

Identificación de parásitos y epibiontes de la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) que arribó a playas de Michoacán y Oaxaca, México

Identification of parasites and epibionts in the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*) that arrived to the beaches of Michoacan and Oaxaca, Mexico

Susana Gámez Vivaldo* David Osorio Sarabia** Cuauhtémoc Peñaflores Salazar***
Ángel García Hernández† José Ramírez Lezama‡

Abstract

With the purpose of identifying parasite and epibionts in the Olive Ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) that arrived to Calabazas beach (Michoacan) and to Escobilla and Morro Ayuta (Oaxaca) beaches, skin and shell of 28 specimens were examined for ectoparasites and epibionts. Necropsy was carried out on two individuals that arrived to the coasts of Oaxaca. Parasites were collected from the predative nests and eggs. Feces from 19 turtles were collected, by cloacal lavage, and analyzed by the Faust technique and by direct frotis stained with modified Ziehl-Neelsen and Giemsa methods. The higher percentage of the turtles corresponded to cirripedio *Conchoderma virgatum* with 54.6%, followed by leech *Ozobranchus branchiatus* 28% and, in less proportion, cirripedio *Chelonibia testudinaria* with 5.9% and amphipodo *Caprella* sp with 11.5%. Diptera larvae of the genus *Phrosinella* sp and coleopther *Trox suberosus* were collected. Nowadays there is a high interest on the protection of wild animals with direct participation of veterinary medicine. That is how the veterinarian can be directly involved in the resolution of turtle's problems. The contribution of the present study is to continue the research on taxonomic identification of ecto and endo-parasites in marine turtles and the effect and possible harm these parasites can induce in the host.

Key words: OLIVE RIDLEY TURTLE, PARASITES, EPIBIONTS, CLOACAL LAVAGE, NEST, MICHOCAN, OAXACA, MEXICO

Resumen

Con el propósito de identificar parásitos y epibiontes en tortugas Golfina (*Lepidochelys olivacea*) que arribaron a las playas de Calabazas (Michoacán), Escobilla y Morro Ayuta (Oaxaca), se revisó la piel y el caparazón de 28 ejemplares para buscar ectoparásitos y epibiontes. La necropsia se practicó en dos ejemplares de las playas de Oaxaca. Se recolectaron parásitos de los nidos depredados y de los huevos; asimismo, mediante lavado cloacal, heces de 19 tortugas, aquéllos se analizaron con la técnica de Faust y por medio de frotis directos que se tiñeron con Ziehl-Neelsen modificado y Giemsa. El mayor porcentaje de los especímenes recolectados correspondió al cirripedio *Conchoderma virgatum*, con 54.6%, seguido de la sanguijuela *Ozobranchus branchiatus* con 28%; y, en menor proporción, el cirripedio *Chelonibia testudinaria* con 5.9% y el anfípodo *Caprella* sp con 11.5%. Se recolectaron larvas de díptero del género *Phrosinella* sp, y del coleóptero *Trox suberosus*. Actualmente se tiene mayor interés por la protección de la fauna silvestre con la participación directa de la medicina veterinaria; en este sentido, se puede involucrar directamente al médico veterinario zootecnista en la solución de problemas en quelonios. La contribución del presente estudio consiste en que se continúen realizando líneas de investigación respecto de la identificación taxonómica de nuevos ectoparásitos y endoparásitos en tortugas marinas, así como el efecto y daño que dichos parásitos provocan al portador.

Palabras clave: TORTUGA GOLFINA, PARÁSITOS, EPIBIONTES, LAVADO CLOACAL, NIDOS, MICHOCÁN, OAXACA, MÉXICO

Recibido el 15 de noviembre de 2005 y aceptado el 27 de marzo de 2006.

* Alumna de la práctica profesional supervisada, correo electrónico: suskabel@hotmail.com

**Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D. F. Tel.: 5622-9147, correo electrónico: davidosorio@yahoo.com.mx

***Director del Centro Mexicano de la Tortuga Marina, Mazunte, Oaxaca, México, Tel.: 01-958-583376.

†Departamento de Especies no Tradicionales, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D. F., Tel.: 5622-5929, correo electrónico: cabra84@hotmail.com

‡Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, Tel.: 5622-5888.

