



The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

CONSERVATION OF THE PACIFIC RIDLEY SEA TURTLE (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA*, ESCHSCHOLTZ, 1829) AND TOURISM IN URBAN BEACHES: THE MAZATLAN AQUARIUM ON THE COAST OF THE MEXICAN PACIFIC

CONSERVACIÓN DE LA TORTUGA GOLFINA (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA* ESCHSCHOLTZ, 1829) Y EL TURISMO EN PLAYAS URBANAS: EL ACUARIO MAZATLÁN EN LA COSTA DEL PACÍFICO MEXICANO

Mayra I. Grano-Maldonado^{1*} & Roberto A. Mendieta-Vega²

¹ Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen s / n. A. P. 610. Mazatlán, Sinaloa, México, México.

² Universidad Autónoma de Occidente, Av del Mar s/n A.P. 82100, Mazatlán, Sinaloa, México.

*Corresponding author: granomayra@uas.edu.mx / grano_mayra@hotmail.com

Mayra I. Grano-Maldonado: <https://orcid.org/0000-0001-7519-379X>

Roberto A. Mendieta-Vega: <https://orcid.org/0000-0001-9039-8988>

ABSTRACT

The present work shows results of interdisciplinary research on the interaction of social institutions in the conservation of the Olive Ridley Turtle sea turtle (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829), a species that is considered in danger according to the Mexican Laws (NOM-059-SEMARNAT-2010). This study shows the approach in which some national institutions interact with tourist activity on urban beaches on the Mexican Pacific coast, particularly the Mazatlan Aquarium in Sinaloa. The aquarium is governed by the council of the city-port of Mazatlan, Sinaloa, and they oversee a protection program for the Pacific Ridley sea turtle which is recognized at the national level. For two decades, the results showed the following: 11359 nests have been sheltered; 1059 658 eggs were recovered; 869859 baby turtles were released, and 81.68% turtles survived. Therefore, our investigation is related with marine biology and comprehensive social sciences. This study occurred in an area where different interests converge. One, urban beaches which provide through environmental education to local citizens and tourists who visit the destination, awareness of caring and connecting with the natural (sustainable) legacy of the marine turtles. Two, discouraging the economic exploitation of the marine species in favour of the capitalist tourism industry.

Keywords: marine turtles – nature – society – social institutions – sustainability – tourism – urban beach

Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://doi.org/10.24039/rtb20222021468>

RESUMEN

El presente estudio muestra los resultados de una investigación interdisciplinaria sobre la conservación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829), una especie que se encuentra considerada en peligro de acuerdo con la Norma Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). Este estudio muestra la manera en que interactúan algunas instituciones nacionales con la actividad turística en playas urbanas de las costas del Pacífico Mexicano, particularmente el Acuario Mazatlán en Sinaloa. Este acuario es una entidad paraestatal regida por el ayuntamiento de la ciudad-puerto de Mazatlán, cuyo programa de protección a la tortuga golfina es reconocido a nivel nacional. Para este estudio se construyeron perspectivas teóricas y metodológicas interdisciplinarias entre ámbitos de la biología marina y las ciencias sociales comprensivas. Los resultados muestran que, durante dos décadas, se han resguardado 11359 nidos; 1059658 huevos recuperados; 869854 tortugas liberadas y un 81,68% de supervivencia, todo ello, en un espacio donde confluyen distintos intereses como lo son: las playas urbanas, que permiten mediante la educación ambiental, el establecimiento de una mentalidad de cuidado y vinculación con la naturaleza (sustentable) en las nuevas generaciones de ciudadanos locales y turistas que visitan el destino, desalentando la explotación económica de la especie a favor de la empresa turística capitalista.

