

Artículo derivado de la tesis de maestría: Evaluación de metales pesados en hembras y crías de tortuga blanca *Chelonia mydas* (reptilia, cheloniidae) de las costas de Quintana Roo, México. Tutora: María Concepción Ortiz, ECOSUR Chetumal.

Riesgos de contaminación para

Reptiles marinos

Ana Luisa Talavera Sáenz

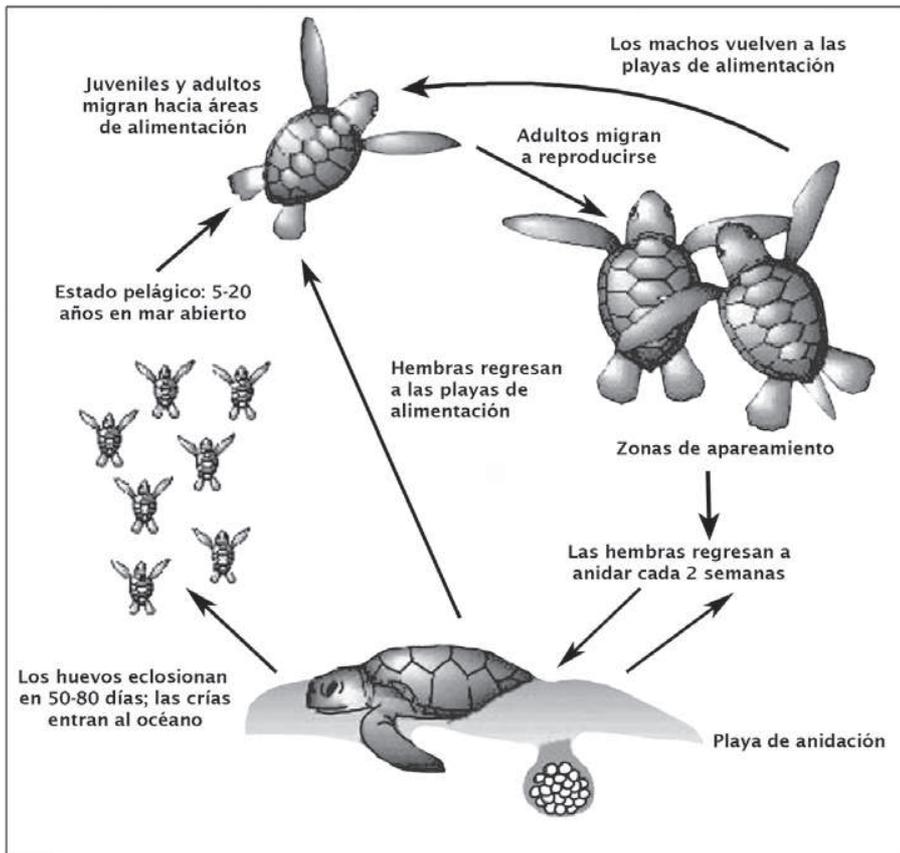
Las tortugas marinas son organismos longevos que en su mayoría viven en las aguas tropicales y subtropicales del mundo. Son reptiles muy bien adaptados a la vida en el océano; sus extremidades se han modificado en aletas y pueden permanecer tiempo suficiente sin respirar bajo la superficie. Sus hábitos alimenticios varían según la especie y el área geográfica. En el caso de la tortuga blanca, las crías y las tortugas jóvenes consumen algas e invertebrados marinos y cambian a una dieta herbívora al crecer; en la edad adulta, los pastos marinos suelen ser su principal alimento.

Tienen un ciclo de vida complejo que consta de diferentes etapas, cada una con migraciones y adaptaciones a distintos ecosistemas. Las hembras grávidas depositan sus huevos en hábitats terrestres o playas de anidación. Cuando las crías eclosionan, se dirigen al mar abierto para pasar ahí sus primeros años de vida (de 5 a 20, según la especie). Acuden a sitios de alimentación que se encuentran en áreas costeras, donde además de buscar alimento, terminan su desarrollo y se reproducen.

