos protegidos en corrales. En el caso de los nidos protegidos en forma natural, se observó un bajo registro de datos para 1987, y nulo para las dos temporadas subsecuentes.

ANIDACION

Las tablas 11, 12, 13, 14, 15 y 16 presentan el número de nidos protegidos y analizados en cada playa de la tortuga caguama, tortuga blanca y tortuga carey protegidos en corrales y en forma natural, donde se muestra una mejor eficiencia en el manejo para el año 1989 en comparación con 1987, correspondiendo los bajos índices de sobrevivencia de 1988 a los efectos causados por el huracán "Gilberto"; mostrando que en las playas donde se indica una tasa de sobrevivencia del 0%, esta fue debida a un manejo deficiente en el registro de datos.

Otros factores que pueden perturbar e incidir en la anidación son:

Barrera arrecifal.- Esta presenta aberturas que coinciden con las zonas de anidación que las tortugas aprovechan para pasar.

Arena.- De todos los factores es el más importante ya que dependiendo de la calidad, humedad, limpieza, contenido, profundidad y grosor de ésta, será el éxito de la anidación y de la incubación de los huevos.

Basura y piedras.- Su presencia impide que se realice la anidación, interfiriendo en la construcción del nido o en la incubación como la basura que contamina los nidos o impide el paso de las tortugas.

Tormentas y huracanes.- Estos fenómenos con los fuertes vientos y marejadas que ocasionan modifican toda la fisonomía de las playas, removiendo arena y cambiando las piedras de lugar. Siendo de las tormentas, Gilberto la más catastrófica y cuyos efectos se indican en la tabla 17, donde se presenta el impacto del huracán Gilberto en los diferentes campamentos, con relación a los nidos afectados. Donde, también se indica que la especie más afectada fue la tortuga blanca

Vegetación.- El prolongado período de incubación da tiempo suficiente para que la vegetación cercana a los nidos se regenere después de haber sido removida junto con la arena cuando la tortuga anidó y los nidos sean invadidos por raíces o tallos como en el caso de la Riñonina (*Hipomea pescaprae*), una leguminosa (*Canabalia rocea*), la margarita de mar (*Sesuvium portulacastrum*) y algunos tipos de zacate como el (*Cenchrus equinatus*).

Desarrollos urbanos y turísticos.- Es un factor que altera toda la ecología y fisonomía de las playas al ocupar las áreas de anidación con casas, hoteles y otras construcciones; al extraer arena de las dunas costeras o modificarlas, también por la presencia constante de personas en las playas, por las luces de los edificios, con la basura que se arroja en las playas o lugares aledaños que de alguna forma facilitan el incremento de animales domésticos y algunas especies de animales silvestres.

Uso de la playa.- El uso de la playa por el hombre puede ser tan indiscriminado que puede llegar a desplazar toda la población anidante y alterar por completo todo el ecosistema costero. La tecnificación para la limpieza de la playa o la misma presencia constante del hombre y el desconocimiento de la importancia que representa la playa para la anidación de las tortugas, provoca que un gran porcentaje de nidos sean destruidos por desconocimiento o por curiosidad de la misma gente.

Luces en la playa.- Este factor es muy impactante en la anidación de las tortugas marinas, porque ahuyenta a las tortugas adultas, forzandolas a desplazarse a otras playas, un efecto similar produce la toma excesiva de fotografías con los destellos de las luces, situación que también afecta a las crías, desorientandolas y poniendolas a merced otros depredadores como son: los cangrejos, los gatos y los perros.

Turistas.- La euforia de las personas que por primera vez ven una tortuga, provoca que las tortugas fallen en su intento de anidar al ser molestadas excesivamente por efecto de las luces que provocan las personas al iluminar constantemente al animal.

Reanidaciones.- Debido a que en las tres temporadas trabajadas la mayoría de los nidos fueron reubicados a corrales de protección, la incidencia de tortugas que dañen otros nidos se dió únicamente en nidos no localizados en zonas de alta anidación como sucedió en playa Aventuras, Chemuyil y Xca cel.

Población humana costera.- De todos los factores que afectan a las tortugas marinas el hombre es el que mayor impacto ha causado, por la presión que ejerce sobre los recursos naturales y al hacer un uso indebido de los mismos, alterando de manera incidente los parámetros normales reproductivos.

Animales domésticos.- Por lo general este tipo de animales viven asociados al hombre y su efecto puede llegar a ser tan desastrosos como el ocasionado por el mismo hombre, esto debido a que no existe control alguno que regule su reproducción. En las tres temporadas se registró en los corrales de protección la incursión de perros en las playas de Tankah, Ojo de Agua, Kantenh, Xca cel y Cahpechen; gatos y cerdos en Tankah, destruyendo nidos y matando y devorando crías y la presencia de perros feroces en las playas de Chemuyil y Aventuras.

Fauna silvestre.- La fauna silvestre costera siempre ha compartido su ecosistema con las tortugas marinas sin afectarlas en sobremanera, sin embargo, los daños provocados jamás serán comparados al impacto ejercido por el hombre. Los animales silvestres detectados en estas playas y que se comprobó que afectaron la anidación de las tortugas fueron zorrillo, tlacuache, tejón, mapache, aves marinas como fragatas y garzas, algunos crustáceos del tipo de cangrejo blanco o fantasma, cangrejo rojo, cangrejo ermitaño o soya y algunos insectos como hormigas y moscas de los cuales no se ha estudiado ni evaluado el daño que puedan en los nidos de las tortugas.

El número de tortugas sacrificadas observado en las playas protegidas no fue mayor a 10 hembras por año, aunque se encontraron restos de más tortugas que fueron sacrificadas en años anteriores. Otra circunstancia es que muchas de las tortugas capturadas no son faenadas en las playas, sino que, o son destazadas en las lanchas en el mar o son transportadas a otros lugares en vehículos, según comentarios de los lugareños.

PROTECCION DE HUEVOS

De las tablas (11, 12, 13, 14, 15 y 16) de los nidos de tortuga protegidos en corrales y en forma natural, durante las diferentes temporadas de anidación, se resumen en los cuadros 1, 2, y 3, describiéndose lo siguiente:

Tortuga caguama

Huevos protegidos en corrales: en 1987 se protegieron un total de 68,671 huevos de los cuales el 62.82 % correspondió a crías liberadas, el 1.51 % se reportó como crías muertas y el 35.67 % correspondió a huevos no analizados (HUNONA). En 1988 se reportó 86,304 huevos protegidos, de los

que el 51.08 % fueron crías liberadas, el 0.63 % crías muertas y el 48.20 % de huevos no analizados. Para 1989 se protegieron 99,079 huevos, obteniendo el 65.01 % de crías liberadas, 7.04 de crías muertas reportadas y 27.95 % de huevos no analizados.

Huevos protegidos en forma natural: en 1987 se reportaron 16,732 huevos protegidos, con un 50.95 % de crías liberadas, con 0.23 % de crías muertas y 48.82 % corresponden a huevos no analizados. Para 1988 se protegieron 10,314 huevos, de los cuales el 61.08 % correspondieron a crías liberadas, el 1.90 % a crías muertas y el 38.92 % a huevos no analizados. En 1989, en la última temporada se reportó 7,378 huevos protegidos, se registró el 78.07 % de crías liberadas, el 0.62 % de crías muertas y el 17.00 % de huevos no analizados.

Tortuga blanca

Huevos protegidos en corral: en 1987 se protegió un total de 19,072 huevos de los cuales el 55.97 % correspondió a crías liberadas, el 1.78 % se reportó como crías muertas y el 44.03 % correspondió a huevos no analizados (HUNONA). Para 1988, se reportó 34,095 huevos protegidos, de los que el 8.97 % fueron crías liberadas, el 0.22 % crías muertas y el 90.81 % de huevos no analizados. En 1989 se protegieron 28,338 huevos, obteniendo el 74.68 % de crías liberadas, 0.90 de crías muertas reportadas y 24.42 % de huevos no analizados.

Huevos protegidos en forma natural: en 1987 se reportaron 7,548 huevos protegidos con un 31.28 % de crías liberadas y 68.72 % de huevos no analizados. Para 1988, se protegieron 3,310 huevos, de los cuales el 10.51 % correspondió a crías liberadas, el 0.21 % al reporte de crías muertas y el 82.27 % a huevos no analizados. En 1989 se reportó 1,494 huevos protegidos, de los que se obtuvo el 6.89 % de crías liberadas y el 93.11 % de huevos no analizados.

Tortuga Carey

Huevos protegidos en corrales en la isla Holbox: en 1988 se reportaron 4,757 huevos protegidos de los cuales el 68.07 % correspondió a crías liberadas, el 2.69 % a crías muertas y el 29.24 % a huevos no analizados.

Huevos protegidos en forma natural: para 1988 se protegieron 4,360 huevos, de los que se reporta un 84.77 % de crías liberadas, 2.12 % de crías muertas y un 15.22 % de huevos no analizados.

En las tablas 12, 13 y 15 se presentan los nidos protegidos en forma natural de tortuga caguama, Carey y blanca, donde se muestra la tendencia de abandonar en la mayoría de los campamentos la práctica de proteger nidos en forma natural, pese a que se da un mayor índice de sobrevivencia; mencionando también que los bajos índices son debidos a que no se registraron los resultados de la incubación, como se indica en el porcentaje de huevos no analizados que da una idea de la eficiencia en el manejo de dichos nidos. Mencionando que algunos nidos fueron robados y otros fueron arrastrados por las mareas extraordinarias y en 1988 por los efectos del huracán Gilberto.

CRIAS

Con relación a la toma de datos morfométricos en las crías, estos fueron tomados posteriormente a la liberación del resto de las crías, consistiendo en la medida del largo y ancho del carapacho, cabeza y aletas, además del peso y algunas veces altura de cuerpo y largo y ancho del plastrón cuyos resultados se muestran en la tabla 18 para *C. caretta*, tabla 19 para *Ch. mydas* y en la tabla 20 para *E. imbricata*, se observa que durante las tres temporadas no se mantuvo la uniformidad en el registro de los diferentes datos y que para 1988, no hubo registro de datos de crías las especies caguama y blanca.

Tortuga caguama.

Los registros de las biometrías tomadas en las crías de esta especie indican para el carapacho una talla promedio de 4.48 cm de la longitud y de 3.44 del ancho; 3.40 cm de longitud y 1.24 de ancho para la aleta anterior; 2.06 cm de longitud y 1.29 cm de ancho para la aleta posterior; 1.84 de largo y 1.52 cm de ancho de la cabeza; 3.53 cm de longitud y 2.95 cm de ancho de la talla del plastrón, una altura corporal de 1.91 cm y un peso de 20.70 g en promedio.

Tortuga blanca.

Las biometrías registradas en 208 crías de tortuga blanca dan los siguientes resultados promedio 5.02 cm de longitud y 3.69 cm de ancho para el carapacho; 3.92 cm y 1.36 cm de largo y ancho de la aleta anterior; 2.39 y 1.55 cm en la aleta posterior; 1.86 y 1.37 cm para el largo y ancho de la cabeza; 4.01 y 3.25 cm de largo y ancho del plastrón, una altura corporal de 1.92 cm y un peso de 24.44 g.

Tortuga Carey.

Los registros morfométricos de 244 crías de tortuga carey obtenidos en la temporada 1988 en Isla Holbox indican los siguientes promedios: 4.36 cm de longitud y 3.22 cm de ancho para el carapacho y 16.84 g de peso.

En las playas Xca cel 1987-1988 y Aventuras 1989, se hicieron observaciones en relación a la eclosión de neonatos en los nidos protegidos en corral y en la playa, tomando como referencia el día en que se presentó una depresión en el centro del nido, acto seguido se verificó la situación de las crías; si estas ya habían absorbido por completo el vitelo, al anochecer se retiraron, esto debido a que en la mayoría de los nidos en los cuales las crías emergieron solas, se observó una alta infestación de larvas de una mosca no identificada, pero muy común en los corrales generalmente después del mes de julio. En los casos en que dichas crías no fueron retiradas, la mortalidad alcanzó a afectar desde un 1 % hasta un 40 %. Otro hallazgo fue en los nidos de tortuga blanca, que una vez finalizado el período de incubación y haber eclosionado la mayoría de las crías, se encontró que algunos huevos con embriones bien desarrollados mostraron cierto retraso en la eclosión o mejor dicho, no tuvieron éxito en la eclosión, al inspeccionarlos se observó que al abrir estos huevos los embriones por lo general estaban despigmentados, bien formados y casi a punto de eclosionar, de los cuales se logró obtener en 1989 dos crías despigmentadas mismas que hasta inicios de 1991 se mantenían aún vivas y en cautiverio en playa Aventuras. También en 1987, se obtuvieron 14 crías de tortuga caguama de color claro al parecer albinas pero después de casi un año en cautiverio se observó cierto grado de pigmentación y fueron liberadas en Puerto Morelos en 1988.

DIFUSION

Difusión. Las playas Aventuras y Xca cel funcionaron como centros de difusión continua; entre estos grupos se incluyeron a los visitantes casuales de las playas de anidación, en su mayoría turistas nacionales y extranjeros, los habitantes y trabajadores locales, estudiantes y personal administrativo de hoteles y restaurantes de la zona. A la vez, participaron ecoturistas procedentes de los Estados Unidos de Norteamérica, reclutados por la agencia Earthwatch Research Team, durante las temporadas 1988 y 1989; además participaron grupos ecologistas de Cancún (Gema, Amigos de San Ka'an), como visitantes en el desarrollo de las temporadas.