Introduction

In all its phases of development, the marine turtles, as consequence of their ample geographical distribution, habitat and biological characteristics are highly vulnerable to: natural predation, commercial capture, nest sacking, capture and killing of nesting females on beaches, incidental capture of juvenile and adult specimens, illicit commerce of marine turtle sub-products and loss of reproductive and feeding habitat, by anthropogenic activities, that have taken them to a condition of maximum risk.^{2,3}

For this reason the marine turtles, in general, are included in appendix I of the agreements of The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES).¹⁻⁷

In a natural way, marines testudinea are susceptible to diseases that contribute to population decrease; nevertheless, the impact of these parasitic diseases on these populations is unknown, in the majority of cases, the life cycle of these parasites is unknown as well as its treatment.^{3,6,8}

On the other hand, marine turtles favor the settlement of diverse free life organisms (epibionts) with whom they maintain a close relationship; in some cases, this usually is unique and this characteristic allows to know some aspects of the migration routes; in an alternate way, the vital cycle of these chelonians may indicate specific environmental conditions, that circumstance results useful as a bio-indicator.⁹

There are few researches in Mexico that have focused on the study of marine turtle parasites, particularly on the Olive Ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) helminthology, one of the most representative species and of wide distribution in the national and international field.^{10,11}

The aim of this study was to provide information on the diversity of parasite and epibionts found in Olive Ridley turtles that arrived to some beaches of the Mexican Pacific.

Material and methods

The research was done in three nesting beaches; Playa Calabazas, on km 7.5 of the Playa Azul-Manzanillo highway, in Micoacan (North latitude 17° 59' 36.9", West longitude 102° 23' 56.9"); in Oaxaca, Playa Escobilla, located on km 182 of the federal highway 200 (North latitude 15° 43' and 96° 44' West longitude); and Playa Morro Ayuta, on km 300 of the same road (15° 51' 30" North latitude and 95° 40' 30" West longitude).^{1,4,5}

The shell and skin of 28 turtles searching for ectoparasites and epibionts that were recollected using

Introducción

En todas sus fases de desarrollo, las tortugas marinas, como consecuencia de su amplia distribución geográfica, sus hábitos y características biológicas, son altamente vulnerables a la depredación natural, a la captura comercial, al saqueo de nidos, a la captura y matanza de hembras anidadoras en las playas, la captura incidental de ejemplares juveniles y adultos, el comercio ilícito de subproductos de tortugas marinas y a la pérdida del hábitat de reproducción y alimentación, por actividades antropogénicas, que las han llevado a un estado de máximo riesgo.^{2,3}

Por esta razón las tortugas marinas, en general, se encuentran incluidas en el apéndice I de los acuerdos de la Convención Internacional para el Comercio de Especies de Flora y Fauna Silvestre Amenazada (CITES).¹⁻⁷

De manera natural los testudínea marinos son susceptibles a enfermedades que contribuyen a la disminución de las poblaciones; sin embargo, se ignora el impacto de las enfermedades parasitarias sobre estas poblaciones, en la mayoría de los casos se desconoce el ciclo de vida de los parásitos, así como su tratamiento.^{3,6,8}

Por otra parte, las tortugas marinas propician el asentamiento de diversos organismos de vida libre (epibiontes) con los que mantienen una estrecha relación; en algunos casos, ésta suele ser única y esa característica les permite conocer algunos aspectos de las rutas de migración; de manera alterna, el ciclo vital de estos quelonios puede indicar condiciones específicas del entorno, esa circunstancia resulta útil como un bioindicador.⁹

En México son pocos los trabajos que se han enfocado en el estudio de los parásitos de tortugas marinas, particularmente sobre la helmintología en la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), una de las especies más representativas y de amplia distribución en los ámbitos nacional e internacional.^{10,11}

El objetivo de este estudio fue proveer información sobre la diversidad de parásitos y epibiontes encontrados en tortugas Golfinas que arribaron a algunas playas del Pacífico mexicano.

Material y métodos

El estudio se realizó en tres playas de anidación; Playa Calabazas, en el km 7.5 de la carretera Playa Azul-Manzanillo, en Michoacán (latitud Norte 17° 59' 36.9", longitud Oeste 102° 23' 56.9"); en Oaxaca, Playa Escobilla, situada en el km 182 de la carretera federal 200 (15° 43' latitud Norte y 96° 44" longitud

dissection pincers and deposited in jars with alcohol at 70%.¹²

Leeches were placed in between two slides, and fixed in formalin at 4% during 24 h and conserved in alcohol at 70 % for its morphometric study, later were stained with Mayer's paracarmin and mount in Canada balsam.¹³

In this context, the epibionts were conserved in alcohol at 70% and identified in the Helminthology Laboratory of the Institute of Biology of the National Autonomous University of Mexico.

