

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

“Estudio retrospectivo de la Incidencia de Fibropapiloma en las especies de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga caguama (*Caretta caretta*) en la región noreste de Quintana Roo, del periodo de 1996 al 2014”

Prestador de servicio social:

Ariana Yatzitl Martínez Cupil

Matrícula 2123058848

Asesores:

Interno: Ángel Raymundo Lozada Gallegos

No. Económico 38145

Externo: Miriam del Rosario Tzeek Tuz

Céd Profesional 5348825

Lugar de realización

Flora, Fauna y Cultura de México, A.C. ubicada Km. 282 Carretera Chetumal-
Puerto Juárez, C.P. 77500, Playa del Carmen, Quintana Roo, México.

Fecha de Inicio y Término:

Del 01 de Mayo del 2016 al 01 de Noviembre del 2016

INDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO	4
Características geográficas de Quintana Roo	4
Programa de protección de la tortuga Marina	4
Clasificación taxonómica de tortugas marinas	5
Fibropapilomatosis en las tortugas marinas	6
OBJETIVOS	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
META	8
MÉTODO	8
OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS	9
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	12
RECOMENDACIONES	15
BIBLIOGRAFÍA	16

RESUMEN

Se realizó una revisión de la base de datos conformada por las temporadas de anidación de tortugas marinas 1996-2014 en playas protegidas por el programa de Flora, Fauna y Cultura de México, A.C. en el estado de Quintana Roo, donde anidan principalmente dos especies de tortugas marinas, la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*), con el fin de obtener la incidencia de fibropapiloma, enfermedad que actualmente afecta a todas las especies de tortugas marinas, y la cual es una de las causas de mortalidad de estas especies. En este trabajo se observó una incidencia de 1.6% de fibropapiloma, en comparación con Hawaii 1982-2003 donde la incidencia fue de 28% en Venezuela 1999-2014 fue del 5.11% y en Paraíba Brasil 2009-2010 fue del 28.5%; también se evidenció que Xcacel fue la playa que mostró un mayor avistamiento de tortugas marinas con fibropapiloma.

INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son animales poiquilotermos (sangre fría) de respiración pulmonar, pertenecientes al linaje de los reptiles (Echeto y Brachón, 2000). Este grupo tiene su origen en el cretácico y actualmente sólo existen siete especies a nivel mundial, de las cuales seis anidan en México. Cuatro de estas especies anidan en el estado de Quintana Roo: tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), y tortuga laúd (*Dermochelys coriácea*) (Pavón, 2011).

Existen muchos factores que amenazan la conservación de las tortugas marinas, como son el saqueo, la depredación e inundación de nidadas, el turismo en playas de anidación, pérdida o modificación de hábitats, ingestión accidental de basura, accidentes con embarcaciones, captura clandestina e incidental por pescadores, así como enfermedades como el fibropapiloma (Márquez, 1996).

Con relación al papiloma, esta enfermedad se ha reportado en todas las especies de tortugas marinas, y su etiología se relaciona con factores inmunosupresores en el ambiente, como contaminantes químicos, la eutrofización, y parásitos, los que facilitan la infección por agentes virales y bacterianos (Martínez, 2014). El fibropapiloma se caracteriza por la aparición de múltiples tumores cutáneos en forma de verrugas (Echeto y Brachón, 2000).

La supervivencia de estos antiguos reptiles es responsabilidad del hombre, y parte de esa responsabilidad se relaciona con conocer más a fondo cada una de las

poblaciones de tortugas marinas, así como su entorno, situaciones de riesgo y encontrar una forma de darles un mejor manejo para así procurar su conservación.

MARCO TEÓRICO

Características geográficas de Quintana Roo

Quintana Roo representa el 2.2% del territorio nacional, se localiza en la porción oriental de la Península de Yucatán, con una superficie de 50 843 km². Su litoral está formado por playas arenosas y una pequeña parte de costas rocosas sin acantilados, colinda al norte con el Golfo de México a lo largo de 165 km de costa; al este el mar Caribe cubre la porción más extensa del litoral; al sur limita con Belice y Guatemala, y al oeste y noroeste con los estados de Campeche y Yucatán respectivamente. Sus coordenadas geográficas son al norte 21°36'N, al sur 17°49'N y al este 86°43'O, al oeste 89°25'O. Tiene una altitud que va de los 0 a los 100 msnm. Su temperatura oscila entre los 24°C y 28°C, con una precipitación de 700 a 1500 mm. anuales, su clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2009; Pozo y Calmé, 2011). Las playas son angostas y de origen calizo desde Playa del Carmen hasta Tankah (Pozo y Calmé, 2011).