En 1988 y 1989 para cumplir con este objetivo, se convino con la Coordinación del Centro Recreativo del DIF en Playa Aventuras, incluir entre las actividades de los grupos de acampantes, conferencias relacionadas con la protección de las tortugas marinas en Quintana Roo y otras especies que integran el ecosistema, modelaje en arena, teatro, dibujo, composiciones escritas y maquetas; todos en alusión de la protección de las tortugas marinas y demás especies litorales. Grupos que también se involucraron en los recorridos nocturnos, cuyos integrantes antes de iniciar cada recorrido recibieron instrucción con respecto a las actividades a desarrollar en el manejo de las tortugas adultas y sus nidos. En las tareas de difusión se involucró a los turistas hospedados en el Desarrollo Turístico Aventuras-Akumal, en actividades de vigilancia, conferencias y liberación de crías (Tabla 21).

8.- DISCUSION

En las temporadas 1987 y 1988 se observó que la mayoría de las tortugas tuvieron éxito para anidar, notando una diferencia en la temporada 1989 en cuanto a que más tortugas regresaron al mar sin anidar, situación muy relacionada con la presencia de piedras entre la arena, que impedian la realización del nido, esto es el resultado de los efectos del huracán Gilberto en las playas de anidación, ya que removió las piedras de las zonas de rocas y las distribuyó a lo largo de las playas. Estos fenómenos, con los fuertes vientos y marejadas que ocasionan, modifican toda la fisonomía de las playas, removiendo arena y cambiando rocas de lugar.

Los fuertes vientos provenientes del SURESTE influenciados por los vientos alisios con velocidades de hasta 60 Km/h que provocan fuertes marejadas con movimientos significativos de arena dentro de una misma playa dando como resultado la erosión o acarreo hasta de 3 ó 4 metros de playa en algunas zonas, arrastrando junto con la arena, algunos nidos e inundando otros que se localicen en las partes bajas; tan abundantes en la mayoría de las playas después del paso del Huracán Gilberto en 1988. En el transcurso de las tres temporadas de estudio se observó que la anidación cerca del agua es común, sobretodo cuando la arena está seca o las playas son muy estrechas. Al comparar la información obtenida y analizada se observó en los apéndices de información procesada por playa que la diferencia en la toma de datos es muy marcada, estando esta muy relacionada con la asesoría y presencia o ausencia de personal técnico.

Como se observa en la tabla 1 la presencia de turistas y luces en las playas de Fátima, Xpu ha, Aventuras y Xca cel es frecuente, situaciones que inciden de manera negativa en las hembras anidadoras, ya que son perturbadas por las luces de lámparas de los edificios construidos en las playas, por las lamparas de mano y flashes de cámaras, mismas que dificultan la anidación de las tortugas; que en corroboración con las observaciones de Raymond (38) y de Prichard (34) se observó que efectivamente las crías fueron desorientadas en las playas indicadas.

Aunque el desarrollo del proyecto en el campo se realizó con base a las recomendaciones de los manuales de Pritchard *et al.* (35) y Márquez *et al.* (28) hay otras circunstancias que influyen en el éxito del mismo, por ejemplo, la disponibilidad de presupuesto propio para evitar en gran parte los trámites administrativos que muchas veces repercuten en el desempeño de las actividades de campo y en la eficiencia del programa.

De los 14 campamentos que integraron el proyecto tomando como referencia al Manual de Técnicas de Manejo y Conservación para la Operación de Campamentos Tortugueros (42) y a los resultados obtenidos en las temporadas 1987, 1988 y 1989. El campamento de Xca cel se le clasifica como Tipo A por las actividades de investigación, conservación, protección y vigilancia que se realizaron en el desarrollo de las tres temporadas, además de la densidad de anidación registrada; a los campamentos de Capitán Lafitte, Pamul, Puerto Aventuras, Xpu ha, Kantenah, Aventuras, Tankah, Ojo de Agua, Cahpechen, San Juan y Holbox como Tipo B por las actividades de conservación, protección y vigilancia y los campamentos de Chenyuyun, Chemuyil y Punta Cadena como Tipo C por haber realizado actividades de protección y vigilancia.

Para determinar la finalidad de cada playa, en cuanto a si se destina para campamentos de investigación o campamentos de protección, se consideraron los resultados obtenidos en las tres temporadas, a la disponibilidad de personal técnico calificado, de personal de campo, de voluntarios y a las instalaciones disponibles; considerando también el grado de desarrollo turístico, la cercanía de grandes asentamientos urbanos y turísticos y al grado de depredación registrado en cada lugar. Así que los campamentos de Xca cel, Aventuras y Ojo de Agua deberán ser destinados a la investigación por la importancia que revisten para la anidación de las tortugas, en el caso de Holbox es de interés seguir protegiendo el área, debido a que anida la tortuga Carey y se debería realizar prospecciones hacia el resto de la isla para conocer la densidad de anidación.

Con respecto a la depredación registrada en las diferentes playas se observó que el principal depredador fue el hombre, notando una mayor incidencia en las playas cercanas a los poblados y menor incidencia en playas alejadas o con mayor vigilancia ya sea civil o militar, notando un incremento en los

efectos de los animales domésticos, ubicando en un término secundario la depredación ocasionada por animales silvestres.

Las modificaciones observadas en el transcurso de las tres temporadas en playa Fátima con la construcción del desarrollo turístico Puerto Aventuras, en playa Kantenah con el desarrollo Lomas de Kantenah que modificaron toda la fisonomía natural de la playa, y la extracción de arena en aproximadamente 250 metros de la duna de playa Aventuras en contraste con la permanente presencia de luces, son situaciones semejantes a las mencionadas por Hopkins (24) con respecto a las causas que hacen declinar las poblaciones de tortugas marinas.

En lo que respecta a instalación de los campamentos, se observa que durante este estudio hubo continuidad como se observa en la tabla 2, y hay una marcada tendencia a mejorar sus condiciones al asignar más personal capacitado, observando también que las playas trabajadas con personal menos preparado la información obtenida no es recomendable para fines científicos, al menos, en cuanto a la toma de parámetros que requieren un mayor cuidado en su registro, por ejemplo las medidas corporales. Por otro lado se observa que la participación de trabajadores de la localidad, infantes de marina, prestadores de servicio social y tesisistas de diferentes profesiones y personal voluntarios que a futuro puede redundar en beneficio de las tortugas marinas por la formación de recursos humanos que se logró, mediante la instrucción y capacitación sobre el manejo de las tortugas marinas en los campamentos tortugueros.

La vigilancia constante de los trabajadores de campo, los investigadores y los voluntarios; el dar empleo a lugareños como trabajadores de campo y la presencia de infantes de marina de la Armada de México en diferentes playas frenó considerablemente el saqueo de nidos y sacrificio de hembras anidantes en las playas de anidación protegidas, no así en el mar, donde según se sabe en la región, las tortugas constantemente son capturadas y sacrificadas. Indicando que la presión del hombre y de otros depredadores puede ser tan fuerte como para bajar a un 0% los índices de sobrevivencia en las playas donde los nidos no son protegidos, además de un considerable porcentaje de hembras sacrificadas.

La participación de los ecoturistas (contemplados en la columna de personal voluntario en las temporadas 1988 y 1989 en las playas (Xca cel y Aventuras), correspondieron a un convenio realizado entre el CIQRO y la agencia estadounidense EARTHWATCH, en las actividades relacionadas con la

protección de las hembras anidantes y sus nidos, se evalúa con los resultados obtenidos en cuanto al número de hembras capturadas, de hembras recapturadas y de nidos protegidos, mostrando mayores índices comparados con los obtenidos en otras playas en las mismas temporadas; sin embargo la demanda de personal técnico para cumplir con los requisitos de este tipo de voluntarios es grande y provoca el descuido de otras playas importantes en la atención de dos campamentos.

A pesar de que durante las tres temporadas de estudio se tuvo cierta fluidez en los recursos económicos, estos apenas fueron suficientes para pagar uno o dos trabajadores de campo en cada campamento y para reponer una parte del material deteriorado en la temporada anterior. Una acertada decisión fue cubrir estos con estudiantes de diferentes disciplinas, mediante el cumplimiento de su servicio social y prácticas profesionales de campo, y así se observó una tendencia a mejorar el manejo de dichos campamentos, en la toma de información de las tortugas anidantes ya sea capturas o recapturas y además en el conteo de huevos y crías.

Para la protección de las hembras anidadoras y sus nidos, la vigilancia permanente fue la medida que mejores resultados dió en la zona de estudio. De igual forma fue el incluir en los trabajos de campo a personas de la localidad, ya que algunos de ellos antes de participar en este proyecto se dedicaban a saquear nidos en las playas.

Con la información obtenida de las tortugas marcadas de cada especie, de los nidos protegidos en corrales y en forma natural, de los datos morfométricos de adultos y crías, se hizo un análisis para determinar que tan eficiente fue el manejo en cada uno de los campamentos.

La anidación invariablemente fue nocturna y las tortugas anidaron siempre en forma aislada, observando que la presencia de luces o personas en la playa durante las horas en que las tortugas emergen del mar para anidar fácilmente fueron perturbadas, notando una mayor sensibilidad en la tortuga Carey y blanca.

Hopkins (24) mencionó que la protección de nidos en forma natural con malla o con encierros sobre los nidos han demostrado ser efectivos para el control de la mayoría de los depredadores, además de que provoca la mínima perturbación en la incubación de los huevos, sin embargo esta práctica en las

playas protegidas por el Centro de Investigaciones de Quintana Roo casi se abandonó por completo en las temporadas 1988 y 1989.

La práctica de movilizar los nidos de las áreas de anidación a los corrales de protección fue una medida con buenos resultados para los nidos depositados en zonas de alta depredación humana o silvestre y en zonas bajas donde estos nidos quedaban expuestos al riesgo de inundarse o ser depredados. Esta modalidad no contempló solo las anteriores circunstancias sino que todos los huevos fueron movilizados a los corrales quedando únicamente en forma natural los nidos cercanos a los campamentos, los nidos localizados después de 6 horas y los nidos que se encontraron un día después de que los depositó la hembra. Sin embargo, la modalidad de proteger nidos en corral puede traer como consecuencia el interferir en las condiciones de impronta de los neonatos, condicionar los depredadores marinos y también, que el lugar seleccionado para incubar los huevos no sea el indicado por mal drenaje en época de lluvias o presencia de materia orgánica que en conjunto inciden sobre los porcentajes de eclosión y sobrevivencia.

En el caso de tortuga blanca en las tablas 15 y 16 se observa cierta variación en los porcentajes de eclosión obtenidos, esta disparidad en este índice fue debida a la escasa información registrada de los nidos protegidos en forma natural y a la depredación humana y silvestre detectadas, que en esta especie se observó es mayor comparada con la observada para la tortuga caguama. Los altos índices obtenidos en 1989, en parte fueron resultado de un mejor manejo en cuanto a nidos protegidos en corrales ya que en la mayoría de los campamentos se contó con la permanencia de un biólogo y a que en nidos naturales solo se observó un nido; los índices registrados para 1988 se vieron más afectados por los efectos de las tormentas y huracán Gilberto que azotaron la región, donde tanto nidos naturales como en corral fueron arrastrados por el agua, siendo esta especie la más afectada por ser ligeramente más tardía su temporada de anidación, en cuanto a la influencia de huracanes en dicha región.

Comparando los resultados de las tablas 11 y 13 donde se presentan los resultados obtenidos en cada playa de los nidos de tortuga caguama protegidos en corrales y en forma natural, observando un mayor índice de eclosión en los nidos protegidos en forma natural, en relación a los nidos protegidos en corral, haciendo la indicación que no todos los nidos dejados en forma natural fueron observados hasta el momento de la eclosión, por lo que este índice sería mayor si se hubiese dado un mejor seguimiento a la incubación de estos nidos.

La ubicación de los corrales generalmente fue cerca de las instalaciones facilitadas o cerca de las viviendas de los trabajadores, con el fin de mantener vigilancia constante por lo que no siempre fueron los mejores sitios para incubar los huevos de las tortugas, otras veces el lugar elegido no reunió las condiciones mínimas para construir un corral y se construyó, como sucedió en Cahpechen en 1988, que en el sitio elegido el manto freático estaba muy superficial y además hubo una gran incursión de cangrejos fantasma, teniendo que reubicar los nidos a un lugar mas elevado, trayendo consigo una disminución en los índices de eclosión y sobrevivencia con altas tasas de huevos podridos.

En las tres temporadas hubo variaciones en el manejo de las hembras durante el marcado; por ejemplo, en 1987 como método de sujeción las hembras se colocaron en posición decubito-dorsal para facilitar su manejo y toma de biometrías del plastrón; método que fue abandonado en las subsecuentes temporadas por el excesivo e innecesario manejo de las hembras anidadoras

Las características de las medidas morfométricas, anidaciones y reanidaciones, No. de huevos por nido, índices de sobrevivencia, período de incubación y características morfométricas de las crías son discutidas en los informes anuales de campo y en las tesis específicas realizadas en el Centro de Investigaciones de Quintana Roo, y concuerdan con los análisis realizados previamente en el estado como son los trabajos de Durán (16), Zurita (45), Cano y Rocha (10), Zurita et al (46), Gil (21) Presas (en preparación), Ocaña (en preparación) y Juárez (en preparación). Sin embargo, el número de datos obtenidos en cada temporada es bajo en comparación con el número de tortugas marcadas y nidos protegidos, observando una marcada diferencia en crías; indicando con esto falta de continuidad y algunas deficiencias en la metodología aplicada en los diferentes campamentos. Ver tablas (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16).

