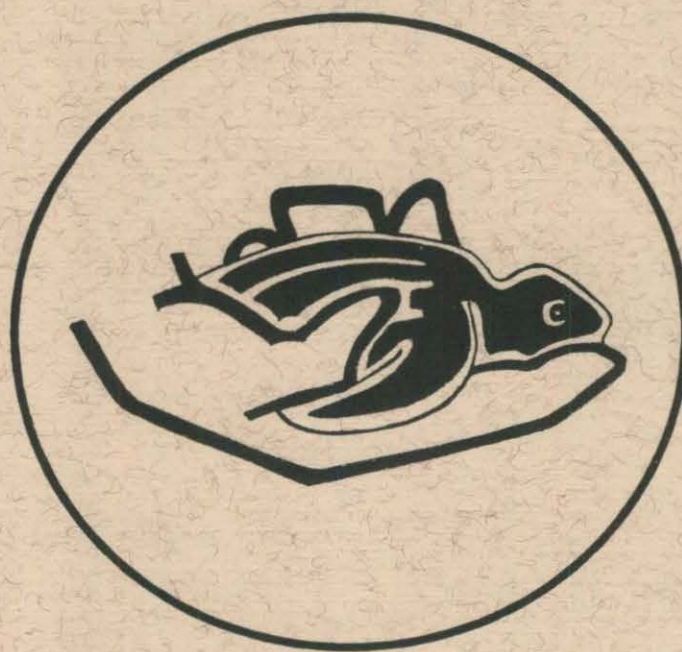


PUBLICACIONES
DE LA
SOCIEDAD
HERPETOLOGICA
MEXICANA No. 1

ISSN 0188-6835

**MEMORIAS DEL
VI ENCUENTRO
INTERUNIVERSITARIO
SOBRE TORTUGAS MARINAS**



FACULTAD DE CIENCIAS,
UNAM



SOCIEDAD
HERPETOLOGICA MEXICANA



CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE QUINTANA ROO

SOCIEDAD HERPETOLOGICA MEXICANA

Presidente: Oscar Flores Villela.

Vicepresidente: María del Carmen Uribe Aranzábal.

Secretario: Guadalupe Gutiérrez Mayén.

Tesorero: Lucía Saldaña de la Riva.

Vocales:	Norte	Arturo Muñiz.
	Sur	Rosario Barragán Vázquez.
	Centro	Ubaldo Guzmán Villa.
		Fernando Mendoza Quijano.

Editor de las Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana
Oscar Flores Villela.

FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

Director: Rafael Pérez Pascual.

Secretario General: Matilde Moreno Bello-Cañibe.

Secretario Administrativo: Antonio Graham Pontones.

Jefe Div. Est. Profesionales: Joaquin Cifuentes.

Jefe Div. Est. de Posgrado: Fermín Viniegra.

Coordinador de Servicios Editoriales: Marcelino Perelló.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE QUINTANA ROO

Dirección General: Eduardo Suárez Morales.

Dirección de Recursos Naturales: Daniel Navarro López.

Dirección administrativa: Araceli de la Garza C.

Dirección de Estudios del Caribe: Alfredo César Dachary.

Dirección Académica: Socorro Regino de Carrilo.

Depto. de Ecología Acuática: Benjamín Morales Vela.

Depto. de Acuacultura y Rec. Pesqueros: Eloy Sosa Cordero.

Depto. de Ecol. Terrestre: Francisco Rosado May.

Depto. de Estudios Fronterizos: Stella Maris Arnaíz B.

**PUBLICACIONES DE LA
SOCIEDAD HERPETOLOGICA MEXICANA**

No. 1

**MEMORIAS DEL
VI ENCUENTRO
INTERUNIVERSITARIO
SOBRE TORTUGAS MARINAS**

EDITORES

MIRIAM BENABIB

Centro de Ecología, UNAM

LAURA SARTI

Facultad de Ciencias, UNAM

**SOCIEDAD
HERPETOLOGICA MEXICANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS,
UNAM**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE QUINTANA ROO**

1992

LISTA DE AUTORES

F. Alberto Abreu-Grobois
Anelio Aguayo Lobo
Raquel Andrade M.
José L. Araiza F.
Tangaxoan Argueta V.
Arcadi Artís B.
Ana Rebeca Barragán R.
Carlos Bazua M.
Miriam Benabib
Karina Blanco S.
Raquel Briseño-Dueñas
Natalia Bruschtein E.
Gisela Casillas
Alejandro Castañeda R.
Bárbara Castellanos R.
Camilo Caudillo C.
María Cervantes A.
Alfredo César-Dachary
Katia De la Fuente G.
Miguel Angel Díaz C.
Miguel Díaz M.
Juan José Durán Nájera
Claudia Ezeta B.
Magdalena Feria J.
Rita Flores L.
Fernando Flores P.
Sara Fragoso R.
María Soledad Funes A.
Fernando González-Farías
Jesús Gutiérrez B.
Cynthia Hall H.
Stanislaw Hayder M.
Albert van der Heiden
María de los Angeles Herrera
Diana Jasso L.

Carlos López Santos
Luis López V.
Jesús A. Madera R.
Aída Malfavón V.
Débora Manchón L.
Victor Hugo Martínez C.
Martín Mata Rosas
Mariana Michel C.
Ana Moreno M.
Emiliano Monroy R.
Varinia Nieto S.
Alejandra Olvera R.
Laura Oropeza R.
Martha L. Ozuna M.
Martha Pipal L.
Anabella Quintana N.
Emiliano Quintero L.
Igor Ramírez B.
Jorge Ramírez R.
Miguel Reyes Ch.
Verónica Reyes T.
Daniel Ríos-Olmeda
Sebastián Robles
Virginia Rodríguez H.
Martín Ruíz C.
Karla Sainz de la Peña A.
Margarita Salomón-Atala A.
Cuahutémoc Sandoval P.
Elba Luz Santos A.
Laura Sarti M.
Simona Schaffer L.
Consuelo Sosa P.
Eduardo Suárez
Marina Taibo S.
Martha E. Toledo V.

Quetzalcóatl Torres C.
Leda Torres M.
Claudia Vallejo A.
Pedro Vargas G.
Laura M. Vázquez A.
Laura Gpe. Vázquez B.
Mariana Velázquez O.

Paula Villagrán
Mónica Villegas R.
Nicolás Vite G.
Isolda Zapiáin G.
Laura Zárate G.
José Zavala T.
Julio César Zurita G.

CONTENIDO

Prefacio	7
Descripción de las Playas de Anidación de Tortugas Marinas de la Costa Sur del Estado de Michoacán. Tangaxoan Argueta V., <i>et al.</i>	9
Epibiontes y Estado Físico de las Tortugas <i>Lepidochelys olivacea</i> y <i>Dermochelys coriacea</i> en el Playón de Mexiquillo, Michoacán, Durante la Temporada de Anidación 1988-1989. Miguel Díaz M., <i>et al.</i>	19
Efecto de las Larvas de Díptero sobre el Huevo y las Crías de Tortuga Marina en el Playón de Mexiquillo, Michoacán. Raquel Andrade M., <i>et al.</i>	27
Estudio de los Contenidos Estomacales de <i>Lepidochelys olivacea</i> en la Costa Sur del Estado de Michoacán, México. Ana Rebeca Barragán Rocha, <i>et al.</i>	39
Posibles Líneas de Investigación sobre Tortugas Marinas en México. Miriam Benabib.	51
Propuesta del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, para el Establecimiento de un Banco de Información sobre Tortugas Marinas en México. Raquel Briseño-Dueñas, <i>et al.</i>	59
Anidación de la Tortuga de Carey <i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766), en Isla Holbox, Quintana Roo, México. Juan José Durán Nájera.	65
Aspectos Históricos de la Pesquería de las Tortugas Marinas en las Costas del Mar Caribe Mexicano. Julio César Zurita G., Alfredo César-Dachary y Eduardo Suárez.	75
"Salvemos a la Tortuga Laúd". José L. Araiza F., <i>et al.</i>	83
Tercer Encuentro de la Niñez de la Zona Sur de Sinaloa, con el Tema "Conservación de la Tortuga Marina". Martha L. Ozuna M. y Martha E. Toledo V.	89
Reseña del VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. Anelio Aguayo L., Laura Sarti M. y Carlos López S.	93

PREFACIO

La diversidad de especies animales y vegetales que México posee es enorme, y su herpetofauna es particularmente rica en comparación con la de otros países del mundo. México es el país que posee mayor número de especies de tortugas marinas anidando en sus costas. En la última década, hemos visto crecer el interés de muchos universitarios por estudiar estos animales marinos y ayudar a conservarlos. Debido a ello, ha sido necesario buscar un medio de comunicación entre los interesados en los quelonios del mar. Los Encuentros Interuniversitarios sobre Tortugas Marinas se han convertido en el foro adecuado para esta comunicación. Estas reuniones propician el intercambio de ideas, de opiniones y del conocimiento de los trabajos que se llevan al cabo en nuestras costas.

A pesar de la gran cantidad de estudios y proyectos de conservación que se realizan, se han publicado muy pocos de los resultados obtenidos. Es por esto, que consideramos importante publicar los trabajos presentados en el Sexto Encuentro Interuniversitario de Tortugas Marinas en la Facultad de Ciencias de la UNAM. El objetivo no fue incluir todos los manuscritos, sino aquellos que pasaran por una revisión y edición minuciosa, de manera que el resultado fuera una publicación con la calidad suficiente para ser de utilidad. La Sociedad Herpetológica Mexicana (SHM) se comprometió a colaborar con la Facultad de Ciencias de la UNAM en la publicación de los trabajos. Los criterios para la inclusión de los trabajos en este número están regidos principalmente por las normas de calidad del Boletín de la SHM. Ojalá que esta publicación especial de la Sociedad Herpetológica Mexicana sea solamente una más entre las muchas publicaciones que esperamos que aparezcan sobre estudios de la herpetofauna de México.

Durante el VI Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas se presentaron trabajos sobre una gran diversidad de temas, por lo que las ponencias se organizaron en sesiones de acuerdo a grandes áreas de interés: investigación, protección, educación ambiental, legislación y reservas. En esta publicación seguimos la misma organización, aunque incluyendo sólo las tres primeras áreas, a las que pertenecen los manuscritos recibidos. Es importante hacer notar que uno de los trabajos incluidos en la sección de educación ambiental, es el guión de una presentación audiovisual elaborada por estudiantes de secundaria, lo que demuestra el interés y la capacidad que los jóvenes pueden tener para preservar nuestras riquezas naturales.

Agradecemos al Comité Organizador del VI Encuentro Interuniversitario de Tortugas Marinas, a la Dirección de la Facultad de Ciencias de la UNAM, al Departamento de Biología y a los estudiantes de la Biología de Campo de Tortugas Marinas de la misma Facultad, por haber hecho posible la realización del evento. Diversas personas e instituciones apoyaron el evento y la publicación de estas Memorias aportando recursos económicos: el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), la Dirección del Programa de Superación del Personal Académico de la UNAM, el Instituto Nacional de Pesca, la Fundación Murrieta, Gafetes de México, Posadas de México, Sea Turtle Center y el Sr. Víctor Andrade, a quienes expresamos nuestro reconocimiento. Agradecemos a Victor Hugo Martínez Camacho su colaboración en la maquetación de los trabajos presentados en este volumen.

El papel de la SHM en esta publicación ha sido fundamental, particularmente el trabajo de edición técnica del Dr. Oscar Flores Villela. Agradecemos también al Dr. Jack Frazier por la revisión crítica de algunos de los trabajos aquí incluidos.

Miriam Benabib

Laura Sarti

DESCRIPCION DE LAS PLAYAS DE ANIDACION DE TORTUGAS MARINAS DE LA COSTA SUR DEL ESTADO DE MICHOACAN

Tangaxoan Argueta V., Carlos López S., Jesús A. Madera R.
Victor Hugo Martínez C., Laura Sarti M.
Quetzalcóatl Torres C. y Mónica Villegas R.

Depto. de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 04510

RESUMEN

Se describieron las playas de anidación de las tortugas marinas del estado de Michoacán, basándose en sus características fisonómicas y de la arena. Se determinó su importancia para la anidación de las distintas especies con base en el número de rastros dejados en la arena por las hembras anadoras durante la temporada de reproducción. Se encontró, que la principal playa de anidación para las tortugas laúd y golfina, las especies que anidan en mayor número en esta zona, es el playón de Mexiquillo. Se encontró una gran variación en la fisonomía y características de las arenas de las distintas playas.

INTRODUCCION

En la costa Sur del estado de Michoacán anidan principalmente tres especies de tortugas marinas: *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd), *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina), y *Chelonia agassizi* (tortuga prieta). Esta última prefiere la zona Norte de la costa para anidar, encontrándola principalmente en las playas de Colola y Maruata (Alvarado y Figueroa, 1986). Las tortugas golfina y laúd anidan principalmente en playas de la costa Sur, donde se localiza el playón de Mexiquillo, al cual se le ha considerado como una de las principales playas de desove de la tortuga laúd. En este lugar se han realizado varios trabajos de investigación, conservación y pesquerías. Sin embargo, estos trabajos han estado enfocados al propio playón y su importancia como área de desove, por lo que es importante realizar una descripción de las playas de la zona Sur de Michoacán, para conocer la importancia de cada playa como zona de anidación de las especies antes mencionadas.

Hendrickson y Balasingam (1966) caracterizaron las playas de Isla Ascensión tomando en cuenta su fisonomía, y concluyeron que ésta es importante para determinar el sitio de anidación. Posteriormente, Stancyk y Ross (1978) realizaron un análisis de las arenas de las playas de esta isla tomando en cuenta factores como pH, color, materia orgánica, calcio, y

tamaño de grano. Estos autores observaron que la tortuga verde puede anidar en playas que muestran gran diversidad en las características estudiadas, encontrando que las tortugas anidan tanto en playas de arena fina como en playas de arena gruesa. Finalmente concluyen que no hay evidencias que indiquen que las características físicas afectan el éxito de la anidación. En México, Cano y Rocha (1986) analizaron las arenas de las playas de anidación de *Eretmochelys imbricata* (tortuga de carey) y *Caretta caretta* (tortuga caguama) en Isla Contoy, Quintana Roo. Estos autores concluyeron que existe cierta preferencia de la tortuga carey por playas con arena de grano mediano y grueso, mientras que la caguama prefiere anidar en playas con arena de grano fino y mediano. Sin embargo, las playas preferidas por la tortuga de carey en Isla Contoy, son relativamente estables, mientras que las playas donde anidan predominantemente las caguamas sufren cambios notables en su fisonomía. Por lo tanto, las diferentes características de cada tipo de playa confunden la importancia que el tipo de arena tiene para la anidación de cada especie de tortuga.

El estado de Michoacán es muy importante para la anidación de tortugas marinas. Sin embargo, no se cuenta con una descripción de sus playas que permita definir si hay alguna característica que las haga mejores que otras para la anidación. Es por esta razón que el presente trabajo se planteó como objetivos los siguientes:

- a) Caracterizar las playas de anidación de las diversas especies de tortugas marinas en la costa Sur del estado de Michoacán.
- b) Estimar la importancia de cada una de las playas para la anidación de las diversas especies de tortugas marinas.

AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en la zona Sur de la costa del estado de Michoacán, entre los 102° 28' 11" y los 102° 58' 21" longitud Oeste y los 17° 58' 32" y 18° 09' 40" latitud Norte. Comprende principalmente cuatro grandes playas (Fig. 1):

- 1- Playa Azul-Peñas, que está ubicada entre los poblados del mismo nombre y tiene una extensión de 17.5 km aproximadamente.
- 2- Chuta-Chuquiapan, comprendida entre los ríos de los mismos nombres con una extensión aproximada de 6 km.
- 3- Caleta-Zacatosa, comprendida entre el poblado de Caleta de Campos y el extremo Sur del Playón de Mexiquillo, de una extensión aproximada de 6 km.
- 4- El Playón de Mexiquillo, ubicado entre las playas de la Zacatosa y la Manzanilla, con una extensión aproximada de 17 km. El resto de la costa presenta playas rocosas, acantilados y pequeñas bahías arenosas de poca importancia por su extensión.

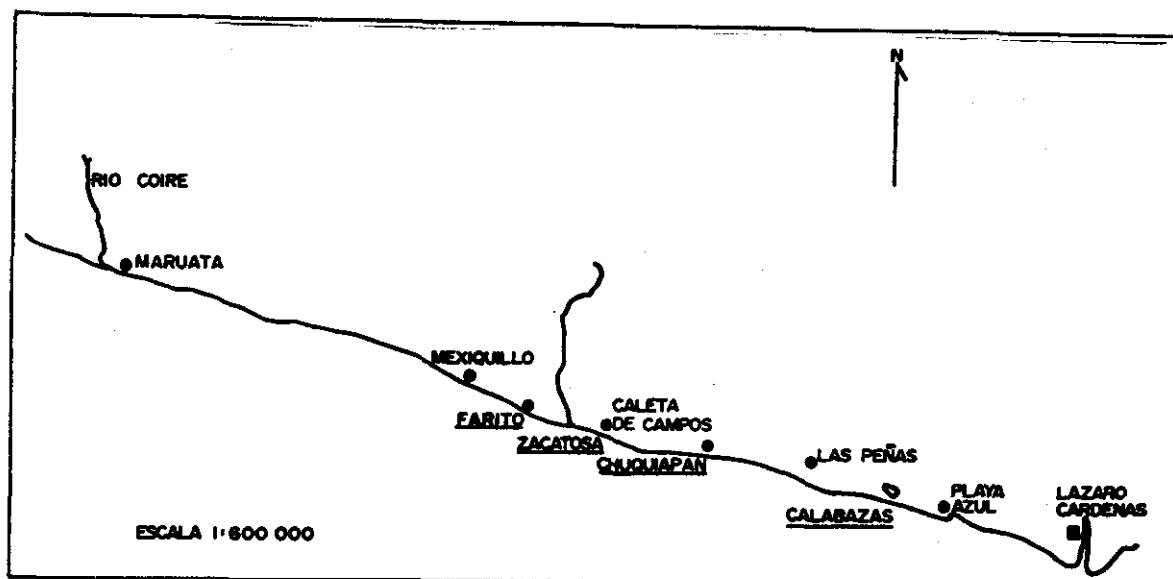


Figura 1. Playas de la costa Sur del Estado de Michoacán.

METODOS

La importancia de las diferentes playas de anidación se estimó con base en el conteo de los nidos de las especies de tortugas en cada una de las playas. El conteo de nidos se hizo una vez al mes a partir de julio de 1988 hasta enero de 1989. Los rastros de las tortugas y los nidos contados eran marcados para evitar contarlos dos veces. El conteo mensual consideraba nidos recientes y viejos que no estuvieran señalados.

Al finalizar el período de censos se calculó la densidad de nidos de cada especie por playa. El tramo de "El Farito" en el Playón de Mexiquillo fue censado diariamente, de acuerdo con el programa de conservación de este lugar.

Para facilitar el trabajo, las playas más grandes fueron divididas en tramos más pequeños de la siguiente manera:

- 1- Playa Azul-Calabazas (7 km).
- 2- Calabazas-Peñas (10 km).
- 3- Chuta-Chuquiapan (6 km).
- 4- Caleta-Zacatosá (6 km).
- 5- El Farito (4 km).
- 6- Salado-El Chico (13 km).

Se describió la fisonomía de las playas de acuerdo al número de bermas. Asimismo, se tomaron muestras de arena de todas la playas para determinar su textura por medio de tamizados. Para determinar el porcentaje de componentes ferrosos y de carbonatos, se procedió a secar la arena en un horno a 100°C durante 24 horas, obteniendo muestras de 10 gramos. El porcentaje de componentes ferrosos se obtuvo mediante su extracción con un magneto y el porcentaje de carbonatos mediante la reacción de las muestras con HCl 3N. En ambos casos las muestras fueron pesadas antes y después del experimento. La diferencia de peso fue dividida entre el peso inicial y multiplicado por cien.

RESULTADOS

Los meses con mayor anidación de la tortuga golfina fueron agosto y octubre, salvo en Playa Azul-Calabazas y Caleta-Zacatosa, en donde fueron noviembre y diciembre, respectivamente. Para la laúd, diciembre fue el mes con mayor actividad de anidación en todas las playas.

De acuerdo con el número y la densidad de nidos de la tortuga golfina (Cuadro 1), el tramo de playa de mayor importancia fue El Farito, seguido por Calabazas-Peñas, Chuta-Chuquiapan y Playa Azul-Calabazas (Fig. 2 y 3). Para la anidación de la tortuga laúd (Cuadro 2), el tramo de playa más importante fue el Farito en el Playón de Mexiquillo, seguido del tramo Caleta-Zacatosa y Salado-El Chico (Fig. 4 y 5).

CUADRO 1. Número y densidad de nidos de *Lepidochelys olivacea* en las playas estudiadas.

TRAMO	# DE NIDOS	DENSIDAD (NIDOS/KM)
Playa Azul-Calabazas	83	11.9
Calabazas-Peñas	142	14.2
Chuta-Chuquiapan	75	12.5
Caleta-Zacatosa	41	6.8
El Farito	377	94.3
Salado-El Chico	104	8.0

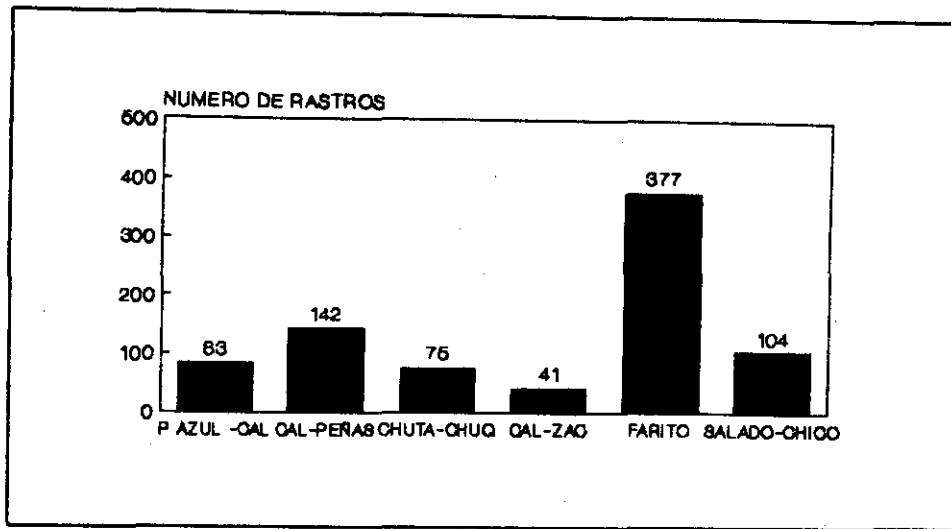


Figura 2. Rastros totales de *Lepidochelys olivacea* en playas de la costa Sur de Michoacán (88-89).

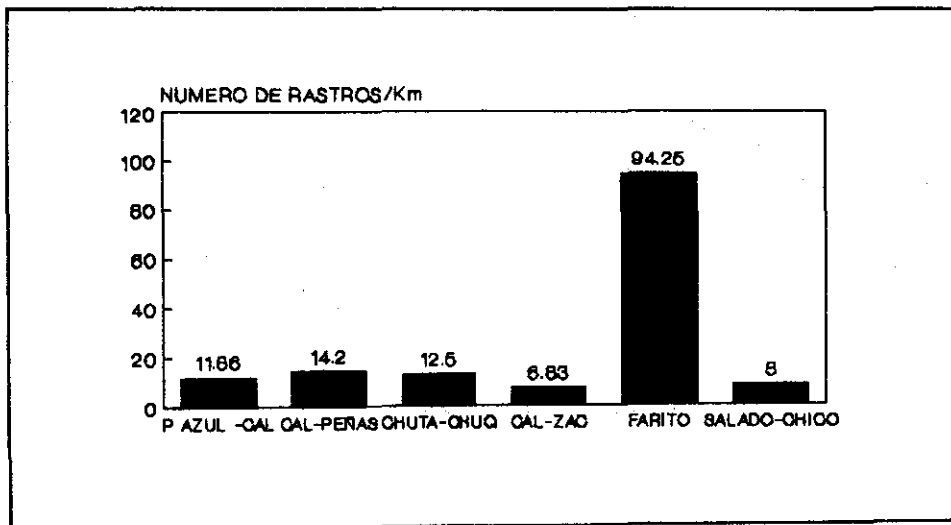


Figura 3. Densidad de rastros de *Lepidochelys olivacea* en playas de la costa Sur de Michoacán (88-89).