Programa de protección de la tortuga Marina

Flora, Fauna y Cultura de México, A.C. es una asociación civil que es responsable de operar el Programa de Conservación de Tortugas Marinas Riviera Maya Tulúm, y trabaja con los permisos siguientes:

- Permiso de Operación del Programa de Tortugas Marinas
Oficio No. SGPA/DGVS/08341/14 del 29 de Agosto de 2014
- Permiso para realizar actividades de ecoturismo con tortuga marina
Oficio No. SGPA/DGVS/08341/14 del 29 de Agosto de 2014 (Flora Fauna y Cultura de México, 2014).

Este programa se rige por la NOM-162-SEMARNAT-2012, e inició hace más de 30 años, a cargo de instituciones como el CIQRO (Centro de Investigaciones de Quintana Roo), ECOSUR (El colegio de la frontera Sur) y el Parque Xcaret; protege las playas de mayor anidación en el país de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y

caguama (*Caretta caretta*). Protege playas localizadas a lo largo de una extensión de 120 km. desde Punta Venado hasta San Juan, de las cuales casi la mitad se encuentran en tres áreas naturales protegidas: Santuario de la Tortuga Marina Xcacel-Xcacelito, Parque Nacional Tulum y Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Las playas que se protegen son Punta Venado, Paamul, Aventuras- DIF (AV), Chemuyil (C), Xcacel (XC), Xel-Ha (XH), Punta Cadena, Tankah (TK), Kanzul (KZ), Cahpechen (CP), Lirios Balandrin (LB), Yu-Yum y San Juan. (Flora, Fauna y Cultura de México A.C., 2015).

En este programa, se llevan actividades de protección de las tortugas marinas; como son el registro de las hembras anidadoras de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y caguama (*Caretta caretta*) y algunas de carey (*Eretmochelys imbricata*) y laúd (*Dermochelys coriácea*), así como de sus huevos y crías. Se realizan recorridos nocturnos diariamente en las playas de Aventuras-DIF, Chemuyil, Xcacel, Xel-ha, Tankah, Kanzul, Cahpechen-Lirios Balandrin y San Juan, cada quince días se llevan a cabo recorridos diurnos en las playas que no cuentan con un campamento tortuguero, Punta Venado, Paamul, Punta Cadena y Yu-Yum (Flora Fauna y Cultura de México, 2014).

Clasificación taxonómica de tortugas marinas

Las tortugas marinas, tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*) se clasifican taxonómicamente de acuerdo con la Tabla 1

Tabla 1

Clasificación taxonómica de las tortugas marinas

Clasificación taxonómica	
Phylum	Chordata
Clase	Sauropsida
Orden	Testudines
Suborden	Cryptodira
Familia	Cheloniidae
Especies	<i>Chelonia mydas</i>
	<i>Caretta caretta</i>

Las tortugas iniciaron su evolución en el periodo Triásico, a principios del Mesozoico, hace 200 millones de años (Márquez, 1996), pasan la mayor parte de su ciclo de vida en el mar y sólo llegan a tierra firme para desovar. Cada especie de tortuga marina tiene apariencia y comportamiento distinto, tienen como características en común una concha la cual consiste en una parte superior: el caparazón, y una sección inferior: el plastrón (Corporación Caribeña para la conservación en Costa Rica, 2002), no tienen la habilidad de mover la cabeza hacia adentro del caparazón.

Se clasifican en tortugas de concha dura que pertenecen a la familia Cheloniidae y de concha blanda de la familia Dermochelyidae (Wyneken, 2004).

Fibropapilomatosis en las tortugas marinas

La fibropapilomatosis es una enfermedad emergente caracterizada por múltiples papilomas, fibromas y fibropapilomas cutáneos, así como ocasionales fibromas viscerales (Chaves, 2013). Afecta a las tortugas marinas alrededor del mundo, las más afectadas son las juveniles, y adultos.

