



Las tortugas golfinas (*Lepidochelys olivacea*) ¿se enferman?

Do Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*), get sick?

Gibran Aldair Amador-Larios^{1*},
Jesús García-Grajales²  & Alejandra Buenrostro-Silva³ 

¹Posgrado en Manejo de Fauna Silvestre, División de Posgrado, Universidad del Mar campus Puerto Escondido. Km. 2.5, Carr. Fed. Pto. Escondido-Sola de Vega, Puerto Escondido 71980, Oaxaca, México. *gaal2807@gmail.com. ²Instituto de Recursos, Universidad del Mar campus Puerto Escondido. Km. 2.5, Carr. Fed. Pto. Escondido-Sola de Vega, Puerto Escondido 71980, Oaxaca, México. archosaurio@yahoo.com.mx ³Instituto de Industrias, Universidad del Mar campus Pto. Escondido. Km. 2.5, Carr. Fed. Puerto Escondido-Sola de Vega, Puerto Escondido 71980, Oaxaca, México. sba_1575@yahoo.com.mx

Recibido/Received: 11-02-2025. Aceptado/Accepted: 21-03-2025.

RESUMEN. Las tortugas marinas son importantes bioindicadores de la salud del ecosistema marino; sin embargo, sus poblaciones han disminuido drásticamente a nivel mundial debido a factores antropogénicos, pesca incidental, contaminación y presencia de enfermedades. En particular, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es de las especies más abundantes y susceptibles a enfermedades, las cuales pueden provocar desde signología leve hasta la muerte del individuo o, dependiendo de la severidad, de poblaciones. El conocimiento relacionado a sus procesos de enfermedad aún es desconocido, por lo que es un tema poco abordado y difundido. En este trabajo pretendemos explicar los procesos por los cuales las tortugas golfinas se enferman, intentando mostrar el conocimiento que existe sobre las causas relacionadas con sus padecimientos.

Palabras clave: enfermedades, conservación, epidemiología, tortugas marinas, Oaxaca.

ABSTRACT. Sea turtles are important bioindicators of marine ecosystem health; however, their populations have declined drastically worldwide due to anthropogenic factors, bycatch, pollution, and disease. Particularly olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) is one of the most abundant and susceptible species to disease, which can cause symptoms ranging from mild to death of individuals or, depending on the severity, of populations. Knowledge related to their disease processes is still unknown, making it a topic that has been little addressed and disseminated. In this paper we aim to explain the processes by which olive ridley sea turtles become ill attempting to reveal the existing knowledge about the causes of their conditions.

Key words: diseases, conservation, epidemiology, sea turtles, Oaxaca.

Cita/Citation: Amador-Larios, G. A., J. García-Grajales & A. Buenrostro-Silva. 2025. Las tortugas golfinas (*Lepidochelys olivacea*) ¿se enferman? Herpetología Mexicana, 9: 25-36. DOI: <https://doi.org/10.69905/1fzs2370>

INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son un grupo biológico que ha evolucionado de manera particular a las condiciones del ambiente acuático (Rieppel & Reisz, 1999); tal situación, ha generado que sean consideradas como importantes bioindicadoras de la salud del ecosistema marino al participar como presas, depredadoras, competidoras, así como transportadoras y hospederas de diversidad de otras especies (Cáceres-Farías et al., 2022). No obstante, las poblaciones de tortugas marinas han disminuido drásticamente a nivel mundial, principalmente por el incremento de las

actividades antrópicas que han provocado estrés ambiental por contaminación marina, captura incidental (como consecuencia del incremento del esfuerzo pesquero) y por la modificación de sus hábitats de anidación debido al desarrollo costero y urbano (Whiterington et al., 2009; Hamman, 2010; Azanza et al., 2023). Lo anterior, ha provocado una alteración de su sistema inmune, lo que las hace más susceptibles a alguna enfermedad; situación que puede llegar a afectar significativamente a toda la comunidad de especies dentro del ecosistema (Page-Karjian & Perrault, 2021).

De entre las siete especies de tortugas

marinas que habitan en el mundo, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es considerada como una de las más pequeñas, abundantes y con distribución mundial. Sin embargo, sus poblaciones han disminuido a causa de diversos factores, entre los que destacan los antropogénicos, situación que ha llevado a considerarla en peligro de extinción por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) e incluirla en el Apéndice 1 de los acuerdos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestres o CITES (Gámez et al., 2009; Cáceres-Farias et al., 2022). *Lepidochelys olivacea* es conocida por la plasticidad de su estrategia reproductiva al presentar una anidación solitaria y otra masiva o arribada, donde en esta última se congregan cientos de miles de ejemplares anidando simultáneamente en una misma zona de la playa por varias noches (Eckrich & Owen, 1995; Fig. 1).