CUADRO 2. Número y densidad de nidos de *Dermochelys coriacea* en las playas estudiadas.

TRAMO	# DE NIDOS	DENSIDAD (NIDOS/KM)
Playa Azul-Calabazas	23	3.3
Calabazas-Peñas	55	5.5
Chuta-Chuquiapan	20	3.3
Caleta-Zacatosa	137	22.8
El Farito	1,874	468.5
Salado-El Chico	265	20.4

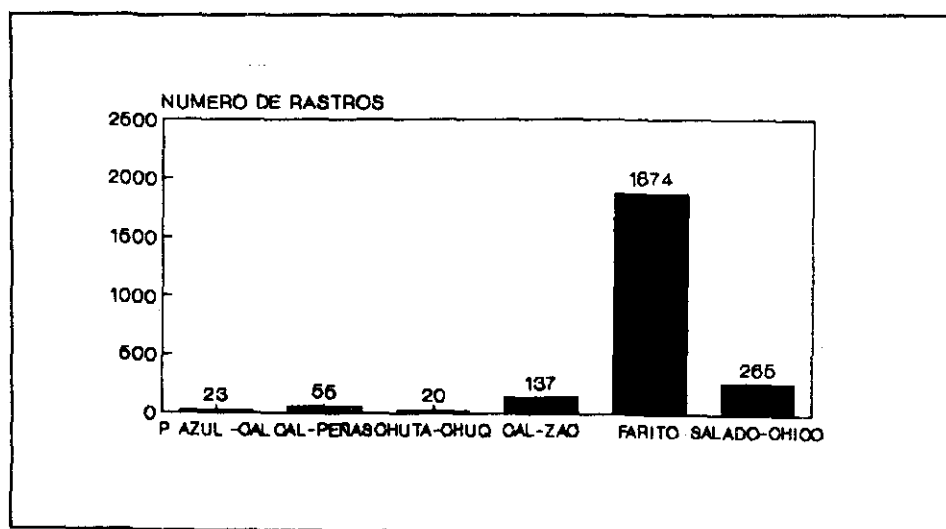


Figura 4. Rastros totales de *Dermochelys coriacea* en playas de la costa Sur de Michoacán (88-89)

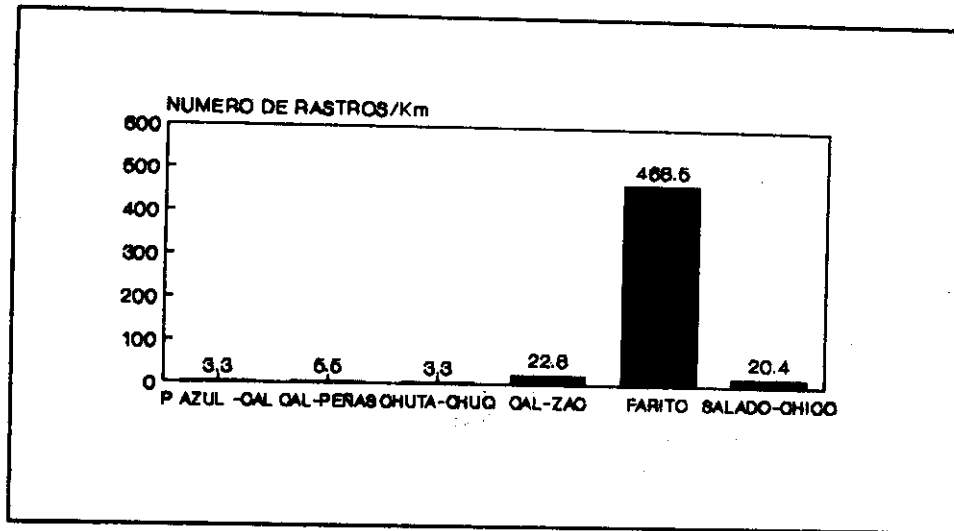


Figura 5. Densidad de rastros de *Dermochelys coriacea* en playas de la costa Sur de Michoacán (88-89).

En general, las playas presentaron fisonomías diversas, existiendo tramos como Playa Azul-Calabazas o Chuta-Chuquiapan, que no presentaron bermas o éstas eran poco pronunciadas, y tramos como Calabazas-Peñas, Chuta-Chuquiapan y El Farito, en las que las bermas son bien marcadas y presentan una fisonomía abrupta llegando a formar paredones de hasta un metro de altura.

En el análisis granulométrico se observó que las playas de: Playa Azul-Calabazas, Chuta-Chuquiapan y El Playón de Mexiquillo presentaron arena fina, en tanto que los tramos de Calabazas-Peñas y Caleta-Zacatosa presentaron migajón arenoso, según la Clasificación Americana de los Suelos (Ortiz y Ortiz, 1984). Los porcentajes de componentes ferrosos más altos registrados fueron del 13.32% y correspondieron a muestras tomadas del tramo Chuta-Chuquiapan y del Playón de Mexiquillo. Los carbonatos fueron muy bajos en todas las playas, siendo menores del 1% (Cuadro 3).

DISCUSION

El tramo El Farito en el Playón de Mexiquillo, tuvo el mayor número de nidos de *D. coriacea* y *L. olivacea*. Sin embargo, en las demás playas se pudo haber subestimado el número de nidos, ya que el censo se realizaba un día por mes dificultando con esto el conteo de rastros

CUADRO 3. Porcentajes de componentes ferrosos, carbonatos y texturas de las arenas de las playas de la costa Sur de Michoacán.

PLAYA	%Fe	%Ca	TEXTURA DE ARENA*
Playa Azul-Calabazas	10.71	0.15	Arenosa fina
Calabazas-Peñas	8.10	0.24	Migajón arenosa
Chuta-Chuquiapan	13.32	0.24	Arenosa fina
Caleta-Zacatosa	6.88	0.16	Migajón arenosa
Playón de Mexiquillo	13.32	0.44	Arenosa fina

* Según la Clasificación Americana de los Suelos (Ortiz y Ortiz, 1984).

viejos (especialmente los de tortuga golfina). Algunos censos no se pudieron realizar en algunas playas debido a las fuertes lluvias que impidieron el acceso temporal a éstas. Para ambas especies es indiscutible la importancia de la zona de El Farito en el Playón de Mexiquillo, tanto por el número de nidos totales como por su densidad. El tramo Calabazas-Peñas es el segundo en importancia para la anidación de la golfina, mientras que el tramo de Salado-El Chico, perteneciente al Playón de Mexiquillo, es el segundo en importancia para la anidación de la tortuga laúd por el número de nidos encontrados. Sin embargo por la densidad de anidación, el segundo lugar lo ocupó el tramo Caleta-Zacatosa.

Los resultados obtenidos no permiten dilucidar si las tortugas seleccionan el sitio de anidación con base en alguno de los factores estudiados (fisonómicos, granulométricos, de componentes ferrosos y de carbonatos), ya que no se encontró una relación directa entre estos factores y la densidad de anidación en cada playa. Otros factores que podrían estar influyendo en la selección del sitio de anidación son la accesibilidad a la playa, la pendiente de la misma y las corrientes marinas.

Es difícil definir cuál es el factor que determina el número de tortugas que llegan a desovar a una playa. Probablemente es un conjunto de características las que motivan que las tortugas marinas de una especie dada aniden en mayor número en una playa. Otro factor que podría influir en la densidad de hembras anidadoras en las distintas playas es la contaminación tanto de las playas como del agua, la cual se acentúa en las playas más cercanas al puerto industrial de Cd. Lázaro Cárdenas. En ocasiones hay basura y escombros en algunas playas cercanas a las desembocaduras de los ríos, ya que éstos acarrean desechos de los poblados cercanos. La contaminación de las playas también puede ser provocada por la presencia de zonas turísticas como Playa Azul. En la playa de Calabazas, que es una de las más importantes para la

anidación de la tortuga golfina en la costa Sur del estado, se encuentra en desarrollo un complejo turístico de medianas dimensiones. Es de esperarse que este complejo ocasione un aumento en la perturbación de la playa, debido a la cantidad de basura, luz, ruido y aguas negras, entre otros contaminantes, lo que probablemente tendrá como consecuencia un decremento en la anidación de esta especie. El conocimiento de la importancia de las distintas playas para la anidación de las tortugas marinas, debería considerarse para sugerir el establecimiento de nuevas zonas de reserva y programas de conservación en las playas propicias para ello.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la asesoría y ayuda del personal del campamento tortuguero "El Farito". El presente trabajo formó parte de la Biología de Campo de Tortugas Marinas de la Facultad de Ciencias de la UNAM, durante la temporada 1988-89.

LITERATURA CITADA

- Alvarado Díaz, J. y A. Figueroa López. 1986. Declaración de las playas de Colola y Maruata, Michoacán, como reserva natural para la conservación de la tortuga negra (*Chelonia agassizi*). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán. 19 pp.
- Cano, A. y H. Rocha. 1986. Estudio de la anidación y otros aspectos biológicos de *Eretmochelys imbricata* y *Caretta caretta* en la reserva ecológica de Contoy, Quintana Roo, durante el período de anidación 1984-1985. Tesis profesional. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 130 pp.
- Hendrickson, J.R. and E. Balasingam. 1966. Nesting beach preferences of Malayan sea turtles. Bull. Nat. Hist. Mus. Singapore 33 (10): 69-76.
- Ortiz, V.B. y C.A. Ortiz. 1984. Edafología. Universidad Autónoma de Chapingo. 4a. ed., México, D.F. 374 pp.
- Stancyk, S.E. and J.P. Ross. 1978. An analysis of sand from green turtle nesting beaches on Ascension Island. Copeia 1978 (1): 93-99.

EPIBIONTES Y ESTADO FISICO DE LAS TORTUGAS
Lepidochelys olivacea Y *Dermochelys coriacea*
EN EL PLAYON DE MEXIQUILLO, MICHOACAN, DURANTE LA
TEMPORADA DE ANIDACION 1988-1989

Miguel Díaz M., Jesús Gutiérrez B., Diana Jasso L.
Carlos López S., Laura Sarti M. y Claudia Vallejo A.

Depto. de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 04510

RESUMEN

Se encontraron varias especies de organismos sobre las hembras de *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd) y *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina) que anidan en el Playón de Mexiquillo, Mich. Los más abundantes fueron cirripedios de tipo balanomórfico de las especies *Platylepas hexastylus* y *Stomatolepas* sp. localizados preferentemente sobre el caparazón. También se registraron tres especies de tipo lepadomórfico: *Conchoderma auratum*, *Conchoderma virgatum* y *Lepas anatifera*. También se observaron rémoras de la especie *Remora remora*, así como algas y sanguijuelas que no fueron determinadas. En la tortuga golfina y de manera poco frecuente, se registró la presencia de cangrejos *Planes minutus*. Al revisar el estado físico de las hembras, se encontró que la tortuga laúd presentó el mayor porcentaje de daños en las aletas, donde fueron observadas muescas, cicatrices, perforaciones, heridas e incluso mutilaciones. También presentó daños en el caparazón y con menor frecuencia en la cabeza y el cuello. En la tortuga golfina, la mayor incidencia de daños fue en el caparazón y el menor porcentaje en las aletas y la cabeza. La mayor proporción de daños en las aletas en la tortuga laúd podría deberse a las características de su piel suave, a diferencia de la tortuga golfina, que posee una piel más escamosa y por lo tanto menos vulnerable.

INTRODUCCION

Estudios relativamente recientes, han demostrado que la simbiosis de algunos organismos comensales con las tortugas marinas puede ayudarnos a conocer algunos aspectos de las rutas de migración y del ciclo vital de estos quelonios (Eckert y Eckert, 1988). Algunos autores consideran que las tortugas marinas como la laúd, *Dermochelys coriacea*, se encuentran libres de epibiontes. Según Rebel (1974), la tortuga laúd se encuentra libre de cirripedios debido a las características de su piel lisa, y según Pritchard (1971) rara vez se observan balanos sobre la tortuga por su difícil sujeción. Sin embargo, Rioja en 1942 describe lo que al parecer resulta una asociación de tres especies de cirripedios que se encontraban adheridos a una tortuga marina no

determinada capturada en Acapulco, Guerrero. Estas especies de cirripedios son: *Chelonibia testudinaria*, *Lepas hilli californiensis* y *Conchoderma virgatum chelonophilus*. Los ejemplares de *C. testudinaria* encontrados en esa tortuga, presentaban características de los ejemplares de talla pequeña de la raza procedente de California. Quizás la raza pequeña pudiera ser una forma geográfica de las costas pacíficas mexicanas, que hacia el sur deja paso a una forma de mayor tamaño procedente de las Islas Galápagos (Rioja, 1942).

Hughes (1974) menciona que generalmente se localizan *Platylepas* sp. sobre la piel de estos quelonios, así como rémoras *Echeneis naucrates*. Benabib (1983) y Sarti *et al.* (1987) encuentran balanos de los géneros *Platylepas* y *Chelonibia*, percebes de las especies *C. virgatum* y *Lepas anatifera*, así como la presencia de rémoras de la especie *E. naucrates* en las tortugas laúd *D. coriacea* y golfina *Lepidochelys olivacea*. Sarti *et al.* (1987) encontraron además sanguijuelas de la especie *Ozobranchus branchiatus*.

En un estudio efectuado en las costas de Oaxaca, Frazier (1983), observó la presencia de sanguijuelas, cirripedios y algas viviendo sobre la piel de la tortuga golfina *L. olivacea*. Eckert y Eckert (1987), publicaron un estudio sobre el crecimiento del cirripedio *C. virgatum* presente sobre la tortuga laúd del Caribe, y sugirieron que estos cirripedios colonizan a la tortuga a su llegada al área de anidación. Estos mismos autores citaron en 1988 la presencia de *Stomatolepas* sp. y *Conchoderma auratum* sobre la tortuga laúd anidadora en las Islas Vírgenes.

La evaluación del estado físico general también contribuye a aumentar la información sobre la biología de estos quelonios. Las investigaciones realizadas por Frazier en 1983 en las playas de Oaxaca, ponen de manifiesto que las grandes diferencias en las condiciones físicas entre sexos de la tortuga *L. olivacea*, son resultado del comportamiento reproductivo de esta especie, pues la presencia de irritaciones en el cuello, muescas y raspaduras en la región dorsal anterior y ventral posterior del caparazón, son mucho más frecuentes en hembras que en machos. Estas lesiones quizás se deben a la conducta del macho durante la cópula.

En el presente trabajo se evaluó el estado físico general de las hembras anidadoras del Playón de Mexiquillo, y se determinaron los principales epibiontes que se presentan en las tortugas *L. olivacea* y *D. coriacea*.

AREA DE ESTUDIO

Este estudio se realizó durante la temporada de anidación 1988-89 en la zona Sur del Playón de Mexiquillo, Mich., ubicado entre los 102° 48' 48" y 102° 55' 17" longitud Oeste y los 18° 05' 23" y los 18° 08' 19" latitud Norte, abarcando aproximadamente 5 km de la longitud de la playa, en la zona conocida como "El Farito".

METODOS

Se realizaron patrullajes nocturnos en la playa con el fin de localizar a las hembras. Durante dichos patrullajes se observaron las condiciones físicas de las hembras anidadoras registrando los daños en cabeza, cuello, caparazón y aletas. También se registró la presencia de epibiontes y se colectaron algunos ejemplares. Todos los epibiontes colectados se colocaron en bolsas de plástico en las cuales se incluyó una etiqueta con los datos del epibionte y la tortuga en que fue encontrada; se fijaron en formol al 10% y después se transfirieron a alcohol al 70% para su posterior determinación. Los datos presentados en este estudio fueron colectados durante la temporada de anidación 1988-89. Este trabajo formó parte de la Biología de Campo de Tortugas Marinas de la Facultad de Ciencias, UNAM.

RESULTADOS

Epibiontes.

Los epibiontes que se observaron sobre las hembras anidadoras del Playón de Mexiquillo fueron: balanos, percebes, rémoras, cangrejos, sanguijuelas y algas. De una población estimada de 499 tortugas laúd, el 80.8% presentaron balanos, 28.8% percebes, 2.4% rémoras y el 4.2% presentaron otros tipos de epibiontes tales como sanguijuelas y algas (Cuadro 1). Los epibiontes que se presentaron más frecuentemente fueron los cirripedios, siendo los balanos los más importantes por su mayor incidencia.

De un total de 59 golfinas, el 67.2% presentaron balanos, el 36.2% percebes, el 19.0% rémoras y el 13.8% presentaron epibiontes de otro tipo. Al igual que la tortuga laúd, los epibiontes más importantes por su alta incidencia fueron los balanos (Cuadro 1).

Los cirripedios de tipo balanomórfico que fueron determinados son *Stomatolepas* sp., que se encontró en una alta proporción y *Platylepas hexastylus*, la cual se ha encontrado principalmente sobre el caparazón de la tortuga laúd. Ambos géneros se caracterizan por su concha calcificada y por carecer de pedúnculo. Son generalmente simétricos y presentan escudos apareados móviles. *Stomatolepas* se encontró penetrando la epidermis de las tortugas. También se determinaron cirripedios de tipo lepadomórfico de las especies *C. virgatum*, *C. auratum* y *L. anatifera*. Estos cirripedios presentan un pedúnculo y una región capitular en la cual se encuentra la mayor parte del cuerpo. Las rémoras correspondieron a la especie *Remora remora*, y en la tortuga golfina se observaron cangrejos de la especie *Planes minutus* adheridos a la cloaca.

Estado físico general de la hembras.

En las hembras anidadoras se observaron diversos tipos de daños en su cuerpo. Entre los más comunes estuvieron las muescas en las aletas, raspaduras en el caparazón y heridas en

el cuello y la cabeza. En ocasiones una misma hembra podía presentar más de un tipo de daño. Así encontramos que en la tortuga laúd los daños más frecuentes fueron las muescas en las aletas y en la golfina las raspaduras en el caparazón (Cuadro 2).

DISCUSION

En ambas especies se observó que el mayor porcentaje de epibiontes correspondió a los cirripedios. De las cinco especies registradas, *P. hexastylus*, *Stomatolepas* sp., *C. virgatum*, *C. auratum* y *L. anatifera*; los de tipo balanomórfico fueron los que presentaron incidencia más alta, quizás porque su fijación resulta más exitosa en comparación con las otras especies pedunculadas que presentan una menor superficie total de contacto con el quelonio.

Al parecer, los cirripedios se adhieren a la tortuga cuando ésta llega a la zona de reproducción como manifiestan Eckert y Eckert (1988). Aunque no se pretendió analizar la localización y abundancia de los epibiontes a lo largo del tiempo, se observó que a medida que la temporada de anidación avanzaba, aumentaba el porcentaje de hembras infestadas, así como la abundancia y tamaño de los cirripedios. Así, cuando una tortuga sale a anidar por primera vez, casi no presenta cirripedios y cuando sale posteriormente, el número y tamaño de éstos es mayor. De aquí se infiere que los cirripedios infestan a la tortuga cuando ésta llega a la zona de reproducción.

En la tortuga laúd se observó un mayor porcentaje de epibiontes que en la tortuga golfina. Quizá esto se deba a que la época de llegada de la tortuga laúd a la zona de reproducción coincida con la época reproductiva de los cirripedios. También podría ser que las condiciones ambientales de las áreas que frecuenta la tortuga laúd sean más favorables para el desarrollo de estos cirripedios. Sin embargo hacen falta investigaciones más detalladas sobre la biología de los epibiontes para corroborar estas suposiciones. Los cangrejos *Planes minutus* han sido encontrados sobre *Sargasso* sp. y esponjas (Rathbun, 1918), por lo que es posible que los cangrejos de esta especie observados en la cloaca de las golfinas pudieran haberse adherido a las tortugas cuando éstas se alimentaban de *Sargasso* o esponjas.

Con respecto al estado físico general de las hembras, la tortuga laúd presentó la mayor incidencia de daños en las aletas, y en segundo término en el caparazón. Un bajo número de tortugas presentaron daños en la cabeza y el cuello. Esto puede deberse a que las extremidades están más expuestas y son vulnerables al ataque de los depredadores, además de ser las partes del cuerpo que más fácilmente pueden dañarse cuando la tortuga sale a anidar.

El mayor porcentaje de daños observados en la tortuga golfina fue en el caparazón, seguido por las aletas, la cabeza y el cuello. Para algunos autores la presencia de irritaciones, raspaduras y muescas en el caparazón, que se presentan comúnmente en las golfinas, son el

resultado de la etología de su reproducción: el macho con sus prominentes uñas engancha a la hembra produciendo esos daños, tanto dorsal como ventralmente. Al parecer el macho en su intento por montar a la hembra, también en ocasiones le muerde el cuello, lo cual puede ser una causa de las cicatrices y heridas que se pueden observar en las hembras cuando salen a anidar.

CUADRO 1. Proporción de tortugas *D. coriacea* y *L. olivacea* con epibiontes.

Epibionte	<i>D. coriacea</i>		<i>L. olivacea</i>	
	N	% con epibiontes	N	% con epibiontes
Balanos	403	80.8	39	67.2
Percebes	144	28.8	21	36.2
Rémoras	12	2.4	11	19.0
Otros	21	4.2	8	13.8

CUADRO 2. Proporción de hembras de *D. coriacea* y *L. olivacea* con daños en distintas regiones del cuerpo.

Región del cuerpo	<i>D. coriacea</i>		<i>L. olivacea</i>	
	N	% con daños	N	% con daños
Aletas	233	46.7	3	5.2
Caparazón	65	13.0	26	44.8
Cabeza	10	2.0	3	5.2
Cuello	8	1.0	1	1.7

CUADRO 2. (continuación).

<i>D. coriacea</i>			<i>L. olivacea</i>	
ALETAS				
Muestras	178	35.7	2	3.4
Cicatriz	29	5.8	-	-
Perforación	11	2.2	-	-
Mordedura	7	1.4	-	-
Mutilación	4	0.8	2	3.4
Herida	3	0.6	1	1.7
Raspadura	4	0.8	-	-
Tumor	2	0.4	-	-
CAPARAZON				
Quilla central	30	6.0	-	-
Proyección caudal	13	2.6	-	-
Cicatriz	7	1.4	2	3.4
Tumor	5	1.0	-	-
Perforación	4	0.8	1	1.7
Golpes	3	0.6	5	8.5
Raspadura	3	0.6	7	11.9
Herida	-	-	7	11.9
CABEZA				
Herida	7	1.4	-	-
Cicatriz	4	0.8	-	-
Raspadura	1	0.2	-	-
Golpe	-	-	3	5.1
CUELLO				
Herida	25	1	1	1.7
Cicatriz	3	-	-	-
Raspadura	1	-	-	-

LITERATURA CITADA

- Benabib, M. 1983. Algunos aspectos de la biología de *Dermochelys coriacea* en el Pacífico mexicano. Tesis Profesional. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 83 pp.
- Eckert, K.L. and S.A. Eckert. 1987. Growth and reproductive condition of the barnacle *Conchoderma virgatum* on gravid leatherback sea turtle in Caribbean waters. J. of Crust. Biol. 7(4): 682-690.
- Eckert, K.L. and S.A. Eckert. 1988. Pre-reproductive movements of leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting in the Caribbean. Copeia 1988 (2): 400-406.
- Frazier, J.G. 1983. Análisis estadístico de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz) de Oaxaca, México. Ciencia Pesquera. INP. Sria. Pesca, Méx. (4): 49-75.
- Hughes, G.R. 1974. The sea turtle of South-East Africa. II. The biology of the Tongaland loggerhead turtle *Caretta caretta* L. with comments on the leatherback turtle *Dermochelys coriacea* L. and the green turtle *Chelonia mydas* L. in the study region. Invest. Rep. No. 36. Oceanograph. Res. Inst. Durban. South Africa. 84 pp.
- Pritchard, P. 1971. The leatherback or leathery turtle, *Dermochelys coriacea*. I.U.C.N. Monograph Marine Turtle Series No. 1. 39 pp.
- Rathbun, J. 1918. The grapsoid crabs of America. Bulletin of the U.S. National Museum of Natural History No. 97. Smithsonian Institution. Washington D.C. U.S.A. 461 pp.
- Rebel, T.P. 1974. Sea turtles and the turtle industry of the West Indies, Florida and the Gulf of Mexico. University of Miami Press. Florida. 250 pp.
- Rioja, E. 1942. Una asociación de varias especies de cirripedios sobre una tortuga marina del Pacífico. Estudios Carcinológicos X. Anales Inst. Biol. 13: 655-658.
- Sarti M., A., B. Jiménez A., J. Carranza S., A. Villaseñor G., y M. Robles D. 1987. III Informe de trabajo de investigación y conservación de las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Mexiquillo, Michoacán. Temporada de anidación 1986-1987. Subdelegación de Ecología, SEDUE, Mich. México. 75 pp.