Dissection was practiced to two turtles that were found dead on the beach in Oaxaca; the endoparasites recollected were fixed between two slides with formalin at 4% during 24 h, were conserved in alcohol at 70% to be stained with Mayer's paracarmin, using as a mount method Canada balsam.¹²

A 5 mm diameter probe was introduced through the cloaca of 19 turtles to make an intestinal lavage with 30 mL of saline physiological solution. The obtained feces were conserved in formaline at 10% with a proportion of 1:3 and later analyzed by means of Faust's technique and direct smears that were stained with modified Ziehl-Neelsen and Giemsa, with the purpose to determine the presence of helminth and protozoa eggs.^{14,15}

It is important to point out that in this research, unfortunately, it was not possible to perform biopsies and necropsies of the specimens since these are considered endangered species. Nevertheless, the two animals dissected, presented advanced *post-mortem* changes, which prevented the histopathology studies to be performed and only the recollection of endoparasites and its taxonomic identification were done.

Results

Of the 28 examined turtles: 11 presented *Ozobranchus branchiatus* ectoparasites, 13 turtles presented epibionts and 5 of them ectoparasites and epibionts.

The highest percentage of recollected specimens corresponded to the cirripede *Conchoderma virgatum* with 54.6% (Figure 1), followed by *O. branchiatus* (Figure 2) with 28%, and in lesser proportion the cirripede *Chelonibia testudinaria*, with 5.9% (Figure 3) and crustacean *Caprella* sp with 11.5% (Figure 4) (Table 1).

Within a nest in Playa Calabazas, in Michoacan, 32 larvae of dipterous *Phrosinella* sp from 74 quantified (Figure 5), besides 21 of adult acarus *Rizoglyphus* sp were recollected. In the nest examined in Playa Escobilla, Oaxaca, numerous coleopters were found of the *Trox suberosus* species, 46 specimens were recollected (Figure 6).

In the small intestine of one of the turtles to which

Oeste), y Playa Morro Ayuta, en el km 300 de la misma carretera (15° 51' 30" latitud Norte y 95°40' 30" longitud Oeste).^{1,4,5}

Se revisó la piel y el caparazón de 28 tortugas para buscar ectoparásitos y epibiontes, que se recolectaron utilizando pinzas de disección y se depositaron en frascos con alcohol al 70%.¹²

Las sanguijuelas se colocaron entre dos placas de vidrio, se fijaron en formalina al 4% durante 24 h y se conservaron en alcohol al 70% para su estudio morfo-métrico, luego se tiñeron con Paracarmín de Mayer y se montaron en Bálsamo de Canadá.¹³

En este contexto, los epibiontes se conservaron en alcohol al 70% y se identificaron en el Laboratorio de Helminología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se practicó disección a dos tortugas que se encontraron muertas en una playa de Oaxaca; los endoparásitos recolectados se fijaron entre dos placas de vidrio y con formalina al 4% durante 24 h, se conservaron en alcohol al 70% para teñirse con Paracarmín de Mayer y usando como medio de montaje Bálsamo de Canadá.¹²

A 19 tortugas se les introdujo, a través de la cloaca, una sonda de 5 mm de diámetro y posteriormente se realizó un lavado intestinal con 30 mL de solución salina fisiológica. Las heces obtenidas se conservaron en formalina al 10% con proporción de 1:3 y posteriormente se analizaron mediante la técnica de Faust y frotis directos que se tiñeron con Ziehl-Neelsen modificado y Giemsa, con el fin de determinar presencia de huevos de helmintos y protozoarios.^{14,15}

Es importante señalar que en este estudio infortunadamente no fue posible realizar biopsias y necropsias de los especímenes debido a que a éstos se les considera como especies en peligro de extinción. Sin embargo, de los dos animales que se tuvo la oportunidad de realizarles disección, tales especímenes presentaban avanzados cambios *postmortem*, esto último impidió realizarles histopatología y sólo se realizó recolección de endoparásitos y su identificación taxonómica.

Resultados

De las 28 tortugas examinadas, en 11 se encontraron ectoparásitos *Ozobranchus branchiatus*; en 13, epibiontes y en cinco, ectoparásitos y epibiontes.

El mayor porcentaje de los especímenes recolectados correspondió al cirripedio *Conchoderma virgatum* con 54.6% (Figura 1), seguido por *O. branchiatus* (Figura 2) con 28%, y en menor proporción el cirripedio *Chelonibia testudinaria*, con 5.9% (Figura 3) y del crustáceo *Caprella* sp con 11.5% (Figura 4) (Cuadro 1).



Figura 1: Crustácea: Cirripedia: *Conchoderma virgatum* localizado en caparazón.

Figure 1: Crustacea: Cirripedia: *Conchoderma virgatum* localized on shell.



Figura 2: Anélido: Hirudínea: *Ozobranthus branchiatus* ectoparásito localizado en piel.