Debido a su amplia distribución geográfica, hábitos y características biológicas, las tortugas golfinas son altamente vulnerables a grandes

problemas que incluyen la captura comercial e incidental de ejemplares juveniles y adultos, saqueo de nidos y de hembras que salen a anidar a las playas, así como pérdida de hábitat; además, son susceptibles a sufrir enfermedades (Gámez et al., 2006). A pesar de que se le considera como una especie en recuperación (pues su número poblacional va en aumento después de su desmedida captura comercial en el pasado), el conocimiento relacionado con sus procesos de enfermedad aún es desconocido, por lo que es un tema pobremente abordado y difundido. En este trabajo pretendemos explicar los procesos por los cuales las tortugas golfinas se enferman, para divulgar el conocimiento que existe acerca de las posibles causas relacionadas con sus enfermedades.

¿LAS TORTUGAS SE ENFERMAN?

Una enfermedad se define como el proceso de pérdida del equilibrio de una o más funciones corporales, aunque también puede entenderse como una respuesta a agentes infecciosos y no infecciosos, mismos que pueden producir dicha alteración del equilibrio (Page-Karjian & Perrault, 2021). La consecuencia de su aparición en un ser vivo es la reducción de las tasas de crecimiento y fecundidad, un aumento de las demandas metabólicas, así como cambios en el comportamiento que pueden derivar en su deceso (Page-Karjian & Perrault, 2021).

Bajo este contexto, las tortugas marinas son animales



Figura 1. Hembras anidantes de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) durante una noche de arribada en el Santuario Playa La Escobilla, Oaxaca, México. Foto: Gibran Amador-Larios.

susceptibles a enfermedades producidas por un agente patógeno de origen viral, bacteriano o micótico, o por un agente parasitario; por lo tanto, esta situación puede afectar directamente a sus poblaciones al reducir las en número (Gámez et al., 2006). Sin embargo, la mayoría de las patologías reportadas en las tortugas golfinas, se han descrito a partir de la presencia de signos clínicos visibles (Buenrostro-Silva, 2023), donde destacan la incidencia de lesiones en órganos producidas por contaminantes, microorganismos patógenos (bacterias, hongos, virus) y parásitos (Balazs et al., 1997, Greenblatt et al., 2004). Las enfermedades presentes tienen orígenes infectocontagiosas, no infectocontagiosas e incluso proliferativas causales de muerte (Aguirre, 2009).

¿CÓMO ADQUIEREN LAS ENFERMEDADES?

El contacto directo e indirecto con otros animales, la ingesta de alimentos, la inhalación por vías respiratorias o mucosas, el consumo de agua contaminada, interacción con vectores intermediarios, así como mordeduras o heridas causadas por peleas, son los medios frecuentes por los que agentes causantes de enfermedad pueden transmitirse entre individuos de la misma o diferente especie (Buenrostro-Silva et al., 2017; Suzán et al., 2000).

Para comprender la patogénesis de una enfermedad, o el proceso por el cual se desarrollan sus vías de transmisión, origen y signología, es necesario disponer de una base de datos sobre su fisiología, así como las interacciones entre el huésped y los patógenos, la inmunidad propia del huésped, además de factores ambientales y antrópicos. (Page-Karjian & Perrault, 2021). También, es de suma importancia el conocer cómo se manifestará de manera clínica la enfermedad (signología) y la gravedad de los signos clínicos, para lograr determinar si una enfermedad puede afectar drásticamente las poblaciones de tortugas

marinas, y cómo estos impactos negativos darán origen a la enfermedad (Page-Karjian & Perrault, 2021).

En una población de tortugas marinas con frecuencia existirán individuos que nunca han sido infectados por un agente (viral, parasitario, bacteriano, micótico), y otros que se encuentran infectados, pero no están enfermos, que estarán infectados y enfermos, y que fueron infectados en el pasado, superaron la enfermedad y adquirieron inmunidad (Herbst, 2000). Asimismo, las enfermedades presentes en la tortuga golfina pueden clasificarse en dos grupos: 1) infecciosas transmisibles y 2) adquiridas.

GRUPO 1: ENFERMEDADES INFECCIOSAS TRANSMISIBLES

Una infección es la presencia y multiplicación de un microorganismo en los tejidos del huésped; es decir, es el proceso causado por la invasión de tejidos, fluidos o cavidades del organismo por microorganismos patógenos o potencialmente patógenos. Las enfermedades infecciosas son la expresión clínica de un conjunto de signología variable que representan tanto el daño producido por el microorganismo patógeno como el resultado de la inflamación resultante producida por la respuesta del huésped ante la infección (Palomo et al., 2010).