EFFECTO DE LAS LARVAS DE DIPTERO SOBRE EL HUEVO Y LAS CRIAS DE TORTUGA MARINA EN EL PLAYON DE MEXIQUILLO, MICHOACAN

Raquel Andrade M., Rita Flores L., Sara Fragoso R.
Carlos López S., Laura Sarti M., Leda Torres M.
y Laura Gpe. Vázquez B.

Depto. de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México, 04510

RESUMEN

Se evaluó el efecto de las larvas de dípteros sobre el avivamiento de *Dermochelys coriacea* y *Lepidochelys olivacea*, en el Playón de Mexiquillo, Michoacán. Se observó el ciclo de vida de los dípteros para tener un mayor conocimiento de la biología de estos organismos. Adicionalmente, se observaron e identificaron algunos depredadores del huevo y crías de las tortugas. Se encontró que los principales depredadores de las crías son perros, tlacuaches, cangrejos y algunas aves. Se observó que los nidos son atacados por moscas de la Familia Sarcophagidae, pudiendo pertenecer a dos géneros: *Phrosinella* o *Eusenotaynia*. En el 22.9% de los nidos trasplantados y el 17.8% de los nidos naturales de *Dermochelys coriacea* se encontraron larvas de díptero. El porcentaje global de huevos infestados fue del 2.17%. El porcentaje de nidos de *Lepidochelys olivacea* trasplantados en los que se encontraron larvas de díptero fue del 34.4% y el de huevos infestados fue del 1.1%. Consideramos que el avivamiento no se ve seriamente afectado por la presencia de estos dípteros en la zona de estudio.

INTRODUCCION

Dada la precaria situación en la que se encuentran las poblaciones de tortugas marinas en nuestro país, es necesario evaluar los factores que afectan la sobrevivencia de los embriones y las crías. Esto podría permitir desarrollar mejores técnicas de manejo que aumenten el reclutamiento para detener el rápido decremento de estos organismos.

A lo largo de su ciclo de vida, las tortugas marinas se enfrentan a diversos depredadores (López y Sarti, 1988). Entre los depredadores de huevo se encuentran principalmente el cangrejo *Ocypode occidentalis*, el tlacuache y especies introducidas por el hombre como el perro y el cerdo. Se cree que estos mamíferos detectan el nido por medio del olfato, teniendo como posible señal el olor del fluido cloacal que depositan las hembras al ovopositar o quizás a otro tipo de señales liberadas por las crías poco antes de emerger (Stancyk, 1981).

Entre los depredadores de crías dentro de los nidos se encuentran las larvas de díptero, particularmente de la familia Sarcophagidae (Alvarado, 1985). La familia Sarcophagidae tiene más de 2,000 especies descritas y 400 géneros, muchos de ellos tropicales o de climas cálidos. Los adultos de esta familia se alimentan de sustancias dulces como jugos de frutas, savia, néctar o secreciones de otros insectos (Borror, 1970). La larva varía considerablemente en sus hábitos alimenticios, pero la mayoría de las especies son saprófagas. Un gran número infestan a mamíferos vivos y otras son parásitas de una gran variedad de animales tanto vertebrados como invertebrados. Las hembras son vivíparas u ovovivíparas. Se sabe que el género *Eumacronychia* parasita huevos de tortuga y lagarto (McAlpine, 1987). Las larvas de estos dípteros influyen de manera considerable en el nacimiento de las crías de tortuga marina en algunas playas de anidación. En Colola, Michoacán, de 5,492 huevos de tortuga prieta, 185 huevos fueron infestados por la mosca; en Maruata, Michoacán, de 6,032 huevos, 597 presentaron larvas (López, 1989). Sin embargo, existen pocos estudios acerca de la mortalidad de crías de tortuga marina causada por la infestación de larvas de dípteros. Clifton (1981) sugiere que las moscas detectan el nido por su olor y se introducen excavando la arena para depositar las larvas. López y Sarti (1988) mencionan que la larva podría introducirse al nido por movimiento propio, o llegar al nido a través del movimiento de la arena ocasionado por las crías al emerger, o bien por los túneles construidos por los cangrejos.

Una vez que las crías emergen, se encuentran expuestas a diferentes depredadores tales como aves, entre las que se encuentran *Fragata magnificens* (fragata o tijereta), *Larus argentatus* (gaviota plateada), *Sterna maximus* (golondrina marina) y *Casmerodius albus* (garza blanca) (López y Sarti, 1988); cangrejos *Ocypode occidentalis*, perros y cerdos. En el mar los principales depredadores son peces y tiburones (Stancyk, 1981).

El presente trabajo tuvo como objetivos:

- a) Observar e identificar a los distintos depredadores de huevo y crías.
- b) Cuantificar el efecto de las larvas de díptero como causa de mortalidad en las crías y embriones de tortugas marinas.
- c) Describir el ciclo de vida del díptero que infesta los nidos de tortuga marina.

AREA DE ESTUDIO

El playón de Mexiquillo tiene una longitud de 18 km. Se ubica entre los 102° 48' 49'' y 102° 55' 17'' longitud Oeste y los 18° 05' 23'' y los 18° 08' 19'' latitud Norte, entre la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico, aproximadamente a 60 km de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán (López y Sarti, 1988). En esta playa se encuentra un campamento permanente con un vivero en el que se siembra el huevo colectado a lo largo de la playa.

MÉTODOS

Se trabajó con *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina) y con *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd), principales especies que anidan en el Playón de Mexiquillo. Durante las visitas diurnas y nocturnas al vivero y la posterior liberación de las crías en la playa, se realizaron observaciones de posibles depredadores de huevos y crías.

Para evaluar la condición de los nidos de tortuga, éstos se revisaron dos o tres días después de que emergieron la mayor parte de las crías. Se cuantificó el número de crías emergidas, los embriones de los distintos estadios (según la escala establecida para el trabajo de campo por López y Sarti, 1989), las crías muertas y las crías vivas no emergidas, registrando la presencia de larvas. Se entiende por crías emergidas las que llegan a la superficie por sí solas.

Nidos naturales son aquellos que permanecen en el sitio donde la hembra desovó. Estos nidos fueron señalados con una estaca para su posterior revisión. Los nidos trasplantados fueron los sembrados dentro del vivero del campamento tortuguero El Farito.

Las larvas de díptero fueron colectadas durante la revisión de nidos en el vivero y colocadas en frascos con arena y crías muertas de tortuga marina de las cuales se alimentaron durante su traslado al laboratorio de la Facultad de Ciencias de la UNAM. En el laboratorio, los frascos se colocaron en una incubadora elaborada con una caja de poliuretano, un foco de 40 watts y un termómetro para llevar un registro de la temperatura. Las moscas se mantuvieron en estas condiciones hasta que alcanzaron su fase adulta, separándolas por parejas (hembra y macho). Estas moscas fueron alimentadas con fruta (papaya, sandía y melón), colocando leche y levadura en polvo para inducir la oviposición.

Las larvas de la segunda generación se alimentaron con jamón y salchicha, como sustituto de la cría muerta de tortuga marina. Estas larvas se utilizaron para observar el ciclo de vida. Una vez alcanzado el estado adulto, las moscas se separaron por parejas y se colocaron en un medio de cultivo comúnmente utilizado para *Drosophila*. El medio de cultivo fue teñido con carbón vegetal para facilitar la observación de los huevos depositados. Cada pareja se revisó diariamente.

RESULTADOS

El perro y el tlacuache se encuentran entre los depredadores de huevo observados en la zona de estudio. Durante la revisión de nidos, se encontraron algunos huevos podridos con hongos y ácaros del género *Rizoglyphus* sp. de la Familia Acaridae.

El principal depredador de las crías en el Playón de Mexiquillo es el cangrejo *Ocypode occidentalis*. También se pudieron observar algunas aves durante las primeras horas de la mañana, como fragatas, gaviotas, golondrinas marinas y garzas blancas.

El efecto causado por las larvas de díptero sobre el avivamiento de *D. coriacea*, tanto en los nidos trasplantados como en los naturales, y en los nidos trasplantados de *L. olivacea*, se observa en el Cuadro 1. En los nidos naturales de *D. coriacea* no se encontraron embriones ni crías vivas con larvas, mientras que en los nidos trasplantados, la mayoría de los embriones infestados fueron embriones a término (correspondientes al estadio VII y VIII según la escala embrionaria de campo propuesta por López y Sarti, 1989). En *L. olivacea* todos los embriones infestados con larvas pertenecían a los estadios VII y VIII, correspondiendo a embriones de aproximadamente 5 y 6 semanas de desarrollo respectivamente.

Los dípteros observados no pudieron ser determinados hasta especie. Sin embargo, de acuerdo a sus características morfológicas pueden pertenecer a los géneros *Phrosinella* o *Eusenotaynia* de la Familia Sarcophagidae (según McAlpine, 1987). La mosca adulta presenta una coloración gris, tórax prominente, abdomen con bandas de color café o negro dependiendo de la luz incidente y ojos rojos (Fig. 1). La incubación se lleva al cabo dentro del útero, poco antes de la oviposición. El huevo mide de 0.5 a 3.5 mm de largo y de 0.1 a 0.8 mm de ancho (Fig. 2A).

La larva pasa por tres estadios larvarios (Figs. 2B-2D) y es de color blanco a amarillo pálido. Los segmentos, a excepción del primero, contienen bandas de pelos, espinas o denticulos. Posee un esqueleto cefalofaríngeo y mandíbula fuerte en forma de gancho, algunas veces rudimentaria en los dos primeros estadios. La pupa presenta una coloración marrón, es de forma cilíndrica con los bordes redondeados, anillada y constituida de queratina (Fig. 2E).

En condiciones de laboratorio, el ciclo de vida de estos dípteros dura 20 días a una temperatura promedio de 29.9°C con una máxima de 33°C, una mínima de 28°C y una desviación estándar de 1.3°C. Se pudo observar que las larvas crecen de manera diferente de acuerdo al tipo de alimento suministrado (Cuadro 2). Las larvas alimentadas con salchicha alcanzaron un menor tamaño y su ciclo de vida tuvo una mayor duración que las larvas alimentadas con jamón. La carne de tortuga sirvió para alimentar a las larvas de la primera generación, a las que no se siguió en su desarrollo, por lo que no pudimos compararla con la alimentación proporcionada a las larvas de la segunda generación. Probablemente, las diferencias en tamaño y duración del ciclo de vida se deban al tipo de alimento suministrado, ya que todas las larvas, independientemente de su alimentación, se encontraban en la misma cámara de incubación, bajo las mismas condiciones.

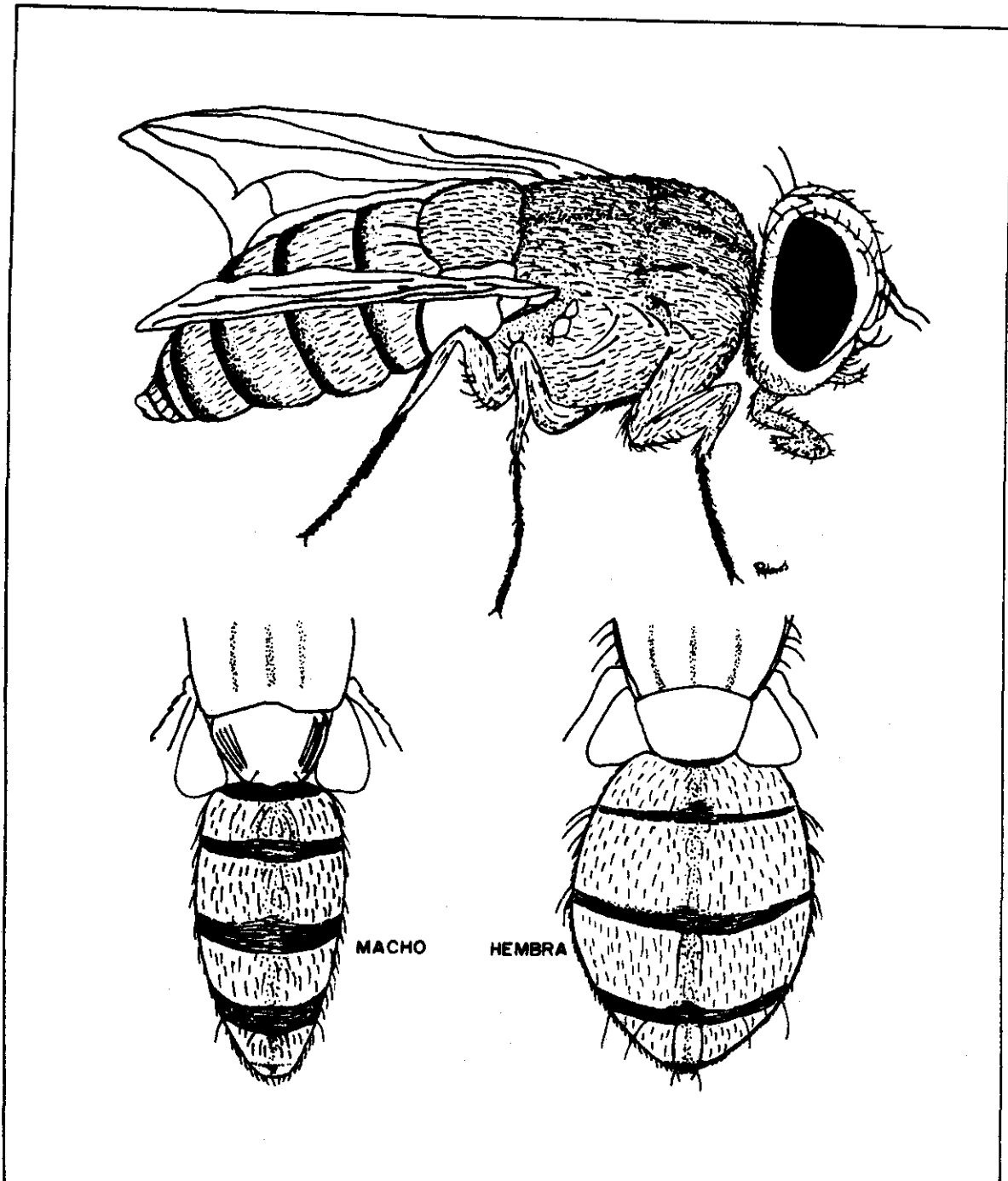


Figura 1. DIPTERO ADULTO. Mosca de ojos rojos. En la parte inferior se muestra el dimorfismo sexual.

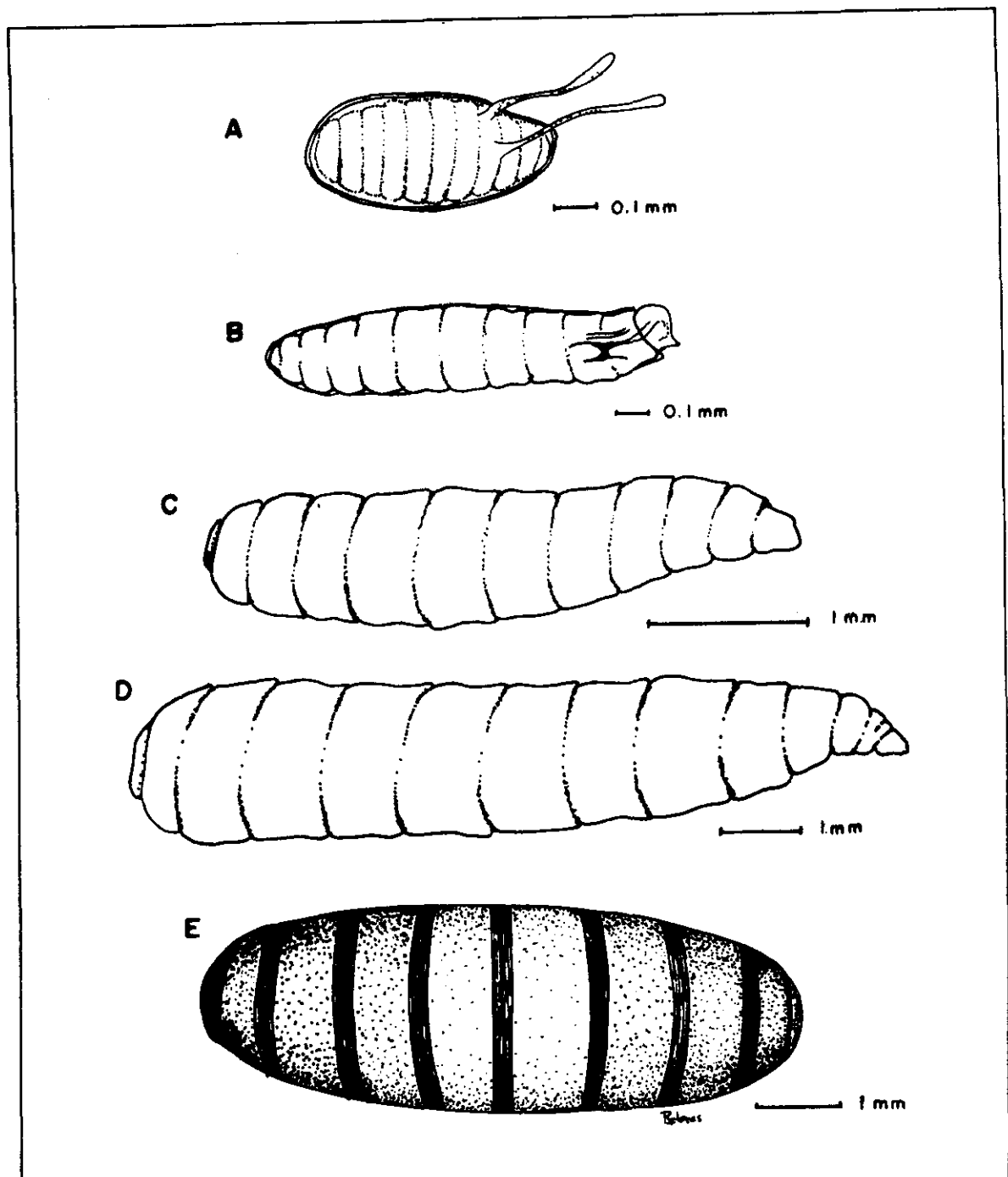


Figura 2. FASES DEL CICLO DE VIDA.
Huevo (A), estadios larvales (B, C, D) y pupa (E)

CUADRO 1. Efecto sobre el avivamiento causado por la infestación de larvas de díptero en *Dermochelys coriacea* y *Lepidochelys olivacea*.

ESPECIE	<i>Dermochelys coriacea</i>		<i>Lepidochelys olivacea</i>
	Trasplantado	Natural	Trasplantado
TIPO DE NIDO			
NUMERO DE NIDOS	415	45	61
NUMERO DE HUEVOS	26,135	2,836	6,524
% DE NIDOS INFESTADOS	22.89	17.80	34.40
% CRIAS VIVAS CON LARVAS	0.05	0.00	0.02
% CRIAS MUERTAS CON LARVAS	1.24	0.56	0.97
% EMBRIONES CON LARVAS	0.88	0.00	0.12

CUADRO 2. Crecimiento del díptero en condiciones de laboratorio ($29.9^{\circ}\text{C} \pm 1.33^{\circ}\text{C}$) de acuerdo al tipo de alimento suministrado.

SALCHICHA				JAMON		
ESTADIO	EDAD (días)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	EDAD (días)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)
Estadio I	1	1.50	0.25	1	1.50	0.25
	2	2.00	0.50	2	3.00	0.75
	3	2.50	0.50			
Estadio II	4	4.00	0.75	3	5.00	1.00
	5	4.50	1.00	4	8.00	2.00
	6	6.00	1.50			
Estadio III	7	8.00	2.00	5	12.00	2.50
	8	8.10	2.00	6	12.50	3.00
	9	8.20	2.00	7	13.00	3.00
	10	8.30	2.00	8	13.00	3.00
	11	8.30	2.00	9	13.00	3.00
Pupa	12-21	6.00	2.00	10-19	7.00	2.50
Mosca		*		20	7.00	3.00
Huevo		-		-	0.50	0.25

* no emergió de la pupa

Durante el seguimiento del ciclo de vida de los dípteros se encontró un organismo perteneciente a otra especie de mosca de la Familia Sarcophagidae. Debido a que únicamente se encontró un individuo sólo fue posible la determinación taxonómica a nivel de familia.

DISCUSION

Existen diversos factores que regulan a las poblaciones naturales. Entre ellos, uno de los más interesantes es la relación depredador-presa. El equilibrio natural de las poblaciones de tortugas marinas se ve afectado por la depredación causada principalmente por el hombre en todas las etapas de su ciclo de vida.

En la zona de estudio, los depredadores de huevo observados fueron el hombre, perros y tlacuaches. En la literatura se menciona al cangrejo *O. occidentalis* como depredador del huevo. Aunque en el lugar de estudio no se observaron cangrejos depredando los huevos, no se puede descartar la posibilidad de que esto suceda, ya que dentro del vivero fueron encontradas huellas y agujeros de cangrejos. Entre los depredadores de crías, el cangrejo *O. occidentalis* es importante ya que se ha visto que las crías pueden ser presas de éste al dirigirse al mar. Los ácaros encontrados en los nidos son fitófagos y tal vez se alimentan de los restos vegetales presentes en los nidos o de los hongos de los huevos podridos (Doreste, 1984).

De acuerdo con los resultados obtenidos, el avivamiento tanto de *L. olivacea* como el de *D. coriacea* no se ve seriamente afectado por las larvas en el Playón de Mexiquillo. En *D. coriacea*, la proporción de nidos con larvas fue mayor en los nidos trasplantados que en los nidos naturales, probablemente por la alta densidad de nidos en el vivero. La mayor cantidad de larvas se encontró en crías rezagadas dentro del nido. Entre los embriones de ambas especies, los de estadios de desarrollo más avanzados presentaron los porcentajes de infestación más altos. Esto podría apoyar la idea de que las larvas se introducen por el movimiento de la arena ocasionado por las crías que comienzan a emerger, momento en el cual aún se encuentran embriones en los últimos estadios de desarrollo y crías rezagadas, las cuales son atacadas por las larvas.

Se ha especulado acerca del papel que juegan las larvas de díptero en la sobrevivencia de las crías, desconociéndose aún si éstas son causa de mortalidad o bien se alimentan de embriones y crías una vez que han muerto por otra causa. El número de nidos infestados por larvas y la cantidad de crías vivas que mueren por esta causa depende del momento en que los nidos son revisados. Generalmente esto se hace una vez que ha emergido por lo menos el 50% de las crías. Durante la revisión de nidos se han encontrado crías vivas débiles que no logran salir a la superficie por sí solas. En algunas ocasiones, éstas ya han sido infestadas por larvas

de díptero, mientras que otras ya han muerto antes de ser rescatadas. Sin embargo, es preciso abundar en este tema para aclarar el efecto que causan las larvas en el éxito reproductivo de estos organismos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte de los resultados de la Biología de Campo de Tortugas Marinas, temporada 88-89, impartida en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Agradecemos a la Bióloga Guadalupe López Campos del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, UNAM, por su invaluable apoyo en el estudio del ciclo de vida y determinación de los dípteros y ácaros.