Palabras clave: instituciones sociales – naturaleza – playa urbana – sociedad – sustentabilidad – tortugas marinas – turismo

INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son reptiles acuáticos que han resistido distintas amenazas antropogénicas y ambientales, que afectaron negativamente a sus poblaciones. A lo largo de la historia, la vinculación entre estas especies y los seres humanos ha tenido lugar principalmente en zonas marítimas (Rivas *et al.*, 2016; Madden Hof *et al.*, 2019; Sardeshpande & MacMillan, 2019; Metcalfe *et al.*, 2020). En México, las tortugas marinas son parte importante de las costumbres y tradiciones de algunas comunidades costeras (Taube, 2004), que han incluido a estas en su alimentación, debido a su carne y huevos que aportan proteínas, así como en la manufactura de otros productos (Eckert *et al.*, 2000; Jiménez-Orocio *et al.*, 2015; Mortimer *et al.*, 2020). Esta especie vive la mayoría del tiempo en el agua (Eckert *et al.*, 2000), pero al incursionar en tierra las hembras se mueven lentamente al hacer sus nidos y depositar sus huevos (Alvarado-Díaz *et al.*, 2001), siendo este preciso momento en que las tortugas son más vulnerables a la explotación de su carne y huevos (Olendo *et al.*, 2019).

Las tortugas marinas han sido objeto de numerosas investigaciones científicas a nivel mundial (Mancini *et al.*, 2012; Rivas *et al.*, 2016; Madden Hof *et al.*, 2019; Sardeshpande & MacMillan, 2019; Metcalfe *et al.*, 2020). Sin embargo, algunos datos sobre su presencia en las playas del noroeste

en específico, en Mazatlán, Sinaloa, México, desconocen las investigaciones actuales en la zona que esta impactada por actividades turísticas. En las playas de la ciudad-puerto de Mazatlán, Sinaloa, la especie más común es la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829) también conocida como “the Pacific ridley sea turtle”, que anida en temporada de junio a noviembre, y es considerada en la lista de en peligro de extinción (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; Madden Hof *et al.*, 2019; Metcalfe *et al.*, 2020).

El problema contemporáneo que surge de la interacción del ciclo de vida de la tortuga marina, la actividad turística y las políticas públicas de las instituciones democráticas, en las playas de la ciudad-puerto de Mazatlán, se plantea en esta investigación como parte de una articulación compleja entre naturaleza y cultura, o sea, de un modelo de desarrollo económico-social, producto de relaciones de las interacciones de una configuración cultural (Grimson, 2011). Por ejemplo, una perspectiva occidentalizada es desarrollada por la filósofa alemana Ursula Wolf, al proponer una especie de “contractualismo” que parte de las necesidades e intereses de los involucrados, donde los animales no deben pasarse como semejantes de los humanos sino como otros seres vivos con los que se convive. En este sentido, se identifican una diversidad de relaciones entre los grupos humanos y los animales con los que

comparten un espacio geográfico, partiendo de considerar que a lo largo de la historia estas interacciones “poseen una estructura muy variada y que, por lo tanto, en el trato con los animales desempeñan una función diferentes concepciones morales fundamentales y principios de acción” (Wolf, 2012).

La interacción histórica entre las especies animales marinas que habitan las costas del noroeste del Pacífico mexicano con las comunidades del sur del estado de Sinaloa, ha adoptado diversas características según momentos precisos de desarrollo de dichas sociedades, siendo desde épocas prehispánicas parte de la economía de subsistencia y de alimentación básica, como se demuestra con los hallazgos arqueológicos registrados en la región durante el último siglo (Grave, 2014). Aunado a la depredación a menor escala de su carne y huevos con fines gastronómico, ocasionada por prácticas de “usos y costumbres” vigentes de manera ilegal hasta nuestros días (por ejemplo, *el estofado de caguama*), con la segunda mitad del siglo XX se consolida la “pesca comercial en el puerto de Mazatlán” (Román, 2013), y los ejemplares de tortugas marinas se ven en peligro debido a prácticas de pesca inadecuadas (las redes de arrastre y estacionarias de los barcos camaroneros matan a tortugas adultas y a las recién nacidas), que vendrán a mermar su presencia en las costas del sur de Sinaloa, sobre todo por la sobreexplotación pesquera de las décadas de 1970-1980 (Acuario Mazatlán, 2020, p. 11).