Dentro de las principales afecciones que se presentan en tortugas marinas, se encuentran problemas o lesiones que pueden afectar al sistema digestivo, respiratorio, excretor, reproductor, músculo esquelético, cardiovascular, sistema inmune, nervioso, piel e incluso órganos de los sentidos. La mayoría de las enfermedades en tortugas marinas han sido poco descritas e incluso, algunas son de reciente aparición, sin embargo, es de suma importancia conocer y darle seguimiento a los patrones que siguen estas enfermedades (Suzán et al., 2000).

FIBROPAPILOMATOSIS

Esta es una enfermedad caracterizada por la presencia de uno o múltiples tumores en diversas partes del cuerpo que provocan lesiones principalmente en piel, ojos, caparazón y plastrón (Aguirre et al., 1994; Page-Karjian, 2019). De acuerdo con Page-Karjian (2019), los fibropapilomas son considerados tumores de origen benigno, aunque también llegan a invadir otros tejidos como la cavidad bucal, esófago, corazón, pulmones, hígado, bazo, riñones, sistema gastrointestinal y muscular. Por lo tanto, dependiendo del grado de invasión y localización, se puede poner en riesgo la salud de las tortugas al verse afectadas condiciones como la locomoción cuando los tumores se encuentren en aletas o cuello. El crecimiento y problemas nutricionales también se ven afectados cuando se presentan tumores internos en lugares como cavidad bucal y esófago, lo cual dificulta la respiración, así como el proceso de alimentación. La reproducción también puede verse afectada en caso de tumores que se localizan en la zona cloacal. De igual manera, las tortugas que tienen lesiones perioculares pueden presentar problemas para ver, por lo tanto, se dificulta la búsqueda de su alimento, así como evitar depredadores y embarcaciones. (Herbst et al., 2000; Reséndiz et al., 2022).

La fuente causal de esta enfermedad es el herpesvirus quelónido 5 (ChHV5 por sus siglas en inglés), es un virus de ADN bicatenario perteneciente a la subfamilia de los Alphaherpesvirinae, éste ha sido aislado a través de técnicas moleculares (Reséndiz et al., 2022). El virus, en conjunto con factores ambientales, microbianos e inmunológicos, se manifiestan más frecuente en ejemplares juveniles que se encuentran en hábitats afectados por impactos antropogénicos como desarrollo agrícola, urbano e industrial, así como aguas poco profundas, lo cual es atribuido al contacto entre individuos infectados en los sitios de alimentación, dado que basta

unos pocos ejemplares con tumores pequeños pero altamente infecciosos para poder infectar a muchos más individuos sanos (Page-Karjian, 2019; Reséndiz et al., 2022).

La transmisión de esta enfermedad, ocurre a través del desprendimiento de células infectadas con el herpesvirus que llegan a otro individuo sano susceptible; así mismo, el contacto directo entre los individuos infectados y sanos representa una importante fuente de infección (Page-Karjian, 2019; Vega-Hernández et al., 2024). Organismos como las sanguijuelas marinas (*Ozobranchus* spp) adquieren el virus posiblemente cuando se alimentan de la sangre de alguna tortuga infectada y al cambiar de hospedero llegan con una tortuga sana y actúan como vectores para transmitir el virus causal de la fibropapilomatosis (Greenblatt et al., 2004).

Las lesiones se presentan con una amplia variedad morfológica, desde placas planas, nodulos verrugosos, lisos, o una combinación de varias características, el tamaño, varía en función del grado de infección, por tal motivo, la herida queda expuesta al medio y susceptible a una infección secundaria causada por bacterias y hongos principalmente (Fig 2). Suelen ir acompañadas de otros signos clínicos como debilidad y desnutrición. Debido a las características de estas lesiones, el diagnóstico de la fibropapilomatosis suele ser sencillo, sin embargo se recomienda confirmar el diagnóstico con histopatología, pruebas moleculares (PCR), así como la implementación de rayos X, ultrasonidos, tomografías o resonancias magnéticas, con el fin de confirmar o descartar masas internas que no sean visibles (Page-Karjian, 2019).

