CAUSAS ANTRÓPICAS Y NATURALES EN LA MORTALIDAD DE LAS TORTUGAS BAULA *(Dermochelys coriacea),* LORA (*Lepidochelys olivacea) y* VERDE (*Chelonia mydas agassizi*), EN LA COSTA PACÍFICA DE COSTA RICA.

CARLOS MARIO ORREGO VÁSQUEZ, Programa Regional en Manejo y Conservación de Vida Silvestre para Meso América y el Caribe. Correo electrónico: corrego@una.ac.cr**,** carlosmarioo@hotmail.com**. A.A. 1350-3000. Universidad Nacional, Heredia- Costa Rica.**

RESUMEN

Durante los meses de agosto del 2000 a diciembre del 2001, se realizó una investigación para conocer las causas naturales y antrópicas en la mortalidad de las tortugas marinas en el Pacífico de Costa Rica. El estudio se realizó mediante dos componentes, uno, médico veterinario, usando necropsias y otro con técnicas de investigación social. Entre los meses de agosto a enero se registraron 423 tortugas muertas en las playas de Nancite, Naranjo, Ostional, Grande o Baulas, Langosta, Camaronal, Punta Islita, Puntarenas, San Miguel, Bajamar y Ventanas. .

De las 423 tortugas muertas, 87 (20,57%) fueron por causas antrópicas, 20 (4.7%) por causas naturales y 316 (74,70%), imposible de incluir en las anteriores causas, porque el hallazgo solo fue de carcasas y esqueletos. Dentro de las causas antrópicas se dieron hallazgos macroscópicos importantes asociados a la muerte, como presencia de anzuelos a nivel boca y de esófago, restos de nylon alrededor de sus miembros y/o cabeza, incisiones a nivel ventral de sus miembros posteriores, para consumo de huevos y en algunos casos de su carne, fracturas a nivel digital en ambas aletas anteriores, por sus uñas quedar enredadas en los trasmallos, traumas cráneo-encefálicos por fuertes contusiones, en algunos casos por própelas de barcos y en otros, quizás por otros objetos. Las causas naturales fueron por efecto de la depredación natural por cocodrilos, coyotes y tiburones.

La histopatología de 8 tortugas necropsiadas y viables para el estudio, mostró la presencia de granulomas con mayor infestación de huevos embrionados de tremátodos, en 87.5% de las muestras analizadas a nivel de bazo y con menor infestación en hígado, intestino, corazón, vejiga, estómago, pulmón, riñón, tracto reproductivo y músculo esquelético. A su vez, se encontró linfosarcoma en cavidad abdominal (hígado e intestino) y cuello. Nefritis intersticial y fibrosis renal, esofagitis ulcerativa necrótica y purulenta asociada a la presencia de anzuelos incrustados en la mucosa esofágica, hallados durante la inspección macroscópica a través de la necropsia.

INTRODUCCION GENERAL

Las tortugas marinas, primitivo e importante componente de la diversidad biológica mundial, con distribución en los mares tropicales y subtropicales, alcanzaron poblaciones de hasta millones de individuos. En Centroamérica llega a desovar una gran cantidad de colonias de tortugas marinas, existen cinco especies de estos quelonios y una subespecie: *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766), *Dermochelys coriacea* (Vandelli 1761), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholt 1829), *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), *Chelonia mydas agazzissi* (Bocourte 1868).

Actualmente son escasas las poblaciones de tortugas marinas libres del impacto humano debido a una combinación de factores antropogénicos y naturales en la vida de la tortuga como la sobre pesca comercial, la captura incidental, la destrucción de hábitat críticos de alimentación, de anidación y de descanso y, más reciente, la contaminación de los mares, contusiones por botes, trauma craneal, fibropapilomas, cuerpos extraños y la pérdida de miembros, entre otros (UICN, 1995)

Así mismo, algunas de las causas principales de mortalidad en estos quelonios podrían incluir agentes etiológicos virales, bacterianos y/o micóticos, que actúan directa o indirectamente, desencadenando patologías graves en ellos que también es necesario incluir en la descripción de las causas de mortalidad dentro de los planes de manejo y conservación de la especie. Por esto, la necropsia en vida silvestre es una técnica reciente que permite monitorear este parámetro importante en la dinámica poblacional.

El valor de la necropsia dependerá de lo rápido que sean los hallazgos de las tortugas muertas, debido a que la autólisis post-mortem enmascara los resultados. Sin embargo, la determinación del grado de descomposición post-mortem y los valores de esta técnica son subjetivos y se aprenden a través de la experiencia. Toda necropsia debe realizarse tan pronto como sea posible, ideal dentro de las primeras 24 horas después de la muerte, 48 horas después, únicamente bajo refrigeración (Wolke y George 1981) A través de la examinación post-mortem se provee información científica importante para veterinarios con experiencia y patólogos sobre la salud del animal y al mismo tiempo puede ser extremadamente útiles para veterinarios sin experiencia, biólogos y manejadores de vida silvestre (Driscoll *et al*, 1997)

Todas estas presiones han llevado a la situación actual en que todas las especies de tortugas, (excepto la kikila australiana, *Natattur depressus*), aparecen catalogadas como en peligro, en peligro crítico y/o vulnerables, en la última lista

roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), en las listas de los Apéndices I y II de la Convención sobre Especies Migratorias de Animales Silvestres (CEM, conocida como la Convención de Bonn), y, sin excepción de ninguna especie, en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (Listas de Importancia CITES, 1999)

El equipo interdisciplinario, de biólogos, manejadores, ecólogos, veterinarios entre otros, dedicados al manejo y la conservación de las tortugas marinas, actualmente hacen esfuerzos por promover la concientización y educación a nivel mundial, sobre la problemática de las tortugas marinas, con el ánimo de cambiar los antiguos esquemas de metodologías inapropiadas, deficiencias en la legislación, falta de coordinación regional en la distribución geográfica de las especies, falta de oportunidades de entrenamiento y capacitación regional. El excluir a las comunidades costeras como agentes de la conservación en los planes de manejo entre otros, han llevado a que las metodologías para el diseño y la implementación de las estrategias de manejo y conservación de vida silvestre requieran ser revisadas (UICN, 1995)

Se debe trabajar para dar un manejo adecuado y apropiado de las poblaciones de tortugas marinas, su hábitat y ecosistemas costeros asociados, que lleven a la recuperación de las poblaciones y conduzca a la sustentabilidad. Ecosistemas marinos y costeros funcionales incluyen a poblaciones saludables de tortugas marinas y que beneficien a las comunidades humanas (UICN,1995)

La falta de datos sobre las causas de mortalidad limitan el diseño y la implementación de los planes de manejo y la conservación de las tortugas marinas, y al mismo tiempo frenan los esfuerzos de gestión e investigación. Ambas actividades podrían orientar en temas no prioritarios, pasando por encima aspectos importantes que ocasionan la toma de decisiones inapropiadas. Por esta razón, es necesario realizar esfuerzos conjuntos, integrales, de amplio alcance y con enfoques precisos a escala mundial para contribuir a la conservación y manejo racional de este recurso (UICN,1995).

En este contexto, esta investigación se propuso abordar el tema de causas antrópicas y naturales, a través de necropsias realizadas a tortugas halladas varadas y muertas en las diferentes playas de anidación en el Pacífico de Costa Rica, con el propósito de categorizar las causas de mortalidad. Igualmente se aplicaron técnicas de investigación social, como son las encuestas y los talleres participativos, para conocer la actitud y percepción de la comunidad frente a la mortalidad y el uso de este recurso.

ARTICULO 1

CAUSAS DE MORTALIDAD EN TORTUGAS MARINAS EN EL PACÍFICO DE COSTA RICA

INTRODUCCION

Dentro de las causas antropogénicas de mortalidad en 1979, durante la Conferencia Mundial sobre la conservación de tortugas marinas llevadas a cabo en Washington D.C, Estados Unidos, se determinó el ahogamiento en las redes para la pesca de camarón como la causa principal de mortalidad de las tortugas marinas alrededor del mundo y ya se había iniciado pruebas sobre los dispositivos excluidores de tortugas (DET) para subsanar el problema (National Research Council, 1990).