En cada campamento se registró la primera y última anidación de cada especie a excepción de 1988 que los campamentos concluyeron con el paso del huracán Gilberto, el análisis se practicó únicamente en las playas donde hubo personal técnico, sin embargo no se llevó un control de los datos obtenidos.

A pesar de que durante las tres temporadas se detectó la presencia de una especie de mosca que infestó algunos de los nidos protegidos en corrales después del mes de julio, no se ha estudiado su efecto.

sin embargo en las playas de Xca cel y Aventuras las crías fueron retiradas en cuanto se detectó su eclosión disminuyendo de esta forma considerablemente los porcentajes de mortalidad.

En las tortugas caguamas observadas por lo general traían implantados en el carapacho una gran cantidad de epibiontes y varios tipos de algas y en la tortuga blanca algunas veces se observó la presencia de fibropapilomas en la piel del cuello, aletas y cara; situaciones que aunque se presentan con cierta regularidad no han sido evaluadas y que en el caso de los fibropapilomas su presencia podría ser indicativa de un peligro latente para la especie o de una degradación de su habitat.

La solución al problema de la protección de la tortuga quizá no es el hecho de poner un vigilante a cada persona que hace uso de las playas y aguas litorales sino concientizar a cada uno de los individuos en la importancia que puede tener el conservar estas especies. La labor actual que hacen los medios masivos de comunicación es excelente, desgraciadamente su alcance no es suficiente para llegar a las marginadas colonias de pescadores y poblaciones costeras.

Desde su creación, los campamentos tortugeros del Centro de Investigaciones de Quintana Roo han constituido uno de los esfuerzos de conservación que mejores resultados ha dado en la región como se ha observado en los talleres realizados por PRONATURA en Mérida Yucatán en los años 1988, 1989 y 1990, de ahí la importancia de mantenerlos y apoyarlos. Estos podrían ser mejores si cambia su giro y en lugar de proteger, en estos sitios a las tortugas marinas, de los efectos del hombre se usen como centros de educación continua sobre la protección de todo el ecosistema costero, involucrando a todos los habitantes locales, con mayor énfasis en los niños de diferentes edades, con el fin de inculcar en ellos una mayor sensibilidad en cuanto al uso, protección y conservación de todos los sitios importantes para la anidación de los quelonios marinos.

Si en estas actividades educativas, además de los niños se incluye a todo el sector productivo y social de la costa los resultados esperados con la imposición de vedas totales serían mejores y no seguirían siendo una reglamentación más, escrita y de observancia para unos cuantos; evitando con esto que las tortugas se sigan sacrificando de manera furtiva.

Si una parte de los esfuerzos de los diferentes grupos que trabajan en la protección e investigación de las tortugas marinas fueran encaminados para lograr un mayor grado de sensibilización y de concientización en la población, con respecto a la conservación de los recursos naturales renovables o no renovables, las grandes cantidades de dinero que tanto el gobierno mexicano como instituciones extranjeras erogaron en el desarrollo de diferentes proyectos de investigación para contrarrestar los efectos del mismo hombre, se podrían destinar a necesidades más prioritarias del país o de otros lugares del mundo.

Es así, que en el litoral central se implementó el Programa de Educación Ambiental en las instalaciones de Centro Recreativo "Playa Aventuras" del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF); programa que Zurita et al (46) mencionan como iniciado por Pedro Viveros León en coordinación con Armando Lorenses en la temporada 1988, mismo que actualmente se sigue llevando a cabo.

9.- CONCLUSIONES

La información registrada en los campamentos tortugueros no siempre es analizada y contemplada en los informes finales de cada dependencia involucrada en la protección y conservación de las tortugas marinas; información, que por sus características es de gran importancia para lograr un conocimiento integral de las poblaciones de los quelonios marinos que anidan en Quintana Roo.

Las playas Fátima, Kantenah y Aventuras que junto con el resto de las playas fueron afectadas por el huracán "Gilberto", las dos primeras durante el período de estudio registraron una fuerte alteración al establecer desarrollos turísticos y transformar por completo la duna costera mediante la adición o extracción de material (arena, vegetales, etc.) situaciones que causan un fuerte impacto en las áreas de anidación de las tortugas.

La importancia de establecer campamentos tortugueros con la asesoría de personal técnico capacitado en algunos campamentos, radicó en el beneficio que tuvo en la obtención de información con fines científicos. También radicó en la protección de la mayoría de las hembras anidantes y de sus nidos de sus múltiples depredadores, disminuyendo el sacrificio de hembras anidantes y evitando la destrucción de nidos para lograr mejores índices de sobrevivencia de crías y que funcionaron como centros de capacitación y enseñanza continua sobre la protección y conservación de las tortugas marinas y demás especies costeras.

En cuanto a la población de tortugas marinas anidantes en las tres temporadas se observó que, estas se mantienen constantes notando inclusive un ligero aumento. La mayor abundancia de tortugas anidantes en las playas centrales podría estar relacionado con las características físicas de estas playas, por lo que, se justificaría el analizar esas características.

Para el registro de biometrías tanto en hembras anidantes o crías, o en el caso de capturas incidentales es necesario que haya una estandarización en la metodología usada para definir mejor la

población anidante e inclusive, si se juzga necesario, registrar biometrías de otras regiones del cuerpo para caracterizar las poblaciones.

La presencia constante de turistas en las playas ubicadas a lo largo del corredor turístico Cancún-Tulum en general ocasiona desórdenes en el desempeño normal de las actividades realizadas por personal de los campamentos tortugueros, por lo que fue necesario implementar dispositivos con el fin de controlar su efecto mediante pláticas instructivas a los visitantes para observar el proceso de anidación de las tortugas antes de iniciar los recorridos.

Si bien, los métodos usados para proteger los nidos fueron eficientes debería considerarse la protección de nidos en forma natural, ya que en las tres temporadas estudiadas el grado de depredación observado, aunque no se evaluó completamente, no fue tan significativo ya que mientras hubo vigilancia constante en las playas de anidación, el saqueo de nidos fue mínimo o nulo y los efectos de nidos erosionados o inundados solo se registró en áreas de baja intensidad de anidación, observando un mayor índice en la temporada 1988, con el paso de las tormentas tropicales, situación que es impredecible y de no mucha regularidad en su presentación. Sin embargo, la prácticas de proteger los nidos, merecen ser bien evaluadas por la posición tan preponderante que ocupan en los programas de conservación, antes de tomar decisiones con respecto a la forma de proteger y manejar los nidos de tortuga en una determinada playa.

Actualmente quizás la tortuga marina no represente un recurso explotable a corto plazo, pero que si es manejado correctamente, sin aniquilarlo, en algunos años podría su población recuperarse y llegar posiblemente a explotarse. Es necesario que en estas labores de rescate y conservación participe tanto gobierno como instituciones educativas, sector productivo costero y asociaciones civiles de protección; o de lo contrario, todos los esfuerzos realizados hasta ahora habrán sido inútiles y de poco beneficio a las tan diezmadas poblaciones de tortugas marinas.

10.- RECOMENDACIONES

En cuanto al establecimiento de campamentos en las playas de Aventuras, Xca cel y Ojo de Agua (Kanzul) en el litoral central y Holbox en el norte del estado, se sugiere que en lo sucesivo sean destinadas a la investigación, por ser las playas en las que se registra la mayor anidación de tortugas, estableciendo campamentos "tipo A" y que el resto de las playas sean destinadas como campamentos "B".

El establecimiento de campamentos debe hacerse cerca de los lugares elegidos para instalar los corrales de protección. Esto es elegir el sitio más idóneo dentro de las playas de anidación para la construcción de los corrales y establecer los campamentos cerca de dichos corrales con el fin de controlar mejor la evolución de los nidos protegidos.

Es necesario que el personal involucrado en las actividades de protección y conservación de las especies tenga realmente vocación y esté plenamente sensibilizado en relación a las actividades a desarrollar y que reciba la capacitación y entrenamiento suficientes con respecto a los objetivos y metas del proyecto que forma parte, haciendo de su conocimiento las responsabilidades e importancia que trae consigo su labor.

Que el personal adscrito en los diferentes campamentos limiten el uso de luces durante los recorridos o durante la colecta de información, con el fin de optimizar el uso de los recursos e interferir lo menos posible en la anidación de las tortugas. La vigilancia en las playas de anidación debe ser constante y permanente durante toda la temporada con el fin de llevar un mejor control de todas las fases de la anidación y de la incubación.

La inspección de la tortuga, la toma de biometrías, el marcaje y la toma de fotografías se debe realizar en el momento en que la hembra finalice el período de oviposición.

El manejo de nidos, en caso de hacerse, debe ser tan pronto como la hembra haya finalizado la fase de anidación, procurando que el lapso entre la postura de los huevos y la reubicación no sea mayor a 6 horas; evitando movilizar cualquier nido durante el día o en presencia de los rayos solares.

La reubicación de nidos debe ser preferible únicamente en los casos en que dichos nidos estén en peligro de ser inundados o arrastrados por los efectos de las mareas o tormentas; movilizándolo los nidos a sitios protegidos en las playas donde la depredación es difícil de controlar como en las playas de: Tankah, Xca cel sur, Punta Cadena, Xel ha y Chemuyil o en las áreas de algunas playas donde el uso de la playa es intensivo por la presencia constante de turistas o donde hay competencia por el lugar para anidar, como sucede en algunas áreas de playa Xca cel, Aventuras y Chemuyil.

En los corrales de protección, los nidos deben ser revisados con mayor frecuencia al presentarse una depresión en la zona central del nido, retirando una buena cantidad de la arena que cubre el nido con el fin de mejorar los índices de sobrevivencia. También, que los nidos artificiales sean similares a los hechos por las tortugas, ya que algunas veces se hacen o muy profundos o muy superficiales y estos excesos pueden repercutir en los índices de sobrevivencia de las crías. La arena con la que se cubren los huevos en los nidos debe ser arena limpia, sin piedras y sin restos orgánicos o basura.

Para la liberación de las crías es mejor que se haga durante las horas de la noche, tan pronto como emergen del nido y que sean depositadas de preferencia en los lugares donde generalmente anidan las tortugas a dos o tres metros del agua, procurando siempre asemejar las condiciones naturales de ida al mar por las crías, evitando soltarlas cerca de la influencia de las luces de casas y edificios o de fogatas.

En cuanto al procesamiento de la información, es necesario que todo el personal técnico involucrado en el proyecto de investigación no escatime esfuerzos para que toda la información colectada en el campo se vaya procesando conforme se va obteniendo, con la finalidad de mejorar la eficiencia en cuanto a la elaboración de los reportes finales y la planeación de la siguiente temporada.

Con respecto a los diferentes factores que de alguna manera inciden en la anidación de las tortugas marinas, se sugiere sean evaluados con más detalle; al igual que la evaluación de las causas que se ha observado puedan incidir en los porcentajes de sobrevivencia, tal es el caso de la muerte embrionaria, la

infestación de larvas de mosca, los efectos del nivel freático superficial en la incubación de los huevos, el impacto de los diferentes depredadores y conocer, y determinar, las causas de enfermedades infecciosas en las hembras anidantes, como lo es la presentación de fibropapilomas en la piel de las tortugas blancas.

Continuar con la participación de turistas durante las temporadas de anidación, mediante visitas guiadas previa instrucción de parte del personal técnico encargado de los campamentos, antes de iniciar los recorridos.

Mediante pláticas y actividades persuadir a los restauranteros, habitantes costeros y visitantes, para hacer un uso moderado de luces en las playas de anidación durante toda la temporada de anidación, al igual que el uso de la playa y evitar hacer fogatas en la misma.

Para prevenir y controlar de la depredación ocasionada por el hombre, se deben usar diferentes dispositivos, tales como mayor vigilancia de las playas, participación de personal militarizado en playas de alta depredación e intensificar las campañas de difusión.

Se recomienda de manera especial que se establezca un programa de control reproductivo por el crecimiento desmedido de la fauna doméstica y por el peligro latente que representa en un futuro no muy lejano para las poblaciones de fauna silvestre.

Por el elevado costo que representa desarrollar los programas de protección para las tortugas marinas, se recomienda que estos sean de tipo altruista, involucrando más a la población costera en estas actividades, mediante el desarrollo de talleres de conservación ambiental enfocados a la protección y conservación de todas las especies litorales, tanto faunísticas como florísticas.

Establecer un programa de difusión a nivel estatal, sobre todo a todos los sectores sociales que de alguna forma estén más relacionados con el uso de la zona costera y de manera especial a los niños, para inculcar en ellos el amor, respeto y cuidado a todo el entorno ecológico y de las especies silvestres que ahora se encuentran amenazadas con la extinción, para que en el futuro conserven lo que hoy con tanto celo queremos proteger. Insertar en los programas educativos oficiales, un subprograma encaminado a la educación para la conservación de los recursos naturales del estado.