Figure 2: Anelido: Hirudinea: *Ozobranthus branchiatus*, ectoparasite localized on skin.



Figura 3: Crustácea: Cirripedia: *Chelonibia testudinaria* localizado en caparazón.

Figure 3: Crustacea: Cirripedia: *Chelonibia testudinaria* localized on shell.



Figura 4: Crustácea: Anfípoda: *Caprella* sp localizado en caparazón.

Figure 4: Crustacea: Amphipoda: *Caprella* sp localized on shell.

Cuadro 1
PROPORCIÓN DE ECTOPARÁSITOS Y EPIBIONTES
PROPORTION OF ECTOPARASITES AND EPIBIONTS

Organisms	Number of organisms	% of organisms
<i>Cheonibia testudinaria</i>	18	5.9
<i>O. branchiatus</i>	85	28.0
<i>Conchoderma virgatum</i>	166	54.6
<i>Caprella</i> sp	35	11.5
TOTAL	304	100.0

necropsy was performed, seven *Enodiotrema megachondrus* adults were recollected (Figure 7) and 24 *Adenogaster serialis* adults (Figure 8) in the large intestine. Previously these trematodes have been found on beaches of the Mexican Pacific.¹¹

The helminthologic material was deposited in the National Helminths Collection under the following catalog numbers: Leeches *O. branchiatus*, 5116; trematodes *Enodiotrema megachondrus*, 5115; and *Adenogaster serialis*, 5099.

In the feces samples of the turtles to which a flotation coproparasitoscopic technique was practiced, an egg whose characteristics were compatible with the ones produced by organisms belonging to the Trematode class was found.

Discussion

Ozobranchus branchiatus is a leech that affects the soft tissue of the body, it is plentiful on the neck region, fins, eyes and cloaca. The only information referring to the relationship between leeches and fibropapilloma is found in *Chelonia mydas* (green turtle), in the Hawai-

Dentro de un nido en la Playa Calabazas, en Michoacán, se recolectaron 32 larvas del díptero *Phrosinella* sp de 74 cuantificadas (Figura 5), además de 21 adultos del ácaro *Rizoglyphus* sp. En el nido examinado en la Playa Escobilla, Oaxaca, se encontraron numerosos coleópteros de la especie *Trox suberosus*, de éstos se recolectaron 46 especímenes (Figura 6).

En el intestino delgado de una de las tortugas a las que se les realizó necropsia se recolectaron siete ejemplares adultos de *Enodiotrema megachondrus* (Figura 7) y 24 adultos de *Adenogaster serialis* (Figura 8) en el intestino grueso. Anteriormente se habían encontrado estos trematodos en playas del Pacífico mexicano.¹¹

El material helmintológico se depositó en la Colección Nacional de Helminths con los siguientes números de catálogo: Sanguijuelas *O. Branchiatus*, 5116; trematodos *Enodiotrema megachondrus*, 5115; y *Adenogaster serialis*, 5099.

En las muestras de heces de las tortugas a las que se les practicó la técnica coproparasitoscópica por flotación, se encontró un huevo cuyas características fueron compatibles con los producidos por organismos pertenecientes a la clase Trematoda.



Figura 5: Insecta: Díptera: *Phrosinella* sp, localizado en nido de tortuga Golfina.

Figure 5: Insecta: Díptera: *Phrosinella* sp localized on Olive Ridley turtle's nest.



Figura 6: Insecta: Coleóptera: *Trox suberorus* encontrado en nido de tortuga Golfina.

Figure 6: Insecta: Coleoptera: *Trox suberorus* found on Olive Ridley turtle's nest.

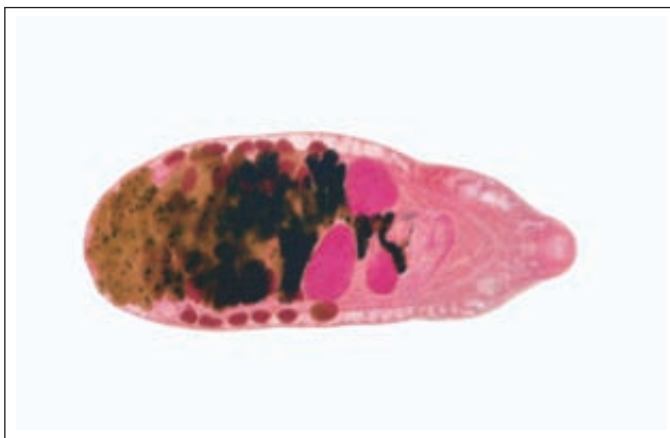


Figura 7: Trematoda: Dígenea: *Enodiotrema megachondrus*, localizado en intestino delgado, X 2.5 (Paracarmin de Meyer).

