



La noche iluminada y el daño en las tortugas marinas: contaminación lumínica

Andrea Michell Hernández-Trujillo

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Cto. Interior Cd., Universitaria,
CP 04510, Alcaldía Coyoacán, CDMX. cinbyp@gmail.com

Palabras clave: contaminación lumínica, tortugas marinas, legislación

Cita: Hernández-Trujillo, A. M. 2021. La noche iluminada y el daño en las tortugas marinas: contaminación lumínica. *Herpetología Mexicana*, 2: 72-76. https://www.herpetologiamexicana.org/wp-content/uploads/2021/12/HM_2021_2_72-76.pdf

INTRODUCCIÓN

La liberación de tortugas marinas recién nacidas es un atractivo turístico muy importante por los beneficios económico que les ofrece a los centros de conservación, además de ser una fuente de información y formación sobre la importancia de estos organismos en el ecosistema y en el contexto de la sustentabilidad. Después de asistir y ayudar a los neonatos a llegar al mar, las personas regresan con un bienestar emocional que sólo puede dar el contacto directo con estas criaturas y la naturaleza. Sin embargo, e incluso desde antes de nacer, las crías liberadas comienzan un ciclo de vida con retos y muchos peligros por superar en su ambiente. Entre estos retos no sólo se encuentran los naturales, sino también los antropogénicos, y uno de los que más les afecta previo a su nacimiento, además de la extracción ilegal, es la contaminación lumínica.

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La contaminación lumínica se define como aquella luz que escapa por arriba del horizonte y afecta su entorno (p. e. seres vivos), es causada por lámparas, alumbrados y fuentes de luz artificial y es un indicador de malgasto eléctrico y de dinero (Ley del cielo (s/f; IDA, 2010; IDA, 2021a). Entonces, ¿cómo afecta este fenómeno en tierra firme a las tortugas que viven en el agua? Indiscutiblemente, la luz artificial causa daño a las tortugas marinas,

tanto a individuos adultos como a neonatos, ya que naturalmente se guían por la intensidad lumínica del horizonte marítimo causado por una mayor reflectancia del agua que de la tierra (IDA, 2021b). Al haber muchas luces artificiales en zonas costeras generan una desorientación en las tortugas hembras adultas, ya sea al dirigirse al lugar con menor luz para desovar o al de mayor luz para reingresar al mar (Salmon, 2003; Monsivás, 2015).

ANIDAR Y NACER, UN PROBLEMA

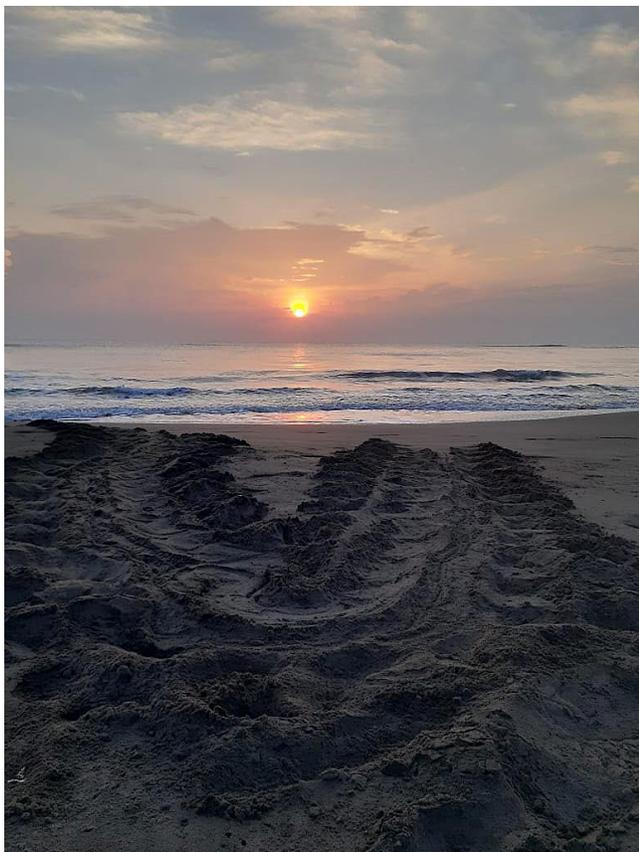
En el ambiente natural, las tortugas depositan sus huevos más arriba del límite de la marea en playas arenosas, el anidamiento es estacional y para la mayoría de las especies comienza a finales de la primavera y concluye a finales del verano (Witherington & Martin, 2003). A excepción de la tortuga plana de Australia *Natator depressus*, la tortuga lora *Lepidochelys kempii* (Pritchard & Márquez, 1973), y algunas poblaciones de carey *Eretmochelys imbricata* (Brooke & Garnett, 1983), las tortugas anidan casi siempre de noche. El proceso de anidamiento en una tortuga hembra adulta es: emerger del mar donde rompen las olas, ascender a la playa hasta la zona situada entre la línea de marea alta y las dunas primarias, preparar el lugar del nido hasta crear una trinchera ovalada, escarbar un hoyo para

los huevos usando las aletas traseras, depositar los huevos, camuflajear el nido arrojándole arena y finalizar volteándose al mar para emprender el regreso al agua (Hailman & Elowson, 1992; Witheringtona & Martin, 2003).