LITERATURA CITADA

- Alvarado, J., A. Figueroa y H. Gallardo. 1985. Ecología y conservación de las tortugas marinas de Michoacán, México. U.M.S.N.H. Reporte técnico temporada 1984-85. 41 pp.
- Borror, D.J., D.M. Long. and C.A. Triplehorn. 1970. An introduction to the study of insects. 5th edition. Hott Rinehort Winston. USA. 827 pp.
- Cliffon, K. 1981. Podrán salvarse...? Técnica Pesquera. México 14(167): 22-29.
- Doreste, S.E. 1984. Acarología. IICA. Costa Rica. 410 pp.
- López, B.E. 1989. Trampeo de moscas que se alimentan de embriones y crías de tortuga marina en la costa de Michoacán. En: Sánchez, R. P. (compilador) Memorias del V Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas en México. CONACYT y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. pp: 128-133.
- López, C. y L. Sarti. 1988. Programa de investigación y conservación de tortugas marinas en la zona Sur del estado de Michoacán. Temporada 1987-1988. Biología de Campo. Facultad de Ciencias, UNAM. 87 pp.
- López, C. y L. Sarti. 1989. Evaluación de algunos aspectos poblacionales, biológicos y de conservación de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* y la tortuga laúd *Dermochelys coriacea* en la zona Sur del estado de Michoacán. Temporada 1988-1989. Biología de Campo. Facultad de Ciencias, UNAM. 76 pp.

- McAlpine, J.C. (Ed.), B.V. Peterson., G.E. Shewell., H.J. Teskey., J.R. Vockeroth. and D.M. Wood. 1987. Manual of nearctic diptera. Vol 2. Biosystematics Research Center, Canada. Monograph/Agriculture Canada, 27-28. 1332 pp.
- Stancyk, S.E. 1981. Non-human predators of sea turtles and their control. In: Bjordnal, K. A. (ed.). Biology and Conservation of Sea Turtles. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C. pp: 139-152.

ESTUDIO DE LOS CONTENIDOS ESTOMACALES DE *Lepidochelys olivacea* EN LA COSTA SUR DEL ESTADO DE MICHOACAN, MEXICO

Ana Rebeca Barragán R., Carlos López S., Martín Mata R.
Anabella Quintana N., Elba Luz Santos A. y Laura Sarti M.

Depto. de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México D.F. 04510

RESUMEN

Se trabajaron 143 tractos digestivos de tortuga golfina, de los cuales únicamente 95 (66.43%) presentaron contenidos estomacales. El material encontrado en los tractos digestivos se clasificó en grupos y se analizó de acuerdo a su frecuencia de aparición (porcentaje de tractos en los que estuvieron presentes). Los diferentes grupos y su frecuencia de aparición fueron: moluscos 29.5%, crustáceos 16.4%, materia vegetal 13.1%, madera 8.5%, piedras 6.2%, plástico 3.6% y tunicados 3.3%. El material no identificado (19.2%) no se incluyó en el análisis debido a su alto grado de digestión, y a que era un grupo muy heterogéneo. La tortuga golfina presenta una alimentación de tipo omnívora, con tendencia a la carnivoría y no es comedora de fondo estricta. Los dos grupos más importantes fueron moluscos y crustáceos; de los primeros se determinaron 33 familias, 52 géneros y 10 especies y de los segundos 8 familias, 9 géneros y 7 especies. Con base en las especies de moluscos y crustáceos encontrados, se propone un área probable de alimentación para la tortuga golfina que anida en la zona Sur de las costas de Michoacán, que va desde Baja California, México, hasta las costas de Perú, y con un intervalo de profundidad que va desde los 0 hasta los 153 m.

INTRODUCCION

La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es una especie de importancia comercial en la costa del Pacífico mexicano, ya que ha sido objeto de intensa explotación pesquera. Es por esto que se hacen prioritarios los proyectos que permitan su mejor aprovechamiento. El análisis de sus contenidos estomacales permite el establecimiento de patrones alimenticios y da un indicio de los requerimientos nutricionales de cada especie. Además, es posible localizar probables áreas de distribución con base en las zonas donde se localizan los organismos consumidos por la especie en estudio.

No es mucha la literatura disponible acerca del análisis de contenidos estomacales de tortugas marinas, y los trabajos existentes comúnmente presentan un enfoque cualitativo y descriptivo. La tortuga golfina se sumerge a profundidades considerables para consumir

organismos bentónicos, entre los cuales se encuentran crustáceos, moluscos y tunicados sésiles. También puede capturar organismos pelágicos como medusas, otras especies de tunicados y peces pequeños (Casas-Andreu y Gómez, 1978).

Son pocos los trabajos en México sobre contenidos estomacales de tortuga golfina, de los cuales se pueden citar los realizados en Jalisco (Casas-Andreu y Gómez, 1978) y en Oaxaca (Montenegro y Bernal, 1982). Es por esto que el presente estudio tiene como fin realizar una contribución al conocimiento sobre los hábitos alimenticios de esta especie en la costa Sur del estado de Michoacán, zona donde no existen trabajos de este tipo.

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- a) Determinar el patrón alimenticio de la tortuga golfina que anida en esta zona.
- b) Establecer posibles diferencias alimenticias entre sexos y a lo largo de la temporada de anidación.
- c) Localizar probables áreas de alimentación con base en el análisis de los contenidos estomacales.

METODOS

Se colectaron los tractos digestivos de las tortugas golfinas capturadas en la zona Sur de Michoacán, durante la temporada de captura de julio a octubre de 1988, y sacrificadas en el Centro de Captación que se encuentra en el poblado de Caleta de Campos, Municipio de Lázaro Cárdenas. Los tractos digestivos fueron fijados con formol al 10%. El material encontrado en los tractos se clasificó en los siguientes grupos: moluscos, crustáceos, materia vegetal, madera, tunicados, piedras, plástico y material no identificado. El último grupo comprende material que por su alto grado de digestión no pudo ser determinado, y material que se presentó en números muy bajos (por ejemplo, trozos de coral, esponjas, plumas de ave y antozoarios), por lo que se consideró todo junto como un grupo independiente. Posteriormente se procedió a la determinación taxonómica de moluscos y crustáceos, apoyados en bibliografía específica para este fin, y su verificación por parte de especialistas. Los tunicados no pudieron ser determinados debido al estado de degradación en que se encontraban.

Para determinar si las tortugas ingieren preferencialmente ciertos grupos de alimento, se compararon los pesos secos y la frecuencia de aparición de cada grupo. La frecuencia de aparición se definió como el porcentaje de tractos en los que cada grupo se encontró presente, no importando la cantidad de éstos.

RESULTADOS

Se analizaron 143 tractos digestivos de tortuga golfina, 96 de hembras y 47 de machos. Únicamente 95 tractos (66.43% del total de la muestra) presentaron alimento. De la determinación taxonómica se obtuvieron 33 familias con 52 géneros de moluscos, de los cuales únicamente 10 se determinaron hasta especie y 8 familias con 9 géneros de crustáceos, determinándose únicamente 7 hasta especie (Apéndice 1).

De los grupos encontrados en la muestra, el de mayor importancia fue el de los moluscos, con una frecuencia de aparición de 29.5%, seguido por el material no identificado con el 19.2%. Le siguen los crustáceos con 16.4% y la materia vegetal con 13.1% (Cuadro 1).

Los moluscos son el tipo de alimento que se presenta más frecuentemente en los tractos digestivos tanto de hembras como de machos (Cuadro 1). La madera fue el único tipo de alimento que ocurrió con mayor frecuencia en hembras que en machos ($t_{143} = 2.7$, $p < 0.01$; Cuadro 2).

Los géneros de moluscos más abundantes en los tractos digestivos de las tortugas fueron: *Anadara*, *Cavolinia*, *Conus*, *Crassispira*, *Crepidula*, *Natica*, *Oliva*, *Polystira*, *Terebra*, *Turritella* y *Nassarius*. Existe una variación en el número de individuos de cada género de moluscos a lo largo de la temporada de anidación. En hembras se encontraron 33 géneros en el mes de julio, siendo el dominante *Cavolinia* con 30.5% del total de los moluscos. En agosto, de un total de 26 géneros, *Anadara* fue el más abundante (12.5%), y en septiembre lo fue *Polistyra* con 10.4% de los 30 géneros encontrados. Considerando los cuatro meses del estudio, el género dominante fue *Cavolinia*, presentándose en el 10.40% de los tractos analizados. En los machos, el género dominante en julio fue *Cavolinia* con 13.45% del total; en agosto lo fueron *Trajana* y *Turritella* con 20.0% cada uno; en septiembre sólo se encontró un género, *Terebra*, que representa por tanto el 100%; y en octubre el dominante fue *Nassarius*, con el 28.30%. El género dominante para toda la temporada fue *Nassarius* con el 15.7%.

Los crustáceos fueron el segundo grupo que destacó en la muestra por el alto porcentaje de tractos digestivos en los que fueron encontrados. Se determinaron 9 familias de crustáceos, siendo la familia Portunidae la dominante tanto en hembras como en machos. Esta familia está representada exclusivamente por el género *Portunus*. Las familias menos frecuentes son la Paguridae, representada por dos organismos de la especie *Paguristes holmesii*, encontrados en el mes de julio, y la Palinuridae, representada por un organismo del género *Panulirus*.

El análisis de los pesos secos de los diferentes tipos de alimento (ANOVA, $F_{6,532} = 14.06$; $P < 0.0001$) indicó que los tractos digestivos de las tortugas contenían mayor cantidad de moluscos que de otros tipos de alimento (Cuadro 3). No se encontraron diferencias entre hembras y machos (ANOVA, $F_{1,532} = 1.12$; $P = 0.29$) en la cantidad de cada tipo de alimento.

CUADRO 1. Frecuencia de aparición de los tipos de alimento encontrados en los tractos digestivos de *L. olivacea*.

GRUPO	TOTAL %
Moluscos	29.5
Crustáceos	16.4
Madera	8.4
Piedras	6.1
Tunicados	3.3
Materia vegetal	13.1
Plástico	3.6
No Identificado	19.2

CUADRO 2. Frecuencias de aparición de grupos en los tractos digestivos de hembras y machos de *L. olivacea*.

GRUPO	% EN HEMBRAS	% EN MACHOS
Moluscos	26.9	31.2
Crustáceos	14.7	21.1
Madera	10.8	0.9
Piedras	7.7	3.6
Tunicados	3.5	5.5
Materia vegetal	13.6	11.0
Plástico	3.9	2.8
No Identificado	18.9	23.9

CUADRO 3. Análisis de rango múltiple (Scheffe) para el peso seco de los diferentes tipos de alimento en los tractos digestivos de hembras y machos.

GRUPO	PROMEDIO DE SCHEFFE	GRUPO HOMOGNEO
Piedras	0.115	*
Plástico	0.231	*
Materia Vegetal	0.256	*
Madera	0.458	*
No identificado	0.941	*
Crustáceos	1.760	*
Moluscos	3.592	*

DISCUSION

En el presente estudio se encontró que la tortuga golfina que anida en las costas de la zona Sur de Michoacán presenta una alimentación omnívora con tendencias a la carnivoría, y no es altamente selectiva. En trabajos anteriores realizados en Jalisco (Casas-Andreu y Gómez, 1978), se encontró que las golfinas tienen preferencia por los crustáceos, y en la Escobilla, Oaxaca, se encontró que presentan preferencias por los moluscos y el material vegetal (Montenegro y Bernal, 1982). Estas diferencias pueden atribuirse a la diversidad de organismos presentes en cada zona de estudio.

En la costa de Michoacán, el grupo más importante lo constituyó el de los moluscos, tanto por su frecuencia de aparición, como por su peso seco y el número de individuos encontrados en los tractos digestivos de las tortugas. Las especies del género *Cavolinia* encontradas en los contenidos estomacales analizados son pelágicas, y junto con su alto porcentaje de aparición con respecto a los otros géneros de moluscos, indica que la tortuga golfina no es un comedor de fondo estricto, sino que en ocasiones consume organismos pelágicos. Esto es apoyado por la aparición de objetos flotantes en los contenidos estomacales como trozos de madera, plumas de ave y plástico. El género *Cavolinia* se encontró únicamente en el mes de julio, y se piensa que fue ingerido cerca del área de captura de las tortugas, ya que su estado de digestión no era muy avanzado.

El segundo lugar en importancia lo ocuparon los crustáceos. La baja representatividad de las familias Paguridae y Palinuridae y la alta frecuencia de aparición de la familia Portunidae podría deberse por lo menos a cuatro posibles razones: a) la densidad de individuos de las familias Paguridae y Palinuridae en las costas michoacanas es relativamente baja; b) por su ciclo de vida, estos crustáceos no son abundantes durante la temporada de captura de la tortuga; c) los hábitos de las jaibas (familia Portunidae) hace más fácil su captura, y d) las tortugas seleccionan activamente el tipo de crustáceos de acuerdo a su palatabilidad o contenido nutritivo. Para discernir entre las distintas hipótesis, sería necesario realizar estudios más profundos de la biología de los crustáceos que se encuentran en la zona y del comportamiento de forrajeo de las tortugas.

La aparición de mayor cantidad de madera en los estómagos de las hembras podría deberse a que durante la temporada de anidación, las hembras permanecen más cerca de la costa que los machos. La probabilidad de encontrar madera es mayor para las hembras debido a la contaminación que producen los asentamientos humanos y a la descarga de los ríos de la zona.

La distribución geográfica y de profundidad de los organismos determinados hasta especie, pueden ayudar a establecer un área probable de alimentación de la tortuga golfina. Se ha propuesto que la zona de alimentación de al menos algunas poblaciones de la tortuga golfina que anidan en el Pacífico mexicano se localiza en Ecuador (Frazier, 1980). Los moluscos encontrados en este estudio se distribuyen desde Baja California hasta Perú, con profundidades desde los 0 m hasta los 153 m. Los crustáceos se encuentran desde Baja California hasta las Islas Galápagos, desde los 0 m hasta los 50 m de profundidad.

Se observaron tres particularidades interesantes: 1) El área de distribución encontrada para la especie de molusco *Crepidula rostrata* se restringe a Panamá. 2) La presencia de la especie de molusco *Cosmioconcha pergracilis* ha sido registrada sólo a profundidades de 106 m (Keen, 1971). 3) La especie de crustáceo *Paguristes holmesi* se encuentra restringida a la costa del estado de Baja California Sur frente a Cabo San Lucas, con una profundidad de hasta 153 m (Glassell, 1937), tendiendo a salir del área de alimentación propuesta para la tortuga golfina. Por lo tanto sería necesario estudiar la distribución de esta especie de crustáceo con el fin de definirla, ya que puede ser más amplia que la registrada.

Con los datos de distribución geográfica de las especies de moluscos y crustáceos encontrados en los tractos de la muestra estudiada, se propone que a) no está bien conocida la distribución de los organismos que comen las tortugas estudiadas, o b) la zona de alimentación de estas tortugas podría abarcar desde Baja California hasta Perú, con una profundidad entre los 0 y 153 m, incluyendo la zona de alimentación propuesta por Frazier (1980).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo formó parte de la Biología de Campo sobre Tortugas Marinas que se impartió en la Facultad de Ciencias de la UNAM durante la temporada 1988-89.

Agradecemos a los compañeros de la Biología de Campo por su colaboración y apoyo en la realización del trabajo de campo. A Flor Marina Cruz por la verificación de la determinación taxonómica de los moluscos. A José Luis Villalobos y Antonio Cantú Díaz por su valiosa ayuda en la determinación de los crustáceos, búsqueda bibliográfica, etc. Al Dr. Samuel Gómez Aguirre por la revisión de la muestra de tunicados.

LITERATURA CITADA

- Abbott, R.T. 1974. American sea shell. Van Nostrand Reinhold Co., N.Y. USA. 663 pp.
- Bowman, T. and C. Abele. 1982. Classification of the recent Crustacea. In: Bliss, D. (Ed). The biology of Crustacea. Vol. 1. Systematics, the fossil record, and biogeography. Academic Press, 319 p.
- Casas-Andreu, G. y S. Gómez. 1978. Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios de *Lepidochelys olivacea* y *Chelonia agassizii* (Reptilia, Cheloniidae) en el Pacífico mexicano. Bol. Inst. Oceanogr. Sao Paulo. 29 (2): 87-89.
- Frazier, J. 1980. Marine turtle fisheries in Ecuador and Mexico: the last of the Pacific ridley? Unpublished manuscript.
- Garth, J.S. 1958. Brachyura of the Pacific coast of America: Oxyrhyncha. Univ. of Southern Calif. Press. Los Angeles, Calif. USA. 251 pp.
- Glassell, S.A. 1937. The Templeton Crocker Expedition XI. Hermit crabs from the Gulf of California and the west coast of Lower California. Zoologica, New York 22 (16): 241-263.
- Hernández, J.L. y J.L. Villalobos. 1984. Estudio preliminar de la fauna de crustáceos decápodos y estomatópodos del golfo de Tehuantepec, Méx. Tesis Profesional. ENEP Iztacala, UNAM. México. 148 pp.
- Keen, M. 1971. Sea shells of tropical west America. Standford Univ. Press. 2a. ed. Calif. USA. 1064 pp.

- Montenegro, B. y N. Bernal. 1982. Análisis del contenido estomacal de *Lepidochelys olivacea*. Tesis Profesional. ENEP Iztacala, UNAM. México. pp: 43 ÷ 7 tablas y 6 gráficas.
- Villalobos, J.L., J.C. Nates, A. Cantú, M.D. Valle, P. Flores, E. Lira y P. Schmidtsdort. 1989. Crustáceos estomatópodos y decápodos intermareales de las islas del Golfo de California, México. Listados Faunísticos de México. Instituto de Biología, UNAM. 114 pp.

APENDICE 1. Organismos determinados en contenidos estomacales de *Lepidochelys olivacea*.

PHYLUM MOLLUSCA

CLASE GASTROPODA

ORDEN ARCHAEOGASTROPODA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Fissurellidae	<i>Fissurella</i>	sp
Acmaeidae	<i>Acmaea</i>	sp

ORDEN MESOGASTROPODA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Architectonicidae	<i>Architectonica</i>	sp
	<i>Architectonica</i>	<i>nobilis</i> Röding, 1798
Turritellidae	<i>Turritella</i>	sp
Eulimidae	<i>Niso</i>	
Calyptraeidae	<i>Calyptraea</i>	sp
	<i>Cheilea</i>	sp
	<i>Crepidula</i>	sp
	<i>Crepidula</i>	<i>rostrata</i> Adams, 1852
	<i>Crucibulum</i>	sp
	<i>Crepidatella</i>	sp
	<i>Natica</i>	sp
	<i>Polinices</i>	sp
Naticidae	<i>Polinices</i>	<i>uber</i> (Valenciennes, 1832)
	<i>Cymatium</i>	sp
Cymatiidae	<i>Cymatium</i>	sp
Bursidae	<i>Bursa</i>	sp
Colubrariidae	<i>Colubraria</i>	sp

ORDEN NEOGASTROPODA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Buccinidae	<i>Trojana</i>	sp
	<i>Trojana</i>	<i>acapulcana</i> (Pils. & Lowe, 1932)
Columbellidae	<i>Anachis</i>	sp
	<i>Cosmioconcha</i>	sp
	<i>Cosmioconcha</i>	<i>pergracilis</i> (Dall, 1913)
	<i>Mitrella</i>	sp
	<i>Strombina</i>	sp
	<i>Strombina</i>	<i>recurva</i> (Sowerby, 1832)
Nassariidae	<i>Nassarius</i>	sp
Olividae	<i>Oliva</i>	sp
	<i>Oliva</i>	<i>incrassata</i> (Lightfoot, 1786)
	<i>Olivella</i>	sp
Mitridae	<i>Mitra</i>	sp
Conidae	<i>Conus</i>	sp
Terebridae	<i>Terebra</i>	sp
Cancellariidae	<i>Cancellaria</i>	sp
Turridae	<i>Agladrillia</i>	sp
	<i>Clathrodrillia</i>	sp
	<i>Crassispira</i>	sp
	<i>Drillia</i>	sp
	<i>Polystira</i>	sp
	<i>Fusiturricula</i>	sp

ORDEN THECOSOMATA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Cavoliniidae	<i>Cavolinia</i>	sp

ORDEN BASOMMATOPHORA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Siphonariidae	<i>Siphonaria</i>	sp

CLASE PELECYPODA

ORDEN NUCULOIDA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Nuculidae	<i>Nucula</i>	sp
Nuculanidae	<i>Nuculana</i>	sp

ORDEN ARCOIDA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Arcidae	<i>Arca</i>	sp
	<i>Anadara</i>	sp
	<i>Anadara</i>	<i>multicostata</i> (Sowerby, 1833)
Noetiidae	<i>Noetia</i>	sp
Limopsidae	<i>Limopsis</i>	sp

ORDEN PTERIOIDA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Pectinidae	<i>Pecten</i>	sp

ORDEN VENEROIDA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Lucinidae	<i>Lucina</i>	sp
Ungulinidae	<i>Diplodonta</i>	sp
Cardiidae	<i>Trachycardium</i>	sp
	<i>Laevicardium</i>	sp
	<i>Trigoniocardia</i>	sp
	<i>Trigoniocardia</i>	<i>obovalis</i> (Sowerby, 1833)
	<i>Tivela</i>	sp
Veneridae	<i>Pitar</i>	sp
	<i>Pitar</i>	<i>alternatus</i> (Broderip, 1835)
	<i>Chione</i>	sp
Tellinidae	<i>Tellina</i>	sp

CLASE SCAPHOPODA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Dentaliidae	<i>Dentalium</i>	sp

PHYLUM ARTHROPODA

SUPERCLASE CRUSTACEA

CLASE MALACOSTRACA

ORDEN DECAPODA

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Palinuridae	<i>Panulirus</i>	sp
Diogenidae	<i>Dardanus</i>	sp
	<i>Dardanus</i>	<i>sinistripes</i> (Stimpson, 1859)
	<i>Petrochirus</i>	sp
	<i>Petrochirus</i>	<i>californiensis</i> Bouvier, 1895
	<i>Paguristes</i>	<i>holmesi</i> Glassell, 1937
Calappidae	<i>Hepatus</i>	sp
	<i>Hepatus</i>	<i>kossmanni</i> Neumann, 1878
Leucosiidae	<i>Iliacantha</i>	sp
	<i>Iliacantha</i>	<i>hancooki</i> Rathbun, 1935
Majidae	<i>Collodes</i>	sp
	<i>Collodes</i>	<i>tenuirostris</i> Rathbun, 1893
Parthenopidae		
Portunidae	<i>Portunus</i>	sp
	<i>Portunus</i>	<i>xantusii affinis</i> (Faxon, 1893)
	<i>Callinectes</i>	sp
Xanthidae		

Clasificación de acuerdo a:

Moluscos: Keen (1971)

Crustáceos: Garth (1958); Hernández y Villalobos (1984); Bowman y Abele (1982); Glassell (1937); Villalobos, *et al.* (1989).

POSIBLES LINEAS DE INVESTIGACION SOBRE TORTUGAS MARINAS EN MEXICO

Miriam Benabib

Department of Zoology and Institute of Ecology
University of Georgia. Athens, GA 30602
Dirección actual: Centro de Ecología, UNAM
A.P. 70-275. México D.F. 04510

RESUMEN

El trabajo con tortugas marinas que se ha realizado en México se ha centrado principalmente en su conservación y algunos aspectos muy restringidos de su biología básica. Existen algunas áreas de investigación que conviene impulsar en México, ya sea para desarrollar mejores programas de conservación y manejo de estos organismos, o como contribución al conocimiento de su biología en general.

Los estudios realizados en México con tortugas marinas se han concentrado en unos pocos tópicos específicos, en comparación con los trabajos que se han hecho en el resto del mundo. Sin embargo, aún en la literatura general existen estudios sobre ciertos aspectos de la biología básica de estos organismos que se repiten una y otra vez. Uno podría preguntarse por ejemplo ¿para qué salir a la playa y medir las tortugas que encontramos, contar el número de huevos que ponen en cada nido, marcar el nido y la tortuga, contar el número de crías, si ya mucha gente lo ha hecho? ¿Qué va a aportar nuestro trabajo que no se sepa ya?

En algunos casos, nos habrá tocado trabajar en alguna playa donde estos datos básicos nunca han sido registrados, y entonces la importancia de lo que hacemos es más obvia. Pero si estamos en una playa donde ya se ha recabado esta información por años, ¿para qué seguir con lo mismo?