11.- LITERATURA CITADA

1. ADAME, R. A. y SALIM, P. D. A.: Estudio preliminar sobre la biología de las tortugas marinas *Leptochelys olivacea* y *Dermochelys coriacea*, en la playa San José Chacahua, Oax.. Reporte del Servicio Social / Tesis de licenciatura. UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA.Xochimilco, D. F. 1985.
2. ALVARADO, J., FIGUEROA A. y GALLARDO H.: Ecología y conservación de las tortugas marinas de Michoacán, México. Universidad Michoacana. Cuaderno de Investigación 4: 1-44, (1985).
3. ALVAREZ DEL TORO, M.: Los Reptiles de Chiapas. 3a. Edición. Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutierrez, Chis. México. 1982.
4. AVIÑA, C. R.: Protección de tortugas marinas en Quintana Roo. En Memorias de la Reunión Regional de Ecología, SURESTE. Tuxtla Gutierrez, Chis. 1984. 175-177, Subsecretaría de Ecología - SEDUE. México. D. F., (1984).
5. AVIÑA, C. R. (en prensa) Conservación de dos especies de tortugas marinas; *Caretta caretta* y *Chelonia mydas* en la costa central de Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A. C. Cancun, Q. ROO.
6. BACON, P. R.: The status of sea turtle stock, management in the Western Central Atlantic. WECAF studies no. 7: 38, (1981).
7. BACON, P.; BERRY, F.; BJORN DAL, K. A.; HIRTH, H.; OGREN, L. y WEBER, M.: Acta del Simposio de Tortugas del Atlántico Occidental, Simposio de Investigación de las Tortugas marinas del Atlántico Occidental (Poblaciones y Socioeconomía). San José Costa Rica, 1983. Vol I: 29-74. Isabela Printing, Isabela, Puerto Rico, (1987).

8. BJORNDALE, K. A.: Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institute Press., Washington, D. C., 1982.
9. CABRERA, E.; SOUSA, M. y TELLEZ, O.: Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A. C., Puerto Morelos, Q. R., 1982.
10. CANO, P. F. H. ROCHA S.: Estudio de la anidación y otros aspectos biológicos de *Eretmochelys imbricata* (tortuga Carey) y de *Caretta caretta* (tortuga caguama) en la Reserva Ecológica isla Contoy Q. R. durante la temporada de anidación 1984-1985. Tesis profesional ENEP. Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 1986.
11. CARR, A.: Los Reptiles. 3a. Edición. Offset Larrios, S. A. México, 1976.
12. CARR, A.: Handbook of turtles, The turtles of the United States, Canada and Baja California. Cornell University Press Ltd., London 1983.
13. CARRANZA, J.: Los recursos naturales del sureste. Tomo II: Cap. V: 227-234, Instituto Mexicano de Recursos Renovables. México, D. F., 1959.
14. CESAR D., A. A. Y S. M. ARNAIZ B.: Diagnóstico socioeconómico de la Reserva de SIAN KA'AN. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 202 p.p., Cancún, Q. Roo. 1988.
15. CIQRO-UNAM: Quintana Roo. Organización Espacial. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A. C. México. Pag. 6-7. 1980.
16. DURAN, J.: Aspectos biológicos de la anidación y protección de la tortuga blanca *Chelonia mydas* (Linn. 1758) en Isla Contoy, Quintana Roo. Tesis Profesional. Facultad de ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1986.

17. EHRHART, L. M.: A review of sea turtle reproduction. in *Biology and Conservation of Sea Turtle*. Edited by Bjornvall, K. A. 29-38. Smithsonian Institute Press., Washington, D. C., 1982.
18. FAO - PNUMA: Manejo de áreas protegidas costeras tropicales. Reporte del Taller Internacional sobre Manejo de Areas Protegidas Costeras Tropicales. Of. Reg. FAO para America Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 1987.
19. FOWLER, E.: Zoo and wild animal medicine. Cap. 13: 107-186. 2nd Edition Ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia, U. S. A., 1986.
20. FRAZER, N. B.: A Philosophical approach to population models. in *Proceedings of the Second Western Atlantic Turtle Symposium*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC - 226: 198-206 P. Panamá. 1984.
21. GIL, H. R.: Biología y conservación de las tortugas marinas en el litoral central de Quintana Roo, México. Reporte final 1987. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal, Q. Roo. 1988.
22. GIRAL, F.: Grasas de tortugas mexicanas. *Ciencia* XV No. 4-5: 65-69, México. 1955.
23. GROOMBRIDGE, B.: The IUCN amphibia - reptilia. Red data book. Testudines Crocodylia Rhinchocephalia. Vol. (1): 1-426. Publ. IUCN, GLAND, ZWITZERLAND. CAMBRIDGE CB3 ODL, U.K.. 1982.
24. HOPKINS, S. Y RICHARDSON, J.: Recovery Plan for Marine Turtles. National Marine Fisheries Service. 1-87 p. U. S. Goberment Printing Office. U.S.A.. 1984.
25. LAZARO, E. A.: Diagnóstico socio-cultural de la isla Holbox y el puerto de Xcalac en el estado de Quintana Roo. Dir. Gral. de Cult. Popul. SEP, Programa Cultural de las Fronteras. Chetumal, Q. Roo. 1987.

26. MACKINNON, J. Y MACKINNON, K.: Manejo de áreas protegidas en los trópicos. Edit. por Biocenosis, A. C. de México. IUCN, Gland, Suiza. 1990.
27. MARQUEZ, R.: La cría artificial de la tortuga blanca *Ch. mydas mydas* Linnaeus en Tortuguero, Costa Rica. Secretaría de Industria y Comercio, Mexico, 1966
28. MARQUEZ, R.; Villanueva, A. y Contreras, J. L.: Instructivo para la protección de las tortugas marinas. I. N. P./SD: 2: 1-33. Instituto Nacional de Pesca, México, 1973.
29. MARQUEZ, R.; Reservas naturales para la conservación de las tortugas marinas de México, Serie información, I.N.P./S.I. 83: 1-22. Instituto Nacional de Pesca, México, D. F. 1976.
30. MORALES, J. J.: Domesticación de la tortuga blanca. *Técnica Pesquera* I. N. P./S. D. 17-34 (1979).
31. MORAN, E. y S. ENCISO.: Las universidades una alternativa en la conservación e investigación del recurso tortuga marina en el Pacífico mexicano. En memorias de la Reunión Regional de Ecología. Norte, Guadalajara, Jal. 1984, 231-236. Subsecretaría de Ecología - SEDUE. México, 1984.
32. NAVID, D.: Conservation and management of sea turtles: a legal overview, Biology and conservation of sea turtles. Edited by Bjorndal K. A., 523-535 Smithsonian Inst. Press. Washington. D.C., 1982.
33. OGREN, L.: Proceedings of the Second Western Atlantic Turtle Symposium. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC- 226. 401 p.p.. U.S. Department of Commerce, NOAA-NMFS-SFC. Panamá. 1989.
34. PRITCHARD, P.: A Summary of the distribution and biology of sea turtles. In the Western Atlantic. in Proceedings of the Second Western Atlantic Turtle Symposium. 17-32 p. U. S. Department of Commerce, NOAA-NMFS-SFC. Panamá. 1989.

35. PRITCHARD, P.; BACON, P.; BERRY, F.; CARR, A.; FLETMEYER, J.; GALLAGHER, R.; HOPKINS, S.; LANKFORD, R.; MARQUEZ, R.; OGREN, L.; PREINGLE, W. (Jr); REICHART, H. y WITMAN, R.: Manual sobre técnicas de investigación y conservación de las tortugas marinas. 2nd ed. Edited by: Bjorndal, K. A. y Balazs, G. H. Center of Environmental Education, Washington, D. C., 1983.
36. PRONATURA: Tortugas de la escobilla, Oaxaca. vol IV: 1 Imp. Miguel Galas, Ed. Pronatura, México, D. F., 1987.
37. RAMOS, R.: Generalidades sobre la pesquería de tortugas marinas en Isla Mujeres, Q. R., INP/SD 7: 15 p. Instituto Nacional de Pesca, México, D. F. 1974.
38. RAYMOND, W. P.: Desorientación de los neonatos de tortugas marinas y la iluminación artificial de las playas. Dpto. de Ciencias Biol., Universidad Central de Florida. 68 p. Orlando, Fl. U.S.A. 1984.
39. SANCHEZ VELEZ, A.: Conservación biológica en México. Universidad Autónoma de Chapingo. Colección Cuadernos Universitarios serie Agronomía No. 13: 33-37p. México. 1987.
40. SALIN, P.D. Y ADAME R.A.: Manual para el manejo de campamentos tortugueros. 74 pp. México, D. F. 1987.
41. SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO: Programa nacional de marcado de tortugas Marinas. Instituto Nacional de Pesca.; Dir. Gral. de Pesca. 36 pp. México, D. F. 1966.
42. SEDUE-PESCA.: Manual de técnicas de manejo y conservación para la operación de campamentos tortugueros. SEDUE-PESCA 103 pp. México, D F. 1990.
43. SOKAL, R. R. y ROHLF, F. J.: Biometry. 2nd Ed. W. H. Freeman. 859 p. Nueva York, USA 1981.

44. YOUNG, J. Z.: La vida de los vertebrados. 3a. ed., Ed. Omega, S. A. Barcelona, España. 1980.
45. ZURITA, G. J. 1985. Aspectos biológicos y pesqueros de las tortugas marinas en el Caribe mexicano. Tesis Profesional. 83 PP. Facultad de Ciencias, UNAM. México 1985.
46. ZURITA, G. J., HERNANDEZ P. B. Y VIVEROS L. P.: Biología y conservación de las tortugas marinas en el litoral central de Quintana Roo, México. Reporte final 1989. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 1990.

A N E X O S

12.- LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura No. 1	<i>Caretta caretta</i> , vistas.
Figura No. 2	<i>Chelonia mydas</i> , vistas.
Figura No. 3	<i>Eretmochelys imbricata</i> , vistas.
Figura No. 4	<i>Dermochelys coriacea</i> , vistas.
Figura No. 5	Mapa de la zona de estudio.
Figura No. 6	Representación de la morfometría.

TABLAS

Tabla 1	Descripción de las playas.
Tabla 2	Ubicación de campamentos.
Tabla 3	Métodos aplicados en la morfometría.
Tabla 4	Número de tortugas <i>C. caretta</i> marcadas y nidos protegidos.
Tabla 5	Número de tortugas <i>E. imbricata</i> marcadas y nidos protegidos.
Tabla 6	Número de tortugas <i>Ch. mydas</i> marcadas y nidos protegidos.
Tabla 7	Morfometría de <i>Caretta caretta</i> .
Tabla 8	Morfometría de <i>Ch. mydas</i> .
Tabla 9	Morfometría de <i>E. imbricata</i> .
Tabla 10	Período de incubación en nidos protegidos.
Tabla 11	Número de nidos protegidos y analizados en corral de <i>C. caretta</i> .
Tabla 12	Número de nidos protegidos y analizados en corral de <i>E. imbricata</i> .
Tabla 13	Número de nidos protegidos y analizados en forma natural de <i>C. caretta</i> .
Tabla 14	Número de nidos protegidos y analizados en forma natural de <i>E. imbricata</i> .
Tabla 15	Número de nidos protegidos y analizados en corral de <i>Ch. mydas</i> .
Tabla 16	Número de nidos protegidos y analizados en forma natural de <i>Ch. mydas</i> .
Tabla 17	Nidos afectados por el huracán Gilberto.
Cuadro 1	Resumen del número de nidos protegidos de <i>Caretta caretta</i> .
Cuadro 2	Resumen del número de nidos protegidos de <i>Chelonia mydas</i> .

Cuadro 3	Resumen del número de nidos protegidos de <i>Eretmochelys imbricata</i> .
Tabla 18	Morfometría de crías de <i>C. caretta</i> .
Tabla 19	Morfometría de crías de <i>Ch. mydas</i> .
Tabla 20	Morfometría de crías de <i>E. imbricata</i> .
Tabla 21	Número de voluntarios participantes en el Programa de Educación Ambiental.

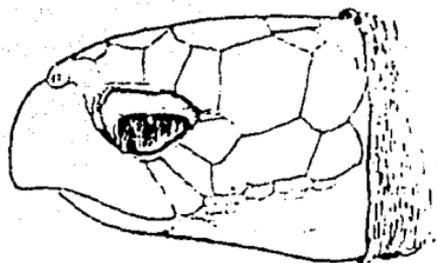
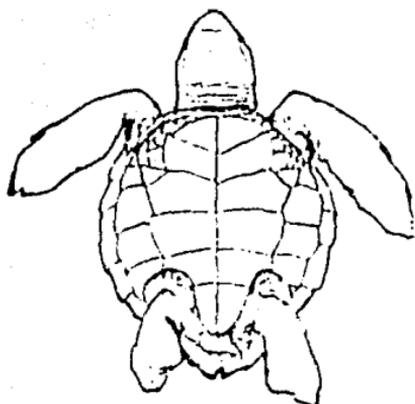
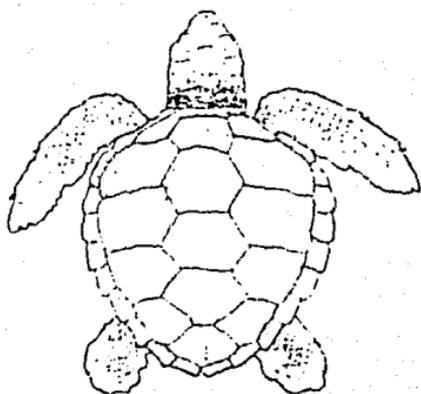


Figura No. 1 *Caretta caretta*.

Vistas: dorsal, ventral y de la cabeza.

Fuente (35).