Fue descubierta en 1938 en tortugas verdes en Florida. Años más tarde, en 1980, se observó que la población de tortugas con fibropapilomatosis fue incrementando hasta llegar a ser considerada una epidemia en muchas áreas (Carli, 2014). Las posibles causas de fibropapilomatosis incluyen agentes infecciosos, como virus oncogénicos, parásitos, predisposición genética, sustancias tóxicas y radiación ultravioleta (Landssberg, 1996). Las tortugas que se encuentran en más riesgo de padecer esta patología son las que habitan mares y lagunas cercanas a grandes poblaciones humanas, en donde el agua de desecho no es tratada o en zonas contaminadas donde hay un exceso de agentes que pueden provocar enfermedades, lo que provoca que su sistema inmune disminuya y sean más propensas a adquirir enfermedades (Carli, 2014).

El primer signo de enfermedad en las tortugas es la presencia de pequeños tumores fibroepiteliales a nivel cutáneo alrededor del cuello y de los hombros. Estos tumores pueden desarrollarse en menos de un año, tanto interna como externamente. Su tamaño oscila entre 1 hasta 30 cm, lo que provoca que el movimiento de las tortugas

se reduzca (Carli, 2014). Limitan la capacidad visual y la respiración del reptil; o pueden impedir el funcionamiento normal de los órganos, hasta provocar la muerte (Pineda, 2013).

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir la incidencia de fibropapilomatosis en tortugas marinas de las especies *Chelonia mydas* y *Caretta caretta* en las playas del sur de Quintana Roo protegidas por el programa de protección de tortugas marinas de Flora Fauna y Cultura de México, el cual protege playas localizadas a lo largo de una extensión de 120 km. desde Punta Venado hasta San Juan, utilizando la base de datos de las temporadas de anidación de 1996 al 2014.

Objetivos específicos

- Realizar recorridos nocturnos para protección de hembras
- Registro de hembras
- Traslado de nidada
- Liberación de crías
- Limpieza de nidos en corrales de protección.
- Participar en actividades de educación ambiental.
- Participar en las actividades internas del Campamento.
- Realizar un análisis descriptivo de la base de datos de las temporadas de anidación desde el año 1996 al 2014 que nos permita:
 - Evaluar el porcentaje de individuos que presentan fibropapilomas en las playas de Quintana Roo.
 - Identificar dentro de las playas protegidas por Flora Fauna y Cultura de México en el estado de Quintana Roo, en donde hay una mayor incidencia de fibropapilomas en tortugas marinas.

META

- Establecer la incidencia de fibropapiloma en la población de tortugas marinas que anida en las playas de Quintana Roo.

MÉTODO

Se realizó trabajo de campo durante la temporada de anidación 2015 en los meses de julio y agosto, el cual consistió en realizar monitoreos nocturnos para la protección de hembras de tortugas marinas de las especies *Chelonia mydas* y *Caretta caretta*. Se realizó identificación de nidos, marcaje de hembras, reubicación de nidos a corrales protegidos. Se dieron pláticas de educación ambiental sobre la conservación de tortugas marinas al turismo.

Durante los monitoreos que se realizaron para la toma de datos, sobre los nidos y las hembras anidadoras, se obtuvieron datos de cada tortuga como fecha y hora de observación, el número de marca, se tomaron medidas de largo curvo de caparazón (LCC) y ancho curvo del caparazón (ACC), se revisó si presentaban autoinjertos, así como si tenían alguna malformación, mutilación, si presentaron parásitos o fibropapilomas.

Se realizó una revisión de la base de datos de las temporadas de 1996 hasta el 2014, la cual contiene información de 79139 nidos, cada nido está relacionado con una tortuga que se identifica por su número de marca. De la base de datos se seleccionaron sólo los registros de las tortugas que presentaron fibropapilomas, con estos datos se pudo identificar a los individuos que presentan esta patología, así como las playas con mayor incidencia de la enfermedad.

Para identificar el número de individuos que forman parte de la población de tortugas marinas, se revisó la base de datos, filtrando los registros, por marca de bautizo, marca aplicada en la aleta izquierda, o derecha y se buscaron coincidencias, para corroborar que se trataba del mismo individuo, el número que se obtuvo al hacer este filtro se tomó como el 100% de individuos de la población.