En un ambiente con modificaciones humanas este proceso se ve afectado desde el primer momento: “salir del mar”, cuando hay presencia de luz en los lugares de anidamiento, las tortugas pueden desistir en salir del mar, pues se hipotetiza que interpretan la luz como diurna, alterando su comportamiento nocturno y causando un daño psicológico al procesar la información recibida (Witherington & Martin, 2003). La iluminación en playas de anidamiento

puede ser considerada como un tipo de pérdida de hábitat, pues las luces terminan alejando a las tortugas y viéndose forzadas a buscar otras áreas de anidamiento menos apropiadas (Worth & Smith, 1976; Witheringtona & Martin, 2003). Para las tortugas adultas, el comportamiento nocturno se ve afectado por la presencia de luz artificial porque puede causar que el proceso de anidación sea incompleto o nulo. Para el caso de los huevos, aumenta la probabilidad de que no se desarrollen porque el nido no fue correctamente camuflajead o las condiciones del sitio y profundidad en la arena no son las adecuadas.

Ahora bien, en el caso de los neonatos en un ambiente regular se sabe que después de salir del huevo y escarbar hacia la superficie, empieza una carrera desenfadada por “entrar a la luz”, -al mar-, pues minutos de retraso puede llevarlas a su muerte al deshidratarse, agotar reservas energéticas o ser capturadas por depredadores (McFarlane, 1963; Philibosian, 1976; Hayes & Ireland, 1978; Mann, 1978). En un ambiente perturbado encuentran muchos estímulos visuales con el brillo artificial y reflejos de luz sobre los objetos, ocasionando



A la izquierda: huellas de tortuga marina saliendo y entrando de nuevo al mar. El “arqueo” (rastros en la arena en forma de “u”) es una posible señal de que la hembra desistió excavar el nido al detectar factores ambientales inapropiados. **A la derecha:** tortuga bebé de *Chelonia mydas* (tortuga verde) siguiendo el horizonte iluminado naturalmente por el amanecer en el Campamento Tortuguero Coco Tortuga A. C., Casitas, Veracruz. **Fotos:** Martín Fischer.

confusión y que no puedan distinguir cual es el mar o cual es una “corcholata”.

VALOR ECOSISTÉMICO DE LAS TORTUGAS

Los organismos que se encuentran en el mar, en su hábitat, no son solo algo hermoso y digno de contemplar, sino que cumplen funciones ambientales importantes y proporcionan servicios ecosistémicos invaluable para nuestro propio beneficio. Las tortugas, con su alimentación, permiten trasladar grandes cantidades de carbono a las zonas abisales, lo que contribuye al sumidero de carbono en los océanos; además, participan en la modificación de hábitats y, por ende, en la dinámica de la sucesión de especies marinas, sin olvidar que son organismos claves en las redes tróficas y emblemáticos para la cultura (Witherington & Martin, 2003; Rondón et al., 2009). Con la pérdida continua de estos organismos hay un efecto negativo en el equilibrio del ambiente que también nos afecta, ya que como especie también estamos conectados (IDA, 2021c).

Actualmente, la contaminación lumínica no se ha tratado como una causa directa de la extinción de las tortugas, sin embargo, por lo visto anteriormente se puede concluir que la luz artificial de cualquier modo pone en riesgo la viabilidad de los huevos y las poblaciones de especies que anidan en playas turísticas y zonas habitadas por humanos. A pesar de esto, algunos países ya han tomado iniciativas y medidas para la reducción de las luces no solo en la orilla del mar. En el mundo, el origen de la protección de los cielos contra la contaminación lumínica comenzó por el interés de los científicos astrónomos, conjuntándose luego, además de las razones de economía energética, a las ambientales, que toman en cuenta por supuesto a las tortugas marinas entre muchas especies (Balderas-Valdivia et al., 2015). Así, países y regiones del mundo como Chile, las Islas Canarias en España, Hawaii, Arizona y Puerto Rico, entre otros, cuentan ya con una legislación



Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), uno de los reptiles más grandes del planeta, su talla es un reflejo de las grandes cantidades de biomasa que hace fluir en el ecosistema océano al interactuar con otras especies. **Foto:** Margarita Garza.

para la protección del cielo (Ley del cielo, s/f). Aunque en México no hay una ley que controle exclusivamente la iluminación artificial en zonas costeras, la primera acción legal al respecto se dio en el Municipio de Ensenada, Baja California (2006), extendiéndose posteriormente a otras entidades de la región. Destaca que por primera vez a nivel federal, se decretaron en el año 2021 reformas a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para prevenir, minimizar y corregir los efectos de la contaminación lumínica (DOF, 2021), por lo que se esperaría próximamente la expedición de la Norma Oficial Mexicana correspondiente por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que dé cumplimiento a estas disposiciones. Habría que suponer que su aplicación se hará extensiva para la protección de la vida silvestre como el caso de las tortugas marinas.