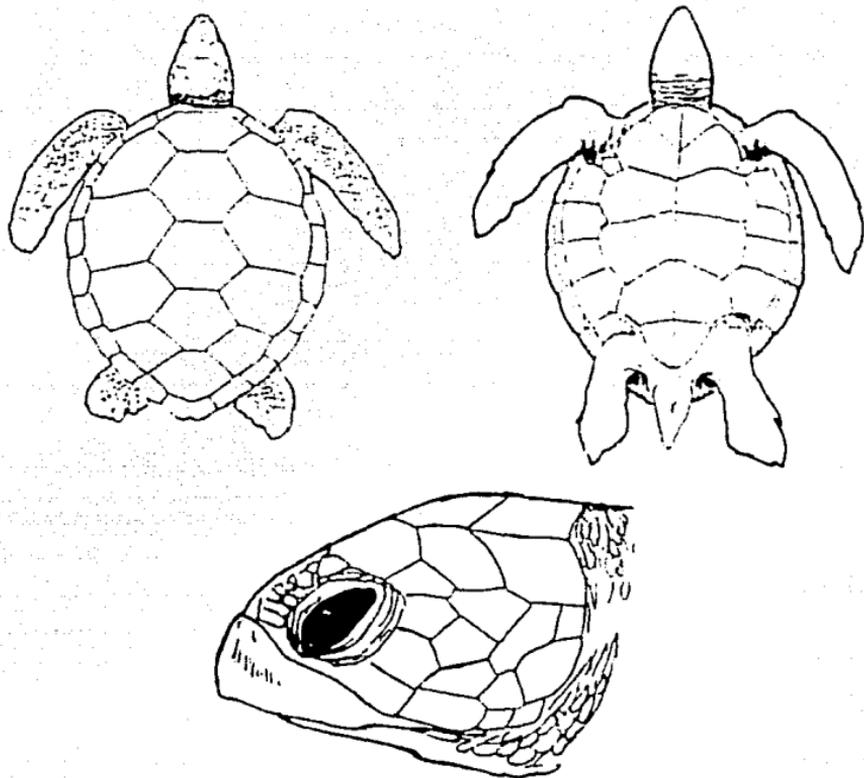


Figura No. 2 *Chelonia mydas*

Vistas: dorsal, ventral y de la cabeza

Fuente (35).

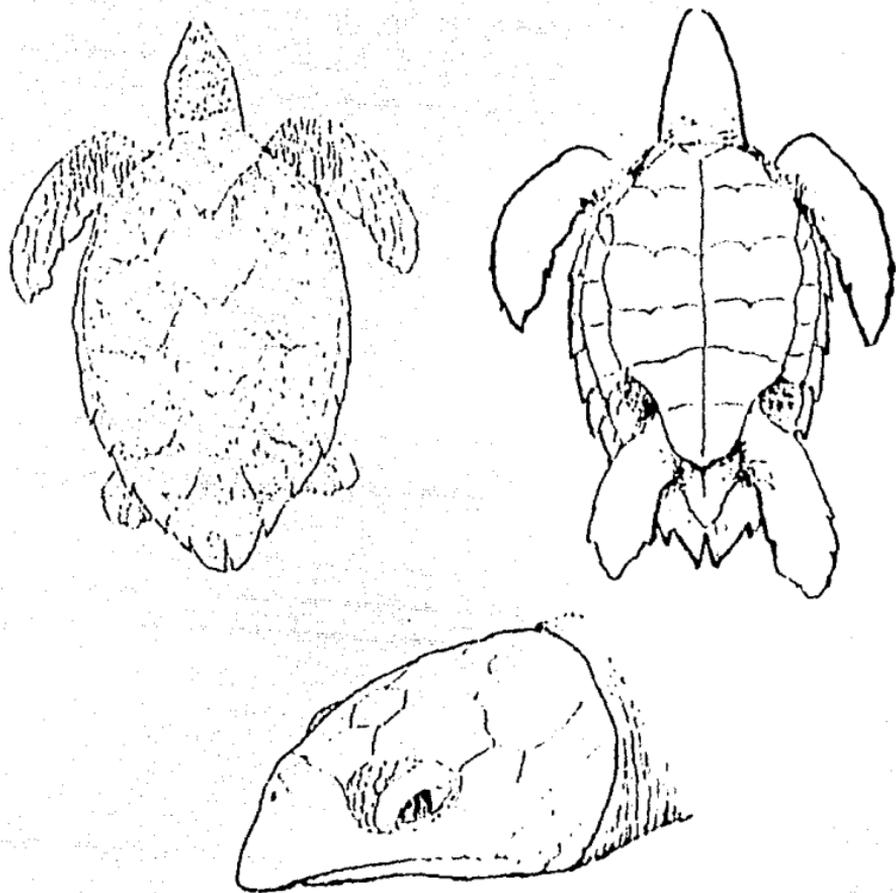


Figura No. 1 *Eretmochelys imbricata*

Vistas: dorsal, ventral y de la cabeza.

Fuente (35).

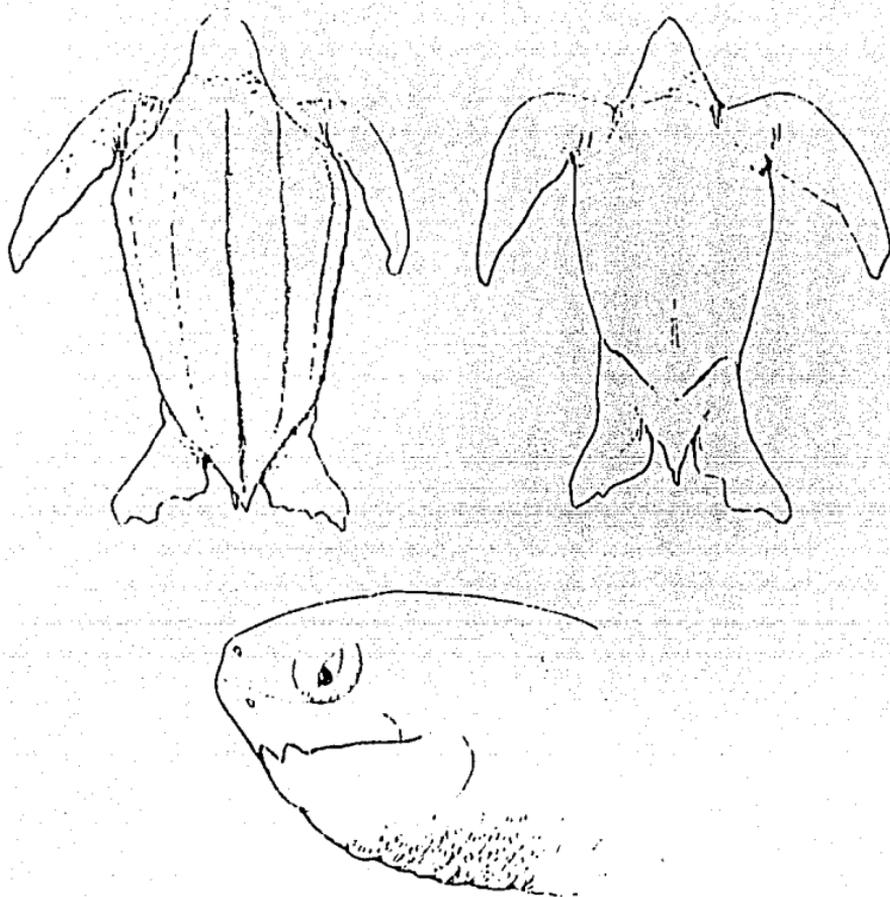


Figura No. 4 *Dermochelys coriacea*

Vistas: dorsal, ventral y de la cabeza.

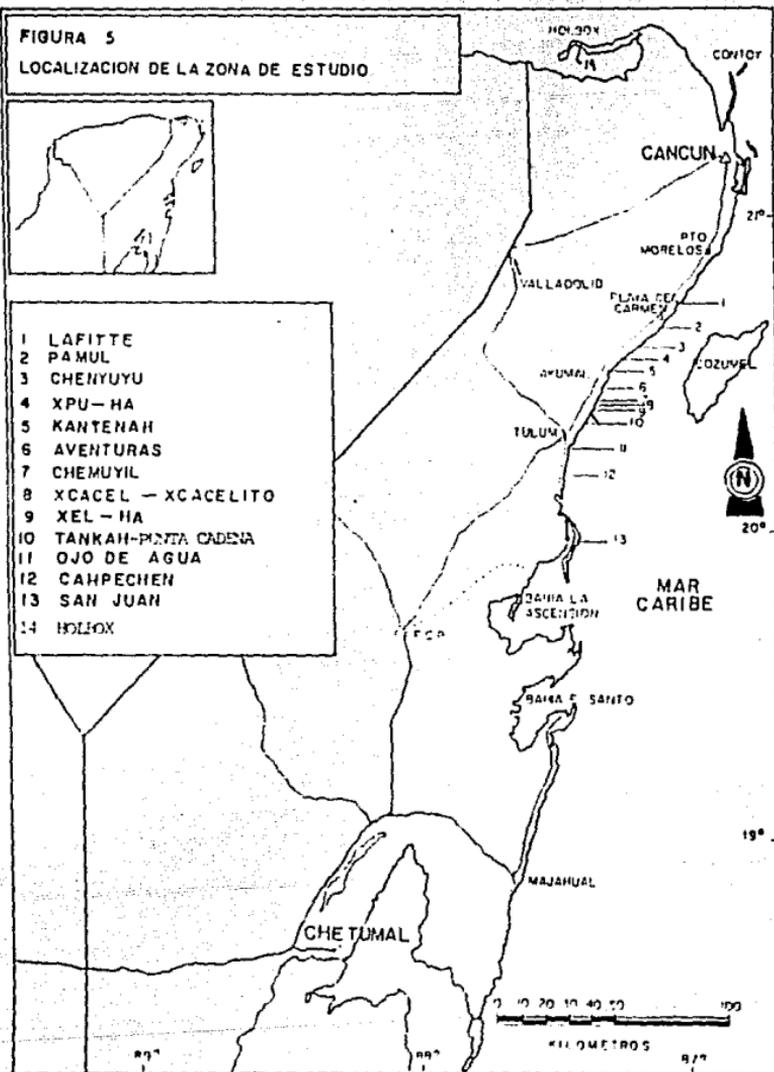
Fuente (35).

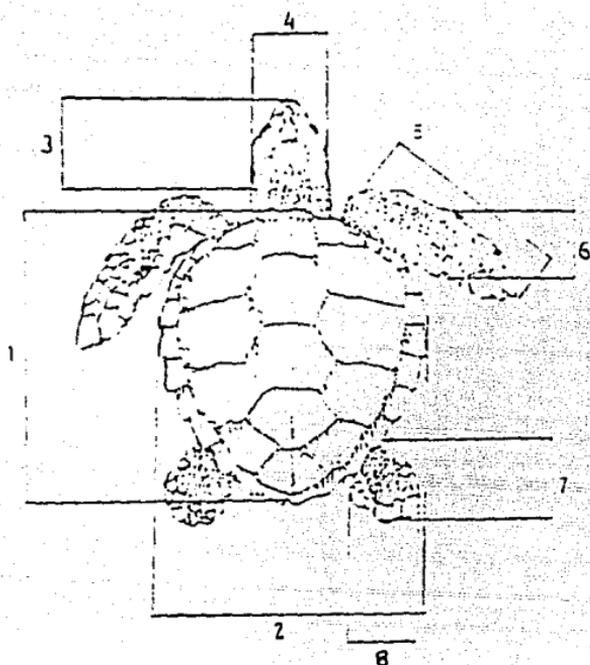
FIGURA 5

LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO



- 1 LAFITTE
- 2 PAMUL
- 3 CHENYUYU
- 4 XPU-HA
- 5 KANTENAH
- 6 AVENTURAS
- 7 CHEMUYIL
- 8 XCACEL - XCACELITO
- 9 XEL - HA
- 10 TANKAH-PONTA CADENA
- 11 OJO DE AGUA
- 12 CAHPECHEN
- 13 SAN JUAN
- 14 HOLBOX





- 1.- Largo de Carapacho (L C)
- 2.- Ancho de Carapacho (A C)
- 3.- Largo de Cabeza (L c)
- 4.- Ancho de Cabeza (A c)
- 5.- Largo de Aleta Delantera (L A D)
- 6.- Ancho de Aleta Delantera (A A D)
- 7.- Largo de Aleta Trasera (L A T)
- 8.- Ancho de Aleta Trasera (A A T)

Figura 5 Representación de las medidas morfométricas tomadas a las hembras anidantes en la zona de estudio.