Un dato interesante es que las madres depositan sus huevos en las mismas

las tortugas

Ciclo de vida de las tortugas marinas



Esquema elaborado a partir del original de Valdivia, P. 2003. Metabolismo oxidativo asociado a la presencia de tumores en tortugas marinas. Tesis de Maestría, CIBNOR, México. p. 125.

playas donde ellas anidaron y "nacieron", fenómeno denominado filopatría. Se sabe que pueden viajar distancias muy grandes para llegar a sus playas, y depositan un promedio de 120 huevos por nidada. Al salir del huevo, las crías dejan el nido y se dirigen al mar, aunque muy pocas lo logran pues son muy vulnerables al ataque de depredadores, como gaviotas o cangrejos.

Los metales pesados

Como se sabe, las poblaciones de tortugas marinas han sufrido una reducción poblacional a lo largo del tiempo, por lo que son consideradas especies en peligro de extinción. Esta reducción puede deberse a la acción humana, como la pesca excesiva, el comercio ilícito, el saqueo de nidadas o la modificación y degradación del hábitat. Sin embargo, también se aso-

cia con una gran variedad de problemas de salud: parasitismo, bacterias, hongos, enfermedades virales y fibropapilomas.

Aunque se conoce poco sobre el sistema inmune de las tortugas, se asume que su habilidad de luchar contra la enfermedad disminuye cuando se encuentran en condiciones de estrés. Éste puede ser ambiental (contaminación y cambios en la salinidad o temperatura), físico (traumas) o nutricional (enfermedades crónicas o cuestiones físicas que impiden a la tortuga alimentarse adecuadamente).

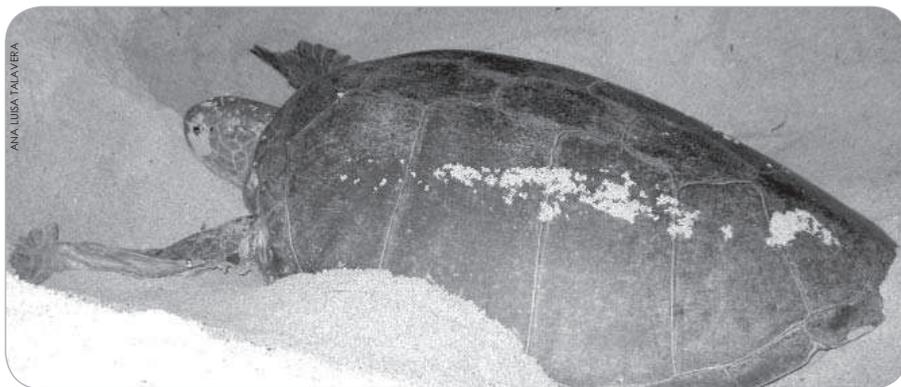
También existen problemas de salud ligados directa o indirectamente a condiciones ambientales, algunos de los cuales ocurren naturalmente, como los cambios de temperatura del agua, o bien, son producto de actividades humanas, como las descargas urbanas, derivados del petróleo o desechos industriales vertidos al océano.

Además de las repercusiones evidentes de la acción humana en las poblaciones de tortugas, otro riesgo potencial es que varias actividades (que incluyen la minería, la agricultura y la producción industrial) contribuyen al aumento de las concentraciones naturales de metales pesados en el ambiente.

El hierro, el manganeso, el cobre, el cinc, el selenio y el mercurio son elementos que forman parte de los metales pesados y se encuentran de forma natural en el medio; algunos incluso son esenciales para el organismo. Sin embargo, pueden ser tóxicos si sobrepasan cierto umbral.

Los metales se obtienen directamente del alimento, aunque para las tortugas la primera fuente de incorporación es la madre. Es decir, las tortugas marinas, al igual que otros reptiles y aves, eliminan metales pesados a través de los huevos, por lo que son transferidos a las crías durante el desarrollo embrionario. Otros procesos biológicos relacionados con la edad, sexo y migración pueden causar variaciones en la concentración de meta-

blancas



Tortuga blanca *Chelonia mydas* anidando.

les pesados en el organismo, por lo que es necesario establecer la relación entre ellos.