Tal vez se nos haya ocurrido en alguna ocasión, que podríamos hacer otros estudios que podrían resultar atractivos e intelectualmente estimulantes; tal vez sobre fisiología, endocrinología o comportamiento migratorio, pero no contamos con el equipo y material necesario, o pensamos que es más importante realizar trabajo de conservación en lugar de ocuparnos con aspectos de biología básica. Aquí pretendo presentar un breve panorama de: 1) algunas áreas en las que a pesar de que ya se ha trabajado, se requiere información adicional a la ya existente y las razones de ello; y 2) algunas áreas en las que se ha hecho muy poco en

México y que es deseable que se trabajen. En muchos casos, no se han explorado estas áreas por falta de equipo y apoyo material, o por falta de información, conocimiento y preparación de la gente que ha trabajado con tortugas marinas en nuestro país.

Es necesario entender la importancia que tiene el continuar recabando datos básicos de las hembras anidadoras, los nidos y las crías en las playas a lo largo de muchos años. A pesar de la aparente abundancia de trabajos escritos al respecto, es mucho lo que nos falta por conocer. Las tortugas marinas tienen ciclos de vida muy largos, por lo que es de esperarse que muchos de los detalles de su biología puedan ser entendidos solamente a largo plazo. Existe mucha variabilidad en características básicas de la reproducción de las tortugas marinas como es el número de huevos puestos en una temporada de anidación o a lo largo de su vida reproductiva. Esta variabilidad existe entre especies, entre poblaciones de la misma especie y entre individuos, pudiendo fluctuar además estacionalmente, o a lo largo de la vida de un individuo o de una población (Frazer y Richardson, 1985). Tendremos un mejor conocimiento de las especies de tortugas marinas en la medida en la que contemos con datos de muchas poblaciones y a lo largo de un período considerable. Sólo así podremos establecer patrones generales para las tortugas marinas, o determinar las características especiales de cada población. Estos datos son básicos para la determinación del potencial reproductivo de las poblaciones, y por lo tanto, para el establecimiento de programas de conservación y manejo.

Los censos de poblaciones son una herramienta muy importante para el monitoreo de las poblaciones de tortugas marinas y para la determinación de prácticas adecuadas de manejo que tomen en cuenta las fluctuaciones en el tamaño de dichas poblaciones (Meylan, 1981a). El método más común, es el conteo de rastros en las playas de anidación. Debido a las fluctuaciones anuales en el número de hembras anidadoras, se necesitan datos de muchos años para obtener valores promedio de las estimaciones poblacionales, o para tener alguna certidumbre acerca del aparente cambio en el tamaño de algunas poblaciones. Para conocer el tamaño efectivo de las poblaciones de hembras y su potencial reproductivo, es necesario conocer más acerca de la frecuencia con la que las hembras se reproducen en una temporada de anidación y a lo largo de su vida reproductiva. Todavía existe mucha incertidumbre acerca de la frecuencia con la que anidan las tortugas. Por ejemplo, en algunos lugares en donde se han llevado a cabo programas intensos de protección y marcaje, muchas tortugas son vistas solamente durante una temporada de anidación. Se ha pensado que esto podría indicar que la pérdida de marcas es enorme, o que la inspección de las playas es ineficiente, o que las tasas de mortalidad de hembras adultas son extremadamente altas, por lo que las tortugas que regresan en años sucesivos son la excepción (Hughes, 1981). Aclarar este enigma es vital para calcular el potencial reproductivo de las poblaciones. El monitoreo continuo de las poblaciones de especies en peligro de extinción es importante para conocer la condición en la que se encuentran. Por ejemplo, si la remigración disminuye, puede ser evidencia de la disminución del tamaño de la población. Esta disminución pudiera deberse a fluctuaciones intrínsecas de la población o por ejemplo, a una alta presión de captura. Para entender la variación en el tamaño de las pobla-

ciones, necesitamos un gran número de marcas para la identificación individual de las tortugas. Además, sería apropiado usar marcas de diferentes materiales en una misma tortuga para probar la hipótesis relativa a la pérdida de marcas. Por otro lado, la ignorancia en la proporción natural de sexos y la estructura de edades, no nos permite extrapolar los datos obtenidos de los censos en las playas al total de la población. Esta es un área en la que todavía hace falta encontrar métodos que permitan la obtención de los datos requeridos.

Para llevar a cabo programas efectivos de manejo y conservación de las tortugas marinas, es necesario conocer las tasas de crecimiento y la edad a la cual alcanzan la madurez sexual. Existen pocos datos al respecto, en gran parte debido a las dificultades que representa el localizar y capturar tortugas inmaduras. Los datos que han sido publicados (v.gr. Bjorndal y Bolten, 1988), revelan una gran variabilidad en las tasas de crecimiento de las diferentes especies de tortugas marinas, tanto entre poblaciones de la misma especie como entre individuos de una misma población. Existe una notoria escasez de datos para las poblaciones de nuestro país. En México existen áreas donde hay cantidades apreciables de tortugas juveniles y adultas, como son algunas bahías y lagunas costeras, en donde se pueden hacer estudios de tasas de crecimiento y edad a la que las tortugas alcanzan la madurez sexual. Estos estudios requieren del marcaje de la mayor cantidad posible de tortugas, tanto en tierra como en el mar, para lo cual se necesitan lanchas y redes que pueden ser costosas. Además es requisito indispensable el trabajo continuo a largo plazo. La extrapolación de los datos de crecimiento de una especie a otra, o aún de una población a otra de la misma especie, no es válida de manera directa. Por ejemplo, diferentes poblaciones de la misma especie pueden variar en sus hábitos alimenticios, y por lo tanto, en sus tasas de crecimiento (Bjorndal, 1981). Por lo tanto, siempre serán bienvenidos todos los datos referentes al crecimiento, edad a la madurez y alimentación que puedan obtenerse de diferentes poblaciones y especies de tortugas marinas, para ser aplicados al manejo de las mismas.

Los estudios de la dinámica de poblaciones de tortugas marinas son de gran utilidad para advertirnos del peligro de la sobreexplotación. Sabemos por ejemplo, que aunque es muy importante proteger los huevos depositados en las playas, la protección de los adultos reproductivos es esencial para el mantenimiento de las poblaciones. La probabilidad de llegar a la edad adulta es muy baja en las tortugas marinas, y las que lo logran, son la fuente de nuevas crías que permiten la continuidad de la población. Por lo tanto, salvar a una hembra que ha llegado a la edad reproductiva trae más beneficios para la conservación de la población que cuidar de varios nidos con algunos cientos de huevos en ellos. Necesitamos más datos cuantitativos que refuercen este concepto y nos den herramientas para presionar a las dependencias correspondientes para reducir las cuotas de captura de hembras

reproductivas permitidas a las cooperativas pesqueras¹. Esto se refuerza con investigaciones que presentan evidencias de las limitaciones que las tortugas marinas tienen para recuperarse de la explotación. En el caso de *Chelonia mydas*, sobre la cual se tienen datos más completos (Bjorndal, 1981), se sabe que debido principalmente a limitaciones impuestas por su tipo de alimentación, no es posible aumentar la fecundidad ni las tasas de crecimiento de las poblaciones silvestres, por lo que la única forma de mantener sus poblaciones es protegiendo a las tortugas en cada una de las etapas de su ciclo de vida. Hay una carencia casi total de datos al respecto en otras especies de tortugas marinas.

Es necesario conocer más acerca de los depredadores de las tortugas en las diferentes etapas de su ciclo de vida. Se conocen los depredadores de los huevos y las crías en las playas. ¿Qué pasa con crías, juveniles y adultos en el mar? Hay una falta enorme de datos sobre la biología de las tortugas en los mares de nuestro país. Estos datos son necesarios para conocer las tasas de reclutamiento y por lo tanto la demografía de la población. Las bajas tasas de crecimiento de las tortugas pueden hacerlas más vulnerables a la depredación en las primeras etapas de su vida, por lo que el crecimiento de las poblaciones se hace muy lento. El lento crecimiento poblacional hace a las tortugas marinas más susceptibles a la sobreexplotación. Aunque se han intentado muchos estudios sobre los agentes que provocan la muerte de embriones y crías en el nido, como son coleópteros, cangrejos y larvas de mosca, no se cuenta todavía con técnicas eficientes para combatirlos y aumentar la sobrevivencia de huevos y crías.

El entendimiento de algunos de los patrones de comportamiento de las tortugas también pueden ser herramientas útiles para su manejo y conservación. Al establecer áreas de reserva para estos organismos, no es suficiente sólo la protección de las playas. Debemos tomar en cuenta el área que las tortugas ocupan en el mar entre cada una de sus incursiones a tierra. Para ésto se han llevado al cabo estudios relativamente sencillos en los que se observan los movimientos de las tortugas frente a las costas para determinar áreas mínimas a proteger en el mar. El tamaño de estas áreas mínimas es diferente para cada una de las especies de tortugas marinas, ya que presentan diferencias en su comportamiento (Meylan, 1981b; Eckert *et al.*, 1989). Además, hace falta conocer con detalle las áreas donde las tortugas se alimentan para garantizar su protección.

Es mucho lo que falta por conocer acerca del movimiento migratorio de las tortugas marinas. Es muy poco lo que se ha logrado a través del marcaje, por la baja tasa de recuperación de las marcas (Meylan, 1981c). Sin embargo, se sabe que la mayoría de las poblaciones migran lejos de sus áreas de alimentación para anidar, muchas veces a playas de otros países. A pesar de las limitaciones que el método de marcaje tiene, es importante seguir

¹En fecha posterior a la presentación de este trabajo, se decretó una veda total de tortugas marinas en todo el país, por lo que ya no parece necesario convencer a las autoridades de la importancia de proteger a los adultos. Sin embargo, todavía falta convencer a los cazadores furtivos de tortugas marinas.

con estos programas, ya que aunque escasos, los datos aportados son de suma importancia. Sin embargo, es necesario establecer programas a largo plazo de los cuales puedan obtenerse resultados de mayor validez. Quizá el marcaje pueda ser complementado en algún momento por el seguimiento de tortugas por medio de transmisores, utilizando los satélites de telecomunicaciones, aunque este método es muy costoso. Otros métodos indirectos, como la observación de que la abundancia y el tamaño de especies tropicales de epibiontes sobre las tortugas aumenta con el avance de la temporada de anidación, han servido como evidencia de las migraciones de estos animales desde regiones de aguas frías a las zonas tropicales de anidación (Eckert y Eckert, 1988). Algo que indudablemente hemos aprendido de estudios de las migraciones de tortugas marinas, es que es imprescindible considerar en los programas de protección que las poblaciones de tortugas marinas están compartidas por varios países. La interdependencia e influencia que ejerce la forma de explotación de los recursos de un país sobre otros, hace evidente la necesidad de establecer programas regionales de conservación.

Muchos aspectos de aplicación directa a la conservación deben ser atendidos. Entre otros, podríamos mencionar el efecto de la contaminación de las playas sobre la anidación, el éxito de eclosión y el reconocimiento de las playas por las hembras anidadoras (Hirth, 1987); el efecto de la contaminación de las aguas en la alimentación y en la salud general de las tortugas (Carr, 1987); y el efecto de las características de la arena de la playa en el desarrollo de los embriones (Bustard y Greenham, 1968; Stancyk y Ross, 1978).

Hay otro tipo de estudios que en primera instancia podría parecer que no juegan un papel en la conservación de estas especies. Como ejemplo podríamos citar a la fisiología reproductiva, la cual podría parecernos como un área de conocimiento básico no esencial. Sin embargo, nuestro entendimiento de la biología reproductiva básica de las tortugas marinas es demasiado estrecho para tomarse como base en decisiones de manejo. Por ejemplo, cuando necesitamos manejar individuos en cautiverio o incubar huevos, usamos nuestro sentido común, pero no hechos conocidos y comprobados (Owens, 1981). El estudio de la fisiología de los quelonios puede sernos de mucha utilidad en el manejo de problemas relacionados con la conservación de los mismos. En particular, puede servirnos para identificar procesos reproductivos críticos y posiblemente únicos que afecten la sobrevivencia de las especies; puede ayudarnos a desarrollar técnicas mejoradas para realizar investigación aplicada y teórica prioritaria; y puede impulsar la investigación básica en fisiología reproductiva (Owens, 1981). Por ejemplo, sabemos que existen puntos críticos, como la necesidad de proteger a las hembras mientras anidan, lo cual parece bastante obvio. Sin embargo, hay fenómenos más sutiles, que una vez descubiertos, adquieren importancia prioritaria. Probablemente uno de los mejores ejemplos haya sido el descubrimiento del papel de la temperatura en la determinación del sexo en los embriones. Después de ser descrito, las implicaciones del fenómeno en la conservación fueron evidentes (Mrosovsky y Yntema, 1980). Surgieron muchas preguntas, como ¿cuál es el efecto de la posición del nido y la fecha de anidación sobre la determinación del sexo en las crías? (Benabib, 1984), ¿cuál es el efecto de la incubación artificial en cajas de poliuretano?, ¿no se habrá estado

alterando la proporción natural de sexos de las poblaciones debido al manejo de los nidos?, ¿cómo influyen las temperaturas fluctuantes en la determinación del sexo?, ¿cuáles son las diferencias en las temperaturas umbrales entre poblaciones de la misma especie que anidan en diferentes regiones? (Limpus *et al.*, 1983). Algunas de estas preguntas han sido aclaradas en parte, pero todavía hay mucho por hacer. Por otro lado, también se ha estado trabajando en los aspectos básicos de la endocrinología y bioquímica de la determinación del sexo. Han surgido preguntas acerca de la evolución de la determinación del sexo, no sólo en tortugas, sino en los vertebrados en general (Bull, 1983).

Otra área que puede ser muy importante y en la que se ha trabajado muy poco, es en los estudios de fertilidad. Se ha visto una gran variabilidad en las tasas de eclosión, debido probablemente a las diferencias en los niveles de fertilidad. Existen enormes diferencias individuales en la fertilidad de hembras en cautiverio. Sin embargo, hacen falta estudios de poblaciones silvestres que comparen la fertilidad de los huevos, distinguiéndola de la muerte temprana de los embriones. Sería muy importante saber si se puede predecir y evaluar la situación de la población de machos basándose en los cambios en el nivel de fertilidad de los huevos (Owens, 1981). De cualquier forma, nuestro conocimiento de los machos silvestres es casi nulo.

Para concluir, y sin pretender haber cubierto todas las posibles áreas de investigación que pueden ser desarrolladas en nuestras instituciones, me gustaría recordar que nuestro país es el más rico en especies de tortugas marinas en el mundo. Estas representan un potencial de investigación enorme en el que es necesario trabajar. La problemática que presentan en cuanto a su supervivencia y existencia como recurso, es un estímulo para su estudio. En México ha crecido rápidamente la cantidad de biólogos interesados en las tortugas marinas. Sin embargo, en algunos grupos de trabajo hay desorientación acerca de lo que se puede hacer y de lo que es relevante para la conservación de estos animales y que vaya de acuerdo con las necesidades sociales y económicas del país. Aunque ha aumentado la experiencia de algunos tortugeros ahora veteranos, la preparación académica de los mismos no se ha incrementado proporcionalmente. Es importante reconocer que como requisito básico para realizar un buen trabajo de investigación, es necesario tener claramente formuladas las preguntas que queremos resolver, ya que esto nos permitirá determinar los métodos para obtener datos de calidad, datos útiles. Además, debemos colocar nuestro trabajo dentro de un marco conceptual claro, que dé soporte a nuestros estudios. Para lograr esto, necesitamos una sólida formación académica, sobre la cual fundamentar nuestra labor. El empuje e iniciativa de los estudiantes jóvenes, puede verse frustrada si no se logran resultados importantes en el trabajo. Es por esto que la definición de líneas de trabajo claras es prioritario.

LITERATURA CITADA

- Benabib, M. 1984. Efecto de la temperatura de incubación, la posición del nido y la fecha de anidación en la determinación del sexo de *Dermochelys coriacea*. Tesis. Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 63 pp.
- Bjorndal, K.A. 1981. The consequences of herbivory for the life history pattern of the Caribbean green turtle, *Chelonia mydas*. In Bjorndal, K.A. (Ed.). Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. p. 111-116.
- Bjorndal, K.A. and A.B. Bolten. 1988. Growth rates of immature green turtles, *Chelonia mydas*, on feeding grounds in the Southern Bahamas, Atlantic Ocean. *Copeia* 1988 (3): 555-564.
- Bull, J.J. 1983. Evolution of sex determining mechanisms. The Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc. Advanced Book Program, Menlo Park, California. 316 pp.
- Bustard, H.R. and P. Greenham. 1968. Physical and chemical factors affecting hatching in the green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Ecology* 49: 269-276.
- Carr, A. 1987. Impact of non degradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtle. *Mar. Pollut. Bull.* 18 (6 part B): 352-356.
- Eckert, K.L. and S.A. Eckert. 1988. Pre-reproductive movements of leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting in the Caribbean. *Copeia* 1988 (2): 400-406.
- Eckert, K.L., S.A. Eckert, T.W. Adams and A.D. Tucker. 1989. Inter-nesting migrations by leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) in the West Indies. *Herpetologica* 45 (2): 190-194.
- Frazer, N.B. and J.I. Richardson. 1985. Seasonal variation in clutch size for loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, nesting on Little Cumberland Island, Georgia, U.S.A. *Copeia* 1985 (4): 1083-1085.
- Hirth, H.F. 1987. Pollution on the marine turtle nesting beach in Tortuguero National Park, Costa Rica. *Environ. Conserv.* 14 (1): 74-75.
- Hughes, G.R. 1981. Nesting cycles in sea turtles -typical or atypical? In: Bjorndal, K. A. (Ed.). Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. p. 81-89.

- Limpus, C.J., P. Reed and J.D. Miller. 1983. Islands and turtles. The influence of choice of nesting beach on sex ratio. In "Proceedings: Inaugural Great Barrier Reef Conference. Townsville, Australia. Baker, J. T., R. M. Carter, P. W. Sammarco and K. P. Stark (Eds.). JCU Press. p. 397-402.
- Meylan, A. 1981a. Estimation of population size in sea turtles. In: Bjorndal, K. A. (Ed.). Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. p. 135-138.
- Meylan, A. 1981b. Behavioral ecology of the West Caribbean green turtle (*Chelonia mydas*) in the interesting habitat. In: Bjorndal, K. A. (Ed.). Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. p. 67-80.
- Meylan, A. 1981c. Sea turtle migration - evidence from tag returns. In: Bjorndal, K. A. (Ed.). Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. p. 91-100.
- Mrosovsky, N. and C.L. Yntema. 1980. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. Biol. Conserv. 18 (1980): 271-280.
- Owens, D.W. 1981. The role of reproductive physiology in the conservation of sea turtles. In: Bjorndal, K. A. (Ed.). Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. p. 39-44.
- Stancyk, S.E. and J.P. Ross. 1978. An analysis of sand from green turtle nesting beaches on Ascension Island. Copeia 1978(1): 93-99.

PROPUESTA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA, UNAM, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO DE INFORMACION SOBRE TORTUGAS MARINAS EN MEXICO

Raquel Briseño-Dueñas¹, F. Alberto Abreu-Grobois¹
Fernando González-Farías¹, Daniel Ríos-Olmeda²
Albert van der Heiden¹, Sebastián Robles²
y María de los Angeles Herrera¹

¹ Estación Mazatlán, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
UNAM. A.P. 811. Mazatlán, Sinaloa 82000

² Centro Regional de Investigaciones Pesqueras Mazatlán
Instituto Nacional de la Pesca. A.P. 1177
Mazatlán, Sinaloa 81010

RESUMEN

El número de trabajos de conservación e investigación sobre tortugas marinas realizados en México se ha ido incrementado año con año. La gran cantidad de datos generados por estos trabajos generalmente no está disponible para el uso de los estudiosos de las tortugas marinas, debido a que usualmente la información no es publicada. Proponemos la formación de un Banco de Información sobre Tortugas Marinas (BITMAR) para la recopilación de datos generados en todo el país con métodos uniformes que permitan evaluar el avance de los trabajos, además de hacer accesible la información a aquellos que la requieran.

INTRODUCCION

La situación crítica de las tortugas marinas a nivel mundial es ampliamente conocida. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) las ha clasificado en las categorías de "especies amenazadas" y "en peligro de extinción". En México ocurren siete de las ocho especies de tortugas marinas y, comparando con otros países, son más abundantes y ampliamente distribuidas. Las tortugas que se encuentran en costas mexicanas son: la tortuga de carey, *Eretmochelys imbricata*; la tortuga caguama, *Caretta caretta*; la tortuga verde, *Chelonia mydas*; la tortuga laúd, *Dermochelys coriacea*; la tortuga golfina, *Lepidochelys olivacea*; además de la tortuga lora, *Lepidochelys kempi* y la prieta, *Chelonia agassizi*, que desovan únicamente en playas de México.

La declinación de las poblaciones de tortugas se ha debido principalmente a la explotación excesiva en diferentes épocas durante el presente siglo, particularmente durante la década de los 60's cuando los volúmenes de captura alcanzaron los valores más altos. Actualmente existen en el país vedas permanentes para todas las especies, con la excepción de la franquicia especial para la explotación de la tortuga golfina, *Lepidochelys olivacea*¹. Sin embargo la pesca incidental, el saqueo de los nidos y las capturas clandestinas realizadas de manera irracional merman las poblaciones de tortugas en proporciones desconocidas.

Ante la evidencia de un acelerado proceso de sobreexplotación, el Instituto Nacional de la Pesca inició hace aproximadamente veinticinco años, el estudio de las tortugas marinas en el país, dentro de un esfuerzo orientado principalmente hacia la conservación. El proceso ha sido lento, pero en los últimos cinco años se ha desarrollado un creciente interés en esta línea de trabajo, alentado por la participación de las universidades. Esto ha fomentado, además de la conservación, el orientar esfuerzos hacia áreas colaterales de investigación de este recurso biológico. El incremento en los trabajos de conservación se ve reflejado en la instalación de 43 campamentos en las playas de anidación más importantes de México para la temporada de anidación de 1988. Las actividades realizadas en los campamentos cubren aspectos de la protección, biología reproductiva de las diferentes especies y su relación con parámetros físicoquímicos y ambientales.

Los grupos de trabajo a lo largo del tiempo, han generado un gran cúmulo de valiosa información. Sin embargo, un porcentaje considerable de esta información es analizada sólo parcialmente, se conserva sin procesar para realizar informes de trabajo y la mayoría de las veces no se publica. Por otro lado, la difusión del conocimiento generado está limitado a los estudiosos de las tortugas marinas. A la fecha no se han implementado métodos uniformes para recabar datos biológicos y ecológicos de todas las especies de tortugas marinas, que permitan evaluar con detalle el avance en los trabajos de conservación. Por lo anterior, no ha sido posible analizar sistemáticamente y en forma global las tendencias en los parámetros poblacionales de las tortugas reflejados en los resultados hasta ahora recopilados.

Con el propósito de coadyuvar en la solución de esta problemática, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, propone el establecimiento de un **Banco de Información sobre Tortugas Marinas en México - BITMAR** con sede en la Estación Mazatlán. El BITMAR, con base en el aporte de información de las diferentes instituciones que participan en la conservación e investigación de tortugas marinas, generará productos y servicios a investigadores, instituciones de educación superior y gubernamentales, y asociaciones civiles, a partir de la estructura descrita a continuación.

¹En 1990, después de la presentación de este trabajo se declaró la veda total de la tortuga golfina en todo el país.

ESTRUCTURA Y FUNCIONES.