PLAZA	LONG. YD.	TIPO DE PLAZA	TIPO DE PUNTO	REPERO CORRECTO	TIPO DE REGISTRACION	TIPO DE PENALIZACION	FRECUENCIA DE ERROR	PERT. SECCION 1967	1968	1969	REFE- RENCIA
FATIMA	0.6	CALETA	EXPERIENC	ABIERTA	PASTRERA	MEJANA	ESPORADICO	NINGUNA	INICIA DES. TURIS	ESTABL. DES. TUR	HUMANA
XPU NA	1.2	ABIERTA	EXPERIENC	ABIERTA	PASTRERA LOCALES	LEVE	ESPORADICO	NINGUNA	NINGUNA	NINGUNA	HUMANA
KANTENAH	2.8	ABIERTA	DISPERSA	CEBADA	AGROPECUARIA PASTRERA	MEJANA	FRECUENTE	NINGUNA	INICIA DES. TURIS	ESTABL. T. Y.	HUMANA
AVENTURAS	1.3	CALETA	DISPERSA	DISCONT	PASTRERA	MEJANA	FRECUENTE	MEDIA	EXTRACCION TURISTA DE PIENA	TURISTAS	HUMANA
CHEMUYIL	0.1	CALETA	DISPERSA	ABIERTA	AGROPECUARIA	LEVE	ESPORADICO	NINGUNA	NINGUNA	NINGUNA	HUMANA
XCA CEL	1.3	CALETA	EXPERIENC	ABIERTA	MIJA	FRON. NA	FRECUENTE	MEDIA	MEDIA-MIJA TURISTA	TURISTAS	HUMANA F. SILV.
XCA CELITO	1.2	CALETA	DISPERSA	CEBADA	MIJA	MEJANA	SIEMPRE	NINGUNA	NINGUNA	NINGUNA	HUMANA F. SILV.
P. CADENA	0.1	ABIERTA	DISPERSA	ABIERTA	AGROPECUARIA PASTRERA	ALTA	ESPORADICO	NINGUNA	NINGUNA	NINGUNA	HUMANA
TANJAH	0.0	ABIERTA	DISPERSA	DISCONT	PASTRERA	MEJANA	ESPORADICO	NINGUNA	INICIA DES. T. Y.	NINGUNA	ALTA HUMANA
O. DE AGUA	0.0	ABIERTA	NORTE	ABIERTA	PASTRERA	LEVE	FRECUENTE	NINGUNA	CONSTRUCC. CASAS	SIMILAR	BAJA HUMANA
CANPECHEN	0.0	ABIERTA	NO	ABIERTA	PASTRERA	LEVE	FRECUENTE	NINGUNA	NINGUNA CORREDO	NINGUNA CERCANO	BAJA HUMANA
SAN JUAN	0.5	RECEPTA	EXPERIENC	ABIERTA	PASTRERA	VARIABLE	FRECUENTE	NINGUNA	NINGUNA	NINGUNA	MEJANA HUMANA

TABLA I. DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS Y MODIFICACIONES EN LAS TRES DEPENDENCIAS DE LAS PLAZAS DEPENDIENTES DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO.

* DES. TURIS; DESARROLLO; TURISTICO * F. SILV. = FRONTERA DEL ERROR * DISCONT. = DISCONTINUA

FLAVIA	SEMP. ANU.	CAPACIDADES DEL CAMPAMENTO				TIPO DE OPERACIONES				
		ESTAB.	INSTALAC.	ENFERMER.	OTROEN	1	2	3	4	5
C. LAFFITE	1959	16 MAR	PRESTAJES	ADMOR.	EUCATAN	0	0	3	0	0
FATIMA	1959	16 MAR	PRESTAJES	TRABAJOS	EUCATAN	1	0	1	0	0
P. AVENTURAS	1959	01 MAR	PRESTAJES	TRABAJOS	EUCATAN	1	0	1	0	0
	1959	JUN	NINGUNA	JEFE SIG.	TABASCO	0	0	3	0	0
YU HA	1959	01 MAR	PRESTAJES	PRECAUCO	G. 900	2	0	0	0	1
	1959	01 JUN	NINGUNA	PRECAUCO	G. 900	1	0	0	0	0
	1959	02 MAR	PRESTAJES	SICLOGO	G. 900	1	1	0	0	0
WANTENGH	1959	07 MAR	TEMPORAL	PRECAUCO	G. 900	1	0	0	0	0
	1959	25 MAR	TEMPORAL	PRECAUCO	G. 900	1	0	0	0	0
	1959	15 MAR	PRESTAJES	SICLOGO	VERACRUZ	1	1	2	0	1
AVENTURAS	1959	15 JUN	TEMPORAL	PRECAUCO	G. 900	1	0	0	0	1
	1959	01 MAR	TEMPORAL	VARIOS	G. 900	2	0	73	0	1
	1959	01 MAR	FACILIT.	M. Z	VERACRUZ	0	1	100	0	2
CHEMUYIL	1959	29 MAR	NINGUNA	M. Z	G. 900	2	0	0	0	0
YCA CEL	1959	09 MAR	TEMPORAL	VARIOS	VARIOS	3	2	0	0	0
	1959	11 MAR	TEMPORAL	M. Z	VERACRUZ	2	1	70	0	1
	1959	16 MAR	TEMPORAL	VARIOS	VARIOS	2	1	70	0	1
P. CADDW	1958	01 JUN	TEMPORAL	CASO MILIT	ADM. MEX.	0	0	0	3	0
TANKAN	1958	07 MAR	FACILIT.	5 S BICL.	VERACRUZ	4	0	0	4	0
	1958	01 MAR	FACILIT.	5 S BICL.	G. 900	1	1	0	3	0
	1958	01 JUL	TEMPORAL	SICLOGO	G. 900	1	2	1	4	2
O. DE AGUA	1958	01 MAR	FACILIT.	TRABAJOS	G. 900	1	0	3	0	0
	1958	01 MAR	FACILIT.	TRABAJOS	G. 900	1	0	2	0	0
	1958	15 MAR	FACILIT.	TRABAJOS	G. 900	1	0	2	0	0
CARPIENEN	1958	01 MAR	FACILIT.	TRABAJOS	G. 900	1	0	0	0	0
	1958	01 MAR	FACILIT.	TRABAJOS	G. 900	1	0	0	3	1
	1958	16 MAR	FACILIT.	TRABAJOS	G. 900	1	0	0	0	0
SAN JUAN	1958	01 MAR	TEMPORAL	COMUNICACIO	G. 900	1	0	1	0	0
	1958	01 MAR	FACILIT.	SICLOGO	VERACRUZ	0	1	0	3	1
	1958	16 MAR	FACILIT.	SICLOGO	VERACRUZ	0	1	0	0	3

TABLA 2. DESCRIPCION DE CAMPAMENTOS ESTABLECIDOS EN LAS FLAVAS DE ANDACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

* 1 CAMP. 2 TECNICO 3 SOCIALIZADO 4 MORTAL 5 ESTABLECIM.

TEMP. ANU. = TEMPORAL DE ANDACION INSTAB. = INSTALACIONES

ESTAB. = ESTABLECIMIENTO

FLAYA	TEMPO ANID.	FABR.		REGIS.		MÉTOD. USADO	CONTAC. NUEVOS		MORF. CRIAS	ANL. RESID.	ESTEC. CEN. NUEGOS
		CARAF.	ALETA	CABEZ.	PESOS		CRIAS	CRIAS			
C. LAFFITE	1969	NO	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	SI	CORRAL
PATINA	1977	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	PLAYA
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	PLAYA
	1979	NO	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	PLAYA
XPU HA	1977	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	AREOS
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
	1979	SI	SI	SI	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	IMC
KANTENAK	1977	SI	NO	NO	NO	UEPNIER	SI	SI	NO	NO	AREOS
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	PLAYA
	1979	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
AVENTURAS	1977	SI	NO	NO	NO	UEPNIER	SI	SI	NO	NO	CORRAL
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	IMC
	1979	SI	SI	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	IMC
CHIKIVIL	1977	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
XCA CEL	1977	SI	NO	NO	NO	UEPNIER	SI	SI	SI	NO	AREOS
	1978	SI	NO	NO	NO	UEPNIER	SI	SI	NO	NO	CORRAL
	1979	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
P. CADDW	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	NO	NO	NO	PLAYA
	1979	SI	NO	NO	NO	UEPNIER	SI	SI	SI	NO	AREOS
TANKAN	1977	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
	1979	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
O. DE AGUA	1977	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	NO	NO	NO	AREOS
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	NO	NO	NO	CORRAL
	1979	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	NO	NO	NO	CORRAL
CARPECHEN	1977	SI	NO	NO	NO	UEPNIER	SI	SI	SI	NO	CORRAL
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
	1979	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
SAN JUAN	1977	SI	NO	NO	NO	UEPNIER	SI	SI	NO	NO	AREOS
	1978	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL
	1979	SI	NO	NO	NO	CINTA	SI	SI	NO	NO	CORRAL

TABLA 3 - DESCRIPCION DE LAS DIFERENTES TECNOLOGIAS APLICADAS EN
TOMA DE ESTECOTIPOS DE LAS TORTUGAS QUE ANIDAN EN LAS
FLAYAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

- TEMPO. DE ANID. = TEMPORADA DE ANIDACION CARAF. = CAFARACPO
- CABEZ. = CABEZA METODO PESADO USADO = METODO DE MEDIDA USADO
- MORF. = MORFOLOGIA ANL. RESID. = ANALISIS RESIDUAL DE

PLAYA	TEMPORADA DE ANIDACION		TORTUGAS		NIOS		NO. NIOS EN	
	1967	1968	ANIDADAS	REPRODUCIDAS	CORRAL	NAT.	CORRAL	NAT.
C. LAFFITE	1967		2	19	8	0	2484	
FATIMA	1967		26	10	0	0	3243	
	1968		6	4	0	0	850	
P. AVENTURAS	1969		4	10	0	0	3147	
XPU HA	1967		6	13	0	0	3307	660
	1968		2	4	0	0	800	100
	1969		14	40	0	0	1548	200
MANTENAH	1967		6	11	0	0	776	64
	1968		1	0	0	0	211	20
	1969		1	0	0	0	204	20
AVENTURAS	1967		28	145	0	0	16301	1600
	1968		100	184	0	0	19622	1900
	1969		59	195	20	0	22020	3000
CHEMUVIL	1969		24	44	0	0	4511	
YCA CEL	1967		17	102	0	0	10747	4100
	1968		13	43	0	0	6800	1000
	1969		20	75	0	0	10181	1000
P. CADEMA	1968		19	31	0	0	3337	
TANSAH	1967		24	70	7	0	7345	600
	1968		10	14	4	0	1500	100
	1969		9	10	0	0	721	0
O. DE AGUA	1967		15	80	0	0	10000	2500
	1968		10	34	0	0	10229	1000
	1969		10	110	0	0	11300	1000
CARPECHEN	1967		20	64	0	0	7314	1000
	1968		10	20	0	0	2011	1000
	1969		10	40	0	0	5541	1000
SAN JUAN	1967		17	67	11	0	4000	2000
	1968		10	40	0	0	1500	1000
	1969		10	50	0	0	3000	2000
TOTAL	1967		104	637	17	0	10671	16700
	1968		130	364	4	0	19622	19000
	1969		63	354	20	0	24041	3000

TABLA 4 NUMERO DE TORTUGAS MARICAS Y NUMERO DE NIOS
 PROTEGIDOS EN CORRAL Y EN FORMA NATURAL DE LA
 ESPECIE *Caretta caretta* EN LAS DIFERENTES PLAYAS
 DE ANIDACION EN LAS TEMPORADAS 1967, 1968 Y 1969.

ESTADO	TEMPORADA DE ANIDACION	TORTUGAS MARCADAS	NIDOS		NO. HUEVOS	
			COFFAL	NAT.	COFFAL	NAT.
FATIMA	1987	3	2	0	217	
	1988	0	0	1		324
P. AVENTURAS	1989	0	5	0	506	
XPU HA	1987	0	1	0	38	
	1988	1	0	0		
	1989	1	0	0		
XANTENAH	1987	6	0	4	917	489
	1988	16	14	3	1192	333*
	1989	1	1	0	74	
AVENTURAS	1987	4	32	0	387	
	1988	12	24	0	247	
	1989	2	2	1	247	128
CHEMUYIL	1989	0	1	0	172	
XCA CEL	1987	24	49	21	1741	1000
	1988	40	64	10	2427	1332*
	1989	13	35	1	2716	432*
P. CADEMA	1988	12		11		1021
TANOH	1987	11	38	15	3709	1530
	1988	10	49	1	3411	100
	1989	7	21	3	2334	316*
O. DE AGUA	1987	42	37	15	3127	1530
	1988	17	29	0	1714	
	1989	37	153	0	14149	
CANPECHEN	1987	19	18	0	633	
	1988	1	17	0	1399	
	1989	1	2	0	4	
SAN JUAN	1987	23	28	6	1114	510
	1988	16	10	4	1114	1000
	1989	1	1	4	509	420*
TOTAL	1987	11	178	74	11172	7404
	1988	74	144	13	10497	1000
	1989	111	245	14	27866	1434

TABLA 5. NÚMERO DE TORTUGAS MARCADAS Y NÚMERO DE NIDOS PROTEGIDOS EN COFFAL^a Y EN FORMA NATURAL DE LA ESPECIE *Chelonia mydas*, EN LOS ESTADOS DE FATIMA EN LAS TEMPORADAS 1987, 1988 Y 1989.

^a NÚMERO CALCULADO EN BASE EL PROMEDIO ANUAL DE NIDOS PROTEGIDOS EN COFFAL.

ESTADO	TEMPORADA DE ANIDACION	TORTUGAS MARCADAS	NIDOS		NO. HUEVOS	
			COFFAL	NAT.	COFFAL	NAT.
XOLBOX	1988	19	12	1	1707	430*

TABLA 6. NÚMERO DE TORTUGAS MARCADAS Y NÚMERO DE NIDOS PROTEGIDOS EN COFFAL Y EN FORMA NATURAL DE LA ESPECIE *Chelonia mydas* EN LOS ESTADOS DE XOLBOX EN LA TEMPORADA 1988.