Los registros de nidos, que no contaban con número de marca o los datos estaban incompletos, fueron excluidos del análisis.

Se realizó una revisión bibliográfica sobre la situación actual de las tortugas marinas en México y el mundo, haciendo énfasis en la fibropapilomatosis.

ACTIVIDADES REALIZADAS

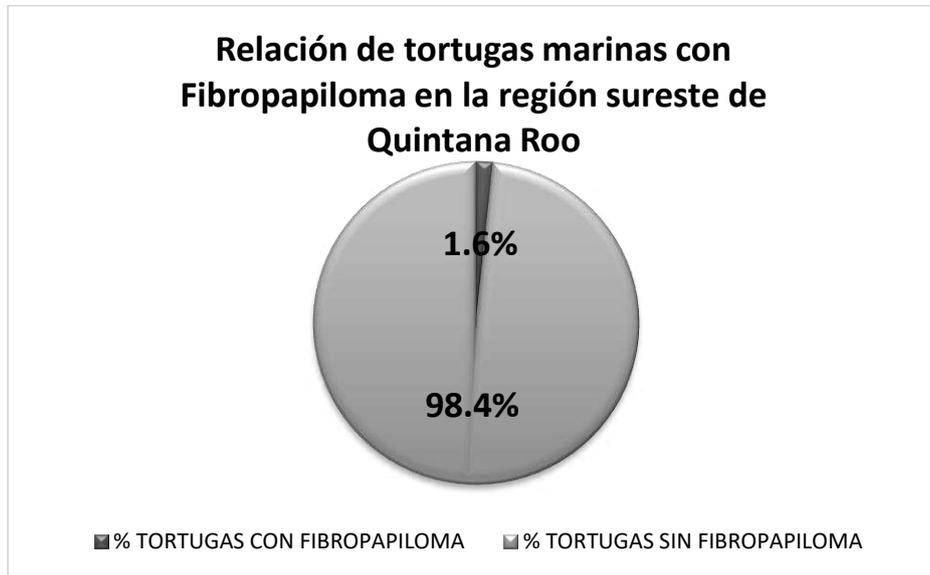
- Se realizaron recorridos nocturnos donde se identificaron a hembras anidadoras, para la obtención de datos morfométricos, fecha de observación, especie, número de marca, si no la presentaba las tortugas fueron marcadas,
- Se identificaron nidos, y se marcaron asignándoles un número e identificándolo con una estaca, para conocer a que tortuga pertenecía cada nido. Los nidos que se encontraban en zonas de riesgo se trasladaron a corrales de protección para su posterior liberación.
- Se realizaron limpiezas de nidos y las crías que quedaban atrapadas eran liberadas.
- Se participó en actividades de educación ambiental, explicando a grupos de turistas sobre la protección de tortugas marinas.
- En el campamento se realizaron actividades de apoyo y mantenimiento como limpieza y cocina.
- Se realizó la revisión de la base de datos para obtener la incidencia de la enfermedad de fibropapilomas en las tortugas marinas que anidan en las playas que protege el programa, así como identificar las playas que tienen una mayor incidencia de la enfermedad y los individuos que presentaron fibropapilomas.

OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS

Se logró alcanzar los objetivos antes mencionados ya que se participó durante el tiempo de servicio social en cada una de las actividades que se realizan en el campamento tortuguero, además de que se realizó la revisión de la base de datos, logrando así la meta planteada, estableciendo la incidencia de fibropapiloma en la población de tortugas marinas que anidan en las playas de Quintana Roo.