La información dentro del BITMAR (Fig. 1) comprende tres secciones:

- 1) Un directorio de investigadores, instituciones (educativas, gubernamentales y civiles) y proyectos relacionados con tortugas marinas. Este se actualizará periódicamente y permitirá el flujo de información entre todas las instituciones.
- 2) Un banco de bibliografía especializada, que captará oportunamente información. Con la recopilación de ésta, se generarán índices y resúmenes de trabajos realizados en México y en el extranjero. Para la incorporación de resúmenes bibliográficos, se propone un formulario de uso universal como, por ejemplo, aquel utilizado en los Aquatic Sciences Fisheries Abstracts (ASFA). Los tipos de trabajos que se aceptarán incluyen tesis, trabajos inéditos presentados en simposia, informes técnicos, publicaciones periódicas y libros. El BITMAR se encargará de recibir, organizar y procesar la información bibliográfica remitida, categorizándola por materias para identificar la información por términos específicos. Estos descriptores se refieren al elemento básico del tema de la información. La base de datos bibliográficos estará a disposición de los usuarios a través de un mecanismo de selección de información por temas, autores, áreas geográficas, índices taxonómicos o palabras claves. Se tratará de establecer un mecanismo de enlace con bancos de información internacionales para incrementar la difusión de los trabajos sobre tortugas marinas realizados en México y captar aquellos que se publican en el extranjero. Se publicará semestralmente una lista actualizada de todos los trabajos contenidos en el banco de bibliografía especializada.
- 3) El establecimiento de un banco de datos biológicos y ambientales, requiere de formularios y métodos uniformes. El BITMAR promoverá el diseño y difusión de técnicas y formatos normativos para la obtención y vaciado de datos de campo. Para la evaluación de datos biológicos y ambientales, se propone utilizar como modelo el conjunto de parámetros que se han determinado en forma sistemática desde hace aproximadamente 14 años en el campamento del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras en la playa de El Verde, Sinaloa, en donde desova la tortuga golfina. La medición de estos parámetros proporciona información adecuada acerca de la localización de la playa, fechas, datos ambientales y cuantitativos de anidaciones, taxonomía y biometría de las tortugas y observaciones sobre el desarrollo y viabilidad de los huevos incubados. Se captarán también datos de tortugas en el ambiente pelágico utilizando un conjunto de parámetros análogos a los de las playas. El conjunto de parámetros de El Verde, se usará como referencia en talleres de trabajo, con los diferentes grupos de distintas regiones del país, para analizarlos con el propósito de conformar los registros básicos, que constituirán el BITMAR.

Para introducir a los usuarios en el uso de la base de datos empleada por el BITMAR se organizarán talleres de consulta técnica. A fin de que exista una actualización permanente, estos

talleres se realizarán periódicamente, lo que permitirá mantener una retroalimentación con los usuarios con el propósito de evaluar los servicios prestados, examinar los avances logrados, debatir los problemas comunes y recomendar acciones futuras. Las funciones del BITMAR serán auxiliadas por un sistema de cómputo e informática cuyo servicio estará disponible a usuarios acreditados de acuerdo a un reglamento aprobado por consenso de los usuarios.

El flujo de información por el BITMAR (Fig. 2) requerirá un procesamiento parcial posterior a la captura de datos. Este será necesario no sólo para extraer la información pertinente a la biometría, historial y localización de tortugas marcadas (encontradas tanto en playas como en zonas pelágicas), sino también para preparar análisis globales integrando información regional por especie y los resultados de los trabajos de conservación. Esta información procesada se publicará regularmente como servicio a los usuarios. El BITMAR podrá servir también de enlace para el intercambio de datos entre los usuarios.

El uso generalizado de formatos y métodos uniformes, apoyados por sistemas computarizados, agilizará significativamente el análisis de grandes volúmenes de datos, permitiendo la visualización de tendencias poblacionales de las tortugas a nivel regional y por especie a lo largo de amplios períodos de tiempo. La difusión de los resultados de trabajos sobre tortugas marinas realizados en México y su análisis, proporcionará, además del avance en su conocimiento, una base sólida de información indispensable en la toma de decisiones para un manejo adecuado del recurso.

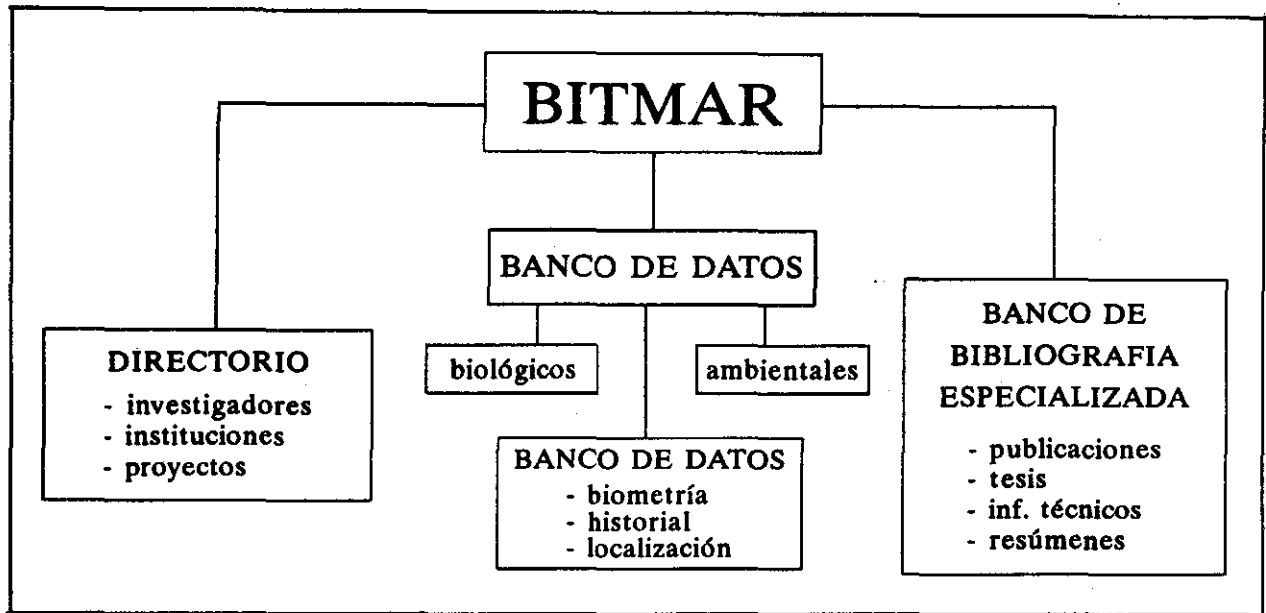


Figura 1. Estructura general del BITMAR.

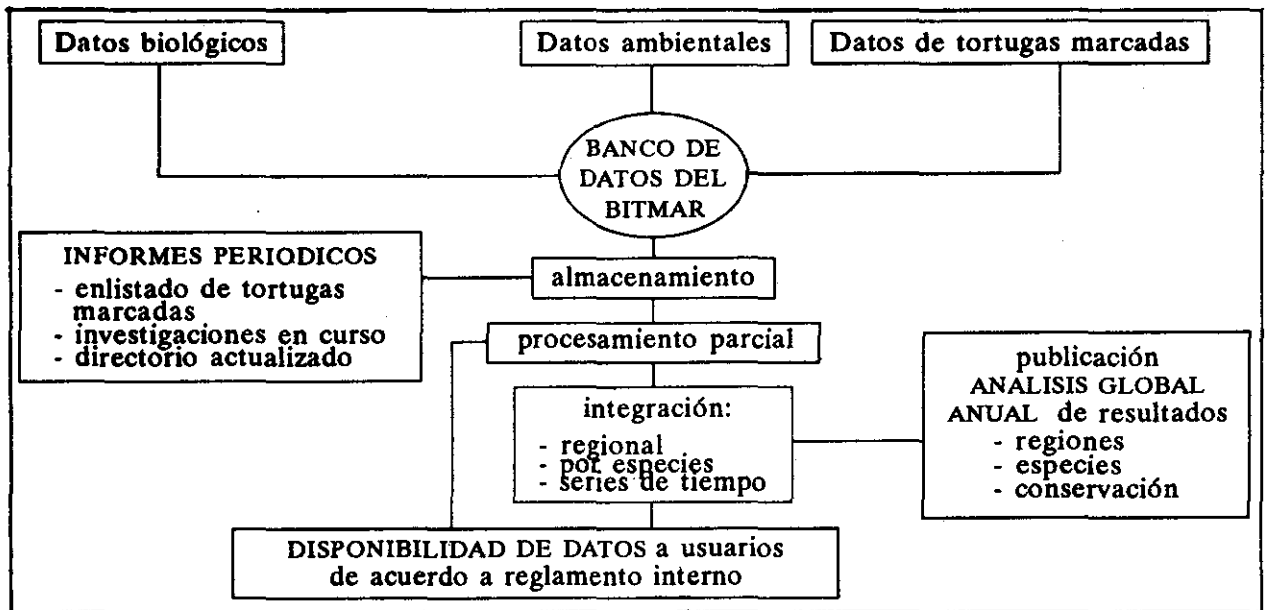


Figura 2. Flujo de información del Banco de Datos del BITMAR.

ANIDACION DE LA TORTUGA DE CAREY
***Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)**
EN ISLA HOLBOX, QUINTANA ROO, MEXICO

Juan José Durán Nájera

ENEP Zaragoza, UNAM
Dirección actual: Calle 13 #203A entre 24 y 26
Col. García Ginerés. Mérida, Yucatán, 97070

RESUMEN

Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio llevado al cabo en varias playas del estado de Quintana Roo. Aquí se presentan datos preliminares de un estudio sobre la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), durante la temporada 1988 en Isla Holbox. Se estableció un campamento en un área donde se sabía que había una gran actividad de hembras de tortuga de carey, cubriéndose una longitud de 12 km de playa. La temporada de anidación se inició desde el 21 de abril, fecha en que se obtuvo el primer registro de una hembra anidadora, hasta el 26 de agosto. Se observaron 21 hembras, de las cuales la más pequeña midió 77.0 cm y la más grande 89.5 cm de largo recto del carapacho. Para esta temporada, la fecundidad fue de 152 huevos por nido. Se dejaron *in situ* 22 nidos, los cuales presentaron un período promedio de incubación de 64 días, con un éxito de avivamiento del 77.3%. En suma, se obtuvieron 6,934 crías de un total de 8,549 huevos. En esta temporada, las tortugas de carey anidaron en Holbox 2.25 veces en promedio, con un intervalo de 21 días entre anidaciones. Trece nidos se perdieron por el paso del huracán "Gilberto". Debido a que frente a la costa de Isla Holbox existe una gran actividad pesquera, no se descarta la posibilidad de un gran número de capturas incidentales. A pesar de la veda, los nidos de carey son saqueados en gran número. Asimismo, los adultos continúan siendo cazados, evidenciado por los restos frescos de tortugas de carey sacrificadas en las playas.

INTRODUCCION

La tortuga de carey *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) ha sido cazada desde hace mucho tiempo por su carne, huevos y los hermosos escudos de su carapacho. Esto, aunado a la destrucción de su hábitat ha provocado que el número de individuos de esta especie disminuya rápidamente. Por ello, es considerada mundialmente como especie en peligro de extinción. La biología básica y la dinámica de las poblaciones de la tortuga de carey, necesarias para un manejo del recurso, son poco conocidas. La carey es un animal evasivo y las hembras son generalmente muy rápidas al anidar, lo que hace muy difícil su estudio (Witzell, 1983).

Este trabajo forma parte de un proyecto en varias playas del estado de Quintana Roo. Aquí se presentan datos preliminares de un estudio sobre hembras de carey que anidaron en la Isla Holbox durante la temporada de anidación de 1988. El objetivo de este estudio fue describir algunos aspectos biológicos de la anidación y la protección de la tortuga *Eretmochelys imbricata* en Isla Holbox.

AREA DE ESTUDIO

Isla Holbox, se localiza al norte del estado de Quintana Roo, en el Municipio de Lázaro Cárdenas, entre los $21^{\circ} 30'$ de latitud Norte y $87^{\circ} 25'$ de longitud Oeste (Fig. 1). Las playas son de baja energía; la vegetación está compuesta por manglar, zacate y *Zoostera*; su clima es cálido-subhúmedo.

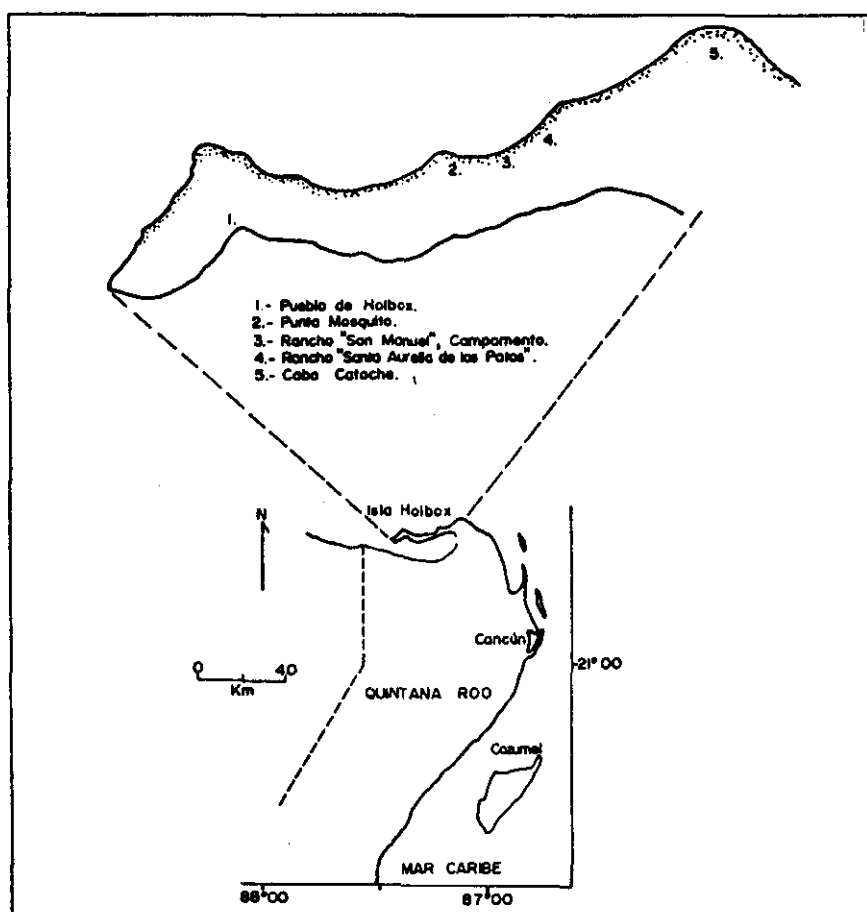


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

MÉTODOS

Antes del inicio de la temporada de anidación, se realizaron encuestas entre los pescadores para detectar el área donde se observa mayor actividad de la tortuga de carey. Se ubicaron dos zonas, una situada entre Punta Mosquito y el rancho "Santa Aurelia de los Patos" y la otra adelante de Cabo Catoche. Para la realización del trabajo, se eligió el primer sitio por ser de más fácil acceso, pues se ubica a 12 km al Este del pueblo de Holbox. Así, se instaló el campamento en el Rancho "San Manuel", a 4 km al Oriente de Punta Mosquito (Fig. 1).

Desde el día 15 de abril de 1988 se iniciaron los recorridos y la vigilancia de esta porción de playa, apoyados por elementos de la Armada de México, iniciándose a las 20:00 hrs y finalizando a la 01:00 hrs del día siguiente. Durante la mayor parte de la época de anidación se realizaron recorridos en las primeras horas del amanecer, cubriendo un área de 12 km aproximadamente.

Al ser localizada una tortuga, se esperaba a que comenzara la oviposición para tomarle las medidas de largo y ancho rectos del carapacho, utilizando un calibrador tipo vernier de aluminio de 1.5 m, de acuerdo a las características recomendadas por Pritchard, *et al.* (1983). En el momento de la oviposición se contaban los huevos, como un índice de la fecundidad de la hembra. Los nidos que estuviesen a menos de 4 m de la línea de marea alta y aquellos situados a más de 2 km del campamento fueron trasladados a un corral, situado a 36 m de la línea de marea alta frente al campamento, durante las primeras tres horas después de haber sido puestos por la tortuga. Los nidos dejados en forma natural se marcaron con una estaca numerada para su localización posterior.

Se registró el tiempo de incubación, considerándolo desde el momento de la oviposición hasta la emergencia las de crías a la superficie de la playa, y el éxito de avivamiento, estimado como el porcentaje de crías vivas con respecto al total de huevos incubados.

Se registró el número de anidaciones por hembra y el tiempo transcurrido entre cada una de ellas, para lo cual las hembras de carey se marcaron en la aleta anterior derecha una vez completado el proceso de anidación. En el caso de hembras que no ovipositaran, se les detenía antes de su ingreso al mar, para ser marcadas. Las marcas usadas fueron de acero monel, marca HASCO, medida 49, de la serie k-2500 y k-2600, proporcionadas por el Instituto Nacional de Pesca en México D.F.

RESULTADOS

La temporada de anidación de 1988 en Isla Holbox, abarcó desde el día 21 de abril, fecha en que se obtuvo el primer registro, hasta el 26 del mes de agosto. Del 5 al 25 de junio se

registró el mayor número de nidos ($32 = 33.78\%$). Se observaron 21 hembras de tortuga carey, de las cuales se marcaron 20. La más pequeña midió 77.0 cm de largo recto y 57.0 cm de ancho recto del carapacho y la más grande 89.5 y 70.0 cm respectivamente. El promedio fue de 83.6 cm de largo y 63.1 cm de ancho (Cuadro 1).

Durante la temporada se registraron 72 nidos en 12 km de playa. El número de huevos promedio de 64 nidos fue de 152, con un mínimo de 100 y un máximo de 188 huevos. Un nido presentó un total de 17 huevos de cáscara frágil unidos por excrescencias, por lo cual no se tomó en cuenta para el análisis de datos. Un total de 56 nidos naturales en la playa finalizaron su período de incubación en 58 a 70 días con un promedio de 64 días. De 34 nidos que fueron trasladados, el promedio del tiempo de incubación fue de 61 días, con un intervalo de 53 a 67 días (Cuadro 2).

En los nidos naturales se registró un éxito de nacimientos promedio de 86.4% con un mínimo de 46.2% y un máximo de 99.0%. El número total de huevos dejados "*in situ*" fue de 3,320, de los cuales se obtuvieron 2,891 crías. En los nidos trasladados, la variación fue de 44.4% a 94.2% con un promedio del 77.3%. De 5,229 huevos trasladados, se obtuvieron 4,043 crías. En total se liberaron 6,934 crías con respecto a un total de 8,549 huevos (Cuadro 2).

Se observaron cuatro tortugas de carey que reanidaron: tres lo hicieron dos veces y una en tres ocasiones, lo cual dio un promedio de 2.25 anidaciones. El lapso entre cada una de las anidaciones dio un promedio de 21 días, con un mínimo de 16 y un máximo de 35 (Cuadro 3).

A pesar de la vigilancia en el área de estudio, 3 nidos fueron saqueados. Asimismo, al realizar dos recorridos a pie desde el rancho "Santa Aurelia de los Patos" hasta Cabo Catoche, en un recorrido de aproximadamente 20 km, el 20 de mayo y el 20 de julio, se cuantificó un total de 24 nidos, todos saqueados (lo cual indica la gran depredación por parte de los habitantes de esa zona). Este número de nidos, multiplicados por el promedio de huevos por nido, da un total de 3,648 huevos. Estos 24 nidos representan un 28.4% del total observado en 32 km aproximadamente. Por otra parte, 4 nidos dejados "*in situ*" y 8 trasladados, los cuales representan el 12.65% del total, se perdieron durante el huracán "Gilberto", teniendo en éstos un total de 2,299 huevos.

Al inicio de la temporada de anidación se localizaron tres carapachos de tortuga de carey sin placas, recién sacrificadas en la playa a 6 km al Este del pueblo de Holbox. Mediante pláticas indirectas con pescadores, se supo que más allá de Cabo Catoche se encontraban dos carapachos más de esta especie. Asimismo, mencionaron un número indeterminado de nidos saqueados.

CUADRO 1. Medidas de largo y ancho rectos del carapacho de las hembras de tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) registradas en Isla Holbox, Quintana Roo.

C A R A P A C H O		
	LARGO RECTO (cm)	ANCHO RECTO (cm)
N	15	16
MEDIA	83.6	63.1
MINIMO	77.0	57.0
MAXIMO	89.5	70.0
DESV. STD.	3.8	3.27

CUADRO 2. Tiempos de incubación y porcentajes de avivamiento de los nidos de tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) dejados en *in situ* (nidos naturales) y trasladados.

	PERIODO DE INCUBACION (días)		EXITO DE AVIVAMIENTO (%)	
	Tipo de nido Natural	Tipo de nido Trasladado	Tipo de nido Natural	Tipo de nido Trasladado
Promedio	65	61	86.4	77.3
Mínimo	58	53	46.2	44.4
Máximo	70	67	99.0	94.2
Desv. std.	3.2	3.2	13.2	14.1

CUADRO 3. Intervalo entre anidaciones de las tortugas de carey que anidaron más de dos veces en Isla Holbox durante 1988.

No. de Marca	Fechas de Oviposición (en días)	Lapso
k-2562	23/05/88 - 09/06/88	17
k-2525	04/06/88 - 20/06/88	16
k-2525	20/06/88 - 11/07/88	21
k-2608	13/06/88 - 30/06/88	17
k-2558	20/06/88 - 25/07/88	35
	promedio	21.2
	desv. std.	8.0

DISCUSION

La duración de la temporada de anidación observada en Isla Holbox, concuerda con lo citado por Garduño (1983) para las costas de Campeche; por otra parte para Isla Contoy, Durán *et al.* (1985) mencionan una duración de mayo a junio para la temporada de anidación de 1984, más corta que la observada en este estudio.

En la Isla Holbox la tortuga más pequeña que anidó, midió 77.0 cm de largo recto de carapacho, medida que es 2 cm mayor de los 74.9 cm citado por Carr y Stancyk (1975) para Tortuguero, Costa Rica. Sin embargo los valores obtenidos se encuentran dentro del intervalo de 74.9 cm a 91 cm mencionados por estos autores.

La fecundidad promedio de 152 huevos por nido es menor a lo citado por Carr y Stancyk (1975) para Tortuguero, Costa Rica, los cuales dan un valor de 161 huevos, y con un intervalo de 53 a 206 huevos por nido, más amplio que el observado en Isla Holbox. Para las costas de Campeche, Garduño (1983) cita valores promedio de 128 y 122 huevos por nido para dos temporadas, valores que son menores a lo observado en Holbox.

El tiempo de incubación puede variar debido a varios factores tales como el número de huevos por nido, y variaciones ambientales (Witzell, 1983). Carr y Stancyk (1975) dan un promedio de 58.6 días para nidos naturales, tiempo que es menor a los 64 días registrados como promedio, pero que se acerca más a los 62 días que citan Durán, *et al.* (1985) para Isla Contoy.

Garduño (1983) menciona que en Campeche, el éxito de avivamiento de nidos trasladados es de 49.5% como promedio, valor que es un 20.0% menor a lo observado en Holbox. Esta

diferencia podría deberse a que durante este estudio el traslado de los nidos se hizo antes de que los huevos cumplieran 3 horas de haber sido depositados por las tortugas. Si no era posible cumplir con este requisito, el nido se dejaba en el sitio, siempre y cuando no corriera el riesgo de perderse por inundación o depredación.

Durán, *et al.* (1985), dan un promedio de 57.9% de éxito de avivamiento de los huevos en nidos naturales de Isla Contoy, valor que es casi un 30% menor a lo obtenido en este trabajo. Sin embargo, estos autores hacen referencia a que los bajos porcentajes de avivamiento se deben en gran parte a la alta depredación natural y a las inundaciones totales o parciales que afectan a los nidos. En Isla Holbox, la depredación natural no fue cuantificada, aunque parece ser un factor que influye de manera importante en el éxito de los nidos, y la pérdida de nidos por inundación se eliminó al ser trasplantados los que corrían algún riesgo. En comparación con los nidos naturales, el éxito de avivamiento fue en promedio 9% más bajo en los nidos trasladados. No sabemos qué tanto afecta esta práctica a la proporción de sexos de las crías, pero fue necesario llevarla al cabo para evitar en lo posible la depredación humana y obtener un buen número de crías para repoblación.

Witzell (1983) menciona que en diferentes localidades del Atlántico, el número de anidaciones puede variar de 2 a 4 por temporada, intervalo que contiene el dato obtenido de 2.25 anidaciones. En lo que se refiere al tiempo transcurrido entre anidaciones, los datos de marcaje de Costa Rica (Carr y Stancyk, 1975), han demostrado que las tortugas de carey anidan en promedio cada 19 días, y para el Este de Nicaragua Nietschmann (1981) indica un intervalo de 18.5 días. Si para los datos que se obtuvieron en la Isla Holbox se eliminara el intervalo de 35 días registrado para una tortuga (pues éste es el doble de los demás), tendríamos que el promedio sería de 17.5 días, valor que es más cercano a los promedios citados. Será necesario continuar con un programa de marcaje para definir con exactitud el número de anidaciones y el intervalo preciso entre cada una de ellas para evaluar el potencial reproductivo de esta población.