Sin embargo, muchos años de grandes esfuerzos en fomentar el uso de los DET voluntariamente fracasaron Crouse, 1999. Luego, National Research Council de los Estados Unidos declaró el uso de éstos como obligatorios en todos los barcos camaroneros en la mayoría de los lugares y la mayor parte del año para proteger a las especies de tortugas amenazadas. No obstante, datos demuestran que hasta 44000 tortugas y más, pueden morir cada año por causa de ahogamiento en redes de pesca de camarones National Research Council. 1990.

Estadísticas de mortalidad por captura incidental de tortugas en barcos camaroneros comerciales en Centroamérica, la obtuvieron Hasbun y Vásquez (1990) en su viaje en el Salvador entre Estero de Jatelpeque y Playa el Cuco, donde capturaron doce tortugas, de las cuales ocho eran loras (*Lepidochelys olivacea*) y las otras cuatro verdes (*Chelonia mydas agassizi*). La mortalidad a bordo fue de 58.3%, similar a la que obtuvieron Cornelius y Robinson (1986), del 50% en aguas costarricenses. Arauz (1997) reportó en el Pacífico de Costa Rica durante un recorrido de 2556.5 horas en pesca comercial de camarón, un total de 281 tortugas capturadas, de las cuales 253 correspondían a *Lepidochelys olivacea*, 27 a *Chelonia mydas* y una a *Eretmochelys imbricata* con unas mortalidades entre 37.5% y 50% respectivamente.

El Programa de monitoreo poblacional de tortugas marinas en Ostional, Costa Rica, registró la muerte por causas diversas de 50 individuos en la temporada de junio 1998 a junio 1999 (Chávez, 1999. *com. pers*.). Se observó además en la arribada del 11 de noviembre de 1999 en ese sitio, 16 tortugas muertas en la playa (Arauz, 1999, *com.pers*.)

OBJETIVO GENERAL:

Conocer las causas de mortalidad antrópicas y/o naturales de las tortugas baula (*Dermochelys coriacea*), lora (*Lepidochelys olivacea*) y verde (*Chelonia mydas agassizi*) en la zona costera (playas de anidación y región adyacente de pesca) del Pacífico de Costa Rica

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Determinar a través de la necropsia la causa presuntiva de la mortalidad en las categorías de natural o antrópica, en las tortugas baula (*Dermochelys coriacea*), lora (*Lepidochelys olivacea*) y verde (*Chelonia mydas agassizi*) en las playas de anidación.

MATERIALES Y METODOS

Entre agosto y septiembre del 2000, se realizó un pre-muestreo de las playas de anidación y de mortalidad en el Pacífico de Costa Rica. Para esto, fue usada la encuesta como una técnica de investigación social cuantitativa (Anexo 1), además de la inspección física de las condiciones de la playa. Se aplicaron 115 cuestionarios al azar para algunos de los pobladores en las 57 diferentes comunidades costeras pertenecientes a las Áreas de Conservación Guanacaste (ACG), Tempisque (ACT), Pacífico Central (ACOPAC) y Osa (ACOSA), (Ver Cuadro1).

Cuadro1. Playas de anidación y mortalidad de tortugas marinas identificadas en el Pacífico de Costa Rica. Agosto a septiembre del 2000.

Playa	Área Conservación	Playa	Área Conservación
Baula o Grande	ACT	Guajiniquil	ACG
Ventanas	ACT	Jobo	ACG
Carbón	ACT	Rajada	ACG
Nombre de Jesús	ACT	Puerto Soley	ACG
Minas	ACT	Junquillal	ACG
Real	ACT	Macaya	ACG
Ostional	ACT	Corona	ACG
Pelada	ACT	Murcielago	ACG
Guiones	ACT	Cabuya	ACG
Samara	ACT	Hachal	ACOPAC
Camaronal	ACT	Azul	ACOPAC
Puerto Carrillo	ACT	Guacalillo	ACOPAC
Punta Islita	ACT	Tárcoles	ACOPAC
San Miguel	ACT	Hermosa	ACOPAC
Costa de Oro	ACT	Esterillos	ACOPAC

Coyote	ACT	Punta Judas o Mala	ACOPAC
Bejuco	ACT	El Rey	ACOPAC
Tamarindo	ACT	Matapalo	ACOPAC
Punta Maderos	ACT	Manuel Antonio	ACOPAC
Hermosa	ACT	Barú	ACOSA
Panamá	ACT	Marino Ballena	ACOSA
Coco	ACT	Platanares	ACOSA
Matapalo	ACT	Río Oro	ACOSA
Zapotal	ACT	Carate	ACOSA
Potrero	ACT	Leona	ACOSA
Pan de Azucar	ACT	Pavones	ACOSA
Langosta	ACT	Punta Banco	ACOSA
Brasilito	ACT		
Puntarenas	ACT		
Bajamar	ACT		
Naranjo	ACG		
Nancite	ACG		

Después fueron seleccionadas 11 playas: Nancite, Naranjo, Ventanas, Baulas, Langosta, Ostional, San Miguel de Bejuco, Camaronal, Punta Islita, Bajamar y Puntarenas, que de acuerdo al premuestreo mostraron mayores incidencias mediante los criterios de anidación, mortalidad e inspección física, como la condición de la selección de los sitios de estudio,

Para tratar de darle seguimiento a estas playas y lograr cumplir con los objetivos propuestos y con el ánimo de formar una red de trabajo, se recurrió a la figura de los voluntarios, los cuales fueron entrenados y supervisados en cada una de las playas con la metodología de trabajo validada y estandarizada, permaneciendo en sus respectivas playas asignadas entre los meses de octubre del 2000 a enero del 2001.

Para la recolección de los datos post-mortem se categorizaron los hallazgos de las tortugas muertas o carcasas en seis categorías:

1. Moribunda
2. Fresca (sin cambios de patrones de coloración)
3. Moderadamente descompuesta (leves cambios en el color de la piel, sin producción de gas)
4. Severamente descompuesta (cambios marcados en los patrones de coloración, alrededor del cuello, miembros anteriores y posteriores y vientre y/o producción de gas)
5. Carcasa seca
6. Esqueleto

De acuerdo con esta jerarquización, importante a la hora de la necropsia, se siguió la guía de Wolke, R., y A. George. 1981, necropsiando únicamente las tortugas halladas varadas y muertas que estuvieran clasificadas en las categorías de 2 y 3. Para cada necropsia y el trabajo de campo asociado, se llenaron formatos específicos (Anexo 2).

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el periodo comprendido entre los meses de agosto del 2000 a enero del 2001, se registro la mortalidad de tortugas marinas en las 11 playas de estudio seleccionadas de acuerdo a los resultados del pre-muestreo, en cuanto a los criterios de mortalidad y anidación en el mismo orden de importancia (Figura 1).

Figura 1. Playas de estudio y registros de la mortalidad de las tortugas marinas en el Pacífico de Costa Rica, agosto 2000 a enero 2001.

Se logró registrar un total de 423 tortugas muertas, de las cuales 87 (20.57%) fueron categorizadas como causas antrópicas y 20 (4.7%) como causas naturales y las otras 316 (74.70%) fue imposible de categorizar, porque los hallazgos se dieron en las categorías, 5 y 6 (carcasas y esqueletos, respectivamente), las cuales estaban fuera de la metodología de la necropsia.

Cuadro 2. Tortugas marinas categorizadas por causas de muerte en el Pacífico de Costa Rica, septiembre 2000 a enero del 2001.

Playa	Causas Antrópicas	Causas Naturales	Carcasas y esqueletos solos	Total
Nancite	20	20	15	55
Naranjo	-	-	5	5
Ventanas	-	-	5	5
Grande o Baula	1	-	2	3
Langosta	-	-	7	7
Ostional	52	-	231	283
Camaronal	-	-	7	7
Punta Islita	-	-	3	3
San Miguel	14	-	10	24
Bajamar	-	-	7	7
Puntarenas	-	-	24	24
TOTAL	**87**	**20**	**316**	**423**

Dentro de las 87 tortugas muertas categorizadas por causas antrópicas, se dieron hallazgos macroscópicos importantes asociados a la muerte (Cuadro 3).