OSTEOMIELITIS

La osteomielitis es una enfermedad infecciosa e inflamatoria del hueso cortical (la parte más densa y compacta del hueso, también



Figura 2. Fibropapiloma que abarca una porcion lateral izquierda del escudo nuchal precentral y todo el primer escudo marginal izquierdo de una hembra anidante de tortuga golfinas (*Lepidochelys olivacea*) en el Santuario Playa La Escobilla, Oaxaca, México. Foto: Gibran Amador-Larios.

provocada por factores estresantes como el cambio de clima, esto se debe que al ser animales ectotermos su temperatura corporal y metabolismo dependen completamente de la temperatura ambiental y cualquier cambio puede afectar la función inmunológica, de igual manera la exposición a metales pesados e hidrocarburos pueden alterar el sistema inmune de los organismos (Palomo et al., 2010; Flores-Ramírez et al., 2024).

es la parte mas externa de los huesos, la cual es encargada de dar soporte y protección al organismo). Ésta patología se caracteriza por la destrucción del tejido óseo, así como necrosis del mismo. Ésta condición se le atribuye a infecciones por hongos principalmente, así como a heridas que estén implicadas en el sistema óseo (Buenrostro-Silva et al., 2023). Puede llegar a ser una enfermedad mortal en tortugas marinas, en sitios de arribada masiva, el riesgo de transmisión de éstas bacterias y parásitos aumenta, debido a la cercanía y la abundancia de ejemplares que se encuentran conviviendo en la misma zona de playa (Buenrostro-Silva et al., 2023). La infección es favorecida por la inmunosupresión que es

La signología que se presenta en esta enfermedad se asocia con lesiones cutáneas nodulares o subcutáneas, ulcerativas, que suelen ser infectadas por parásitos oportunistas y por bacterias gram positivas y gram negativas que pueden llegar al sitio de la lesión de manera directa, o por medio del torrente sanguíneo (Fig. 3). Dentro de los signos clínicos reportados para



Figura 3. Osteomielitis en tortuga golfinas (*Lepidochelys olivacea*) anidante en el Santuario Playa La Escobilla, Oaxaca, México. La lesión se extiende por el primer y segundo escudo marginal izquierdo y la parte anterior del primer escudo vertebral. Foto: Gibran Amador-Larios.

la tortuga golfina destacan debilidad, pérdida del tejido dérmico, presencia de tejido fibroso y exudado, anorexia, letargia y parálisis de miembros (Buenrostro-Silva et al., 2023).

DERMATITIS ULCERATIVA NECROTIZANTE (DUN)

La DUN es una enfermedad frecuentemente reportada en ejemplares que se encuentran en cautiverio y en vida libre, es causada por lesiones traumáticas principalmente

en el cuello de las tortugas (Fig. 4), donde los principales agentes patógenos asociados son dos bacterias (*Pseudomonas* sp. y *Staphylococcus* sp.) y un hongo (*Candida* sp., Mazzarella et al., 2020; Buenrostro-Silva et al., 2023). Las lesiones cutáneas se caracterizan por ampúlas que generalmente se ulceran, por lo que se convierten en una fuente importante de infección debido a la facilidad para los patógenos de penetrar el tejido abriendo la oportunidad a que bacterias lleguen al torrente sanguíneo y poder causar una septicemia que resulte fatal (Orós et al., 2005).