Aun con los recientes avances en las leyes, hay un atraso en la comprensión del problema. El efecto negativo de la contaminación lumínica no sólo ocurre en las tortugas marinas, sino también en otras especies y en los humanos, por ejemplo, afectando los ciclos circadianos y la conducta (IDA, 2010). Involucrarnos en temas que parecen tan

superficiales como el color, intensidad y dirección de la luz de un foco durante la noche es un buen inicio, y que teniendo un marco jurídico también podemos comenzar a exigir a las autoridades una remediación. Por otro lado, también se hace más justificable recibir el apoyo científico para planificar y reducir la luz artificial nocturna. Comencemos a reflexionar que somos parte de un ecosistema llamado Tierra, donde formamos parte de un ciclo, y que cada especie y organismo en este ciclo tiene un papel, por lo que si falta uno, nosotros también sufrimos los efectos negativos. Posiblemente aún estamos a tiempo de modificar nuestros hábitos y recuperar la forma de ver la noche, con el brillo de la Luna y las estrellas, e iluminando el suelo tan sólo lo necesario con tecnologías más limpias y amigables.

LITERATURA CITADA

- Balderas-Valdivia, C. J., R. Ísita-Tornell & A. Rubí-Vázquez. 2015. La luz del cielo y en la tierra, Sierra de San Pedro Mártir. *Conversus*, 117: 10-11.
- Brooke, M. de L. & M. C. Garnett. 1983. Survival and reproductive performance of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* L. on Cousin Island, Seychelles. *Biological Conservation*, 25: 161-170.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2021. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. VI BIS. Contaminación lumínica: DOF: 18/01/2021.
- Hailman, J. P. & A. M. Elowson. 1992. Ethogram of the nesting female loggerhead (*Caretta caretta*). *Herpetologica*, 48: 1-30.
- Hayes, W. N. & L. C. Ireland. 1978. Visually guided behavior of turtles. In: D. I. Mostofsky (ed.), Pp. 281-317, *The behavior of fish and other aquatic organisms*. Academic Press, New York.
- International Dark-Sky Association (IDA). 2021a. Light Pollution. <https://www.darksky.org/light-pollution/>
- International Dark-Sky Association (IDA). 2021b. Sea Turtle Conservation. <https://www.darksky.org/our-work/sea-turtle-conservation/>
- International Dark-Sky Association (IDA). 2021c. Light Pollution Effects on Wildlife and Ecosystems. <https://www.darksky.org/light-pollution/wildlife/>
- International Dark-Sky Association /Asociación Internacional Cielo-Obscuro (IDA). 2010. Aspectos de visibilidad, ambientales y astronómicos asociados con iluminación para exteriores Blue-Rich White. 24 pp.
- Ley del cielo (s/f). Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México. <http://leydelcielo.astrosen.unam.mx/index.php/en/introduccion>
- Mann, T. M. 1978. Impact of developed coastline on nesting and hatchling sea turtles in Southeastern Florida. *Florida Marine Research Publications*, 33: 53-55.
- McFarlane, R. W. 1963. Disorientation of loggerhead hatchlings by artificial road lighting. *Copeia*, 1963: 153.
- Monsivás Molina, A. 2015. Luz artificial nocturna, un nuevo tipo de contaminante. Año internacional de la luz 2015/Museo de la Luz UNAM. http://www.luz2015.unam.mx/leer/119/luz-artificial-nocturna-un-nuevo-tipo-de-contaminante?fbclid=IwAR1Nj_gw0lPctk1hxQoC5at5dHwMNX-jmw_T_2FDz6bOnFZl4uznVpnMuA
- Municipio de Ensenada, Baja California. 2006. Reglamento para la prevención de la contaminación lumínica en el municipio de

Ensenada, Baja California. Periódico Oficial No. 40, 29 de Septiembre de 2006.

Philibosian, R. 1976. Disorientation of hawksbill turtle hatchlings, *Eretmochelys imbricata*, by stadium lights. *Copeia*, 1976: 824.

Pritchard, P. C. H. & and R. Márquez M. 1973. Kemp's ridley turtle or Atlantic ridley, *Lepidochelys kempii*. IUCN Monograph No. 2. Marine Turtle Series. Morges, Switzerland. 30 pp.

Rondón, M., J. Buitrago & M. McCoy. 2009. Impacto de la luz artificial sobre la anidación de la tortuga marina *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae), en playa Cipara, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 57(3): 515-528.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442009000300006

Salmon, M. 2003. Artificial night lighting and turtles. *Biologist*, 50:163-168.

Witherington, B. E. & R. E. Martin. 2003. Entendiendo, evaluando y solucionando los problemas de contaminación de luz en playas de anidamiento de tortugas marinas. Florida Marine Research Institute Technical Report TR-2, Traducción de la Tercera Edición inglesa, revisada. 75 pp.

Worth, D. F. & J. B. Smith. 1976. Marine turtle nesting on Hutchinson Island, Florida, in 1973. Florida Marine Research Publication, 18: 1-17.

Agradecimientos. A Martín Fischer y Margarita Garza por facilitar el material fotográfico, a los dos revisores anónimos que mejoraron notablemente este manuscrito.