Cuadro 3. Descripción de las causas antrópicas asociadas a la mortalidad de las tortugas marinas encontradas por playas de estudio en el pacífico de Costa Rica, octubre del 2000 a enero del 2001.

Descripción causa antrópica	Nancite	Baulas	Ostional	San Miguel	Totales	% lesión
Anzuelos (boca, esófago), nylon	10	-	3	-	13	14,94
Incisión ventral (huevos)	10	-	26	14	50	57,47
Incisión ventral (huevos y carne)	-	-	17	-	17	19,54
Contusiones cerebrales (própelas, otros)	-	1	2	-	3	3,45
Incisión ventral, trauma cráneo-encefálico y fractura interdigital miembros anteriores	-	-	4	-	4	4,60
TOTALES	20	1	52	14	87	100,00

De acuerdo con el cuadro vemos como la mortalidad es proporcional a la anidación, a mayor anidación mayor mortalidad, Ostional es la playa de mayor anidación en Costa Rica de esta especie, seguida por Nancite, así mismo esta la relación de la mortalidad dentro de la investigación. También se nota como las incisiones ventrales para consumo de huevos son la causa antrópica de mayor frecuencia, en las tortugas halladas varadas y muertas en las playas, porque no hubo ningún registro de tortugas clasificadas en la categoría 1 (moribundas), sin embargo, las tortugas llegaron a la playa de alta mar, las mareas, las corrientes entre otros, factores intervinieron para que salieran a las playas, Quién lo hizo en alta mar? Seguidamente vemos como todas las otras causas descritas como antrópicas, aunque con menor frecuencia cada una, todas tienen una relación directa con la pesca y sus diferentes artes, así como el no uso del DET por los barcos de arrastre camaronero.

De las 20 tortugas marinas halladas varadas y muertas, que fueron a la inspección externa del hallazgo, clasificadas en la categoría de muerte por causas naturales, todas se presentaron en playa Nancite, estación biológica del Parque Nacional Santa Rosa, perteneciente al ACG, zona protegida, por efecto de depredación natural. Se registraron dos (10%) casos por tiburones, especie depredadora que coincide con la teoría de Hugghes y Richard (1974) y Stackyk (1982), quienes reportan al tiburón como el más probable depredador natural de todas las tortugas marinas y en todas sus etapas de desarrollo. Sin embargo, en esta investigación también se encontró 12 (60%) casos por parte de cocodrilos y 6 (30%) por coyotes.

La depredación por cocodrilos ocurrió en días en que la anidación de las tortugas marinas era con tendencia a solitarias, no precisamente en los picos de las arribadas. Esto coincide con lo reportado en por “Ortiz 1997”, donde el autor relata incidentes de depredación en esta misma playa y con la misma tendencia. Esto quizá puede estar explicado por lo que en sociobiología del comportamiento animal se conoce como la sobreoferta de la presa que disminuye el riesgo individual, pues en esta especie, se da este patrón de reproducción en masa, lo cual puede saciar al depredador (Eckrich & Owens 1995). Aunque para concluir esto, se recomienda como importante realizar más estudios en esa playa en particular, que todavía presenta ambos actores, las tortugas anidando solitarias y en arribada y los cocodrilos viviendo en el estero, y de esta manera probar o no la hipótesis.

Es interesante ver como solamente se presentó depredación natural en playa Nancite y ésta, precisamente, fue la única playa protegida del área estudiada que no tiene presión antrópica por la comunidad. Por el hecho de estar conviviendo y usando el recurso, las demás playas presentaron causas antrópicas que van desde el consumo de la carne y/o huevos de tortugas, hasta mortalidad asociada a las distintas flotas y artes de pesca entre otros, esto podría ser explicado porque en playas con comunidades costeras, ya no hay tiburones, coyotes, ni cocodrilos. Sin embargo, la comunidad no necesariamente esta

relacionada con la mortalidad, porque los pescadores pueden provenir de otras áreas de pesca y de esta manera interaccionan con las tortugas marinas.

Dentro de la investigación, si miramos solamente los hallazgos categorizados como naturales y antrópicos, estos sumarían 107 registros, de los cuales, los generados por el hombre son 87 (81, 31%), sobre las naturales 20 (18,69%), lo cual a simple vista nos presenta una diferencia significativa, que es necesario tener en cuenta dentro de los planes de manejo y conservación, con el ánimo de pensar en implementar estrategias que disminuyan las causas de mortalidad antrópica.

Durante la inspección externa en la necropsia se halló como ectoparásitos normales asociados a las tortugas marinas, la presencia de balanos y sanguijuelas, en mayor porcentaje y solo una rémora. Estos hallazgos de epibiota también coinciden con los que encontró "Díaz et al, 1992" en su estudio de epibiontes y estado físico de tortugas lora y baula en México. Las sanguijuelas, se vieron a nivel de la cara, alrededor de la boca, los ojos y región axilar, lo que coincide con los sitios blancos descritos para las especies del género *Ozobrachancus*, por parte de George (1997). Diferente a la ubicación que encontró Barry *et al.* (1978) en su estudio estacional de sanguijuelas en tortuga *Clemmys insculpta* en Norte América, donde las sanguijuelas fueron vistas sobre el plastron, terminales marginales y cavidad inguinal.

Con respecto a los percebes o bálanos o cirrepedios la presencia de éstos coincide con una de las familias halladas dentro del grupo de la ectobiota reportada en *Caretta caretta* por Frick (1998), que al mismo tiempo coincide con uno de los hallazgos clásicos de ectoparásitos en tortugas marinas según lo descrito por George (1997).

Dentro de las observaciones macroscópicas de lesiones en el caparazón de las tortugas examinadas, fueron comunes los agujeros en diferentes áreas de éstos, como también daños en su estructura normal anatómica, principalmente a nivel de traumas o abrasiones en los escudos marginales. Esto coincide con lo reportado por Dodd (1997) en su estudio de lesiones al caparazón en tortugas en Florida, donde las lesiones incluyeron además cicatrices por fuego y exposición de hueso.

De las 423 tortugas halladas muertas, se identificaron 419 (99.05%) como loras, 1 (0.24%) verde o negra, 3 (0.71%) careyes. Fueron sexados los hallazgos y 419 (99.05%) fueron hembras y 4 (0.95%) machos. El hecho de que los hallazgos hayan sido en su mayoría hembras puede estar atribuido a que a las playas sólo salen las hembras a desovar y únicamente los machos se podrían ver en caso de que estén enfermos y/o producto de varamiento, o sacados por las mareas y/o las corrientes después de haber muerto en alta mar.

Cornelius (1984), en su estudio de captura incidental a bordo de barcos camaroneros en el Pacífico de Costa Rica, reveló captura de 24 tortugas y de estas,19 (79.2%) fueron *Lepidochelys olivacea* y 5 (20.8%) *Chelonia mydas*. Igualmente Arauz (1997) reportó en el Pacífico de Costa Rica durante un recorrido de 2556.5 horas en pesca comercial de camarón, un total de 281 tortugas capturadas, de las cuales 253 (90%) correspondían a *Lepidochelys olivacea*, 27 (9.6%) a *Chelonia mydas* y 1 (0.4%) a *Eretmochelys imbricata*.

Así mismo, en un estudio de monitoreo entre 1994 y 1999 en Ecuador, Alava (1999) encontró un incremento en la mortalidad considerable del 82.31%, del cual el 99% correspondió a *L. olivacea*, la mayoría de los hallazgos fueron individuos en alto estado de descomposición, lo que coincide con la categoría 4 en esta investigación. Adicionalmente, se encontró en esta investigación, 316 (74,70%) carcasas imposibles de categorizar dentro de las causas de muerte, por que el hallazgo solo fue de carcasas y/o esqueletos, para las categorías 5 y 6 respectivamente y por último 87 (20,57%) en categorías las categorías 2 y 3.