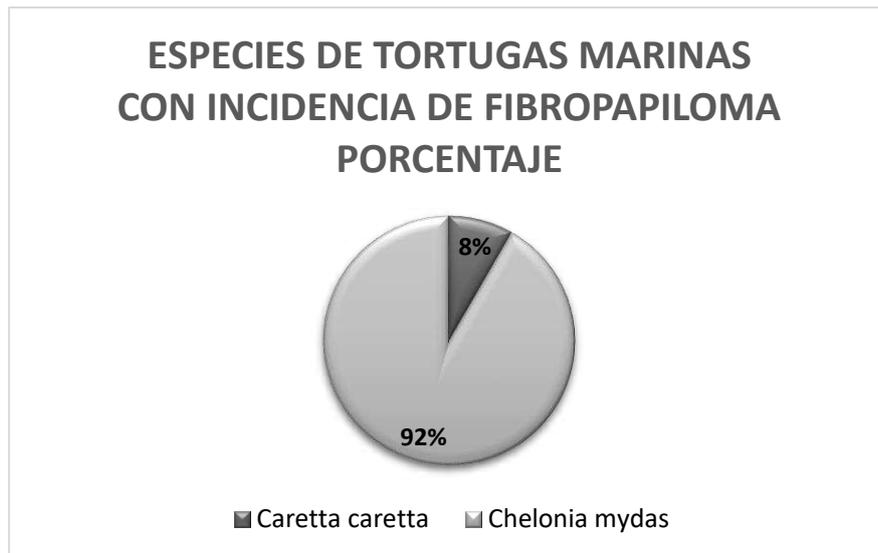
RESULTADOS

Del total de 19250 tortugas en la base de datos, 302 tortugas presentaron fibropapilomas lo cual representa el 1.6% de incidencia de fibropapilomas en la población de tortugas marinas (Gráfica 1).



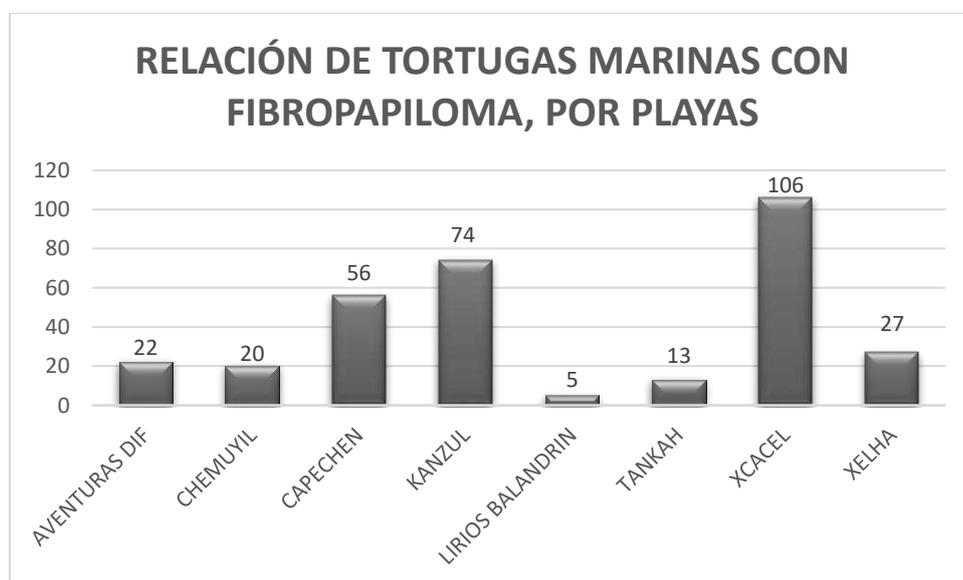
Gráfica 1 Incidencia de fibropapiloma en tortugas marinas de Quintana Roo

De los 302 individuos que presentaron fibropapiloma, 25 corresponden a la especie *Caretta caretta* representando el 8%, mientras que 277 individuos fueron de la especie *Chelonia mydas* lo cual simboliza el 92% (Gráfica 2)



Gráfica 2 Porcentaje de especies de tortugas marinas con fibropapiloma

La playa que tiene una mayor incidencia o registros de tortugas marinas con fibropapiloma es la playa de Xcacel con 180 registros que corresponden a 106 individuos, mientras que Lirios Balandrin tiene solo 6 registros correspondientes a 5 individuos distintos, siendo esta la playa con menor número de observaciones (Gráfica 3).