A diferencia del trabajo de conservación de la tortuga marina que desde aproximadamente cuatro décadas se realiza en playas naturales protegidas de México (en las playas del sur de Sinaloa se destaca el campamento del Verde Camacho), donde el control del territorio y el impacto de las prácticas socioculturales de los grupos humanos es mucho menor, en zonas de playa colindantes a espacios urbanos turísticos las formas de trabajo presentan diversas problemáticas particulares que es necesario conocer. Por ello, este trabajo identifica los trabajos de la conservación de la tortuga marina que la institución Acuario Mazatlán realiza desde hace dos décadas en playas turísticas de tipo urbano, desde donde se crea una red de protección en esta zona noroeste del Pacífico Mexicano, bajo iniciativa de biólogos, conservacionistas,

investigadores, organizaciones no gubernamentales, instituciones públicas y privadas, así como especialistas en estos quelonios marinos de manera regional.

El presente trabajo de investigación se efectuó en la ciudad y puerto de Mazatlán, en el estado de Sinaloa, México (Figura 1). De acuerdo con los servicios ofertados, la organización del sector público dedicada a la conservación de la tortuga es el Acuario Mazatlán (Figura 2 y 3). Esta investigación tiene el objetivo de contribuir desde una perspectiva crítica a la reflexión sobre las tendencias actuales del turismo, los efectos que causa en la sociedad, el medio ambiente y sus componentes y de esta manera realizar un análisis con una perspectiva multidisciplinaria para identificar los enfoques y áreas geográficas de arribo, su comportamiento y su distribución de las especies de tortugas marinas que visitan el puerto sinaloense. En particular, este análisis de datos indicará aspectos prioritarios como: a) generar más estudios y publicaciones sobre arribo y los efectos que sufrirán sus poblaciones en México en torno al cambio climático, la modificación de las playas al construir más hoteles (destrucción del hábitat natural), generar una mayor cantidad de conocimiento sobre el impacto ambiental, efecto de los microplásticos, la erosión de las playas de anidación, distribución y lugares de preferencia del arribo de estos reptiles, fortalecer el esfuerzo de los trabajos de investigación para convertirlos en estudios a largo plazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó a través de metodologías y técnicas de investigación interdisciplinarias, sustentado en un primer momento, en una amplia revisión bibliográfica, registro hemerográfico local y regional del 2018 al 2020, y seguimiento de actores clave por medio de redes sociales. Posteriormente, se realizó un análisis de datos biológicos de nidos de tortugas durante el periodo 1999-2019 facilitados por el Acuario Mazatlán, aunado a trabajo de campo etnográfico en el puerto de Mazatlán durante la temporada tortuguera del 2019 (julio-septiembre) (Figura 4), acompañando al equipo de trabajo del programa de conservación

de tortuga marinas durante recorridos nocturnos por toda la bahía (Figura 5) para observar *in situ* como se desenvuelven los integrantes y registran datos a partir del arribo de un ejemplar de tortuga marina vivo, medición del animal, colecta y conteo de huevos hasta su reubicación en las instalaciones del Acuario. Realizando entrevistas a los encargados del programa y voluntarios que participan en dicho programa, así como a turistas locales que presenciaron el arribo de la tortuga a depositar huevos y liberación de tortuguitas en las playas turísticas de Mazatlán, Sinaloa.

Aspectos éticos: El cuidado y manejo de los animales se llevaron a cabo de conformidad con las leyes mexicanas (NOM-033-ZOO-1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tortugas Marinas en el Noroeste del Pacífico Mexicano

La República Mexicana es considerada el 5^{to} país con mayor diversidad biológica del Planeta (Butler, 2016). Sinaloa es uno de sus 32 estados, y se ubica en el noroeste del país (25°00'10"N 107°30'10"O) contando con una franja costera que se extiende a lo largo de alrededor de 640 kilómetros, con aproximadamente 221600 has de sistemas lagunares costeros y con cerca de 77000 has de cobertura de manglar. Esta posición geográfica, sumada a su pertenencia a la región oceanográfica del Golfo de California, le agrega al territorio una diversidad marina particular (Flores-de Santiago *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2014). El Golfo de California es uno de los viveros marinos más productivos y diversos de los océanos del mundo, y es el hogar de más de 800 especies de peces y 2000 invertebrados y numerosos vertebrados. Este mar semicerrado es reconocido como un importante hábitat para el desarrollo y la alimentación de varias especies de tortugas marinas (Zavala-Norzagaray *et al.*, 2017). De las siete especies de tortugas que habitan los océanos del mundo, cinco están presentes en los mares y costas de Sinaloa (Tabla 1). Estas porciones marinas y terrestres de México forman parte crítica del desarrollo de estas especies a lo largo de su ciclo de vida y son sitios donde estos reptiles llevan a cabo funciones fisiológicas y ecosistémicas clave (Heithaus, 2014;