TEMPORADA	LARGO DE CARAP	ANCHO DE CARAP	LARGO ALETA ANT.	ANCHO ALETA ANT.	LARGO ALETA POST.	ANCHO ALETA POST.	LARGO DE CABEZA	ANCHO DE CABEZA	ALTURA
Datos	272	169	42	24	24	24	24	24	
1 Media	272	169	42	24	24	24	24	24	
9 D S	272	169	42	24	24	24	24	24	
8 Maxima	272	169	42	24	24	24	24	24	
7 Minima	272	169	42	24	24	24	24	24	
Datos	274	167	42	24	24	24	24	24	
1 Media	274	167	42	24	24	24	24	24	
9 D S	274	167	42	24	24	24	24	24	
8 Maxima	274	167	42	24	24	24	24	24	
8 Minima	274	167	42	24	24	24	24	24	
Datos	274	167	42	24	24	24	24	24	
1 Media	274	167	42	24	24	24	24	24	
9 D S	274	167	42	24	24	24	24	24	
8 Maxima	274	167	42	24	24	24	24	24	
9 Minima	274	167	42	24	24	24	24	24	

TABLA 7. DESCRIPCION DE LAS BIOMETRIAS REGISTRADAS EN LAS PLAYAS DE ANICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO DE LA ESPECIE *Caretta caretta* EN LAS IPES TEMPORADAS DE 1948-50.

TEMPORADA	LARGO DE CARAP	ANCHO DE CARAP
Datos	161	101
1 Media	161	101
9 D S	161	101
8 Maxima	161	101
8 Minima	161	101

TABLA 9. DESCRIPCION DE LAS BIOMETRIAS REGISTRADAS EN ISLA WILDIX DE LA ESPECIE *E. imbricata* EN LA TEMPORADA 1958.

TEMPORADA	LARGO DE CARAP	ANCHO DE CARAP	LARGO ALETA ANTER.	ANCHO ALETA ANTER.	LARGO ALETA POST.	ANCHO ALETA POST.	LARGO DE CABEZA	ANCHO DE CABEZA	LARGO DE PLAST.	ANCHO DE PLAST.	ALTURA	DISTANCIA ENTRE OJOS
Datos	75	75	34	34	34	34	23	23	4	4		
1 Media	75	75	34	34	34	34	23	23	4	4		
9 D S	75	75	34	34	34	34	23	23	4	4		
8 Maxima	75	75	34	34	34	34	23	23	4	4		
7 Minima	75	75	34	34	34	34	23	23	4	4		
Datos	107	111	32	32	32	32	11	11	6	6	11	11
1 Media	107	111	32	32	32	32	11	11	6	6	11	11
9 D S	107	111	32	32	32	32	11	11	6	6	11	11
8 Maxima	107	111	32	32	32	32	11	11	6	6	11	11
8 Minima	107	111	32	32	32	32	11	11	6	6	11	11
Datos	75	75	34	34	34	34	23	23				
1 Media	75	75	34	34	34	34	23	23				
9 D S	75	75	34	34	34	34	23	23				
8 Maxima	75	75	34	34	34	34	23	23				
9 Minima	75	75	34	34	34	34	23	23				

TABLA 8. DESCRIPCION DE LAS BIOMETRIAS REGISTRADAS EN LAS PLAYAS DE ANICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO DE LA ESPECIE *Chelonia mydas* DURANTE LAS TRES TEMPORADAS DE TRABAJO

FLAYA	TEMPO DE ANIDAC	INCUBACION		
		CAQUAMA CORRAL NMT	BLANCA CORRAL NMT	CAFEY CORRAL NMT
FATIMA	1957 1958 1959	85.74	85.00	
P. AVENTURAS	1957 1958 1959		85.00	
XEU HA	1957 1958 1959	85.00	85.00	
KANTENAH	1957 1958 1959	85.00	85.00	
AVENTURAS	1957 1958 1959	85.00	85.00	
MEMOILL	1957 1958 1959	85.00	85.00	
YCA CEL	1957 1958 1959	85.00	85.00	
P. CADENA	1957 1958 1959			
TANDAH	1957 1958 1959	85.00	85.00	
C. DE AGUA	1957 1958 1959	85.00	85.00	
CAHPECHEN	1957 1958 1959	85.00	85.00	
SAN JUAN	1957 1958 1959	85.00	85.00	
HOLBOX	1957			82.00 85.00
C. LAFITTE	1957		85.00	
PROMEDIOS	1957 1958 1959	85.00	85.00	82.00 85.00

TABLA 10. INCUBACION DE LOS PROMEDIOS TEMPERALES
 DE FLAYAS DEL PERIODO DE INCUBACION CLASIFICADAS
 LAS TEMPERATURAS DE INCUBACION 1957, 1958 Y 1959.

PLAYA	PERÍODO DE ANÁLISIS	TOTAL					PORCENTAJE			
		N. INDIV.	N. COPIAS	N. COPIAS P. ENTREGAS	N. NO ANALIZ.	ECLIPSION	SOBRE OIVEN	POSTA ENTREG.	N. NO ANAL.	
C. LAFFITE	1989	12	2024	1659		446	76.68	78.22		21.28
FATIMA	1987	12	1045	2766		447	85.38	85.38		14.78
	1988	6	1112	1429		258	74.91	74.91		25.09
P. AVENTURAS	1989	12	1147	1145		191	71.17	71.17		28.83
XCV NA	1987	12	1117	1115		2007	11.25	11.15		88.75
	1988	12	1117	1115	4	1115	99.98	99.98	P. 45	0.02
	1989	45	1045	111		111	53.64	62.59		37.41
KAMTERRA	1987	69	1117	4511	17	2584	63.83	63.61	0.22	36.16
	1988	69	1117	1115		1115	99.98	99.98		0.02
	1989	69	1117	1115	12	1148	66.24	66.24	1.07	33.76
	1989	69	1117	1115	12	1148	66.24	66.24	1.07	33.76
AVENTURAS	1987	145	1117	1117	127	3114	28.48	76.64	3.72	15.48
	1988	145	1117	1117	127	3114	28.48	76.64	3.72	15.48
	1989	145	1117	1117	127	3114	28.48	76.64	3.72	15.48
	1989	145	1117	1117	127	3114	28.48	76.64	3.72	15.48
CHENUYIL	1989	44	4211	1224	117	922	88.93	77.48	3.42	19.42
XCA CEL.	1987	12	1117	1115		4017	62.42	62.42		37.58
	1988	12	1117	1115		4017	62.42	62.42		37.58
	1989	12	1117	1115		4017	62.42	62.42		37.58
P. CADEM	1988									
TANCAH	1987	12	1117	1115		1117	100.00	100.00		0.00
	1988	12	1117	1115		1117	100.00	100.00		0.00
	1989	12	1117	1115		1117	100.00	100.00		0.00
	1989	12	1117	1115		1117	100.00	100.00		0.00
O. DE AGUA	1987	12	1117	1117	142	1448	61.83	64.77	1.17	13.24
	1988	12	1117	1117	142	1448	61.83	64.77	1.17	13.24
	1989	12	1117	1117	142	1448	61.83	64.77	1.17	13.24
	1989	12	1117	1117	142	1448	61.83	64.77	1.17	13.24
CANPEKEN	1987	12	1117	1117	14	1117	100.00	100.00		0.00
	1988	12	1117	1117	14	1117	100.00	100.00		0.00
	1989	12	1117	1117	14	1117	100.00	100.00		0.00
	1989	12	1117	1117	14	1117	100.00	100.00		0.00
SAN JUAN	1987	12	1117	1115		1115	99.98	99.98		0.02
	1988	12	1117	1115		1115	99.98	99.98		0.02
	1989	12	1117	1115		1115	99.98	99.98		0.02
	1989	12	1117	1115		1115	99.98	99.98		0.02

TABLA 11. NÚMERO DE NUDOS PRODUcidos Y ANALIZADOS EN COPIALES DE LA ESPECIE *Drepana laffite* EN LAS DIFERENTES PLAYAS DE ANIDACION DURANTE LOS TEMPORADOS 1987, 1988 Y 1989.

PLAYA	PERÍODO DE ANÁLISIS	TOTAL					PORCENTAJE			
		N. INDIV.	N. COPIAS	N. COPIAS P. ENTREGAS	N. NO ANALIZ.	ECLIPSION	SOBRE OIVEN	POSTA ENTREG.	N. NO ANAL.	
MOLBOX	1988	11	4787	2218	128	1191	78.76	65.87	2.69	25.24

TABLA 12. NÚMERO DE NUDOS PRODUcidos Y ANALIZADOS EN COPIALES DE LA ESPECIE *Eremophila imbricata* EN MOLBOX DURANTE LA TEMPORADA 1988.

PLAYA	TEMPORA DA DE ANIDA- CION	TOTAL				PORCENTAJE				
		NIDOS	NUEVOS	CRIAS VIVAS MUERTAS	N. NO ANALIZ	ECLO SION	SOBRE VIVEN	MORTA LIDAD	N. NO ANAL.	
FATIMA	1987	0								
	1988	0								
P. AVENTURAS	1989	0								
YPU HA	1987	7	658	684	3	52	82.18	31.79	0.38	7.90
	1988	29	2774	1826	121	329	36.74	37.90	2.85	9.25
	1989	0								
	1990	2								
KANTENAH	1987	50	6453	4782	36	1214	77.73	77.07	0.66	22.27
	1988	33	4817	2711	24	312	11.48	55.24	0.82	16.60
	1989	2	225	170		35	14.44	24.44		15.56
	1990	0								
AVENTURAS	1987	0				2332				100
	1988	0								
	1989	29	3020	2041	46	133	15.60	34.27	1.52	4.40
CHENUVIL	1989	0								
YCA CEL	1987	53	4133	2701		2298	54.87	54.87		45.93
	1988	3	277	170		79	71.49	71.49		28.52
	1989	0	689	656		33	95.21	95.21		4.79
P. CADEMA	1989	31	3337	70	1	3266	2.13	2.10	0.03	97.87
TANXAN	1987	7	653	111		448	33.13	33.13		66.87
	1988	1	86			12	85.88	85.88		14.12
	1989	0								
O. DE AGUA	1987	25	2350			2322				100
	1988	0								
	1989	0								
	1990	0								
CANPECHEN	1987	0								
	1988	1	131	106		3	74.85	54.83		5.95
	1989	2	113			310				100
SAN JUAN	1987	20	2672	602		1632	30.40	30.40		69.60
	1988	0								
	1989	28	3126	2273		1053	66.31	66.31		33.69

TABLA 13. NUMERO DE NIDOS PROCESSION Y ANALIZADOS EN FORMA NATURAL DE LA ESPECIE *Caretta caretta* EN LAS DIFERENTES PLAYAS DE ANIDACION DURANTE LAS TEMPORADAS 1987, 1988 Y 1989.

PLAYA	TEMPO. DE ANIDAC.	TOTAL				PORCENTAJE				
		NIDOS	NUEVOS	CRIAS VIVAS MUERTAS	N. NO ANALIZ	ECLO SION	SOBRE VIVEN	MORTA LIDAD	N. NO ANAL.	
HOLBOX	1988	33	5027	3696	119	1212	75.89	73.52	2.37	24.11

TABLA 14. NUMERO DE NIDOS PROCESSION Y ANALIZADOS EN FORMA NATURAL DE LA ESPECIE *Eretmochelys imbricata* EN HOLBOX EN LA TEMPORADA 1988.

TEMPO. DE ANIDAC. = TEMPORADA DE ANIDACION P. NO ANALIZ = NUEVOS NO ANALIZADOS

PLAYA	TEMPO. DE ANIDAC.	TOTAL				PORCENTAJE			
		NIDOS	NIUEVOS	CRIAS PUERTAS	N. NO ANALIZ.	ECLOR	SOBRE VIVEN	PORTA LIDGO	N. NO ANAL.
FATIMA	1987	3	217	188	29	86.64	86.64		13.36
	1988	2							
P. AVENTURAS	1989	5	506	356	150	70.36	70.36		29.64
XPU HA	1987	4	90	25		27.78	27.78		72.22
	1988	8							
	1989	6	734	415					
	1990	1							
KANTIMAH	1987	3	917	217	600	34.57	34.57		65.43
	1988	11	1152						
	1989	1	74	74					
AVENTURAS	1987	10	271	232	39	77.86	71.71	5.29	23.06
	1988	19	2224	166	1578	43.56	13.99		68.02
	1989	31	2842	210	485	82.75	70.95	3.88	17.24
	1990	1							
CHIMUYIL	1989	7	652	565	9	84.41	83.05	1.32	15.59
YCA CEL	1987	47	5741	2251	187	37.80	41.12	1.64	57.01
	1988	34	7427	444	72	69.11	6.97	0.78	78.20
	1989	35	3755	244	25	100	64.97	1.46	33.64
	1990								
P. CADENAH	1988								
TANOH	1987	20	3300	1926	24	58.35	56.36	0.73	40.91
	1988	45	4633	309	42	47.24	14.67		62.16
	1989	21	2094	1669	42	74.94	72.71	1.23	25.45
	1990								
O. DE AGUA	1987	11	222	217	5	73.25	74.97	1.31	21.72
	1988	10	1042	487	114	46.74	46.74		53.26
	1989	18	1044	1033	42	70.34	76.67	0.26	23.26
	1990								
CAMPECHEH	1987	1	224	27	3	45.54	45.54		54.46
	1988	17	4355	41	1574	23.78	23.68	0.10	76.22
	1989	7	740	559	3	75.68	73.90	0.21	26.74
	1990								
SAN JUAN	1987	20	1324		223				100
	1988	23	2339	1001	1676	38.91	36.74	1.97	61.19
	1989	6	626	504	117	51.31	81.31		18.69
	1990								

TABLA 15. NUMERO DE NIDOS PROTEGIDOS Y ANALIZADOS EN CORRALES DE LA
 ESPECIE *Chaetula hyas* EN LAS DIFERENTES PLAYAS DE ANIDACION
 DURANTE LAS TEMPORADAS 1987, 1989 Y 1989.