Se conoce que posterior a heridas por anzuelos, hemorragias internas o enredamiento en equipo de longline o palangre, también se puede generar mortalidad en tortugas marinas (Molly, 1997). Esto coincidió con hallazgos dentro de esta investigación, algunas tortugas necropsiadas mostraron incrustado en la mucosa del esófago, anzuelos usados por el arte longline, línea o palangre. Esta observación macroscópica tuvo repercusión histopatológica sobre el esófago, generando una esofagitis ulcerativa necrótica y purulenta con presencia de bacterias, lo cual pudo ser la causa de la muerte de estas tortugas (Orrego, 2002b)

Este hallazgo macroscópico del anzuelo incrustado en el esófago coincide con lo que obtuvo Achaval *et al.* (1997) en Ecuador. Esto podría estar sugiriendo una fuerte atracción de la especie, dado sus hábitos carnívoros por buscar las carnadas puestas en este tipo de flota de pesca, muchas de ellas del tipo de calamar. Esta vulnerabilidad por su dieta, se puede notar también en cuanto a que esta especie es la que más se ha registrado en las capturas a bordo de los barcos camaroneros, pues su dieta normal incluye zonas de traslape con camarones.

Aunque los DET constituyen el mejor método actualmente disponible para prevenir la muerte de tortugas adultas, pierden su eficiencia en sitios donde hay excesiva vegetación o basura en el agua (Consejo Nacional de Investigación, 1990). Esto coincide con lo encontrado en el Pacífico de Costa Rica por Arauz (1997) en el Golfo de Nicoya y Pacífico Sur por parte de los pescadores de camarón blanco, sitios donde la cantidad de desechos durante todo el año en el mar impiden el funcionamiento de los DET.

Por estudios de Arauz con el DET en Costa Rica y comprobar que este no funcionaba bien y, además, generaba pérdidas económicas, se logró conseguir en

el 2000 que el gobierno de EE.UU. aprobara un DET de acuerdo a las condiciones particulares del país, convirtiéndolo en el primer país en el mundo con un DET exclusivo (Diagnóstico Regional, 2001). Sin embargo, una visita personal a un barco camaronero en compañía de algunos funcionarios del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) y del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA), permitió comprobar que el DET no lo usan los barcos, su argumento es pérdida de camarón, entre otros. Esta explicación del porque no usan el DET también se había escuchado de varios pescadores de algunas de las playas moni toreadas a través de la exploración social realizada dentro de esta investigación con la convivencia con las comunidades.

Esta situación coincide con lo encontrado por Griffin en 1997, con el análisis bioeconómico de las alternativas de manejo para el control de la mortalidad de tortugas en el Golfo de México por la pesca camaronera, donde se dice que el uso correcto del DET reduce la captura de tortugas marinas y de otra pesca de arrastre, por parte de la pesca camaronera, pero también permite pérdida de camarón. Seria conveniente realizar estudios específico bioeconómicos sobre el DET, las tortugas y los camarones.

Es importante recordar que en el análisis de datos provenientes de varamientos hay que tomar en cuenta que el número de carcasas halladas puede a su vez estar relacionado con otros factores, tales como corrientes oceanográficas, mareas, vientos, condiciones físicas y químicas de cada playa, depredación natural entre otros. El hecho, es que quizás estamos observando el número de cadáveres que todavía está en la playa y no el número que llegó a la playa, ni tampoco el número exacto de los individuos muertos en el mar. Sin embargo, este limitante fue cubierto dentro de la investigación porque durante el tiempo de muestreo siempre permaneció un asistente de la Red de trabajo implementada en cada playa muestreada.

RECOMENDACIONES

Vemos que las causas antrópicas son de gran impacto en la mortalidad de tortugas marinas, por esta razón es importante aumentar las investigaciones sobre este tópico para esclarecer mediante investigación científica los sectores responsables de la mortalidad y de esta manera, vincularlos a todos en reducir las amenazas generadas por el hombre para estas poblaciones a través de programas de educación ambiental que involucren a estos sectores implicados y dentro de estos, de acuerdo a los hallazgos obtenidos en esta investigación, el sector pesquero es vital para el manejo y la conservación de este recurso.

Teniendo en cuenta que el valor de la necropsia dependerá de lo rápido que sean los hallazgos de las carcasas y que la determinación del grado de descomposición post-mortem y los valores de esta técnica, son subjetivos y se aprenden a través de la experiencia, sería importante continuar con más estudios que involucren el entrenamiento regional de los sectores interesados en el manejo y la conservación de este recurso migratorio, con esta técnica para lograr mantener el monitoreo de la mortalidad en tortugas marinas. Pero teniendo también presente la obligación de respaldar la técnica con el laboratorio como el protocolo a seguir para el entendimiento científico de la mortalidad y su impacto en la dinámica de la población.

La conservación de un recurso natural depende de un buen apoyo en la legislación, la forma de reproducción de esta especie la hace más susceptible a depredadores naturales y antrópicos, en prácticas como saqueo de nidos en playas de anidación para consumo de huevos y comercio de estos, captura incidental por barcos camaroneros y otros artes de pesca, que hacen arrastres con sus redes en épocas de reproducción. Por esta razón, se necesita hacer ajustes en la legislación que permita la protección de las tortugas en sus diferentes etapas de vida y especialmente en la etapa reproductiva.

Se debe promover el manejo sano y humanitario del recurso, cuando se use para el consumo doméstico, científico, entre otros y no un manejo violento y perjudicial para el recurso y los demás que comparten el ecosistema. Así, como regular, adaptar e implementar las leyes para el control sobre la pesca, evitando o disminuyendo así la captura incidental que repercute como la principal causa antrópica de la mortalidad de las tortugas marinas.

El INCOPESCA como la institución que legisla el manejo de los recursos marino –costeros debe limitar los artes de pesca en cuanto a la luz de la malla, reducir el tiempo de arrastre y exigir el uso del DET para la pesca del camarón. Establecer vedas y prohibición de pesca en zonas de alimentación y reproducción y en general prohibir la pesca durante la época de anidación de la especie. Se debe respetar las tallas mínimas para la captura de la pesca comercial de acuerdo a la especie y basado en criterios técnicos y científicos que permitan una regeneración del recurso y se disminuya así la captura de las especies no comerciales.

Se recomienda que el INCOPESCA permita la movilización de biólogos observadores de barcos, que con sus funcionarios del equipo técnico logren ejercer un control de calidad sobre el recurso capturado, permitiendo así la captura de la especie comercial indicada, evitando la mortalidad de otras especies no comerciales, como a su vez permitiendo la reproducción y regeneración del recurso explotado con el ánimo de lograr un uso sostenible de los recursos comerciales y no comerciales

Sabiendo que las tortugas marinas son especies migratorias, es necesario incluir en los planes de manejo o en las estrategias de conservación del recurso todos los ecosistemas necesarios en sus diferentes etapas del ciclo de vida de acuerdo a la distribución de las especies, así como el monitorear la mortalidad de las tortugas marinas como un parámetro importante para entender la dinámica de la población.

Fomentar y fortalecer los grupos comunales como un mecanismo importante para la conservación y protección del recurso y capacitarlos para estandarizar metodologías y esfuerzos de conservación. Al mismo tiempo se deben vincular a todos los actores claves como son los Ministerios (ambiente, seguridad, salud, educación entre otros), organizaciones no gubernamentales (ONGs), donantes y ONGs internacionales. Y de esta manera en equipo participar en el manejo y control del recurso.

ARTICULO 2

HALLAZGOS ANATO-HISTOPATOLÓGICOS EN TORTUGA LORA (*Lepidochelys olivacea*) EN EL PACÍFICO DE COSTA RICA

INTRODUCCION

Una mejor apreciación del papel que juegan las enfermedades en la ecología de las tortugas marinas y como estas causas, pueden desencadenar mortalidad individual o masiva requerirá de aplicación de protocolos validados, estandarizados y consistentes para el diagnóstico tanto presuntivo a través de la necropsia con los hallazgos macroscópicos, como para el diagnóstico definitivo a través de una de las pruebas de laboratorio, la histopatología, que con sus hallazgos microscópicos nos acerca a entender mejor la mortalidad y el impacto de está dentro de la dinámica de la población.