El paso del huracán "Gilberto" el día 14 de septiembre provocó la pérdida de un gran número de nidos, además de que debió haber afectado a las crías, juveniles y adultos en el mar. Sin embargo, los estragos hechos por la depredación humana año con año son mayores. Es de suma importancia la continuidad de esta investigación en el área para conocer y evaluar los efectos a corto plazo del huracán "Gilberto" sobre la población de *E. imbricata*.

Por otra parte, los cinco registros de adultos sacrificados en las playas indican que a pesar de la veda, la cacería de las tortugas de carey continúa. En varias tiendas de Cancún, Cozumel e Isla Mujeres aún se expenden artesanías elaboradas con las placas de carey. El hecho de que frente a las costas de Isla Holbox exista un gran tránsito de lanchas y barcos pesqueros implica riesgos de captura incidental de los adultos y el saqueo de nidos en las playas.

Es necesario mejorar y ampliar las medidas de protección que hasta el momento se han efectuado, ya que al parecer han resultado insuficientes debido a que el problema involucra aspectos socioeconómicos. A fin de concientizar a los habitantes del lugar del peligro de extinción en el que se encuentran estos organismos y su potencial como recurso natural mediante un uso adecuado, se debe llevar al cabo un programa de difusión en las comunidades costeras que dependan de los recursos del mar, promoviendo la participación de la población en la protección de este recurso.

AGRADECIMIENTOS

Hago patente mi agradecimiento a la U.S. Fish and Wildlife Service por el financiamiento de este estudio, a la Secretaría de Marina por el apoyo en la vigilancia, al Centro de Investigaciones de Quintana Roo por el apoyo logístico y de manera especial, a la Biól. Patricia Ocaña y a los alumnos de la Escuela Técnica Pesquera de Isla Holbox por su ayuda en el trabajo y colecta de datos de campo.

LITERATURA CITADA

- Carr, A. and S. Stancyk. 1975. Observations on the ecology and survival outlook of the hawksbill turtle. *Biol. Conserv.* 8(3): 161-172.
- Durán N., J.J., F.A. Cano y H. Rocha. 1985. Informe final del programa de investigación y protección sobre tortuga marina en la Reserva Ecológica Isla Contoy, Estado Quintana Roo. Temporada mayo-septiembre de 1984. S.E.D.U.E., Subdelegación de Ecología en el Estado de Quintana Roo. Manuscrito. 19 pp.
- Garduño, A.M. 1983. Algunos aspectos de la protección de la tortuga carey *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) en las costas de Campeche. Tesis de Licenciatura. Oceanografía. Escuela Superior de Ciencias Marinas, U.A.B.C.S., Ensenada, Baja California, 36 pp.
- Nietschmann, B. 1981. The cultural context of sea turtle subsistence hunting in the Caribbean and problems caused by commercial exploitation. In: Bjorndal, K. (ed.). *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian Inst. Press. Washington, D.C. p: 439-445.
- Pritchard, P., F. Bacon, F. Berry, A. Carr, J. Fletmeyer, R. Gallagher, S. Hopkins, R.L. Lankford, R. Márquez, L. Ogren, W. Pringle Jr., H. Reichart y R. Witham. 1983. Manual sobre técnicas de investigación y conservación de las tortugas marinas. 2a. ed., Bjorndal, K. y G. H. Balaz (Eds.). Center for Environm. Educat., Wash. 93 pp.

Witzell, W.N. 1983. Synopsis of biological data on the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). FAO Fish. Synop. No.173: 1-78.

ASPECTOS HISTORICOS DE LA PESQUERIA DE LAS TORTUGAS MARINAS EN LAS COSTAS DEL MAR CARIBE MEXICANO

Julio César Zurita G., Alfredo César-Dachary y Eduardo Suárez

Centro de Investigaciones de Quintana Roo
A. P. 424. Cd. Chetumal, Q. Roo. 77000

RESUMEN

Se presenta una visión retrospectiva de los aspectos que propiciaron el desarrollo de la explotación de las tortugas marinas en las costas del estado de Quintana Roo.

INTRODUCCION

En la costa del estado de Quintana Roo anidan cuatro especies de tortugas marinas: la tortuga carey *Eretmochelys imbricata*, la caguama *Caretta caretta*, la tortuga blanca *Chelonia mydas* y la tortuga laúd *Dermochelys coriacea*. Las tres primeras han sido de tradicional importancia económica en la región (Ramos, 1974). Desde tiempos prehispánicos, las poblaciones mayas utilizaron la carne, los huevos y el caparazón de estos animales.

En este trabajo se realiza un análisis histórico de la pesquería regional de las tortugas marinas y se plantean las principales condiciones que permitieron el desarrollo moderno de esta pesquería, desde la época en que la pesca de especies comerciales de escama estaba limitada al autoconsumo, y únicamente Cuba, a través de su flota del Golfo, llevaba a cabo la pesca de escama en esta zona.

Los objetivos de este trabajo son:

- a) Resumir la información retrospectiva que existe con relación a la producción pesquera de tortugas marinas en el litoral del Caribe mexicano.
- b) Definir las condiciones locales y regionales que permitieron el acelerado desarrollo de esta pesquería en las costas de Quintana Roo, desde sus primeros registros hasta la época actual.

METODOS

Se revisaron las fuentes bibliográficas existentes para la región, tratando de estandarizar los registros históricos de captura consultando las citas oficiales de producción pesquera y otras,

utilizando algunos factores de conversión publicados. Zurita (1985), indica el número de ejemplares por especie de tortugas marinas capturadas en Isla Mujeres desde 1954 hasta 1980, fundamentándose en los factores de conversión utilizados por Ramos (1974) para la producción de 1960 a 1973 en la misma localidad. Una tortuga blanca con un promedio de 100 kg de peso vivo equivale a 35 kg de carne; una tortuga caguama de 80 kg de peso vivo equivale a 18 kg de carne; una tortuga de carey corresponde a un caparazón.

Miller (1982), menciona el peso desembarcado de tortugas marinas desde 1955 hasta 1979, utilizando la siguiente fórmula: peso de filete = peso de una tortuga x 0.25. Estos factores de conversión han sido utilizados por las oficinas de Pesca desde mediados de los 60's para tabular el pago de los impuestos de las capturas registradas.

RESULTADOS

La pesca de la tortuga en el Caribe mexicano se ha desarrollado históricamente debido a varios hechos, a saber:

a) Las tortugas podían cazarse, pescarse y almacenarse en los chiqueros, especie de corrales en la costa que permitían conservarlas vivas durante mucho tiempo. Además, se podían transportar vivas al lugar de consumo. Esta doble ventaja, suplía las deficiencias en la falta de infraestructura en la región, que fue la principal limitante para el desarrollo de la pesca. La falta de refrigeración era reemplazada por los viveros para la escama o la langosta, pero para la tortuga esto no era necesario, sólo se les transportaba en los barcos más rápidos que permitían realizar aceleradamente el comercio.

b) Las tortugas, que se capturaban por temporadas formaban parte de la economía coprero-caribeña, que era una combinación de actividades en tierra y el mar que equivalían a la economía de las zonas rurales del país.

La tortuga se trabajó a dos niveles: para su comercialización, se pescaba y se guardaba en chiqueros; si era una carey, se le mataba, se secaba su carne con sal, igual que el pescado, y se preparaba el caparazón para su venta. La tortuga era una caza o recolección que permitía al rancho o costero tener ingresos fijos por temporadas. Al pasar los barcos a llevar la copra, se abastecían de tortugas. La segunda utilidad de la tortuga en la vida del costero era la de ser parte integrante de su economía doméstica; se secaba y se guardaba para las épocas de nortes y temporales, cuando no era posible salir al mar. Los huevos también se guardaban o se consumían inmediatamente, y cuando se mataba una tortuga con huevos, se secaban los que estaban en "bolsa", haciendo esto uno de los platos más deseados de los costeros, llamados por ellos canchines.

Los primeros registros que se tienen sobre la pesca de la tortuga datan de la segunda mitad del siglo XIX, en que los pescadores locales vendían tortugas vivas a barcos que iban de paso a Belice o a Estados Unidos. Por otra parte, pescadores extranjeros saquearon las costas irracionalmente, afectando especialmente a las tortugas en las Islas Cancún y Mujeres. Existía un notable movimiento de exportación de carey en forma de incipiente artesanía hacia Belice y Estados Unidos.

En Cozumel, era entre julio y agosto cuando se practicaba la captura de la tortuga de carey, principalmente por parte de los pescadores de Belice que acampaban en la isla. En la Isla Cancún también hacían campamento pescadores de Jamaica y Bahamas, con igual fin. A fines del siglo XIX, el comerciante español Don José Almadovar, estableció en Isla Mujeres una primera empresa para procesar conservas de pescado, principalmente salazón de pescado y el aprovechamiento de carey.

Ya en este siglo, con la creación del Territorio Federal de Quintana Roo, se incrementaron y ampliaron las diferentes pesquerías debido a que la población comenzó a crecer en forma acelerada, por la explotación del chicle y las maderas preciosas. Sobre esta época tenemos el informe de Carrera (1920), Inspector de la Industria en 1918, que al hablar de la pesca de la tortuga en Cozumel estableció: "En vista del precio elevado en que se paga el carey en México a 9 dólares la libra, todos los que tienen una canoa o cayuco van a buscarla, ya que una tortuga de regulares dimensiones produce 3 libras. El carey se coge de tres maneras: con redes que se colocan en lugares donde el animal asiste, con arpón o fisgas que se tiran desde el barco, o virándola cuando la hembra sale a desovar en la playa". Para 1920 se estimaba una producción de tortuga de carey de 500 libras en el territorio, que vendidas a Belice a 6 dólares la libra representaron 3,000 dólares para la entidad. Esto equivale a alrededor de 167 tortugas.

La importancia del consumo de carne de tortuga con respecto a las demás especies capturadas durante la década de los veinte fue muy significativa, dados los problemas de falta de infraestructura para el mantenimiento de los productos pesqueros. La carne de tortuga fue el principal producto marino de consumo para la alimentación inmediata, lo cual fue declinando lentamente en el transcurso de la década (Cuadro 1).

En la década de los 30's, que se inauguró con la crisis mundial de 1929 y la desaparición jurídica del Territorio Federal de Quintana Roo, se dio un modesto auge a la pesca, con la creación de las primeras cooperativas del Caribe Mexicano. El tiburón comenzó a ser un recurso que podía competir con la tortuga por estar sujeto a las mismas condiciones que hicieron posible la explotación tortuguera: por la posibilidad de un aprovechamiento integral del animal y sin recurrir al frío para mantener la carne en condiciones adecuadas para el consumo. El tiburón, al igual que la tortuga, daba más rendimiento por la explotación de su grasa, el aceite de hígado, la piel y las aletas, además de la propia carne que se salaba y se mandaba hacia la zona continental de la Península de Yucatán.

CUADRO 1. Producción pesquera de 1922 a 1925

KILOGRAMOS				
PRODUCTO	1922	1923	1924	1925
Carne de tortuga	26,288	19,360	19,360	--
Pescado surtido	7,762	7,381	12,057	25,447
Concha de Carey	64	97	19	--
Esponja	109	919	347	130
Piel de tiburón	--	--	5,060	--
Aleta de tiburón	--	--	391	--
Aceite de tiburón	--	--	1,456	--

Fuente: Irigoyen, 1949.

En 1930 la Cooperativa de Pescadores del Caribe de Isla Mujeres, registró una primera entrega de 100 tortugas vivas para ser llevadas a Belice en el mes de julio y en 1931 se entregaron en Jamaica 60 tortugas vivas (César-Dachary y Arnaíz, 1986). La entrega de tortugas vivas se llevó a cabo por medio de barcos de la región, la única forma posible de transporte y representó una de las principales exportaciones pesqueras de la época. También en 1931 se vendieron nuevamente a Belice 150 tortugas, las cuales se perdieron en tierras beliceñas cuando azotó un huracán que rompió los chiqueros que se habían instalado en la zona costera haciendo desaparecer la producción completa.

En el año de 1934, se registró la venta de 378 tortugas. Hay que aclarar que para esa época sólo se registraba lo que se comercializaba y pagaba impuestos, sin informar acerca de todo el volumen de autoconsumo de los pueblos ribereños, lo que se comercializaba vía trueque con los cubanos, y otra producción no registrada por falta de controles en el naciente Territorio Federal que se restituye en 1935.

Para 1937 apareció un primer registro mensual amplio, que nos permite conocer, aunque sea a nivel de lo declarado, la captura de tortuga en diferentes meses y comparar con otros productos del mar en diferentes regiones de Quintana Roo. En Cozumel se registraron 64 tortugas blancas y 21 tortugas de Carey; y en Chetumal, 110 tortugas blancas, 3 tortugas caguama y 27 de Carey.

En las décadas de los 30's y 40's se registraron exportaciones de tortugas vivas a otros países del Caribe, pero en 1950, un barco hondureño llevó 100 tortugas blancas a los Estados Unidos. En la década de los 50's, se presentaron diversos cambios económicos que dieron lugar a la conformación de un nuevo cooperativismo en Isla Mujeres, Holbox y Cozumel. Los registros de capturas por especie de tortugas en Isla Mujeres (Fig. 1), donde se consolida y desarrolla fundamentalmente la pesquería, y la producción de tortugas marinas para todo el Estado citada por Miller (1982; Fig. 2), muestra que la producción de tortugas desembarcadas en la zona sur y centro del estado representó un 10% de la producción obtenida en la zona norte.

En la década de los 60's se registraron los mayores niveles de explotación. La baja producción durante 1963 fue consecuencia de una veda impuesta por la Dirección General de Pesca durante la mayor temporada de captura (Fuentes, 1967). Por otra parte, la demanda de la tortuga marina aumentó en el mercado internacional debido a que su piel substituyó a las pieles de cocodrilo y lagarto (Márquez, 1976). Antes de terminar esta década, la captura de tortuga decayó en un 50%, ya que el recurso disminuía ostensiblemente a consecuencia de una sobreexplotación. Esto ocurrió no sólo con las tortugas marinas que anidan en el Caribe Mexicano, sino en todas las líneas costeras de México.

La Secretaría de Industria y Comercio decretó una veda parcial en 1971 y una veda total en 1972. A partir de 1973 se reglamentó firmemente la explotación de tortugas marinas regulada por medio de cuotas de captura, manejadas exclusivamente por las cooperativas pesqueras registradas. De esta manera, y con otra veda en 1976, fue controlada la captura durante la década de los 70's. Ramos (1974) indica que el 90% de la producción se exportaba a los Estados Unidos. Fue en 1980 cuando se efectuó el último registro oficial de captura de tortugas marinas en el área (Zurita, 1985).

DISCUSION

En un siglo de pesca intensiva, y a más de cincuenta años de ser prácticamente el principal producto de explotación marina, primero junto con la esponja y luego con el tiburón, la tortuga comenzó a mostrar signos de agotamiento en la década de los 60's y 70's. Esto corresponde con el momento en que la población del estado creció de manera acelerada y apareció la pesca moderna con barcos nodrizas. Esta pesca estaba orientada regionalmente hacia un nuevo producto para la exportación: la langosta, que se ha convertido en el producto pesquero de mayor importancia económica en la región.

Las limitaciones tecnológicas de una época, el aislamiento, el saqueo, y la posibilidad de tener en los chiqueros un "ganado" cautivo durante largas temporadas, aceleró en este período la pesca de la tortuga. Ello incidió en el progresivo agotamiento del recurso, en momentos en que se inició la pesca moderna en el Caribe mexicano, y se exploraron nuevas alternativas.

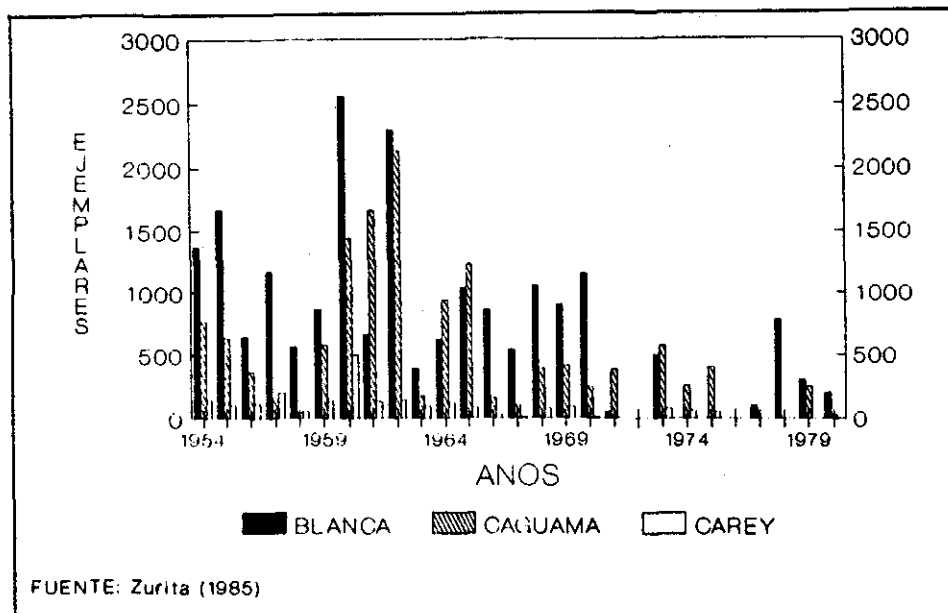


Figura 1. Captura anual de tortugas marinas en Isla Mujeres, Quintana Roo.

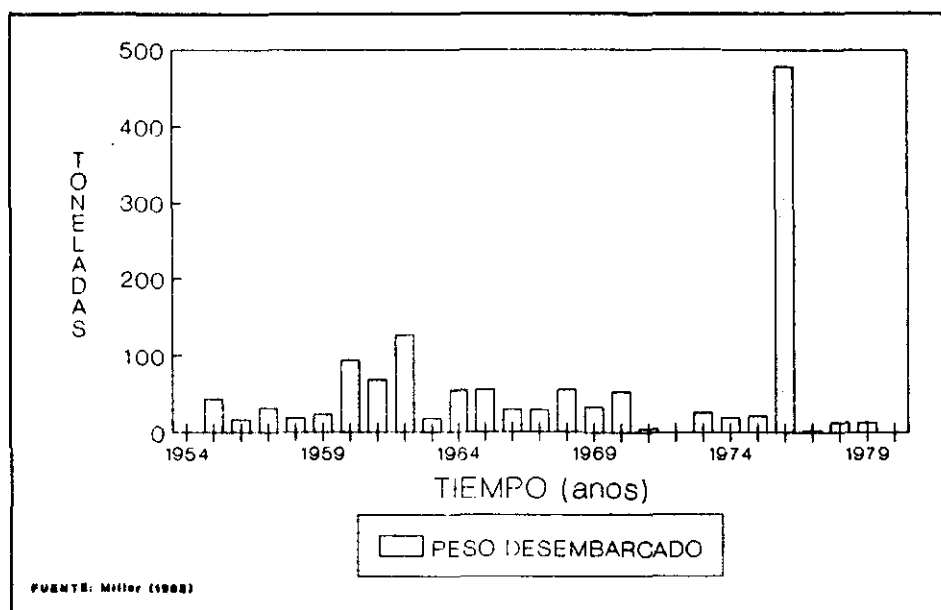


Figura 2. Producción anual de tortugas marinas en Quintana Roo (1955-79).

LITERATURA CITADA

- César-Dachary, A. y S.M. Arnaíz. 1986. Estudios socioeconómicos de Quintana Roo; sector pesquero. CIQRO, Cancún, México. 310 pp.
- Carrera, H. 1920. Una expedición a Quintana Roo visitando las Islas de Cozumel y Mujeres, y Cancún y la Colonia Santa María y el Cuyo. Boletín del Departamento de Industria de la Secretaría de Fomento. México. 18 pp.
- Fuentes, D. 1967. Perspectivas del cultivo de tortugas marinas en el Caribe mexicano. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. México. Publ. No. 17. 9 pp.
- Irigoyen, R.R. 1949. "La Isla de Cozumel", Tomo I, Enciclopedia Yucatense. México. 147 pp.
- Márquez M., R. 1976. Estado actual de la pesquería de tortugas marinas en México, 1974. Subsecretaría de Pesca. Inst. Nal. Pesca. México. I.S.P./SI: 46 pp.
- Miller, D. 1982. Mexico's Caribbean fishery: recent change and current issue, Ph.D. Thesis. University of Wisconsin. U.S.A. 237 pp.
- Ramos P., R. 1974. Generalidades de la pesquería de tortugas marinas en Isla Mujeres, Q. Roo. México. Inst. Nal. Pes. México. Serie de Divulgación No. 9. 7 pp.
- Zurita G., J.C. 1985. Aspectos biológicos y pesqueros de las tortugas marinas del Caribe mexicano. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, 83 pp.

"SALVEMOS A LA TORTUGA LAUD"

José L. Araiza F.; Carlos Bazua M.; Natalia Bruschtein E.; Alejandro Castañeda R.; Bárbara Castellanos R.; Miguel Angel Díaz C.; Claudia Ezeta B.; Magdalena Feria J.; Stanislaw Hayder M.; Luis López V.; Emiliano Monroy R.; Alejandra Olvera R.; Laura Oropeza R.; Martha Pipal L.; Igor Ramírez B.; Virginia Rodríguez H.; Karla Sainz de la Peña A.; Marina Taibo S.; Paula Villagrán; Nicolás Vite G.; Isolda Zapiáin G.; Laura Zárate G.; Arcadi Artís B.; Karina Blanco S.; Camilo Caudillo C.; María Cervantes A.; Katia De la Fuente G.; Fernando Flores P.; María Soledad Funes A.; Cynthia Hall H.; Débora Manchón L.; Mariana Michel C.; Ana Moreno M.; Varinia Nieto S.; Emiliano Quintero L.; Jorge Ramírez R.; Miguel Reyes Ch.; Verónica Reyes T.; Martín Ruíz C.; Margarita Salomón-Atala A.; Cuahutémoc Sandoval P.; Simona Schaffer L.; Consuelo Sosa P.; Mariana Velázquez O.; José Zavala T.; *Laura M. Vázquez A.; *Aída Malfavón V.; *Gisela Casillas; *Pedro Vargas G.

*Asesores

Centro Activo Freire.
Hortensias 22. Col. Florida, México D.F. 01030

RESUMEN

Los alumnos y maestros de Secundaria del Centro Activo Freire realizamos una visita al campamento tortuguero El Farito y a Caleta de Campos, Michoacán, para hacer una investigación sobre la situación de las tortugas marinas que anidan en la zona. Se hizo una investigación sobre el número de tortugas que anidan en la playa, su tamaño y el número de huevos que pone cada una. También se analizó la condición socioeconómica de los habitantes del lugar, ya que la problemática de las tortugas no es sólo biológica. Los resultados se presentaron en un audiovisual, cuyo guión se incluye aquí.

INTRODUCCION

Actualmente los profesores de Secundaria debemos enfrentar una problemática pedagógica integrada por programas de estudio extensos y con contenidos apartados de la realidad. Ante esta situación, el método tradicional de enseñanza ha demostrado ser ineficaz para generar en los alumnos actitudes positivas hacia el aprendizaje. Como un intento de superar estas dificultades, los maestros de segundo grado de Secundaria del Centro Activo Freire decidimos plantear a nuestros alumnos la realización de una investigación de campo que permitiera conocer

de cerca la problemática de especies animales en peligro de extinción y su repercusión biológica y social. Para este fin se escogió la comunidad de Caleta de Campos, en el estado de Michoacán, en cuyas playas anida la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), especie que está considerada en peligro de extinción.

La investigación se propuso con los siguientes objetivos:

- a) conocer la situación actual de la tortuga laúd y las técnicas que se utilizan en su conservación.
- b) a través del conocimiento del problema, inducir en el alumno un cambio de actitud que lo lleve a respetar y proteger su ambiente.
- c) poner en práctica las técnicas de investigación de campo del área de Ciencias Sociales.

RESULTADOS

Los objetivos planteados para la investigación se cumplieron. Lo más relevante fue que los alumnos conocieron de cerca el problema de la extinción de la tortuga laúd creando en ellos un verdadero respeto y responsabilidad hacia su ambiente, además de haber sido una gran experiencia.