Figure 7: Trematoda: Digenea: *Enodiotrema megachondrus* localized in small intestine, X 2.5 (Meyer's paracarmin).



Figura 8: Trematoda: Dígenea: *Adenogaster serialis* localizado en intestino grueso, X 2.5 (Paracarmin de Mayer)

Figure 8: Trematoda: Digenea: *Adenogaster serialis* localized in large intestine, X 2.5 (Meyer's paracarmin).

ian Islands, where a relation between the number of hirudinea and fibropapillomatosis was observed.^{16,17} On the other hand, the observations done in Escobilla and Mazunte, Oaxaca; and San Jeronimo, Guerrero, both in Mexico, during two years, while reviewing 326 Olive Ridley turtles did not show any relation between the presence or number of hirudinea and the existence of fibropapilloma in the turtles' subcutaneous tissue. But this relation was found in Olive Ridley turtles on the beaches of Jalisco.⁹

Concerning the cirripedes, even though they are considered epibionts, when the density is high (three individuals per cm²) and its size exceeds 0.6 cm on the base, provoke physical harm in young females. Besides, when they settle around the eyes, the visibility of the testudines is affected making them more susceptible to predators.¹⁸ The number and size of these epibionts increment while the female turtles grow up.¹⁷

Sarti and Lopez¹⁶ registred 67.2% of cirripedes in Olive Ridley turtles on the coasts of Michoacan; the areas most affected were shell, fins, head and neck.¹⁷

The registered diptera belong to the family Sarcophagidae and their larvae are parasites of eggs and turtle hatchlings. Lopez and Sarti¹⁹ found in Michoacan, larvae of *Phrosinella* sp in 34.4 % of the transplanted nests of Olive Ridley turtles, the aforementioned affects the viability of the eggs and birth of the hatchlings.¹⁹

According to Lopez and Olivera,²⁰ it is considered that the *Phrosinella* sp is a new predator of the eggs and hatchlings of the Olive Ridley turtle in that locality, since 78.31% of the transplanted eggs of the mentioned turtles were affected by this diptera, that perforates the egg shell. This fact favors the infestation by larvae of Sarcophagidae flies, that are attracted by the smell of decomposing organic matter, this increases the temperature in the nest chamber and the mortality of eggs and hatchlings.

Different methods for obtaining feces samples in chelonians without doing harm exist, like direct feces

Discusión

Ozobranchus branchiatus es una sanguijuela que afecta las partes blandas del cuerpo; es más abundante en zonas del cuello, aletas, ojos y cloaca. La única información referente a la relación de sanguijuelas y fibropapiloma se halla en *Chelonia mydas* (tortuga verde), en las islas de Hawai, donde se observó una relación entre el número de hirudíneos y fibropapilomatosis.^{16,17} Por otra parte, la observaciones efectuadas en Escobilla y Mazunte, en Oaxaca, y San Jerónimo, en Guerrero, ambas en México, durante dos años, al revisar 326 tortugas Golfinas no mostraron ninguna relación entre la presencia o número de hirudíneos y la existencia de fibropapilomas en el tejido subcutáneo de las tortugas. Pero esta relación sí se encontró en tortugas Golfinas, en playas de Jalisco.⁹

En lo referente a los cirripedios, a pesar de que se les considera epibiontes, cuando la densidad es elevada (tres individuos por cm²) y su tamaño rebasa 0.6 cm en la base, provocan daños físicos a las hembras jóvenes. Además, cuando se instalan alrededor de los ojos, la visibilidad de los testudines se ve afectada haciéndolos más susceptibles a depredadores.¹⁸ El número y tamaño de estos epibiontes se incrementa conforme las tortugas hembras son adultas mayores.¹⁷

Sarti y López¹⁶ registraron 67.2% de cirripedios en tortugas Golfinas en las costas de Michoacán; las áreas más afectadas fueron caparazón, aletas, cabeza y cuello.¹⁷

Los dípteros registrados pertenecen a la familia Sarcophagidae y sus larvas son parásitos de huevos y crías de tortugas. López y Sarti¹⁹ encontraron en Michoacán larvas de *Phrosinella* sp en 34.4% de los nidos transplantados de tortugas Golfinas, esto último afecta la viabilidad de los huevos y el avivamiento de las crías.¹⁹

De acuerdo con López y Olivera,²⁰ se considera que el insecto *Phrosinella* sp es un nuevo depredador de los

sampling and cloacal wash, being this last one, the less harmful for the chelonians; nevertheless, there was no success in this research, since probing did not provoke defecation in any of the turtles and in the majority of cases the fecal matter was very scarce, since the sample organisms are not handled only on the arribazon season, when there is no control and following of the specimens.