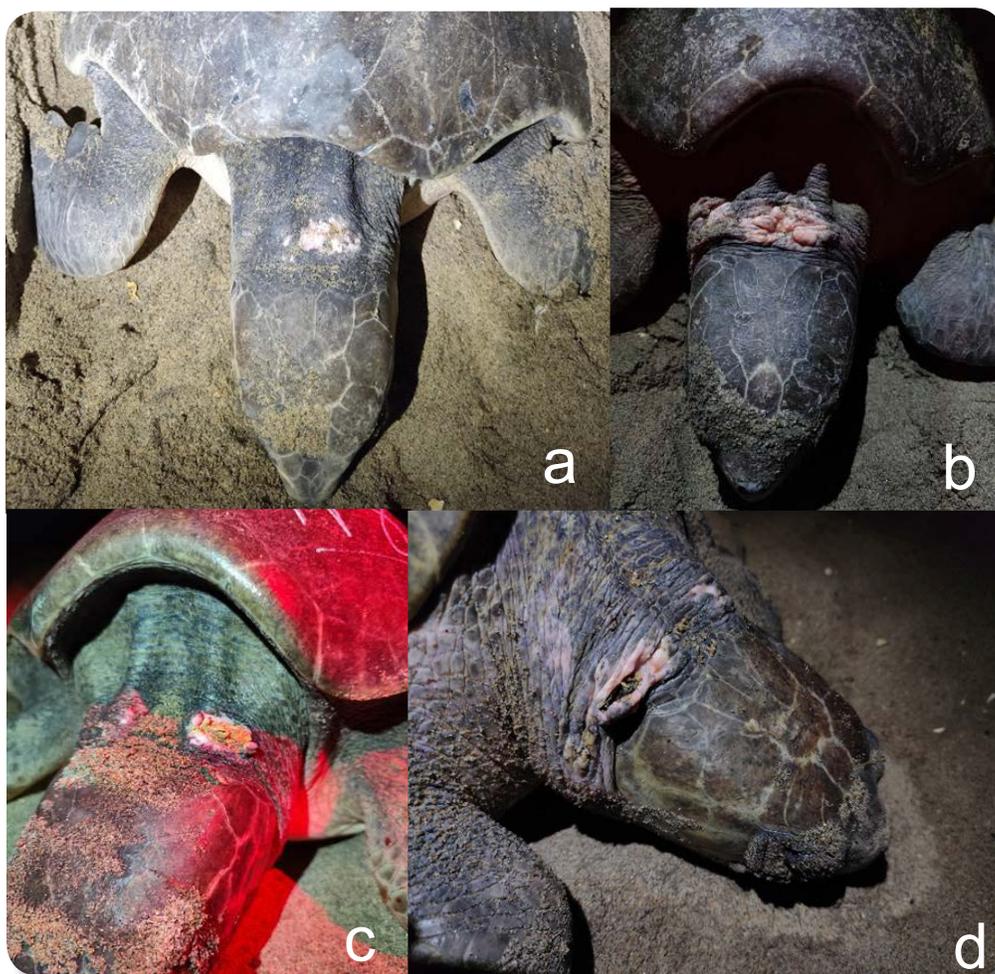


Figura 4. Diferentes grados de afección de DUN sobre el dorso del cuello de hembras anidantes de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el Santuario Playa La Escobilla, Oaxaca, México. (a) Nivel 1: decoloración, (b) nivel 2: engrosamiento, (C) nivel 3: ulceración, (d) nivel 4: necrosis. Fotos: Gibran Amador-Larios.

La contaminación y elevación de la temperatura del agua y la presencia de materia fecal provocan una disminución funcional del sistema inmune, al igual que epibiontes, heridas cutáneas generadas por peleas o durante el proceso de reproducción, enmallamiento en redes de pesca, así como la presencia de distintos microorganismos, son factores predisponentes para que se desarrolle la infección (Orós et al., 2005; Buenrostro-Silva et al., 2023).

Esta enfermedad es de importancia debido a que la piel es un reflejo del estado de salud de las tortugas marinas, ésta es influenciada por aspectos nutricionales, del sistema inmune, así como por condiciones ambientales como la calidad del agua y la presencia de alguna enfermedad (Mazzarella et al., 2020). De igual manera, en las playas de anidación masiva, existe una mayor densidad de ejemplares, por lo tanto, aumenta el riesgo de

pelea entre individuos generando heridas que abren la posibilidad de infección por microorganismos (Buenrostro-Silva et al., 2023).

GRUPO 2: ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS O ADQUIRIDAS

Las enfermedades adquiridas son aquellas que no se originan a partir de algún agente infeccioso, si no, que se desarrollan a lo largo de la vida. Pueden ser derivadas de problemas nutricionales por deterioro o contaminación de las zonas de alimentación, así como por factores ambientales como el aumento de temperatura ambiental, la exposición a contaminantes y toxinas que se adquieren, ya sea por contacto directo o por vectores, así como por las actividades antropogénicas como turismo desmedido y la contaminación de aguas marinas, lo cual repercute en la salud de las tortugas marinas (Herrera-Galindo et al., 2015; Suzán et al., 2000).

PARESIS

La paresis es una condición poco estudiada y entendida que se ha detectado en hembras anidantes de *L. olivacea* en el Santuario La Escobilla, Oaxaca. De acuerdo con Buenrostro-Silva y colaboradores (2022), algunas hembras anidantes presentan debilidad muscular en las aletas traseras. Estos organismos tuvieron dificultad al momento de excavar la arena para crear la cámara de anidación por lo que terminaron por depositar los huevos en la superficie (Fig. 5). La hipótesis



Figura 5. Hembra anidante de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) con paresis de los miembros traseros, condición que impide crear la cámara de anidación, por lo que los huevos fueron depositados sobre la arena. Foto: Gibran Amador-Larios.

sobre este suceso es que se produce por la ingesta de moluscos contaminados por saxitoxinas. Esta condición restringe la eficiencia reproductiva de la especie al paralizar el movimiento de los miembros pélvicos, esenciales para la creación de la cámara de anidación, incluso pudiendo generar una parálisis respiratoria y culminar con la muerte de los ejemplares intoxicados (Buenrostro-Silva et al., 2022).

INTOXICACIÓN POR SAXITOXINAS

La intoxicación es producida por una neurotoxina y se adquiere por consumo de crustáceos, peces, medusas o salpas contaminadas con saxitoxinas relacionadas con la marea roja. Es una condición que provoca signos clínicos graves, tales como la parálisis muscular, lo cual puede desencadenar una serie de problemas, como incapacidad para respirar (disnea) o parálisis de los miembros pélvicos (Herrera-Galindo et al., 2015; Ley-Quiñónez et al., 2020).