Gráfica 3 Número de tortugas marinas con fibropapiloma por playas

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En este estudio se encontró que de las tortugas marinas que anidan en las playas de Quintana Roo, de una población de 19250 individuos muestreados desde 1996 al 2014, en 302 tortugas hubo presencia de fibropapilomas lo que corresponde al 1.6% de incidencia de esta enfermedad; en comparación con otros estudios donde la incidencia de esta enfermedad es mucho mayor, como por ejemplo en la costa del estado de Paraíba en el noreste de Brasil durante los años 2009 y 2010 se observó que de 124 tortugas varadas en el 28.5% se registró la presencia de tumores externos que podrían corresponder a fibropapilomas (Poli, et al., 2014), en Venezuela de 391 tortugas varadas sólo 20 presentaron fibropapilomas lo cual representa el 5.11% de incidencias (Balladares, et al., 2016), en otro estudio realizado en el archipiélago de Hawaii sobre los varamientos de tortugas marinas, en un periodo comprendido entre 1982 y 2003 se observó la presencia de fibropapilomas en un 28% de 3,861 tortugas varadas (Chaloupka, et al., 2008). (Tabla 2) Esta diferencia en las incidencias de la patología entre nuestro estudio y los realizados en otros sitios, pudo deberse a que nosotros solo trabajamos con hembras anidantes, mientras que, en las investigaciones antes mencionadas, se trabajó con hembras y machos, los cuales estaban varados, y siendo el fibropapiloma una enfermedad que eventualmente causa el deceso del animal, era de esperarse que varias de las tortugas varadas presentaran fibropapiloma. A pesar de esto, el resultado que se obtuvo nos da una idea, de cómo se encuentra el estado de salud de nuestras poblaciones en cuanto a la presencia de fibropapilomas.

Tabla 2

Comparación de incidencia de fibropapiloma

SITIO DE ESTUDIO	PERIODO DE INVESTIGACIÓN	TAMAÑO DE POBLACIÓN	INCIDENCIA DE FIBROPAPILOMA (%)
*QUINTANA ROO	1996-2014	19250	1.6
HAWAII	1982-2003	3861	28
VENEZUELA	1999-2014	391	5.11
PARRAÍBA	2009-2010	124	28.5
BRASIL			

**Incidencia de fibropapilomas en Quintana Roo 1996-2014 observada en la base de datos del programa Flora Fauna y Cultura de México*

En relación con las especies afectadas por fibropapiloma, se encontró que el 8.853% corresponden a *Caretta caretta* y el 91.14% a *Chelonia mydas*, lo cual concuerda con estudios previos, en los que se menciona que los tumores de fibropapilomas, afectan casi exclusivamente a la tortuga verde *Chelonia mydas*, en menor medida a las tortuga golfina *Lepidochelys olivacea*, y tortuga caguama *Caretta caretta*, siendo muy rara en las 4 especies restantes, tortuga carey *Eretmochelys imbricata*, tortuga Lora *Lepidochelys kempii*, tortuga prieta *Chelonia agassizzi*, Y tortuga Lora *Dermochelys coriacea* (Work y Balazs, 2013); la fibropapilomatosis es una enfermedad descrita principalmente en las tortugas verdes *Chelonia mydas*, cuyos primeros reportes oficiales se dieron hace más de 50 años (Chaves, 2006).

En la revisión que se realizó, se encontró que de las playas que protege el programa de protección de tortugas marinas Flora Fauna y Cultura de México A.C. la playa de Xcacel (XC) es la que presenta más avistamientos de tortugas con fibropapilomas con 106 individuos, seguida de Kanzul (KZ) con 74, en tercer lugar se encuentra Cahpechen (CP) con 56, siendo Lirios Balandrin(LB) con 5 individuos la que presenta un menor número de tortugas marinas con fibropapilomas.

La prevalencia de fibropapilomas parece ser estable o en aumento en la mayoría de las regiones del mundo, y la acción humana puede estar provocando esta expansión

(Work y Balazs, 2013). Se tiene evidencia de que la enfermedad se relaciona con el nivel de contaminación del agua de mar y el aumento de temperatura, así como la presencia de cianobacterias tóxicas en las áreas de alimentación, por lo tanto, se puede decir que la aparición de fibropapilomas no es sólo un indicador de salud de la tortuga marina, también lo es del estado de salud del ecosistema (Loureiro y Mátos, 2009; Poli, et al., 2014).