TEMPO. DE ANID. = TEMPORADA DE ANIDACION N. NO ANALIZ. = NIUEVOS NO ANALIZADOS

PLAYA	TEMPD. DE ANIDAC.	TOTAL				PORCENTAJE				
		NIDOS	HUEVOS	CRÍAS VIVAS	CRÍAS MUERTAS	N. NO ANAL.	ECLUSION	SOBRE VIV.	PORTALIDAD	H. NO ANAL.
FATIMA	1987	0								
	1988	3	324			324				100
P. AVENTURAS	1989	0								
XCUHA	1987	0								
	1988	0								
	1989	0								
MANTENIMH	1987	4	433	321		67	78.67	78.67		21.32
	1988	3	331*	94	6	233	38.83	29.23	1.88	69.97
	1989	0								
AVENTURAS	1987	0								
	1988	0								
	1989	1	120	103		17	65.83	65.83		14.17
CHENUVIL	1989	0								
XCA CEL	1987	35	3570	2040		1530	57.14	57.14		42.85
	1988	12	1332*	198		1174	14.86	14.86		85.14
	1989	6	635*			675				100
P. CADEMA	1988	11	1221	56	1	1068	9.89	8.93	2.15	91.22
TANMAN	1987	15	1530			1530				100
	1988	1	100			100				100
	1989	3	316*			316				100
O. DE AGUA	1987	15	1530			1530				100
	1988	0								
	1989	0								
CANPECHEN	1987	0								
	1988	0								
	1989	0								
SAN JUAN	1987	5	510			510				100
	1988	0								
	1989	4	423*			423				100

TABLA 16. NUMERO DE NIDOS PROTEGIDOS Y ANALIZADOS EN FORMA NATURAL DE LA ESPECIE *Chelonia mydas* EN LAS DIFERENTES PLAYAS DE ANIDACION DURANTE LAS TEMPORADAS 1987, 1988 Y 1989.

* DATOS CALCULADOS EN BASE A LOS REGISTROS DE ESA TEMPORADA

PLAYA	C. caretta		Ch. mydas		E. imbricata	
	NIDOS	MUEUOS	NIDOS	MUEUOS	NIDOS	MUEUOS
XPU HA	3		4			
MANTENIM	16	1571	2	664		
AVENTURAS	63	6449	14	1368		
YCA CEL	72	7782	37	4424		
P. CADEMA			18	1866		
TAMKAN	18	1786	36	4282		
O. DE AGUA	5	551	72	7391		
CANPECHEN	2	232	18	1265		
SAN JUAN	12	923	9	1857		
HOLDOX					11	1235
TOTAL	189	19114	208	23158	11	1235

TABLA 17. NUMERO DE NIDOS DE TORTUGAS MARINAS AFECTADOS POR EL HURACAN GILBERTO EN LAS DIFERENTES PLAYAS DE ANISACION EN 1982.

AÑO	HUEVOS	MEDIA	CRÍAS	%	MORT.	%	HUNONA	%
1987	68 671	109.52	45 555	62.82	1 197	1.51	21 919	35.67
1988	86 304	105.76	47 061	51.08	509	0.63	38 734	48.20
1989	99 079	110.45	73 002	65.01	4 485	7.04	21 592	27.95

AÑO	HUEVOS	MEDIA	CRÍAS	%	MORT.	%	HUNONA	%
1987	16 732	115.16	8 525	50.95	38	0.23	8 169	48.82
1988	10 314	136.25	6 104	61.08	126	1.90	4 014	38.92
1989	7 378	106.92	5 760	78.07	46	0.62	1 254	17.00

CUADRO I. RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PROTECCION DE NIDOS EN CORRAL Y EN FORMA NATURAL, DE LA ESPECIE Caretta caretta, DURANTE LAS TEMPORADAS DE ANIDACION 1987, 1988 Y 1989, EN LA ZONA DE ESTUDIO.

AÑO	HUEVOS	MEDIA	CRÍAS	%	MORT.	%	HUNONA	%
1987	19 072	110.69	10 674	55.97	339	1.78	8 398	44.03
1988	34 095	111.04	3 057	8.97	75	0.22	30 963	90.81
1989	28 338	105.80	21 163	74.68	254	0.90	6 921	24.42

AÑO	HUEVOS	MEDIA	CRÍAS	%	MORT.	%	HUNONA	%
1987	7 548	102.63	2 361	31.28			5 187	68.72
1988	3 310	110.33	348	10.51	7	0.21	2 955	82.27
1989	1 494	106.61	103	6.89			1 391	93.11

CUADRO 2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PROTECCION DE NIDOS EN CORRAL Y EN FORMA NATURAL, DE LA ESPECIE *Chelonia mydas*, DURANTE LAS TEMPORADAS DE ANIDACION 1987, 1988 Y 1989, EN LA ZONA DE ESTUDIO.

AÑO	HUEVOS	MEDIA	CRÍAS	%	MORT.	%	HUNONA	%
1988	4 757	153.45	3 238	68.07	128	2.69	1 391	29.24

AÑO	HUEVOS	MEDIA	CRÍAS	%	MORT.	%	HUNONA	%
1988	4 360	132.12	3 696	84.77	95	2.12	664	15.22

CUADRO 3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PROTECCIÓN DE NIDOS EN CORRAL Y FORMA NATURAL, DE LA ESPECIE *Eretmochelys imbricata*, EN ISLA HOLBOX DURANTE LA TEMPORADA 1988.

TEMPORADA	LARGO DE CARRUP	ANCHO DE CARRUP	LARGO ALETA ANTER.	ANCHO ALETA ANTER.	LARGO ALETA POST.	ANCHO ALETA POST.	LARGO DE CABEZA	ANCHO DE CABEZA	LARGO DE PLAST	ANCHO DE PLAST	ALTURA	PESO (gr)
Datos	205	205					225	225	205	225		285
1 Media	4.45	3.49					1.33	1.53	3.53	2.55		22.56
2 D S	0.26	0.16					0.15	0.16	0.31	0.25		2.76
3 Maxima	5	6.7					2	3	4	3.3		29
4 Minima	4	2.9					1.7	1.4	3	2.1		19
Datos	703	703	703	703	703	703	703	703			240	653
1 Media	4.45	3.37	3.49	1.24	2.26	1.24	1.54	1.52			1.91	20.70
2 D S	0.26	0.13	0.26	0.10	0.26	0.13	0.26	0.55			0.25	1.55
3 Maxima	5.3	4.4	4.1	1.3	1.9	1.3	1.4	1.6			2.2	27
4 Minima	3.1	2	2.6	1	1.4	1	1.2	1			1.7	13

TABLA 18. DATOS MORFOMETRICOS (cm) DE CRIAS DE LA ESPECIE *Caretta caretta* OBTENIDOS EN PLAYAS DE ANIDACION DURANTE LAS TEMPORADAS 1987 Y 1989.

TEMPORADA	LARGO DE CARRUP	ANCHO DE CARRUP	LARGO ALETA ANTER.	ANCHO ALETA ANTER.	LARGO ALETA POST.	ANCHO ALETA POST.	LARGO DE CABEZA	ANCHO DE CABEZA	LARGO DE PLAST	ANCHO DE PLAST	ALTURA	PESO (gr)
Datos	178	178					178	178	178	178	131	127
1 Media	4.55	3.67					1.44	1.44	4.21	3.55	1.52	24.42
2 D S	0.25	0.15					0.22	0.11	0.15	0.16	0.18	1.93
3 Maxima	4.6	4.1					2.3	1.9	4.4	3.7	2.3	28
4 Minima	4.5	3.1					1.7	1.3	3.5	2.8	1.6	20
Datos	30	30	30	30	30	30	30	30			20	20
1 Media	4.99	3.31	3.33	1.21	2.33	1.21	1.73	1.31			1.88	30.00
2 D S	0.23	0.13	0.23	0.11	0.23	0.13	0.19	0.23			0.15	8
3 Maxima	4.8	4.4	4.4	1.6	2.3	1.6	1.9	1.6			2.1	30
4 Minima	4.1	3.1	3.2	1.2	1.9	1.2	1.4	1.2			1.6	30

TABLA 19. DATOS MORFOMETRICOS (cm) DE CRIAS DE LA ESPECIE *Chelonia mydas* OBTENIDOS EN LAS PLAYAS DE ANIDACION EN LA TEMPORADA 1989.

TEMPORADA	LARGO DE CARRUP	ANCHO DE CARRUP	ALTURA
Datos	244	244	209
1 Media	4.36	3.22	16.84
2 D S	0.18	0.13	3.98
3 Maxima	5.5	4.8	26.0
4 Minima	3.05	2.23	10.0

TABLA 20. DATOS MORFOMETRICOS (cm) DE *Eretmochelys imbricata* OBTENIDOS EN ISLA HOLBOY EN LA TEMPORADA 1988.

TABLA No. 21 RELACION DE GRUPOS INVOLUCRADOS EN LA CONSERVACION DE LAS TORTUGAS MARINAS

LUGAR	GRUPO	PROCEDENCIA	NO. PERSONAS	ADULTOS	MENORES
CAPITAN LAFITTE	ADMON. Y SERV.	YUCATAN	4	4	0
CHAG-MOOL	ADMON. Y SERV.	YUCATAN, MEX. Y U.S.A.	6	6	0
AVENTURAS-AKUMAL	ADMON. Y SERV.	VER., YUC., D.F., GRO.	20	20	0
	TURISTAS	CANADA, USA, ESPAÑA, FRANCIA, ALEMANIA, ITAL.	350	290	60
CHEMUYIL Y XEL-HA	ADMON. Y SERV. CON FAMILIAS	YUC., TAB., SIN., VER.	60	35	25
	TURISTAS	USA, ALEM., FRANC.	30	30	0
PLAYA AVENTURAS	INSEN	VERACRUZ, VER.	93	93	0
	ESC. PRIMARIA	CANCUN, Q. ROO	28	25	3
	TELESECUNDARIA	F.C. PUERTO, Q. ROO	38	3	35
	ESC. PRIMARIA	CHETUMAL, Q. ROO	36	3	33
	ESC. SECUNDARIA	CANCUN, Q. ROO	54	6	48
	ESC. EDUC. ESP.	MEXICO, D.F.	77	10	65
	MAGISTERIO	LEON, GTO.	55	45	10
	ESC. EDUC. ESP.	MEXICO, D.F.	42	12	25
	ESC. PRIMARIA	J. H. MORELOS, Q. ROO	36	3	33
	ESC. PRIMARIA	COZUMEL, Q. ROO	37	3	34
	ESC. PRIMARIA	CHETUMAL, Q. ROO	80	73	7
	HIJOS DE CAÑEROS	A. OBREGON, Q. ROO	17	3	14
	HIJOS DE CAÑEROS	TUXTLA GTZ, CHIIS.	40	8	32
	ESC. EDUC. ESP.	MEXICO, D.F.	91	26	65
	JUBILADOS INSS	JALAPA, VER.	41	41	0
	FAMILIAS GEMA	CANCUN, Q. ROO	20	9	11
	FAMS. DE GUIAS	TULUM, Q. ROO	20	12	8
	FAMILIAS	GUADAJARA, JAL.	30	14	16
	EST. CONALEP	CHETUMAL, Q. ROO	20	20	0
	FAMILIAS	MTZ. DE LA TORRE, VER.	8	5	3
	FAMILIAS	CANCUN, Q. ROO	40	25	15
	FAMILIAS	PLAYA DEL G., Q. ROO	15	10	5
	ASILD	TEAPA, TAB.	24	24	0

LUGAR	GRUPO	PROCEDENCIA	NO. PERSONAS	ADULTOS	MENORES
	ASILO	CHETUMAL, Q. ROO	40	40	0
	DIF MUNICIPAL.	F. C. PUERTO, Q. ROO	26	2	24
	CASA HOGAR	CHETUMAL, Q. ROO	36	4	32
	DIF MUNICIPAL.	TEAPA, TAB.	32	4	28
	VOLUNTARIOS DIF	MEXICO, D. F.	47	47	0
	SEL. FUT-BOL. INF.	CHETUMAL, Q. ROO	32	3	29
	HIJOS TRAB. IHSS	CHETUMAL, Q. ROO	43	5	38
	DIF MUNICIPAL.	TEAPA, TAB.	31	4	27
	DIF MUNICIPAL.	CAMPECHE, CAM.	50	5	45
	DIF MUNICIPAL.	F. C. PUERTO, Q. ROO	70	4	66
	ESC. SEC. TEC.	CHETUMAL, Q. ROO	88	8	80
	DIF MUNICIPAL.	F. C. PUERTO, Q. ROO	34	2	32
	INSEN	POZA RICA, PAPANTIA Y TIHUATIAN, VER	86	86	0
	GRUPO MESE DIF	CHIS., YUC., OAX., TAB., Q. ROO Y D. F.	36	36	0
	TURISTAS	MEXICO, D. F.	5	5	0
XCA - CEL	GEMA	CANCUN, Q. ROO	45	20	25
	FAMILIAS	MEXICO, D. F.	20	14	6
	FAMILIAS	CHETUMAL, Q. ROO	30	10	20
	TURISTAS	HOLANDA	100	100	0
	TURISTAS	USA, ALEMANIA, SUIZA,	100	90	10
PUERTO AVENTURAS	ADMINISTRACION	DIFERENTES EDOS. HEX.	50	50	0
		TOTALES	2413	1375	1031