La marea roja consiste en una floración de algas nocivas, que cuando ocurre, viene acompañada principalmente de dos dinoflagelados, *Gymnodinium catenatum* y *Pyrodinium bahamense*, organismos que producen las toxinas como un producto de deshecho, las cuales al ser consumidas por las tortugas actúan como paralizantes, dificultándoles el desplazamiento para llegar a zonas de alimentación, reproducción o anidación, así como la flotabilidad, pudiendo incluso culminar con la muerte de los ejemplares (Galindo et al., 2015; Ley-Quiñónez et al., 2020). Esta condición es de importancia por ser potencialmente mortal para aquellos ejemplares que se intoxiquen, es una problemática que ha ido en aumento en los últimos años, afectando a todos los niveles tróficos incluyendo las tortugas marinas, por lo que se considera de suma importancia intensificar los estudios acerca de los límites permisibles en estos organismos, ya que

que pueden servir de especies indicadoras (Ley-Quiñónez et al., 2020).

MEDICINA DE LA CONSERVACIÓN Y UNA SOLA SALUD

El concepto de medicina de la conservación se basa en monitorear, controlar o prevenir problemas de salud, que tengan implicaciones en la declinación de las poblaciones, así como implicaciones de salud dentro de la población humana (Buenrostro-Silva et al., 2017; Valencia-Sepúlveda et al., 2018; Stephen, 2023). La pérdida de biodiversidad por causa de factores de origen antropogénico ha sido la principal razón por la cual se ha iniciado una vigilancia del estado de salud de la vida silvestre y de los ecosistemas (Valencia-Sepúlveda et al., 2018).

En los últimos años se ha comprendido que la salud de los seres humanos, la de los animales domésticos y silvestres, así como las plantas y en general los ecosistemas, están fuertemente vinculados e incluso son interdependientes; por tanto, el concepto de “una salud” hace referencia a un enfoque integrador, en donde se pretende mantener un equilibrio entre la salud animal, con respecto a la salud humana y la salud ecosistémica (Valencia-Sepúlveda et al., 2018).

Entre los principales riesgos para la población de tortugas marinas por el desequilibrio de estos tres elementos, y debido al creciente contacto entre individuos humanos y fauna silvestre, destaca la aparición de enfermedades emergentes; es decir, aquellas que aparecen por primera vez en una población (Sánchez, 2022). De igual manera, se abre paso a una mayor exposición de agentes infecciosos para los cuales el hombre jamás había estado en contacto; por lo tanto, muchos de estos agentes encuentran nuevos vectores y reservorios, así como nuevos mecanismos de transmisión hacia nuevos hospederos, abriendo paso a las enfermedades

zoonóticas (Buenrostro-Silva et al., 2017).

El impacto que puede causar una enfermedad en las tortugas marinas muchas veces es ignorado o poco estudiado y por lo mismo, se desconoce el ciclo de la enfermedad, sus mecanismos de transmisión, así como los efectos negativos en los individuos (Gámez et al., 2006). Aunado a esto, resulta complicado realizar estudios para diagnosticar o monitorear enfermedades, debido a que son especies que se encuentran bajo protección especial a nivel nacional y mundial; por lo tanto, es complejo poder darle seguimiento al estado de salud o aplicación de algún tratamiento en ejemplares de vida silvestre (Gámez et al., 2006).

COMENTARIOS FINALES

Debido a la creciente contaminación de las aguas y a la gran sensibilidad fisiológica que presentan las tortugas marinas, se espera que cada vez sean más susceptibles a intoxicaciones por plásticos, metales pesados y otros compuestos que generen alteraciones fisiológicas y bioquímicas; sin embargo, no existe la suficiente evidencia científica que documenten estos hechos (Vázquez & Labrada, 2021). Ante esta situación es fundamental generar información acerca de las enfermedades que afectan a estas especies en peligro.

El pronóstico ante la presencia del calentamiento global no es muy favorable, debido al aumento de la temperatura en los últimos años, lo cual altera el comportamiento y metabolismo de las tortugas, así como tener influencia en el sistema inmunitario. Esto puede redundar en problemas patológicos por contaminantes en la playa, factores que ponen en riesgo a las poblaciones de tortugas marinas (Orós et al., 2005; Vázquez & Labrada, 2021).