Existe una relación entre el estado de salud de las tortugas marinas y el impacto producido por las poblaciones humanas, en los ecosistemas que estos quelonios habitan; un ejemplo de esto es Kanzul que, en nuestro estudio, fue el 2° lugar con número de ejemplares que presentaron fibropapilomas, tiene un alto impacto de turismo ya que hay un gran número de hoteles y casas con una densidad promedio de 16.6 edificios por kilómetro. Estos edificios forman una barrera que impide llegar a la playa desde el interior, lo que provoca la fragmentación del hábitat (Oliver de la Esperanza, et al., 2017). Otra situación que se observó en este trabajo fue que playas como Xcacel, playa que se ubica dentro de un área natural protegida donde se limita el acceso del público, presentó un gran número de individuos con presencia de fibropapilomas, quedando entre las playas donde se realizan los muestreos, como el primer lugar con presencia de esta enfermedad. Esta situación tiene relación a lo que se ha manifestado en otras investigaciones, como lo fue en un estudio realizado por Balladares (2016) en Venezuela, donde se observó que los sitios de estudio donde hubo más presencia de tortugas enfermas no necesariamente correspondían a una mayor presencia de ejemplares; más bien fue un reflejo de los esfuerzos organizados y a la presencia de personal capacitado para la colecta de información (Balladares, et al., 2016); y siendo Xcacel la playa representativa del programa, además de contar con un área pequeña, la toma de datos se realizó con mayor detalle.

El estudio sobre las patologías más frecuentes en las tortugas marinas es limitado, ya que influyen factores como su biología, capacidad migratoria, al ser animales poiquilotermos, al morir sufren rápidamente cambios post mortem y sus órganos presentan avanzada autólisis, además de que son especies protegidas, el trabajo con estas especies es controlado. Es importante conocer las enfermedades y cuales

son los patógenos que las causan para poder llegar a un diagnóstico adecuado y establecer programas de medicina preventiva o curativa de las poblaciones de tortugas marinas que arriban a desovar en las playas de México (Vivaldo, et al., 2009)

El conocer la prevalencia de alguna enfermedad como es el caso del fibropapiloma que está afectando a las tortugas marinas, así como las playas donde hay un mayor número de individuos enfermos, y conocer las especies que arriban a las playas y su comportamiento, nos permite el poder desarrollar programas para la recuperación de sus poblaciones.

Se debe realizar un trabajo en conjunto, especialistas, gobierno, población en general y el sector turismo para poder cuidar de las tortugas marinas, procurando desarrollar programas gubernamentales, donde se exija a las empresas hoteleras a comprometerse con el cuidado del ambiente, desarrollando instalaciones para el mejoramiento del desagüe, siguiendo las indicaciones que año con año los campamentos tortugueros les hacen llegar, para enseñar a la población que si bien las tortugas marinas es un gran atractivo turístico, es una población que se encuentra en peligro y junto con las malas prácticas, captura, comercio ilegal; enfermedades como lo es el fibropapiloma están prevaleciendo y aumentando, sumándose como uno de los factores que ponen en riesgo a estas poblaciones.

RECOMENDACIONES

Se recomienda estandarizar una forma de llamar a la enfermedad con alguna abreviatura, en la mayoría de los trabajos revisados se encontró que la enfermedad fibropapilomas se abrevia de la siguiente manera FP, de esta forma podríamos evitar confusiones al momento de vaciar la información que se obtiene cada noche de patrullaje en las bases de datos, debido a que los formatos que se llenan durante la noche de patrullaje, se vacían a la base de datos días después, en ocasiones se confunden las palabras que se escriben en las observaciones. Es necesario capacitar para la identificación de los fibropapilomas ya que en muchas de las observaciones estos pudieron ser confundidos con balanos, abscesos,