Lovich *et al.*, 2018). El registro de siete especies de tortugas que visitan sus playas, también indican las cinco identificadas como "en peligro o peligro crítico" de extinción; Tortuga Caguama *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758); Tortuga Carey del Pacífico *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1758); Tortuga Verde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758); Tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829; Tortuga Lora o Kempí *Lepidochelys kempii* Garman, 1880; Tortuga Prieta *Chelonia agassizii* Bocourt, 1868; Tortuga Laúd *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; Böhm *et al.*, 2013).

Para la legislación mexicana, el concepto de vida silvestre, entre las especies silvestres y domesticadas es notoriamente claro (*Diario Oficial de la Federación* [DOF], 2016ab) por el tipo de institución que las rige, i) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) y ii) las especies que se han domesticado como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Teniendo en cuenta que la vida silvestre incluye a las tortugas marinas, las instituciones mexicanas como la Semarnat decretó la protección a las tortugas marinas (NOM-059-SEMARNAT-2010) que consideran que estos reptiles acuáticos son especies carismáticas debido a su gran importancia ecológica, social y económica (Frazier, 2005) y atraen apoyo público y gubernamental para desarrollar programas en torno a su conservación y vincularlos al turismo (Tisdell & Wilson, 2005; Mazaris *et al.*, 2017; Madden Hof *et al.*, 2019; Metcalfe *et al.*, 2020). En dicha norma se establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

La tortuga golfina, el género *Lepidochelys* proviene del griego que significa "con muchas escamas o escamosa", tiene el mayor número de "escamas de caparazón" (llamados escudos) de cualquier tortuga marina (Plotkin, 2007; Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; Mazaris *et al.*, 2017) (Figura 2). El nombre común puede derivar del color típicamente *verde oliva* del caparazón, y se le conoce como "golfina" o "lora" debido a la forma de su mandíbula en forma de pico refinadamente

dentado, como una adaptación que facilita su alimentación. Estas tortugas se alimentan tanto en aguas costeras poco profundas como en mar abierto, donde se sabe que se sumergen a profundidades hasta 150m. Son reptiles acuáticos principalmente carnívoros y se alimentan de una variedad de alimentos como camarones, cangrejos, erizos de mar, medusas y caracoles gasterópodos. También se sabe que comen algas y pastos marinos (Gulko & Eckert, 2004a, 2004b). La tortuga lora es pequeña con una longitud promedio del caparazón adulto de 65 cm y un peso característico de 34-50 kg. La cabeza tiene forma triangular y puede llegar a medir hasta 13 cm de ancho. El plastrón (zona ventral) es de color blanco amarillento con poros infra marginales exclusivos del género. Entre los ojos hay un número variable de escamas prefrontales. Cada una de las cuatro aletas tiene una o dos garras visibles. Las crías son uniformemente de color negro grisáceo (Gulko & Eckert 2004, 2004a; Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; Mazaris *et al.*, 2017; Madden Hof *et al.*, 2019; Metcalfe *et al.*, 2020).

En muchas partes del mundo, la tortuga lora llega a la costa para anidar de forma sincronizada en un gran número de tortugas, este evento es conocido como “arribada”. Los científicos aún tienen que determinar de manera concluyente las señales de las arribadas de las tortugas, pero este “impulso” puede involucrar vientos marinos, ciclos lunares y/o la liberación de feromonas por parte de las hembras (Plotkin, 2007; Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; Böhm *et al.*, 2013). A escala mundial, la tortuga “lora” es la tortuga marina más abundante del mundo; sin embargo, las poblaciones del Atlántico están severamente agotadas y ya no se observan arribadas como en el pasado (Böhm *et al.*, 2013; Alvarado-Díaz *et al.*, 2001; Guzmán & García, 2016). La cúspide de anidación de estos reptiles ocurre de abril a agosto, se colocan uno o dos nidos en intervalos de 17 a 30 días, y el tamaño medio de la puesta es de 105-115 huevos por nido. Al eclosionar los huevos, las crías emergen de la playa después de unos dos meses de incubación y se orientan instintivamente hacia el mar abierto. Esta tortuga está ubicada en la lista de especies en peligro de extinción (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008), es considerada una especie vulnerable, lo que significa que tiene un alto riesgo de desaparecer. Amenazas La captura directa de los adultos y sus huevos, la captura incidental en

pesquerías comerciales, especialmente los camarones, y la pérdida de hábitat de anidación son las principales amenazas a esta especie (Figura 2).