It is important to point out that enteric endoparasites, taxonomically identified as *Enodiotrema megachondrus* by Caballero²¹ in *Chelonia mydas*, and *Adenogaster serialis* in *Chelonia mydas* and in *Lepidochelys olivacea* by Molina¹⁰ were collected from dead turtles by undetermined causes.²¹⁻³⁰

Conclusion

In spite of the studies done on marine turtles in their nestling zones of both coasts of Mexico, the records of their parasites and epibionts have not been yet determined; therefore, it is fundamental to know with precision the organisms associated with these chelonians since some of these ectoparasites and endoparasites may cause macroscopic and microscopic injuries, that may in a direct or indirect way harm and endanger chelonians; nevertheless, it is difficult to be able to perform biopsies and necropsies, due to the fact that these are species that are under protection; therefore, it is almost impossible to perform these type of studies. Besides, when some wildlife specimens die in the sea, they remain for three or four days submerged in water and suffer advanced *postmortem* changes, which makes histopathology studies difficult to perform and only ectoparasites and endoparasites are recollected for their taxonomic identification. In the case of turtles that are in confinement, the handling of biopsies is a lot easier. In case the animal dies due to some condition, necropsy and sampling for histopathology can be done, since it does not suffer *postmortem* changes so fast, likewise, ectoparasites and endoparasites are recollected so that important data is obtained in regard to the damage provoked by the parasites to the carrier. Besides, the knowledge of the biological cycles of predators and epibionts will allow to instrument measures to avoid, if possible, the attack to chelonians even in their nests.

On the other hand the importance that these animals have, must be considered, since they are an endangered species. Also, it should be considered that since the last decade this species has been over exploded by humans, this last impacts as a decrease in population, even though they are under protection and conservation. It is important to point out the difficulty to handle them due to its migratory biology, which makes it almost impossible to make a clinical

huevo y crías de la tortugas Golfinas en esta localidad, ya que en esta playa 78.31% de los huevos transplantados de dichas tortugas fueron afectados por este díptero, que perfora el cascarón. Este hecho favorece la infestación por larvas de mosca *Sarcophagidae*, que son atraídas por el olor de la materia orgánica en descomposición, ello incrementa la temperatura de la cámara del nido y la mortalidad de huevos y crías.

Existen diferentes métodos para obtener muestras de heces en quelonios sin ocasionarles daño, como toma directa de heces y lavado cloacal, siendo este último el menos dañino para los quelonios; sin embargo, en este estudio no se tuvo éxito, debido a que en ninguna de las tortugas el sondeo provocó que defecaran y en la mayoría de los casos la materia fecal fue muy escasa, ya que los organismos muestreados no se manejan sólo en la temporada de arribazón, cuando no se tiene control y seguimiento de los ejemplares.

Es importante señalar que los endoparásitos entéricos, identificados taxonómicamente, como *Enodiotrema megachondrus* en *Chelonia mydas* por Caballero²¹ y *Adenogaster serialis* en *Chelonia mydas* y *Lepidochelys olivacea* por Molina¹⁰ fueron recolectados de tortugas muertas por causas no determinadas.²¹⁻³⁰

Conclusión

A pesar de los estudios realizados sobre tortugas marinas en las zonas de desove en las playas de ambos litorales de México, los registros de sus parásitos y epibiontes aún no se han determinado; por tanto, es fundamental conocer con precisión los organismos asociados a estos quelonios debido que algunos de estos ectoparásitos y endoparásitos pueden causar lesiones macroscópicas y microscópicas que pueden, en forma directa o indirecta, dañar y poner en peligro a quelonios; sin embargo, es difícil acceder a realizar biopsias y necropsias, debido a que aquéllos son especies que se encuentran bajo protección, por lo que es casi imposible realizar ese tipo de estudios. Además, cuando algunos especímenes de vida silvestre mueren en el mar, éstos permanecen entre tres y cuatro días sumergidos en el agua y sufren de avanzados cambios *postmortem*, lo que dificulta realizar histopatología y sólo se recolectan ectoparásitos y endoparásitos para su posterior identificación taxonómica. Para el caso de tortugas que se encuentran en confinamiento, el manejo para las biopsias es mucho más sencillo. Para el caso de que el animal muera por alguna condición, se puede realizar necropsia y toma de muestra para histopatología, ya que aquél no sufre tan rápidos cambios *postmortem*; asimismo, se recolectan ectoparásitos y endoparásitos, de manera que se obtengan datos importantes respecto del daño que provocan los parásitos en los portadores. Además, el conocimiento

and pathological follow-up. In this sense, the present research is of great importance, since it shows parasites and epibionts data that could, with base on the consulted literature, cause harm to the carriers; besides this information contributes to establish lines of investigation on parasitology of marine turtles that arrive and nest on some Mexican beaches.