El efecto de las condiciones actuales de transformación y pérdida de hábitat, provoca que exista una menor resistencia a cierto tipo de

enfermedades infecciosas como las mencionadas en este escrito, debido a que existe una mayor exposición a agentes patógenos y contaminantes, además de factores estresantes, los cuales causaran una enfermedad en las tortugas marinas, por ello, es de importancia darle seguimiento al estado de salud de los ejemplares de vida silvestre debido a los efectos negativos que las enfermedades provocan en la conservación, en la dinámica poblacional y en la biodiversidad (Suzán et al., 2000).

Es necesario fortalecer la información acerca del estado de salud de las tortugas marinas con el fin de crear estrategias de conservación, así como implementar planes de acción ante las enfermedades que se encuentran presentes, y aquellas que puedan aparecer en el futuro. Lo anterior, intentado mantener a las poblaciones de tortugas marinas sanas, y de este modo, contribuir en el bienestar de las especies que interactúan directa o indirectamente, así como mantener un ecosistema marino sano y en equilibrio (Suzán et al., 2000).

LITERATURA CITADA

Aguirre, A. A., G. Balazs, B. Zimmerman & T. Spraker. 1994. Evaluation of Hawaiian green turtles (*Chelonia mydas*) for potential pathogens associated with fibropapillomas. *Journal of Wildlife Diseases*, 30 (1): 8-15.

- Aguirre, A. A. 2009. Essential veterinary education in zoological and wildlife medicine: a global perspective. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*, 28 (2): 605-610.
- Azanza, R. J., R. C. Peña, C. C. Guerra, Y. M. González, R. B. Avila & P. P. Álvarez. 2023. Vulnerabilidad de las áreas de anidación de tortugas marinas ante el cambio climático. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 13 (2): e1296.
- Balazs, G., A. Aguirre & S. Murakawa. 1997. Occurrence of oral fibropapillomatosis in the Hawaiian green turtle: Differential disease expression. *Marine Turtle Newsletter*, 76: 1-2.
- Buenrostro-Silva, A., M. A. Gutiérrez & J. García-Grajales. 2017. Medicina de la conservación: anotaciones para su entendimiento y estudio en Oaxaca. *Ciencia y Mar XXI*, 61: 49-55.
- Buenrostro-Silva, A., J. García-Grajales, P. Sánchez-Nava & M. de L. Ruíz-Gómez. 2022. Paresis as a limiting factor in the reproductive efficiency of a nesting colony of *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) in La Escobilla beach, Oaxaca, Mexico. *Journal of Threatened Taxa*, 14 (11): 22133-22138.
- Buenrostro-Silva, A., J. García-Grajales, P. Sánchez-Nava & M. de L. Ruíz-Gómez. 2023. Primeros hallazgos de la dermatitis ulcerativa y necrotizante en la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en La Escobilla, Oaxaca, México. *Ciencias Marinas*, 49: e3329
- Buenrostro-Silva, A., J. García-Grajales, P. Sánchez-Nava & M. de L. Ruíz-Gómez. 2023. First osteomyelitis records in nesting female turtles of *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) at la escobilla sanctuary, Oaxaca, México. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 6 (3): 107-112.
- Cáceres-Farias, L., E. Reséndiz, J. Espinoza, H. Fernández & A. Alfaro. 2022. Threats and vulnerabilities for the globally distributed olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) sea turtle: A historical and current status evaluation. *Animal (Basel)*, 12 (14): 1837. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12141837>
- Eckrich, C. E. & D. W. Owen. 1995. Solitary versus arribada nesting in the Olive Ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*): A test of the predator-satiation hypothesis. *Herpetologica*, 51: 349-354.
- Flores-Ramírez, R., S. P. Mendoza-Rivera, J. García-Grajales, A. Buenrostro-Silva, E. U. Sanjuan-Meza, A. A. Berumen-Rodríguez & G. Espinosa-Reyes. 2024. Persistent organic pollutants in the olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) during the nesting stage in the “La Escobilla” Sanctuary, Oaxaca, Mexico. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(7): 10911-10919.
- Gámez-Vivaldo, S., C. O. Sarabia, A. P. Salazar, G. Hernández & J. R. Lezama. 2006. Identificación de parásitos y epibiontes de la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) que llegaron a playas de Michoacán y Oaxaca, México. *Veterinaria México*, 37 (4): 431-440.
- Gámez-Vivaldo, S., L. G. Márquez, D. O. Sarabia, J. V. García & F. C. Casas. 2009. Patología de las tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*) que arribaron a las playas de Cuyutlán, Colima, México. *Veterinaria México*, 40 (1): 69-78.
- Greenblatt, R. J., T. Work, G. Balazs, C. A. Sutton, J. W. Casey & R. N. Casey. 2004. The Ozobranchus leech is a candidate mechanical vector for the fibropapilloma-associated turtle herpesvirus found latently infecting skin tumors on Hawaiian green turtles (*Chelonia mydas*). *Virology*, 321: 101-110.
- Hamman, J. H. 2010. Chitosan based polyelectrolyte complexes as potential carrier materials in drug delivery systems. *Marine drugs*, 8(4): 1305-1322.