De acuerdo a los resultados obtenidos por Orrego, 2002ª, en su estudio de causas naturales y antrópicas en la mortalidad de las tortugas marinas en el Pacífico de Costa Rica, la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*), representó el 99.1% de los registros obtenidos, por tanto, se centra la información en ella. Está especie es la más ampliamente distribuida en los mares tropicales, considerada la más numerosa y que alcanza gran abundancia a lo largo del borde de la costa Pacífica. Aunque presenta un patrón de anidación solitaria también lo hace en un comportamiento sincrónico en masa conocido como arribada o arribazones en Latinoamérica, el cual describe una de las más sorprendentes actividades en grupo o gregarismo dentro del reino animal (Cornelius, 1984). En el Pacífico

oriental las playas de mayor anidación de esta especie están en México y en Costa Rica, y en este último están ubicadas 2 de ellas, Nancite y Ostional (Recovery plan, 1995).

Se conoce realmente poco sobre las enfermedades de las tortugas marinas, pero evidencias recientes muestran que puede ser limitante en las poblaciones. El origen y la transmisión no está limitado por el ambiente marino. Una variedad de enfermedades y parásitos pueden afectarlas. Se necesitan más estudios sobre la prevalencia e incidencia de las patologías, el impacto sobre las tortugas y la forma de transmisión (Manual mejores practicas, 2000).

La patología más comúnmente encontrada y estudiada hasta el momento en las tortugas marinas es la fibropapilomatosis que tiene una distribución mundial circumtropical y ha sido observada en los océanos Pacífico y Atlántico con prevalencia desde 1.4 al 90% de la población investigada (Aguirre, 1998). Hasta el momento la fibropapilomatosis ha afectado principalmente a la tortuga verde (*Chelonia mydas*), además de las tortugas caguamas (*Caretta caretta*), loras (*Lepidochelys olivacea*), golfinas (*Lepidochelys kempii*) y la tortuga plana o kikila (*Natatur depressus).*

Sin embargo, los fibropapilomas histológicamente sólo se ha diagnosticado en las caguamas de Florida y las loras de Costa Rica (Aguirre, 1998). Estudios en Hawaii entre 1991-1995 muestran que de 442 tortugas verdes, muertas o moribundas que recibieron exámenes y necropsia, el 50% y de ellas el 61% sufrían fibropapilomas orales cuya gravedad variaba de ligera a muy severa. El tamaño, el sitio y la naturaleza invasora de muchos de estos tumores indican que la habilidad normal de respiración y alimentación había sido perjudicada contribuyendo a la muerte o el encallamiento del animal (Balazs *et al.*., 1997)

Algunos informes sobre hallazgos de fibropapilomatosis incluyen registros de Aguirre *et al..* (1994), quienes encontraron 32 tortugas verdes juveniles, de las cuales 10 presentaban lesiones por fibropapilomas con diferentes grados de severidad; Overing (1996) encontró en las Islas Vírgenes Británicas tres tortugas verdes con fibropapilomas asociadas con rémoras (*Remora sp*.) y chupatiburón (*Echeneis naucrates*) de diferentes tamaños, fijos al caparazón y región ventral de las tortugas; Raidal (1995) confirmó la presencia de fibropapilomatosis en tortugas de Bahía Tiburón en Australia; Kolinski (1994) registró en los Estados Federados de Micronesia; y Guada *et al.* (1991) identificaron fibropapilomas en tortuga verde capturada en la península de Paraguana en Venezuela. En México se reportaron 140 (1.5%) casos de fibropapilomas en 9.201 tortugas anidantes (Aguirre, 1998).

Realmente casi nada se conoce acerca de enfermedades o mortalidad natural en tortuga lora, excepto que Cornelius y Robinson (1983) reportaron que algunas tortugas anidantes en Costa Rica en 1982 presentaron tumores carnosos en cabeza, cuello y aletas delanteras que no habían sido vistos en los años 70.

Así mismo Leslie Du Toit del Centro de Investigación de Tortugas Marinas, Douglas Robinson, Ostional, Costa Rica reportó que la población anidadora de tortugas loras ha presentado tumores desde 1987 (citado por Aguirre, 1998, Recovery plan, 1995. En 1998 entre enero y febrero fueron examinadas algunas tortugas de esta playa de anidación y el 6% presentó fibropapilomas con un aumento de la prevalencia y el tamaño de éstos (Aguirre, 1998) Sin embargo, se necesitan más estudios sobre la incidencia y prevalencia de la fibropapilomatosis, para llegar a conclusiones con el debido rigor científico.

A través de este estudio anato-histopatológico se pretendió conocer algunas de las causas de la muerte de las tortugas marinas, información científica importante para llegar a un diagnóstico definitivo de las causas de la muerte en tortugas loras y a la vez montar la primera línea base de hallazgos anato-histopatológicos en tortuga *Lepidochelys olivacea* en la región del Istmo centroamericano que permita monitorear en el tiempo el comportamiento de las patologías de esta especie.

OBJETIVO GENERAL

Determinar con el estudio anato-histopatológico la causa de la muerte, así como en que casos los agentes biológicos y/o neoplásicos, pueden haber tenido un impacto etiológico directo o indirecto en la mortalidad de las tortugas marinas.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Confirmar los hallazgos macroscópicos obtenidos en la necropsia.

2. Tratar de poner en evidencia científica a través de la histopatología los agentes etiológicos que producen estas lesiones.

MATERIALES Y METODOS

Durante los meses de octubre del 2000 a enero del 2001, se le dió seguimiento a través de la red de varamiento a las 11 playas seleccionadas para el estudio de Orrego, 2002ª, Nancite, Naranjo, Ventanas, Baulas, Langosta, Ostional, San Miguel de Bejuco, Camaronal, Punta Islita, Bajamar y Puntarenas que de acuerdo a las técnicas usadas en el pre-muestreo mostraron mayor mortalidad y anidación.

Para lograr calidad en los resultados histopatológicos se necesita tejidos frescos, lo cual dadas las condiciones del trópico fue difícil de lograr, porque la autólisis es mucho más acelerada que en otras regiones subtropicales. De las 423 tortugas registradas en el estudio de las causas naturales y antrópicas de la muerte en el Pacífico de Costa Rica, solo 8 tortugas resultaron viables para el estudio, después de la clasificación externa que se le hacia a cada carcasa registrada, estos 8 casos según las categorías fijadas en Orrego, 2002ª, estaban ubicados en la 2 (frescos)

Los órganos incluidos en el estudio anato-histopatológico fueron pulmón, traquea, músculo esquelético, corazón, hígado, páncreas, riñones, vejiga urinaria, bazo, esófago, estómago, intestino, tracto reproductor. Las muestras fueron preservadas en formalina (10%) y remitidas para los análisis a la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional en Heredia, Costa Rica. Luego allí las muestras fueron embebidas en parafina, se les hizo cortes al micrótomo entre 4-5 μ y luego tinción con hematoxilina y eosina para su posterior interpretación patológica al microscopio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La histopatología requiere estrictamente de tejidos frescos necesarios para la técnica y dadas las condiciones del trópico este es un supuesto difícil de cumplir, sin embargo, un total de 8 tortugas fueron viables para el estudio, clasificadas en la inspección externa al momento del hallazgo, en la categoría 2 (frescas). Estas provenían de las playas de Nancite (4), Ostional (3) y Grande (1), ubicadas en el Pacífico de Costa Rica. El resumen de los resultados macroscópicos e histopatológicos puede verse como sigue (cuadro1).

Cuadro 1. Hallazgos anato-histopatológicos tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) en playa Grande, Nancite y Ostional en el Pacífico de Costa Rica, octubre del 2000 a enero del 2001.