Acknowledgements

Special thanks to Mexican Center of the Marine Turtle (Oaxaca), specially to technicians Arturo and Anselmo, to the department of Parasitology, of none Traditional Species and Pathology, as well as to the photographer Jaime Cordoba Lopez, from the Faculty of Animal Husbandry and Medicine of the UNAM, for his invaluable participation for the obtainment of microphotographs; likewise, special gratitude to Dr. Jose Luis Villalobos, from the Carcinology Laboratory, of the Biology Institute of the UNAM.

Referencias

1. Márquez R. Las tortugas marinas y nuestro tiempo; 2ª ed. México DF: Fondo de Cultura Económica, 2000.
2. Delgado TC, Alvarado DJ. Las tortugas marinas de la costa de Michoacán, México (Técnicas de Conservación y Manejo), México DF: ECOTONIA, A. C., 1997.
3. Corbala BA, Hernández FD, Márquez MR. Las tortugas marinas en Campeche, Campeche, México: El Fénix, Abril 2001.
4. Benabib NM. Algunos aspectos de la biología de *Dermodochelys coriacea* en el Pacífico Mexicano, (tesis de licenciatura), México (DF) México: Facultad de Ciencias, UNAM 1983.
5. Calderón PML, González NO. Las arribazones para la reproducción de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* en la playa de la Escobilla, Oaxaca, en el Pacífico (tesis de licenciatura), México (DF) México: ENEP Iztacala, UNAM; 1981.
6. Hernández ME, Ruiz MG, Elizalde AC Guerrero HL. Programa de investigación y conservación de tortugas marinas en las costas de Oaxaca, especial atención en tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), reporte técnico; 1989 abril 22-25; Oaxaca (Oaxaca) México. México (DF) Asociación Mexicana Proconservación de la naturaleza AC, 1989:34 - 39.
7. Duran N JJ. Aspectos Biológicos de la anidación y protección de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) en la Isla Contoy, Quintana Roo (tesis licenciatura), México (DF) México: ENEP ZARAGOZA, UNAM, 1986.
8. Lutz PL, Musick AJ. The biology of the Sea Turtles; Washington: CRC Press, 1997.
9. Hernández VS, Valadez GC. Observaciones de los epizorios encontrados sobre la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea*, en la Gloria, Jalisco, México. Ciencias Marinas 1998; 24: 119-125.
10. Molina PFS. Trematodos de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), en algunas localidades de las costas del Pacífico Mexicano (tesis de licenciatura), Monterrey (Nuevo León) México: Universidad Autónoma de Nuevo León, 1977.

de los ciclos biológicos de los depredadores y de los epibiontes permitirá instrumentar medidas para evitar, en lo posible, el ataque a los quelonios, incluso en sus nidos.

Por otro lado, se debe considerar la importancia que tienen estos animales, pues son una especie en peligro de extinción. También debe considerarse que desde la década pasada dicha especie se encuentra sobreexplotada por parte del humano, esto último repercute en la disminución de sus poblaciones, a pesar de que se encuentran bajo protección y conservación. Es importante señalar que es difícil su manejo debido a su biología migratoria, lo cual la hace casi imposible que se realice un seguimiento clínico patológico. En este sentido, el presente trabajo es de gran importancia, ya que arroja datos de parásitos y epibiontes que pudieran, con base en la literatura consultada, causar daños a los portadores; demás, con esta información se contribuye a establecer líneas de investigación en parasitología de las tortugas marinas que arriban y desovan en algunas playas de México.

Agradecimientos

Se agradece al Centro Mexicano de la Tortuga Marina (Oaxaca), en especial a los técnicos Arturo y Anselmo, a los departamento de Parasitología, de Especies no Tradicionales y de Patología, así como al fotógrafo Jaime Córdoba López, de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNAM, su valiosa participación para la obtención de microfotografías; asimismo, va nuestra gratitud para el doctor José Luis Villalobos, del Laboratorio de Carcinología, del Instituto de Biología de la UNAM.

lys olivacea), en algunas localidades de las costas del Pacífico Mexicano (tesis de licenciatura), Monterrey (Nuevo León) México: Universidad Autónoma de Nuevo León, 1977.