- Herbst, L. H. 2000. Enfermedades infecciosas en tortugas marinas. In: Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois & M. Donnelly. Pp. 239-245. Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas.
- Herrera-Galindo, J. E., J. Meraz-Hernando, A. Buenrostro-Silva, S. G. Karam-Martínez, A. M. Vázquez & M. del C. A. Plata. 2015. Las salpas (Thaliacea: Salpidae) como posibles vectores de saxitoxina entre dinoflagelados y tortugas marinas. *Ciencia y Mar XXIV*, 56: 41-49.
- Ley-Quiñónez, C. P., C. E. Hart, R. Alonso-Rodríguez, R. Leal-Moreno, A. Martínez-López, L. A. Tello-Sahagun, A. R. Delgado, A. A. Aguirre & A. A. Zavala-Norzagaray. 2020. Paralytic shellfish poisoning (PSP) as a cause of sea turtle mortality in Puerto Vallarta, Mexico. *Herpetological Review*, 51: 489-494.
- Mazzarella, K. T., B. A. Stacy, L. J. Kabat & H. J. Swanson. 2020. Bacterial dermatitis affecting the carapace of nesting green turtles (*Chelonia mydas*). *Marine Turtle Newsletter*, 161: 24-27.
- Orós, J., A. Torrent, P. Calabuig & S. Déniz. 2005. Diseases and causes of mortality among sea turtles stranded in the Canary Islands, Spain (1998–2001). *Diseases of aquatic organisms*, 63(1): 13-24.
- Page-Karjian, A. 2019. Fibropapillomatosis in Marine Turtles. *Amphibians and Reptiles*, 57: 398-401.
- Page-Karjian, A. & J. R. Perrault. 2021. 4-Sea turtle health assessments: Maximizing turtle encounters to better understand health. *Sea Turtle Research and Conservation*, 2021: 31-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821029-1.00004-0>
- Palomo, J. G., J. A. Balbín, J. P. Blanco & M. S. Benito. 2010. Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación. *Medicine*, 10 (49): 3251-3264.
- Reséndiz, E., H. Fernández-Sanz, J. Espinoza & C. Cedillo-Peláez. 2022. Fibropapilomatosis en tortugas marinas: una visión de conjunto. *Revista de Investigaciones Marinas*, 42 (1): 115-137.
- Rieppel, O. & R. Reisz. 1999. The Origin and Early Evolution of Turtles. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30: 1-22.
- Sánchez, A., A. Contreras, J. C. Corrales & C. De la Fe. 2022. In the beginning it was zoonosis: One Health to combat this and future pandemics. *SESPAS Report*. 2022. *Gaceta Sanitaria*, 36 (1): S61-S67.
- Stephen, C, A. Wilcox, S. Sine & J. Provencher. 2023. A reimaged One Health framework for wildlife conservation. *Research Directions: One Health*, 1: e12. DOI: <https://doi:10.1017/one.2023.2>
- Suzán-Azpiri, G., F. Galindo-Maldonado & G. Ceballos-González. 2000. La importancia del estudio de enfermedades en la conservación de fauna silvestre. *Veterinaria México*, 31 (3): 223-230.
- Valencia-Sepúlveda, L. K., G. L. Builes-Arroyave, H. Ibagüen-Mosquera, M. Y. Quintero-Gómez, S. I. Herrera-Bustamante & L. M. Restrepo-Monsalve. 2018. Educación ambiental dirigida a la conservación de tortugas marinas. *Educación y Ciencia*, 21:161-167.
- Vázquez, G. A. & V. L. Martagón. 2021. Más allá de los popotes: efectos de la contaminación plástica en las tortugas marinas. *Recursos Naturales y Sociedad*, 7 (1): 17-40.
- Vega, H., A. H. Fernández-Sanz, A. Colin, A.

Mancini, J. A. Guevara-Franco & E. Reséndiz. 2024. Primer registro de lesiones epiteliales sugerentes de fibropapilomatosis en tortugas Golfinas (*Lepidochelys olivacea*) anidadoras en Baja California Sur, México. *Biotecnia*, 26: e2163.

Witherington, B., P. Kubilis, B. Brost & A. Meylan. 2009. Decreasing annual nest counts in a globally important loggerhead sea turtle population. *Ecological applications*, 19 (1): 30-54. DOI: <https://doi.org/10.1890/08-0434.1>