CASO	PLAYA	MACROSCÓPICO	ORGANO	HISTOPATOLOGIA	ORGANO
1	Nancite	Trauma región cervical	cuello	Linfosarcoma, Gran.por huevos par.	Cuello, hígado, intestino. Bazo, hígado, corazón
2	Nancite	Anzuelo y nylon	Esófago, boca	Esofagitis ulcerativa. Gran.por huevos par. Embolos por huevos	Esófago. Bazo, intestino.Vasos sanguineos
3	Nancite	Sin características	normal	Gran.por huevos par.	Bazo, páncreas, riñón, estómago
4	Nancite	Anzuelo y nylon	Esófago, boca	Esofagitis ulcerativa Gran.por huevos par.	Esófago. Bazo, músculo esquelético, riñón,, páncreas, intestino tracto reproductivo
5	Ostional	Sin características	normal	Gran.por huevos par.	Bazo, hígado, estómago, tracto reprod.
6	Ostional	Anzuelos, nylon	Esófago, boca	Esofagitis ulcerativa. Gran.por huevos par. Émbolos por parásito. Parásito con quitina	Esófago. Bazo, vejiga, hígado, tracto reprod. Bazo.
7	Ostional	Sin características	normal	Gran.por huevos par. Parásito con quitina (ácaro)	Bazo. Parásito con quitina (ácaro)
8	Grande	Edemas. Contusiones	Tracto reproductivo. Miembros anteriores y posteriores	Edema infiltrado mixto. Hemorragias focales. Granulomas de etiología desconocida. Nefritis intersticial y fibrosis	Oviducto. Hígado. Riñones.

Gran.por huevos par: Granulomas por huevos de parásitos.
Tracto reprod.: Tracto reproductivo

Tortuga 1. Nancite. **Lesiones macro importantes:** Externamente presentó trauma a nivel cervical que justamente coincidió con una masa muscular de 2*3 c.ms., de consistencia firme y forma irregular. Internamente presentó una masa tumoral de más o menos 10*5 cms. Con una consistencia firme, forma irregular, flotante en cavidad abdominal, que comprometía las paredes del hígado e intestino. **Lesiones histopatológicas:** Linfosarcoma en cavidad abdominal a nivel de hígado e intestino, con infiltrado en la cápsula y parénquima, además de la presencia de granulomas por huevos de parásitos, los cuales también estaban presentes en el tumor y más levemente en corazón

Tortuga 2. Nancite. . **Lesiones macro importantes:** Externamente presentaba nylon de equipo de pesca de longline o palangre, o línea que salía de su boca pero estaba adherido a la pared del esófago porque tenia incrustado un anzuelo en la mucosa esofágica, que le generó severa irritación y hemorragia petequial en algunas partes de la mucosa, además de cierto compromiso leve de necrosis tisular. **Lesiones histopatológicas:** En esófago, severa esofagitis ulcerativa necrótica purulenta con bacterias. En intestino a nivel de mucosa, submucosa, muscular y serosa, granulomas por huevos de parásitos. Émbolos por huevos de parásitos en vasos sanguíneos. Parásito adulto o larva posiblemente de trematodo.

Tortuga 3. Nancite. . **Lesiones macro importantes:** A la inspección externa no presentó características importantes para describir, estaba aparentemente normal. **Lesiones histopatológicas:** Granulomas por huevos de parásitos con infestación desde severa a leve respectivamente a nivel de bazo, páncreas, riñones y estómago.

Tortuga 4. Nancite. . **Lesiones macro importantes:** Externamente presentaba nylon de equipo de pesca de longline o palangre, o línea que salía de su boca pero estaba adherido a la pared del esófago porque tenia incrustado en la mucosa un anzuelo, que generó severa irritación y hemorragia y en algunas partes hasta necrosis de la zona comprometida. **Lesiones histopatológicas:** En esófago severa esofagitis ulcerativa necrótica purulenta con bacterias. En intestino a nivel de mucosa, submucosa, muscular y serosa, presencia de granulomas por huevos de parásitos. Émbolos por huevos de parásitos en vasos sanguíneos. Parásito adulto o larva posiblemente de trematodo.

Tortuga 5. Ostional . **Lesiones macro importantes:** A la inspección externa no presentó características importantes para describir, estaba aparentemente normal. **Lesiones histopatológicas:** Granulomas por huevos de parásitos a nivel del bazo, hígado, estómago y tracto reproductivo.

Tortuga 6. Ostional. . **Lesiones macro importantes** Externamente presentaba nylon de equipo de pesca de longline o palangre, o línea que salía de su boca pero estaba adherido a la pared del esófago porque tenia incrustado en la mucosa un anzuelo, que generó severa irritación y hemorragia, y en algunas partes hasta

necrosis de la zona comprometida. **Lesiones histopatológicas:** En esófago severa esofagitis ulcerativa necrótica purulenta con bacterias. Presencia de granulomas por huevos de parásitos a nivel de bazo, hígado, vejiga, pulmón y tracto reproductivo (oviducto). Émbolo parasitario en vaso sanguíneo del bazo. Parásito adulto con quitina.

Tortuga 7. Ostional. . **Lesiones macro importantes:** A la inspección externa no presentó características importantes para describir, estaba aparentemente normal. **Lesiones histopatológicas:** Granulomas por huevos de parásitos a nivel del bazo. Parásito con quitina (ácaro).

Tortuga 8. Ostional. . **Lesiones macro importantes:** A la inspección externa presentó contusiones en sus miembros anteriores y posteriores, posiblemente fue golpeada por una propela y luego contra los acantilados de la zona de la playa donde fue encontrada. Internamente presentó edema a nivel del tracto reproductivo (oviducto). **Lesiones histopatológicas:** En el oviducto edema e infiltrados mixtos. Granulomas de etiología desconocida. Nefritis intersticial y fibrosis

El estudio histopatológico mostró en 7 (87.5%) de las 8 tortugas necropsiadas, la presencia de granulomas asociados a la infestación por huevos embrionados compatibles morfológicamente con tremátodos, con un órgano blanco común, el bazo (87.5%), también aisladamente se registró con menor incidencia en hígado, intestino, corazón, estómago, pulmones y oviducto.

Esto coincide con lo reportado por Chauncey y Dennis (1967), quien a partir del estudio comparativo del número de huevos y la histopatología en tortugas infectadas con tremátodos espirórquidos, determinó que el órgano blanco donde se dio mayor concentración de huevos embrionados fueron el bazo y estómago. También se encontraron granulomas por huevos de tremátodos, linfosarcoma en cavidad abdominal y cuello. Nefritis intersticial y fibrosis renal, esofagitis ulcerativa necrótica y purulenta asociada a la presencia de anzuelos hallados durante la inspección macroscópica (necropsia).

Los tremátodos que más se han identificado en tortugas marinas son de la familia Spirochidae, estos cuando están presentes en las tortugas marinas en una carga parasitaria alta, pueden hacer parecer a los huéspedes (tortugas), con signos característicos importantes al examen clínico macroscópico, además de las lesiones histopatológicas, como son la caquexia, anemia y enteritis. Todas estas lesiones sumadas a una alta carga parasitaria, podrían generar debilitamiento y muerte del animal (Wolke, Brooks, 1982).

Se conoce que posterior a heridas por anzuelos, hemorragias internas o enredamiento en equipo de longline también se puede generar mortalidad en tortugas marinas (Molly, 1997). Esto coincidió con hallazgos dentro de esta investigación, en algunas tortugas necrosadas, pues mostraron incrustado en la mucosa del esófago, anzuelos de tipo taiwanés usado por el arte longline, que generó necrosis del tejido. Este hallazgo macroscópico tuvo repercusión histopatológica sobre el esófago generando una esofagitis ulcerativa necrótica y purulenta con presencia de bacterias, la cual se diagnosticó histológicamente en 3 de las tortugas analizadas y de estas 2 (66.6%), durante la necropsia mostraron un anzuelo. De acuerdo a este hallazgo macroscópico podríamos concluir que la causa de la esofagitis fue por el anzuelo y la muerte del animal por ambas.