11. Perez PDL, Garcia P. Gastrointestinal digenetic trematodes of olive ridley turtle (*L. olivacea*) from Oaxaca, Mexico; J Helminthol Soc Wash 1996; 63: 76-82.
12. Hanson PM, Krause OWG. The collection and preservation of animal parasites; University of Nebraska, Press Lincoln and London, 1982.
13. Work MT. Manual de necropsias de tortugas marinas para biólogos en refugios o áreas remotas, Nacional Wildlife Health Center Hawai Field Station, 2000 [citado 2005 dic 13] Disponible en: URL: www.nwhc.usgs.gov/hfs/Globals/Products/turtlm/esp.pdf <http://www.nwhc.usos.gov/hfs/documents/turtle/esp.pdf>.
14. Davies ET, Benson AJ, Bicknell RS, Gray DE, Hewitt GS, Lloyd KM. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Manual of Veterinary investigation Laboratory Techniques. Reference Book 418. 3rd ed. London: Her Majesty's Stationery Office, London, 1986.
15. Prophet BE, Mills B, Arrington BJ, Sobin HL. Métodos

- histotecnológicos. instituto de patología de las fuerzas armadas de los Estados Unidos de América (AFIP), publicado por el registro de Patología de los Estados Unidos de América (ARP), 1995.
16. Choy KB, Balaz HG. A new therapy for marine turtles parasitized by the piscicolid leech, *Ozobranchius branchiatus*. *Herpetol Rev* 1989; 20: 89-90.
 17. Díaz MM, Gutiérrez BJ, Jasso LD, López SC, Sarti ML, Vallejo AC. 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 Herpetol Mex* 1992: 19-25.
 18. Castillo JJ. Descripción de la patología desarrollada en *Caretta caretta* como consecuencia de la colonización excesiva de cirrípedos, en el sur de la Península Ibérica. *Veterinario CREMA* (Centro de Recuperación de Especies Marinas Amenazadas) [seriado en línea] 2000 oct-sep [citado 2006 feb 8] Disponible en: URL: <http://www.auladelmar.info/crema/Memoria%20CREMA.pdf>
 19. Andrade MR, Flores LR, Fragoso RS, López SC, Sarti ML, Torres ML, *et al.* Efecto de las larvas de díptero sobre el huevo y las crías de tortuga marina en el playón de Mexiquillo, Michoacán; *Pub Soc Herpetol Mex* 1992: 27-37.
 20. López RM, Olivera CA. Control del escarabajo del género *Trox* que provoca la destrucción de los huevos en incubación de las tortugas Golfinas (*Lepidochelys olivacea*) en la playa Escobilla, Oaxaca (tesis de licenciatura). Oaxaca (Oaxaca) México: Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, 1993.
 21. Caballero RG. Estudio de trematodos digeneos de algunas tortugas comestibles de México (tesis de licenciatura). México (DF) México: UNAM 1960.
 22. Dyer GW, Williams HE, Bunkley WL. Some digeneans (trematoda) of the Green Turtle, *Chelonia mydas* (Testudines: Cheloniidae) from Puerto Rico., *J Helminthol Soc Wash* 1991; 58: 176-180.
 23. Dyer GW, Williams HE, Bunkley WL. *Angiodictyum mooreae* n sp. (Digenea: Microscaphidiidae) and other Digeneans from an Atlantic Hawksbill Turtle *Eretmochelys imbricate* from Puerto Rico, *J Aqua Anim Health* 1995; 7:38-41.
 24. Aznar FJ, Badillo JF, Raga AJ. Gastrointestinal helminthes of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from the western Mediterranean; constraints on community structure. *J Parasitol* 1998; 84: 474-479.
 25. Fischthal JH, Acholonu DA. Some Digenetic Trematodes from the Atlantic Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata imbricata*, from Puerto Rico. *Proc Helminthol Soc Wash* 1976; 43: 174-185.
 26. Flores S. Cátedra de fauna y flora silvestre. *Memorias III Simposium de Fauna Silvestre*; UNAM; 1998 agosto 17-21; FES Cuautitlán Izcalli, UNAM México. México (DF): Sociedad de fauna silvestre, 1998: 56-57.
 27. Parra RL. Estudio de Algunos Monogéneos y Trematodos Parásitos de Reptiles de México (tesis de licenciatura). México (DF) México: UNAM 1983.
 28. Upton JS, Odell DK, Walsh TM. *Eimeria caretta* sp. Nov. (Apicomplexa: Eimeriidae) from the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta* (testudines), *Can J Zool* 1989; 68: 1268-1269.
 29. Fontanilla PJC, García AC, Gaspar SI. *Los Reptiles* (Biología, comportamiento y patología). España: Mundi-Prensa, 2000.
 30. Hoff LG, Frye FL, Jacobson ER. *Diseases of amphibians and reptiles*. New York, USA: Division of Plenum Publishing Corporation, 1984.