Los resultados de la investigación realizada se presentaron en el audiovisual "Salvemos a la tortuga laúd". El guión de este audiovisual se presenta a continuación:

"NOSOTROS SOMOS LAS CAHUAMAS
QUE USTEDES VAN A SABOREAR;
TENEMOS PECHO Y CARAPACHO,
Y NO SE NOS PODRA NEGAR,
SI ACASO USTEDES LO DUDASEN,
LOS INVITAMOS A PASAR,
Y PUEDEN SI, MUY BIEN, TENTARNOS,
PERO NO MAS SIN ABUSAR."

"La Cahuama"
(Canción Folclórico Mexicana)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la tortuga laúd se encuentra en peligro de extinción, debido a que el hombre ha robado sus huevos en una cantidad indiscriminada; lo que ha convertido a la depredación natural en un problema serio. A esto se le añade el maltrato a las hembras anidadoras, las cuales muchas veces mueren debido a esta razón.

RELATO DEL ASPECTO SOCIAL

En la costa michoacana y en concreto en la Playa de El Farito, el robo de huevos de tortuga es práctica rutinaria debido a la problemática socioeconómica del poblado más cercano a esta playa, cuyo nombre es Caleta de Campos. Este pueblo tiene una población aproximada de 2,792 habitantes; las calles no están asfaltadas, no hay drenaje ni tampoco agua potable. En 1982 llegó la carretera y en 1984 la electricidad, estando la primera en muy mal estado a pesar de ser muy poco transitada.

Oficialmente se dice que la base de su economía es la pesca, pero esto no es cierto, pues la cooperativa pesquera del pueblo está manipulada, por lo que beneficia sólo a algunos. El resto de la población se ve obligada a realizar trabajos ilícitos, como son la venta del huevo de tortuga y el cultivo de marihuana.

RELATO DEL ENCUENTRO CON LOS BIOLOGOS

Para proteger a la tortuga laúd y a otras especies, hay un campamento de biólogos en "El Farito", Michoacán, con el cual trabajamos todas las noches hasta alrededor de las 10.

CANCION

"Una tropa de tortugas
repleta de arrugas
de tanto nadar.
Una tropa de muchachos,
fuimos a buscarlas
emocionados hasta el mar.

No fue fácil encontrarlas,
muchas horas en la noche
desvelados hubo que aguardar.
Esparcimos nuestros sueños
y esperanzas en la arena
seguros que pronto iba a llegar.

Vendrá en las olas, vendrá,
la enorme tortuga del mar
de lo profundo del agua
en la noche marina surgirá.

Así fue, en una ola llegó
tan grande como un corazón,
algo también en nosotros,
del fondo del alma despertó.

ENTRAN FLAUTAS

La llamaban garapacho,
María, Luis y Pancho
allá en Michoacán.
La llamamos nuestra amiga,
medimos su quilla,
hecha de agua, tiempo y sal.

No fue fácil encontrarlas,
muchas horas en la noche.
..... SE REPITE
algo también en nosotros,
del fondo del alma despertó."

Cada brigada se iba con uno o dos biólogos a vigilar una determinada zona de la extensa playa, esperando a que una garapacho saliera e hiciera la cama y el nido. Después, mientras dos personas medían el rastro, otra pareja medía a la tortuga y al nido, en tanto que una última anotaba los datos necesarios.

En el momento en que la tortuga ponía los huevos, los íbamos contando, y en las zonas que no eran de nidos naturales, teníamos que llevarlos al vivero. Posteriormente, la tortuga

tapaba el nido disimulándolo con varias camas, lo que a muchos causó ternura, pues la tortuga ignoraba que sus huevos ya no estaban, y volvía al mar dejando un nuevo rastro...

RESULTADOS

Del trabajo que realizamos en cinco días de playa en el Farito para la conservación de las tortugas, los resultados fueron los siguientes: trabajamos 67 tortugas, las cuales depositaron un total de 3,281 huevos, que fueron trasplantados al vivero de los biólogos, de los cuales nacieron el 48%, es decir 1,606 crías. Con esto pudimos darnos cuenta de la efectividad del método de transplante de huevos.

CONCLUSION GENERAL

Pensamos que en el caso de Caleta de Campos faltan fuentes de trabajo debido a la corrupción y la falta de dinero. A causa de esto, la mayoría de la población se ve obligada a robar el huevo de tortuga. Esto se solucionaría si se pudieran generar fuentes de trabajo, con lo cual no se daría tanta cantidad de robo del huevo.

Para la conservación de esta especie, proponemos las siguientes soluciones:

Se podría atraer al turismo en forma moderada, con lo cual habría una fuente de trabajo considerable, y además no se perjudicaría a las especies marinas por problemas de contaminación, ya que no sería un lugar turístico de gran magnitud como Acapulco o Cancún. Debido a que las playas son buenas para la práctica del surf y otros deportes acuáticos, sólo atraería a un determinado número de turistas, a quienes les gustaría este tipo de deportes y además, estar en playas casi vírgenes.

Otra posibilidad, sería que un organismo internacional dedicado a las tortugas y a su conservación, o bien una empresa extranjera, apoyara un programa de conservación con el capital necesario para que dicho programa fuera un éxito. En esta campaña se podría emplear a gente del pueblo que no tiene trabajo y a la que le pagaran por esto. Ya en un momento dado, cuando el número de tortugas aumentara, se podría vender cierto número de sus huevos al extranjero sin intermediarios, lo que contribuiría al aumento de fondos para el programa; aunque se tendría que tener cuidado con la empresa extranjera, pues podría llegar a sacar beneficios excesivos de la situación. Sería conveniente que cuando el programa pudiera autoabastecerse, pagar lentamente la ayuda a dicha compañía.

También se debería pedir al gobierno que mandara fondos a la cooperativa, permitiéndoles tener equipo para pesca en altamar. Otra opción sería pedir ayuda a empresas

mexicanas para el programa de conservación de las tortugas marinas, que permitiera salvar a la especie y explotar la venta racionada de su huevo.

APENDICE

Número total de hembras trabajadas: 67

Número total de huevos sembrados: 3,281

Número total de crías emergidas: 1,606

Días efectivos de trabajo: 5

Número de huevos por día

primer día	514
segundo día	630
tercer día	371
cuarto día	585
quinto día	1181

Número de crías emergidas por día

primer día	268
segundo día	295
tercer día	185
cuarto día	352
quinto día	506

Tortugas-Biometría (promedio en centímetros)

Rastro

Ancho total	180
Ancho derecho	77

Caparazón

Largo recto	140
largo curvo	142
Ancho recto	79
Ancho curvo	100

TERCER ENCUENTRO DE LA NIÑEZ DE LA ZONA SUR DE SINALOA CON EL TEMA "CONSERVACION DE LA TORTUGA MARINA"

Martha L. Ozuna M. y Martha E. Toledo V.

Acuario Mazatlán. A.P. 770. Mazatlán, Sinaloa 82000

RESUMEN

El Tercer Encuentro de la Niñez de la zona Sur de Sinaloa, se realizó en Mazatlán, del 24 al 29 de abril de 1989, con el tema: "Conservación de la Tortuga Marina". El objetivo de este Encuentro fue brindar apoyo a los programas de conservación de tortugas marinas que llevan a cabo el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP)-Mazatlán y la Escuela de Ciencias del Mar de la Universidad de Sinaloa, a través de la concientización de la población ribereña que explota inadecuadamente estos animales. El Encuentro se basó en un programa en el que se impartieron pláticas relativas a Ecología, conservación de las especies y las tortugas marinas, alternando con temas de nutrición y educación sexual, utilizando material didáctico y medios audiovisuales. Se utilizaron dinámicas de grupo, deportes, teatro guiñol, juegos y actividades manuales, con el fin de enseñar al niño a convivir en grupo, despertar su creatividad y responsabilidad, favoreciendo su desarrollo físico y mental. Se realizaron concursos de cuento, pintura, modelaje en arena, narración de experiencias vividas durante el Encuentro y carreras culturales. Se organizó un Desfile de Manifestación Pro-Tortuga Marina por las calles de Mazatlán, se liberaron tres tortugas marinas y se llevó a cabo una visita al campamento "El Verde Camacho". El Encuentro terminó con una exposición pictórica marina y una ceremonia de clausura.

INTRODUCCION

Los Encuentros de la Niñez en la zona Sur de Sinaloa con el tema de la Conservación de la Tortuga Marina, se iniciaron en el mes de mayo de 1987. Surgieron con el fin de apoyar a los programas de conservación existentes en la zona Sur de este estado. Se llevaron a cabo teniendo en consideración experiencias similares realizadas con anterioridad, como la efectuada en diciembre de 1983 en el Parque Nacional "Lagunas de Chacahua", Oax. por PRONATURA, la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oax. y el Centro de Educación Ambiental de los Estados Unidos de América. El 1er. Encuentro se realizó del 11 al 15 de mayo de 1987 contando con una asistencia de 77 infantes. En el 2do. Encuentro participaron 86 pequeños, llevándose al cabo del 25 al 30 de abril de 1988.

Por tercera ocasión, el Acuario Mazatlán, en coordinación con el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) Municipal, llevaron a cabo un Encuentro de niños de cuatro municipios del Sur de Sinaloa, continuando con la temática de la conservación de la tortuga marina. En estos Encuentros han participado niños de 5° y de 6° grados de Educación Primaria de áreas rurales pesqueras de cinco municipios de la zona Sur del estado, teniendo como sede el Campamento "DIF-Heroico Puerto de Mazatlán". El objetivo de este Tercer Encuentro fue apoyar los Programas de Conservación de la Tortuga Marina que se realizan en la zona Sur del estado de Sinaloa, como son el de la Universidad Autónoma de Sinaloa, a través de la Escuela de Ciencias del Mar, y el de la Secretaría de Pesca, a través del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras Mazatlán.

DESARROLLO

Los preparativos de este Encuentro se iniciaron en febrero de 1989. Para ello se reunió a algunos de los participantes de los dos primeros encuentros: al Director del Acuario Mazatlán y a cuatro biólogos como soporte técnico, tres psicólogos, dos educadoras, seis trabajadores sociales, una licenciada en artes plásticas, un maestro de primaria, dos profesoras encargadas de teatro guiñol y un técnico pesquero.

Una vez definido el programa, se procedió a visitar las comunidades pesqueras seleccionadas, así como a los directores del DIF de los cinco municipios invitados, solicitando a estos últimos apoyo para el traslado de los pequeños. La selección de los hijos de los pescadores corrió por cuenta de cada escuela.

Los Municipios invitados fueron: San Ignacio (¹Barras de Piaxtla), Elota (Celestino Gasca, Ceuta), Mazatlán (Mármol, El Recreo, Isla de la Piedra, Barrón, El Walamo), El Rosario (Agua Verde, ¹El Pozole, ¹Chametla, La Guásima), Escuinapa (Isla del Bosque, Teacapan).

Se solicitó el patrocinio del cartel alusivo al Encuentro, permiso a la Dirección General de Tránsito, el auxilio de la Cruz Roja y la Escuela Náutica de Mazatlán, así como la participación de la Escuela Secundaria Técnica Pesquera # 7 para la realización del Desfile de Manifestación Pro-Conservación de la Tortuga Marina. Se contrataron autobuses de una compañía embotelladora de la localidad para el servicio de traslados.

En el Encuentro participaron 69 infantes (33 niñas y 36 niños) de diez escuelas rurales de los municipios de Elota, El Rosario, Escuinapa y Mazatlán, y 30 adultos como personal de

¹No asistieron.

apoyo técnico, consejeros y coordinadores. Durante los seis días que duró el Encuentro, lo siguiente resultó ser lo más significativo:

- Se manifestó gran interés por las pláticas y proyecciones de documentales de Ecología y Conservación. Se abordaron temas como el ciclo de vida de las tortugas marinas y las actividades que realiza un biólogo en un campamento tortuguero. Estas pláticas estimularon a los niños para la elaboración de pancartas, cuentos y modelaje en arena.
- En el taller de creatividad de pintura y modelado de barro, los niños elaboraron pancartas y algunas figurillas con temas marinos.
- Además de los amenos juegos, rondas y canciones que se intercalaron en el programa, los niños aprendieron a trabajar en equipo y a responsabilizarse por el cuidado del campamento.
- Se impartieron pláticas de nutrición y educación sexual.
- Se organizó una "carrera cultural" para verificar el aprovechamiento de los pequeños mediante una serie de preguntas.
- Para reafirmar los conocimientos adquiridos se presentaron dos interesantes obras de Teatro Guiñol, con el tema de Salud y Enfermedad, la primera y de la Tortuga Marina, la segunda.
- Resultó muy significativa la liberación de tres tortugas marinas: dos carey, *Eretmochelys imbricata* y una golfina, *Lepidochelys olivacea*. Como parte de esta actividad, se les explicó a los niños el método de marcado y la importancia del mismo para las instituciones que se encargan de cuidar a estos quelonios.
- Se llevó a cabo un desfile de manifestación en favor de la conservación de las tortugas marinas por las principales calles de Mazatlán, siendo escoltados por la Banda de Guerra de la Escuela Náutica de Mazatlán, el contingente de la Escuela Secundaria Técnica # 7 y un grupo de voluntarios del municipio de El Rosario.
- Se visitó el campamento tortuguero "El Verde Camacho" donde los niños vieron el trabajo que se lleva a cabo para proteger a las tortugas marinas.
- Se realizó una ceremonia de clausura en la que se entregaron diplomas y reconocimientos especiales a los niños ganadores de la dinámica de cuento a la mejor experiencia y a la Secretaría de Pesca, que a través de su Departamento de Comunicación Social realizó una serie de filmaciones de lo más sobresaliente del evento.

- Se inauguró una exposición pictórica marina en la que se expusieron los trabajos realizados por los pequeños. El Encuentro finalizó con un alegre convivio en el Jardín Botánico del Acuario.
- El Departamento de Comunicación Social de la Secretaría de Pesca realizó un interesante documental que abarcó los aspectos más relevantes del Encuentro.

Durante el mes de noviembre de 1989, se realizó un sondeo para medir el aprovechamiento de los niños que participaron en este Encuentro. Se escogieron dos localidades del Municipio de Mazatlán (Walamo y la Isla de la Piedra), donde se entrevistaron a 9 pequeños. Esto sirvió para verificar que los niños están conscientes del problema de la comercialización de la carne y el huevo de las tortugas marinas, y que algunos saben que está prohibida su venta. Los resultados de la encuesta indicaron que el aprovechamiento fue bueno y que los niños disfrutaron de esta experiencia.

Entre las ideas que los niños aportaron para proteger a las tortugas marinas están:

- 1.- Observar a las tortugas en el momento del desove, dejándolas tranquilas para que vuelvan al mar.
- 2.- Decirle a los pescadores que no vendan ni roben sus huevos, y que no las maten.

CONCLUSIONES

La realización de este tipo de Encuentros de manera constante, traerá beneficios al sembrar la inquietud entre los pequeños para aprender a cuidar a la naturaleza y más adelante, para auxiliar a los biólogos en la tarea de la conservación de las tortugas marinas y de otras especies en peligro.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Sra. Efigenia Hernández de Pescador, Presidenta del DIF Municipal, al Lic. Vicente Hinojosa López, Coordinador del Campamento DIF "Heroico Puerto de Mazatlán", a la Secretaría de Pesca, a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, y a todos los consejeros participantes en este 3er. Encuentro de la Niñez.

RESEÑA DEL VI ENCUENTRO INTERUNIVERSITARIO SOBRE TORTUGAS MARINAS

Anelio Aguayo Lobo, Laura Sarti M. y Carlos López S.

Facultad de Ciencias, UNAM. A.P. 70-439. C.P. 04510, México, D.F.

INTRODUCCION

Los Encuentros Interuniversitarios sobre Tortugas Marinas se han realizado desde 1984. Sus principales objetivos han sido el intercambio de ideas y experiencias de diferentes grupos que realizan programas de investigación y protección de tortugas marinas en nuestras costas. Los tres primeros Encuentros se realizaron en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco, siendo la sede la Universidad de Guadalajara y el cuarto en Mazatlán, Sinaloa, a cargo de la Universidad de Sinaloa. Fue en esta última reunión donde participó por primera vez el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por medio de estudiantes y profesores de la Biología de Campo de Tortugas Marinas. El quinto Encuentro se realizó en la Ciudad de Morelia, Mich., organizado por la Universidad de San Nicolás de Hidalgo. Fue entonces cuando la UNAM solicitó la sede del "VI ENCUENTRO INTERUNIVERSITARIO SOBRE TORTUGAS MARINAS", para llevarse a cabo del 7 al 10 de junio de 1989.

Este Encuentro se realizó en la Ciudad de México en el auditorio de la Facultad de Ciencias. Se inscribieron un total de 350 personas. Participaron siete universidades del país, tres Secretarías de Estado, cuatro centros de investigaciones, cuatro instituciones privadas de México y cuatro instituciones de Estados Unidos de América.

Las instituciones participantes fueron:

UNIVERSIDADES

- Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Iztapalapa
- Universidad Autónoma de Nayarit
- Universidad Autónoma de Sinaloa
- Universidad de Guadalajara
 - Facultad de Ciencias
 - Facultad de Veterinaria
- Universidad del Noreste, Tamaulipas
- Universidad Veracruzana
- Universidad Nacional Autónoma de México
 - Centro de Ecología
 - Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Plantel Zaragoza

Facultad de Derecho
Facultad de Química
Instituto de Investigaciones Biomédicas
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Mazatlán, Sinaloa
Facultad de Ciencias

CENTROS DE INVESTIGACION

- Centro de Investigaciones de Quintana Roo
- Centro Interdisciplinario de Investigaciones para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca
- Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Mazatlán, del Instituto Nacional de la Pesca
- Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Manzanillo, del Instituto Nacional de la Pesca
- Instituto Nacional de la Nutrición

SECRETARIAS DE ESTADO

- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
Dirección General de Conservación de los Recursos Naturales, Delegación Morelia, Michoacán
- Secretaría de Marina
Dirección General de Oceanografía Naval
- Secretaría de Pesca
Dirección de Administración de Pesquerías
Instituto Nacional de Pesca

INSTITUCIONES PRIVADAS

- Acuario de Mazatlán, Sinaloa
- Centro Activo Freire
- PRONATURA A. C.
- COPESCA

INSTITUCIONES DE ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

- Sea Turtle Center
- San Diego Natural History Museum
- U.S. Fish and Wildlife Service
- Laboratory for Comparative Biochemistry

REGISTRO DE ASISTENTES, PARTICIPANTES E INAUGURACION

El registro e inscripción de participantes al Encuentro se inició el día 7 de junio a partir de la 8:00 hrs. La inauguración se llevó a cabo el día 7 de junio a las 18:00 hrs en el Auditorio

de la Facultad de Ciencias, presidiéndola el Rector de la UNAM, Dr. José Sarukhán Kermez. Le acompañaron en el presidium el Director de la Facultad de Ciencias Dr. Francisco Ramos Gómez, el Coordinador del Depto. de Biología M. en C. Juan Luis Cifuentes Lemus, el Director General de Oceanografía Naval de la Sría. de Marina Vicealmirante Gilberto López Lira, la Biól. Mirna Wong en representación de la Biól. Alicia Bárcenas, Directora del Instituto Nacional de la Pesca, el Asesor Académico del Proyecto de Tortugas Marinas de la Facultad de Ciencias Dr. Anelio Aguayo Lobo y los Biólogos Adriana Laura Sarti Martínez y Carlos López Santos, Coordinadores del Proyecto de Tortugas Marinas de la Facultad de Ciencias y del Encuentro.

La presentación del programa de inauguración fue realizada por el Biól. Hernando Luján del Centro de Comunicación de la Ciencia. A las 19:00 hrs. se realizó un convivio en la cafetería de la Facultad ofrecido por los alumnos de las Biologías de Campo sobre tortugas marinas de los períodos 88-89 y 89-90 para dar la bienvenida a los participantes del Encuentro.

DESARROLLO DEL ENCUESTRO

Durante el evento se llevaron a cabo diversas actividades:

1.- Contribuciones personales bajo los siguientes temas:

Protección
Investigación
Legislación y Reservas
Educación Ambiental

Se presentaron en forma oral un total de 38 trabajos disponiendo de 20 minutos para la exposición de cada uno. En forma de cartel participaron 11 trabajos.

2.- Conferencias Magistrales:

Se presentaron cuatro conferencias enfocadas a diversos temas relacionados con investigación básica de tortugas marinas, tres sobre pesquerías y una sobre educación ambiental.

3.- Mesas redondas:

Se llevó al cabo una mesa redonda para establecer prioridades para la Investigación y Protección de estos quelonios.

CONCLUSIONES

1.- Las perspectivas de investigación sobre las tortugas marinas en el país son prometedoras.

2.- Las principales líneas de investigación en las que se ha estado trabajando en México son la biología básica y ecología de las distintas especies de tortugas que habitan aguas mexicanas.

AGRADECIMIENTOS

Durante el desarrollo del Encuentro se contó con el apoyo de diferentes Instituciones y personas a quienes queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento:

Al Consejo Departamental de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por haber apoyado en la organización de este Encuentro Académico, en especial al M. en C. Juan Luis Cifuentes Lemus.

A la Dirección y Administración de la Facultad de Ciencias por su ayuda oportuna para resolver los problemas contables y administrativos durante el Encuentro.

A la Coordinación de Laboratorios del Departamento de Biología, por las facilidades otorgadas en el servicio de equipo y material, en especial a los encargados Jorge Best y Gabriel Taboada, al Señor Héctor Frías García encargado del auditorio por su disposición del horario y al Fis. Moisés Robles, Coordinador de Actividades Culturales de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por el apoyo en la difusión del evento.

Al Programa de Ciencia y Sociedad por el préstamo de su área de trabajo, antes y durante el desarrollo del evento, en especial al Maestro Juan Madrid Vera.

A la Secretaría de Pesca, Fundación Murrieta, Posadas de México, Gafetes de México y al Señor Víctor Andrade, por sus valiosos donativos.

Finalmente, debemos un reconocimiento especial a los alumnos de la Biología de Campo de Tortugas Marinas de la Facultad de Ciencias y a los compañeros del Campamento Tortuguero del Farito, Michoacán, por la ayuda desinteresada que brindaron para la organización y desarrollo del Evento.

NORMAS EDITORIALES.

Las Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana están diseñadas para cubrir la necesidad de difundir trabajos escritos en castellano (principalmente) cuya extensión rebasa los estándares de las revistas especializadas. Se dará prioridad a trabajos faunísticos estatales o regionales.

Todas las contribuciones deberán enviarse al editor Dr. Oscar Flores Villela al Museo de Zoología, Fac. de Ciencias UNAM, Apdo. Post. 70-399, México D.F. 04510.

Los trabajos deberán tener una extensión mayor a 50 cuartillas tamaño carta a doble espacio, incluyendo gráficas, figuras y cuadros, y de una página de título, la que llevará, además de éste, nombre(s) completo(s) del autor(es), institución(es) y dirección(es). Es conveniente proporcionar otra dirección y teléfono para cualquier aclaración. Si es posible entregar los trabajos en disco de 5 1/4, indicando el procesador de palabra en el que se escribió el archivo, el disco les será devuelto a la brevedad posible. Se sugiere utilizar Word Perfect. Además se deberá entregar un original y dos copias de buena calidad de cada trabajo.

La bibliografía debe citarse al final del texto. Deben usarse abreviaturas de los nombres de las revistas científicas, de preferencia usar las recomendadas por la "Bibliographic Guide for Editors and Authors" o en su defecto las usadas por Smith y Smith, 1973, Volumen II de la "Synopsis of the Herpetofauna of Mexico".

Los dibujos a línea deberán presentarse a tinta china, tomando en consideración las medidas de la publicación (16.5 x 23 cm.). Los pies de figura se enviarán por separado, numerados en el orden en que aparecen citados en el texto.

Podrán aceptarse fotografías, con cargo a los autores.

También los sobretiros serán con cargo a los autores, en caso de solicitarlo así, esto se debe de hacer en el momento de recibir la aceptación del trabajo. La liquidación del costo de la impresión se hará en un plazo no mayor de un mes, después del aviso. Se proporcionarán 20 copias del trabajo al autor(es) sin costo.



**sociedad herpetológica
mexicana a.c.**