Algunas investigaciones como la realizada por Johnson (1998) durante un período de 5 años, en 16 tortugas muertas espontáneamente, sometidas a la necropsia y al análisis histopatológico, reveló huevos embrionados de tremátodos a nivel de hígado, bazo, cerebro, riñón, miocardio, pulmón, páncreas, testículos y vejiga. Así, mismo, en esta investigación los hallazgos obtenidos del estudio histopatológico revelan huevos embrionados de tremátodos en un 87.5% de las muestras y coincide con la mayoría de los órganos blancos hallados por Johnson, tales como, hígado, bazo, páncreas, riñón y vejiga. Además de éstos órganos comunes para ambos investigadores, también se encontró la presencia de huevos embrionados en ovarios, estomago, oviducto e intestino.

Smith y Coates (1939), reportó el primer caso de huevos de tremátodos espirórquidos en fibropapilomas. Así mismo, Aguirre et al. (1998) examinó 17 tortugas verdes en Hawai y de éstas, 16 presentaron lesiones asociadas con fibropapilomatosis y espirorquidiasis, las cuales fueron consideradas las causas primarias de mortalidad en su estudio. Los huevos de tremátodos pueden quedar atrapados dentro de capilares dérmicos de alta vascularización de los fibropapilomas (Aguirre, 1998). En este estudio se encontró dos casos de vasculitis (arteritis) y trombosis de los vasos relacionados con este tipo de lesión en bazo e intestino (Foto 1). Así mismo en un corte histológico de intestino se observa un parásito juvenil (Foto 2), el cual es difícil de identificar, pero que morfológicamente es compatible con un trematodo

En esta investigación aunque no precisamente se encontró fibropapiloma, se identificó histológicamente un linfosarcoma infiltrado en la cápsula y parénquima hepática, con granulomas por huevos embrionados de tremátodos, posiblemente pudieran ser de la familia Spirorchidae, dada las características de éstos descritas y que los hallazgos obtenidos en esta investigación, coinciden con algunos de los patrones obtenidos por otras investigaciones, tales como, los órganos blancos comunes y que la histopatología también nos permitió ver émbolos a nivel de vasos sanguíneos, en bazo e intestino, por lo tanto pudiera ser compatible con la presencia de tremátodos. Sin embargo, se requiere de estudios

específicos para tratar de aislar exactamente el parásito y poder identificar su familia, género y/o especie.

Otros hallazgos de tremátodos por Alava *et al.* (1999), en su estudio en Ecuador, encontró en el análisis coprológico de las heces y mucosa intestinal de *L. olivacea* huevos de tremátodos, igualmente Aguirre en 1998, encontró huevos de tremátodos en las heces de tortuga verde, pero no histológicamente en tejidos sanos de tortugas en cautiverio.

Aunque el objetivo del estudio no era precisamente la incidencia o no de fibropapilomas, es importante mencionar que no hubo presencia de estos asociada a los hallazgos de mortalidad en esta investigación. Diferente a lo que pasa con la población anidante como lo reporta Cornelius, 1983 y Lesli Du Toit para el caso de Ostional donde la incidencia de fibropapilomas está aumentando a partir del 1987. Solo aisladamente se pudo observar durante el tiempo de muestreo, un par de tortugas anidantes con tumores alrededor de sus ojos con la forma clásica de coliflor. Sin embargo, seria muy importante evaluar la incidencia de fibropapilomatosis asociada a la muerte de tortugas, así, como la incidencia de ésta en la población anidante, con el debido rigor científico.

BIBLIOGRAFIA

Aguirre, A., G. Balazs, B. Zimmerman & T. Spraker. 1994. Evaluation of Hawaii Green Turtles (*Chelonia mydas*) for Potential Pathogens Associated with Fibropapillomas. Journal of Wildlife Diseases 30 (1): 8-15.

Aguirre, A. 1998. Fibropapilomas en Tortugas Marinas: Un Taller del XVIII Simposio Anual sobre la Biología y la Conservación de las Tortugas Marinas. In: Noticiero de Tortugas Marinas # 82.

Aguirre, A. 1998. Sprirorchidiasis and Fibropapillomatosis in green turtles from Hawaiian Islands. Journal Wildlife Diseases, 34 (1), pp.91-98

Arauz, R.; Isabel, N.; R. Rojas and R.Vargas.1997. Evaluation of the super shooter and seymur. Turtle excluder devices with different deflector bar spacing in the shrimp fishery of Pacific Costa Rica. Epperly, S., and Braun, J. (Compilers). Proceedings of the XVII Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-415,pp114-116.

Arauz, R., R. Vargas, I. Naranjo & C. Gamboa. 1998. Analysis of the incidental capture and mortality of sea turtles in the shrimp fleet of Pacific Costa Rica. U.S. Dep. Commer. NOAA teach. Memo. NMFS-SEFSC-415.

Avala, J., Deborah, C., Magaly, P., Nastenka, C., Pedro, J., Windsor, A., Paola, A., y Eduardo, M., 1999. Datos históricos sobre la mortalidad de las tortugas marinas en varios sitios de la costa ecuatoriana y observaciones acerca de la mortalidad masiva de *Lepidochelys olivacea* (*Reptiliae*, *Chelonidae*).

Balazs, G. *et al.,* 1997. Incidencia de fibropapilomas orales en la tortuga verde Hawaiana: Manifestación diferencial de la enfermedad. Noticiero de Tortugas Marinas, 1997, #76.

Barry. R.; Koffler, Richard A. Seigel; and Mary T. Mendonca. 1978. The seasonal ocurrence of leaches on the turtle, *Clemmys insculpta* (*Reptilia*, *Testudinae*, *Emydidae*). Journal of herpertology 12 (4):571-572.

Bjorndal, K., 1985. Nutritional Ecology os sea turtles. Copeia (3), pp 736-751.

Brongersma. L.D 1968. Notes upon some turtles from Surinam. Proc. Konink. Nederl. Akademie van Wetenschappen, Amsterdam Series C71(2):114-127.

Campbell, L. M. 1998. Use them or loss them? Conservation and the consumptive use of marine turtle eggs at Ostional, Costa Rica. Environ. Conserv.;25 (4): 305-319.

Chauncey, G. G. And Elizabeth S. D. 1967. Comparative egg count and histopathology in turtles infected with *Spirorchis* (*Trematoda*: *Sprirochidae*): Journal of Parasitology. 53 (1): pp. 38-45.

Cornelius, S.; and D. Robinson 1983. Abundance, Distribution and Movements of the olive ridley sea turtles in Costa Rica, III. U.S. Fish Wildl. Serv. Endangered Species Rept.13 Albuquerque, NM.

Cornelius, S. 1984. Abundancia, Distribución y Movimientos de tortugas loras en el Pacífico de Costa Rica. IV. U.S. Fish Wildlife Service contract # 14-16-002-81-225. U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Endangered Species Albuquerque, New México. 43 p.

Cornelius, S. & A. Robinson. 1986. Post-nesting movements of female Olive Ridley turtles tagged in Costa Rica. Vida Silvestre Neotropical 1 (1):12-23.

Chacón, D., N. Valerín., M. Cajiao. H. Gamboa., y G. Marín. 2000. Manual para mejores prácticas de conservación de las tortugas marinas en Centroamérica.

Chacón, D. 1999. Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* (*Testudines*: *Dermochelyidae*) en playa Gandoca, Costa Rica (1990-1997).Biol. Trop. 47 (1-2): 225-236).

Chacón, D.; and R. Arauz 2001. Diagnostico Regional y planificación estratégica para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. Red Regional para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. pp. 134.

Crouse, D. 1999. El caso de los camarones y las tortugas ante la WTO. Noticiero de las tortugas Marinas # 83.

Díaz, M.; Jesús, G. B.; Diana, J.; Carlos, L.; Laura, S.; y Claudia, V. 1992. Epibiontes y estado físico de las tortugas *Lepidochelys olivacea* y *Dermochelys coriacea* en el Playón de Mexiquillo, Michoacán, durante la temporada de anidación 1988-1989. Publ. Soc. herepetol. Mex #1.