mutilaciones, entre otros, por lo cual, se recomienda que cada que se detecte un ejemplar con fibropapiloma se tomen fotografías de estos, se sabe que el trabajo en las playas es demasiado desgastante, y es necesaria la presencia de más personal para lograr una revisión más completa de las tortugas que anidan en estas playas principalmente en las de mayor extensión.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, A. A., & Lutz, P. L. (2004). Marine Turtles as Sentinels of Ecosystem Health: Is Fibropapillomatosis an Indicator? *EcoHealth*, 1(3), 275-283.
- Balladares, C., Marín, E., Espinoza-Rodríguez, N., y Barrios-Garrido, H. (2016). Prevalencia de fibropapilomatosis en tortugas marinas varadas en las costas de Venezuela. *Revista Bio Ciencias*, 4(4), 14.
- Chaloupka, M., Thierry, M. W., George, H. B., Shawn, k. M., y Morris, R. (2008). Cause-specific temporal and spatial trends in green sea turtle strandings in the Hawaiian Archipelago (1982–2003). *Marine Biology*, 887-898.
- Chaves, L. B. (2013). Estudio de la etiología de la fibropapilomatosis de la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) que anida en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ostional, Guanacaste, Costa Rica. *Mar. Cost.*, 119-134.
- Chaves, L. S. (2006). *Contribución a la determinación de la etiología de la fibropapilomatosis de la tortuga lora (Lepidochelys olivacea) que anida en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Ostional.*
- Corporación Caribeña para la conservación en Costa Rica. (2002). *Tortugas marinas, guía educativa.* Costa Rica.
- Echeto, O. E., & Brachón, A. (2000). Fibropapilomas en una tortuga verde marina (*Chelonia mydas*): Morfología macro y microscópica en un caso capturado

- en la península de Paraguaná, Estado Falcón, Venezuela. *Revista científica, FCV-LUZ*, 367-371.
- Flora Fauna y Cultura de México, a. (2014). *Informe final temporada 2014 Programa de conservación de Tortugas Marinas Riviera Maya-Tulum, Quintana Roo, México.*
- Flora, Fauna y Cultura de México A.C. (2015). *Programa de Voluntariado Campamento tortugueros.* Quintan Roo.
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. En *Bento Juárez Quintana Roo.*
- Landssberg, J. H. (1996). The Potential Role of Natural Tumor Promoters in Marine Turtle Fibropapillomatosis. *Journal Aquatic Animal Health*, 199-210.
- Loureiro, N., & D., M. (2009). Presence of fibropapillomatosis in green turtles *Chelonia mydas* at Príncipe Island in the Gulf of Guinea. *Life and marine sciences*(26), 79-83.
- Márquez, R. (1996). *Las tortugas marinas y nuestro tiempo.* Fondo de cultura económica.
- Martínez, J. G. (2014). Revisión bibliográfica sobrefibropapilomatosis en tortugas marinas. *Universidad Autonoma de Yucatan.*
- Mil Van, Carli. (2014). *Fibropapillomatosis Affecting Green Turtles.* Sea Turtle Conservation Bonaire.
- Oliver de la Esperanza, A., Martínez Arenas, A., Tzeek Tuz, M., y Pérez-Collazos, E. (2017). Are anthropogenic factors affecting nesting habitat of sea turtles? The case of Kanzul beach, Riviera Maya-Tulum (Mexico). *Journal of Coastal Conservation*, 21(1), 85-93.

- Pavón, R. L. (2011). La tortuga marina/omnipresente en la cultura Maya. En C. Pozo, N. Armijo Canto, y S. Calmé, *Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación* (págs. 241-246). CONABIO.
- Pineda, J. E. (2013). Principales amenazas a la biodiversidad marina. *Actualidades Biológicas*, 111-133.
- Poli, C., Lopez, L., Mesquita, D., Saska, C., y Mascarenhaas, R. (2014). Patterns an inferred processes associated with sea turtke strandings in Paraíba State, Northeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74(2), 283-289.
- Pozo, C., Armijo Canto, N., y Calmé, S. (2011). *Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación*. Quintana Roo: CONABIO.
- Sánchez, O., Zamorano, P., Peters, E., y Moya, H. (2011). *Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México*. SEMARNAT.
- Vale Echeto, O. E., y Bracho, A. (2000). Fibropapilomas en una tortuga verde marina (*Chelonia Mydas*): Morfología macro y microscópica en un caso capturado en la península de Paraguaná, Estado Falcón Venezuela. *Revista Científica*, 10(5), 367-371.
- Work, T. M., y Balazs, G. H. (2013). Tumors in sea turtles, the insidious menace of fibropapillomatosis. *Health and disease*, 44-47.
- Wyneken, J. (2004). *La anatomía de las tortugas marinas*. Department of commerce NOAA NMFS-SEFSC-470.