Las tortugas de Quintana Roo

Las costas mexicanas son escala para la mayoría de las especies de tortugas marinas. El estado de Quintana Roo destaca por tener una alta concentración de nidos de la tortuga blanca *Chelonia mydas*: más de 10,000.

Desde hace unos 20 años, aproximadamente 90% de la población de hembras anidadoras de estas tortugas en el litoral central del estado han sido identificadas gracias a programas de monitoreo con marcas metálicas. Esto ha permitido generar una importante base de datos con el historial de las tortugas.

Gracias a esta valiosa información, se pudo llevar a cabo un estudio para determinar las concentraciones de metales pesados en hembras anidadoras y crías de tortuga blanca en las playas Xel Ha, X'cachel, Chemuyil y Aventuras DIF, con el fin de determinar los posibles riesgos en su salud. Por cierto, X'cachel-X'cachelito es considerada la playa de anidación más importante y en 1998 fue decretada como santuario de la tortuga marina, por lo que a pesar de la presión para el desarrollo de infraestructura turística, no se han otorgado permisos de construcción en la zona.

En la investigación se tomaron muestras de sangre y del caparazón de 30 hembras para determinar si existen dife-

rencias en las concentraciones de metales pesados de acuerdo con su edad relativa (la cual se determina según el número de años transcurridos desde la colocación de la marca metálica), partiendo de la hipótesis de que las hembras más viejas tendrían mayor concentración de metales. También se recolectó un huevo recién depositado de cada tortuga, se realizó un seguimiento de los nidos y se recogieron crías muertas de cada nido para determinar la transferencia de metales por parte de las madres.

Para el futuro...

La investigación arrojó diversas asociaciones entre los metales, los tejidos de los animales, el tamaño de las nidadas y otros factores. Por ejemplo, no se demostró una relación entre la concentración de metales y la edad relativa –como se suponía–, pero sí con la talla del caparazón. En las tallas mayores se encontró menos cinc en los huevos y menos plomo en el caparazón, pero más cinc en la sangre y mercurio en los huevos. Las concentraciones de cinc, cadmio y plomo resultaron significativamente mayores en el caparazón que en la sangre, mientras que las de cadmio y plomo fueron mayores en el caparazón de las hembras y el hígado de las crías.

De toda la información obtenida, resulta útil destacar las siguientes conclusiones:

- 1) Los niveles de metales pesados encontrados son bajos, por lo que sus

concentraciones probablemente no son riesgosas para la población de tortugas en el litoral de Quintana Roo.

2) Las concentraciones de metales en el caparazón reflejan la acumulación a lo largo del tiempo de la vida de las tortugas, mientras que las de sangre reflejan la exposición reciente, lo que concuerda con otros estudios.

3) Las variaciones de las concentraciones de metales respecto a la talla de los caparazones y en los diferentes tipos de muestras, indican que cada elemento se mueve de manera distinta a través de los tejidos; este comportamiento depende de las características de los metales y de las asociaciones que pueden formar con otros elementos.

4) La edad relativa no refleja adecuadamente la edad real de las tortugas, ya que no toma en cuenta factores de la historia de vida de cada individuo; es por eso que las tortugas más viejas según su edad relativa no mostraron concentraciones más altas.

5) Existe una clara transferencia de metales de las madres hacia los huevos y crías, principalmente de elementos esenciales al organismo como el cinc.

Es necesario mantener un seguimiento de las concentraciones de metales pesados en la población de tortugas para detectar cualquier indicio de contaminación. Además, para tener un panorama más amplio acerca de los posibles riesgos a los que se enfrenta la especie, hacen falta estudios respecto a las rutas de migración, sitios de alimentación, rutas metabólicas y procesos de desintoxicación de las *Chelonia mydas*, así como sus mecanismos de defensa contra los contaminantes. Con información más completa habrá mayores posibilidades de contribuir a su conservación. 🐢

Ana Luisa Talavera es egresada de la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural de ECOSUR (atpeace_frog@hotmail.com).