Dodd, C. K, Franz, Jr.; Richard, F.; Steve, J. 1997. Shell injuries and anomalies in an insular population of Florida box turtles (*Terrapene carolina cauri*). En: Herpetol. Nat. Hist.; 5(1):66-72.

Driscoll. C.; Andrew, S.; and Patricia, F. 1997. Sea turtle necropsy and health assessment examinations: valuable tools for biologists, veterinarians, and managers. Proceedings 17 Annual Sea Turtle Symposium, 4-8 March, Orlando, Fl.

Eckrich C.E.& D.W. Owens. 1995. Solitary versus arribada nesting in the olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*): a test of the predator-satiation hypothesis. Herpetologica 51: 349-354.

Frazier, J. 1980. Marine turtles in Ecuador and México: The last of the Pacific Ridley? Department of Zoological Research. National Zoological Park. Smithsonian Institution. Washington, D.C., 2008. pp.40.

Frick, M.; Kristina, W. And Michael, R. 1998. Epibionts Associated with Nesting Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) in Georgia, USA. En: Herpertological Review 29 (4): 211-214 pp.

Fritt, T.1981. Pelagic feeding habits of turtles in the eastern Pacific. Marine Turtle Newsletter 17:4-5.

Hasbun, C. & M. Vásquez. Reporte Final agosto-diciembre 1990. Proyecto Conservación de tortugas marinas en la Barra de Santiago, El Salvador.

Guada, H. *et al.* 1991. Fibropapilomas en tortuga verde capturada por la península de Paraguana, Estado de Falcón, Venezuela. In: Noticiero de Tortugas Marinas, # 52.

Hughes, D. A.; and J.D.Richard.1974. The nesting of the Pacific ridley turtle *Lepidochelys olivacea* on Playa Nancite, Costa Rica. Marine Biology 24: 97-107.

George, R. 1997. Health Problems and Diseases of Sea Turtles. En: The Biology of Sea Turtles. Edited by Peter L. Lutz and John A. Musick. Printed in the United States of America by CRC Press LLC. 363-385 pp.

Griffin, W.; John, W.; Nance, J. 1997. A bioeconomic analysis of management alternatives to control sea turtles mortality in the Gulf of México shrimp fishery. Alaska Sea Grant Coll. Program Rep.; # 97-02:57-62.1997. ("Fisheries bycath: Consequences & Management. Proceedings of the Symposium on the Consequences and Management of Fisheries Bycatch, August 27-28, 1996. Dearborn, Michigan")

Johnson, C.; James, G.; Patricia, T.; Staci, H.; Max, L.1998. Fatal trematodiasis in research turtles. Lab. Anim. Sci.; 48 (4):340-343. Dep. Comp. Med., Milton S. Hershey Med. Cent., Pa. State Univ., Hershey, Pa.

Kennett, R., Of droughts and flooding rains a turtle that nests underwater, Second World Congress of Herpetology, Abstracts, 1993, 138-139.

Kenneth, S. 1998. Survival under stress: molecular mechanisms of metabolic rate depression in animals. S. Afr.J.Zool.;33(2):55-64.1998.

Kolinski, S. 1994. Lesiones en caparazón de *Chelonia mydas* que se reproducen en el estado de Yap fueron diagnosticadas como Fibropapilomas. Noticiero de Tortugas Marinas # 67.

Listas de Importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES/Sistema de integración Centroamericana. Dirección Ambiental, con el apoyo técnico de UICN-ORMA y WWF Centroamérica. San José, C.R.:WWF:UICN:SICA,1999. 230 p..

Molly, E. L.; Pamela, P.; Blair, W.; and Peter L.L. 1997. Human impact on sea turtle survival.The Biology of Sea Turtle. Edited by Peter L. Lutz and John A. Musick. CRC Press. Inc. pp. 387-409

National Research Council. 1990. La conservación de tortugas marinas requiere el uso obligatorio de los TED: Esta disponible el informe de la academia nacional de ciencias/ consejo de ciencias. Noticiero de Tortugas Marinas # 50.

Ortiz, R.; Pamela, Plotkin.; Ownes David Wn. 1997. Predation upon olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) by the American crocodile (*Crocodylus acutus*) at playa Nancite, Costa Rica. Chelonian Conserv. Biol.; 2(4):585-587.

Orrego, C. 2000. Anatomía y Necropsia de Tortugas Marinas. Memorias del IV Taller Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centro América, Belice 8-14 de Octubre. 99-106 paginas

Orrego, C. 2002b. Hallazgos anato- histopatológicos en la tortuga lora en el Pacífico de Costa Rica. Causas antrópicas y naturales en la mortalidad de las tortugas baula *(Dermochelys coriacea),* lora (*Lepidochelys olivacea) y* verde (*Chelonia mydas agassizi*), en la costa Pacífica de Costa Rica. Tesis de maestría. PRMVS-UNA. Heredia - Costa Rica.

Orrego, C. 2002c. Percepción de la Mortalidad de Tortugas Marinas por parte de las comunidades de San Miguel de Bejuco y el Refugio de Vida Silvestre de Ostional, Área de Conservación Tempisque (ACT), Costa Rica. Causas antrópicas y naturales en la mortalidad de las tortugas baula *(Dermochelys coriacea),* lora (*Lepidochelys olivacea) y* verde (*Chelonia mydas agassizi*), en la costa Pacífica de Costa Rica. Tesis de maestría. PRMVS-UNA. Heredia - Costa Rica.

Overing, J. A. 1996. Tortugas Verdes con Fibropapiloma en las Islas Vírgenes Británicas. In: Noticiero de Tortugas Marinas # 75.

Palmer, P. 1986. Wa happen man. La historia de la costa talamanqueña de Costa Rica, según sus protagonistas. San José. Instituto del libro. 402 p.

Raidal, S.R. 1996. Primera Confirmación de Fibropapilomas en una tortuga verde de Australia Occidental (*Chelonia mydas*). In: Noticiero de Tortugas Marinas # 74.

Recovery Plan for U.S Pacific Populations of the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*). 1995. Prepared by the Pacific Sea Turtle Recovery Team for National Marine Fisheries Service. Silver Spring, Maryland and Pacific Región. U.S. Fish and Wildlife Service. Portland, Oregon. pp.43.

Richard. H.A 1993. Synopsis of biological data on the olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) in the western Atlantic turtle symposium. NOAA tech. Memo NMFS-SEFCS-336.U.S.Dept. Commerce.78p.

Roberts, R. 1981. Métodos de laboratorio. En Patología de los peces. Ediciones Mundi-Prensa. España. Páginas 273-287.

Smith, G. M.; and C. W. Coates. 1939. The occurence of trematode ova. Hapalotrema constrictum (Leared), in fibro-epithelial tumors of the marine turtles, *Chelonia mydas* (Linnaeus). En: Zoologica (New York) 24: 379-382.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). 1995. Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas. Preparado por el grupo de especialistas en Tortugas Marinas UICN/CSE. Balmar, Arlington, VA, Estados Unidos.

Vargas. Mena, E. 1999. Significados culturales de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el Caribe costarricense. Programa Regional de Vida Silvestre (PRMVS), Universidad Nacional.12 pp.

Wobeser, G. 1994. Samples, Sampling and Sample Collection. Investigation and Management of Disease in Wild Animals. Plenum Press. New York and London.

Wolke, R., y A. George. 1981. Sea Turtle Necropsy Manual. Marine Pathology Laboratory. Department of Aquaculture and Pathology. University Rhode Island. Kingston, RI 022881. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-24. 20 p.

Wolke, R.; Brooks and George, A. 1982. Spirorchidiasis in Loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): Pathology. Journal of Wildlife Diseases. 18 (2): pp175-185.

COMUNICACIONES PERSONALES

Arauz, R. 1999. Comunicación personal. Presidente Asociación PRETOMA, Programa Restauración de Tortugas Marinas/Costa Rica.

Chávez, G. 1999. Comunicación personal. Encargado Proyecto Monitoreo Poblacional de Tortugas Marinas, Ostional, Costa Rica.
.