En México, hay 144 playas de anidación de tortugas que cada año regresan a desovar (<https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/167258.mentira-que-huevos-de-tortuga-tengan-poderes-afrodisiacos.html>). En estos espacios ecológicos y culturales, anidan siete de las ocho especies de tortugas marinas reconocidas en el mundo, las cuales se encuentran en veda desde el año de 1990, según información publicada en el portal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa). Antes del 31 de mayo de 1990, fecha en que se publica el decreto NOM-059 sobre “Especies y Subespecies de Tortugas Marinas en Aguas de Jurisdicción Federal, Golfo de México, Mar Caribe, Océano Pacífico y Golfo de California”, la pesca de tortugas marinas era permitida y tolerada tanto en las cocinas y recetas tradicionales de las comunidades costeras regionales, como en la pesca comercial sea de manera accidental o dirigida; “(...) la pesca de esta especie era legalmente permitida, y formaba parte del sustento de muchos hogares, a pesar de que ya existían indicios de riesgo, en las poblaciones que arribaban a las costas sinaloenses” (Acuario Mazatlán, 2020, p. 1).

El Acuario Mazatlán y Redes Conservacionistas

El Programa de conservación de la tortuga del Acuario de Mazatlán tiene características particulares que lo hace un objeto de estudio relevante para las investigaciones sobre la relación entre naturaleza y turismo. Su posición institucional dependiente de la estructura de gobierno municipal como una entidad pública paraestatal, le otorga autonomía de acción respecto a las políticas públicas sobre conservación y protección de vida silvestre en la ciudad, ya que no se debe pasar por alto que; “La mayoría de los problemas asociados con el desarrollo turístico caen dentro de dos categorías: biofísicas y socioeconómicas. Los problemas ambientales incluyen los impactos en el medio abiótico y biótico a causa del desarrollo de la infraestructura turística como hoteles, parques, campos de golf, marinas y estructuras sobre la costa, las cuales alteran el paisaje natural causando cambios estructurales o contaminación, además de los

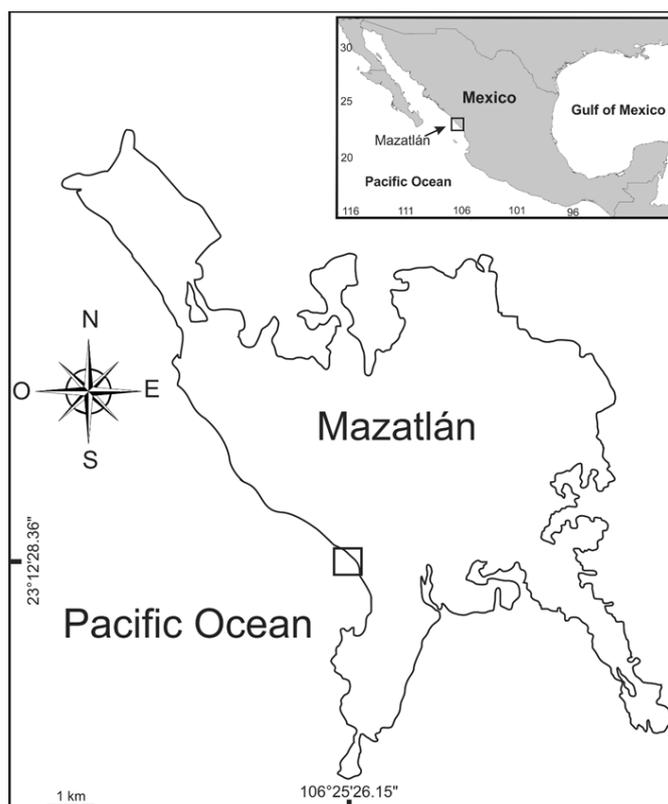


Figura 1. Mapa de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México.

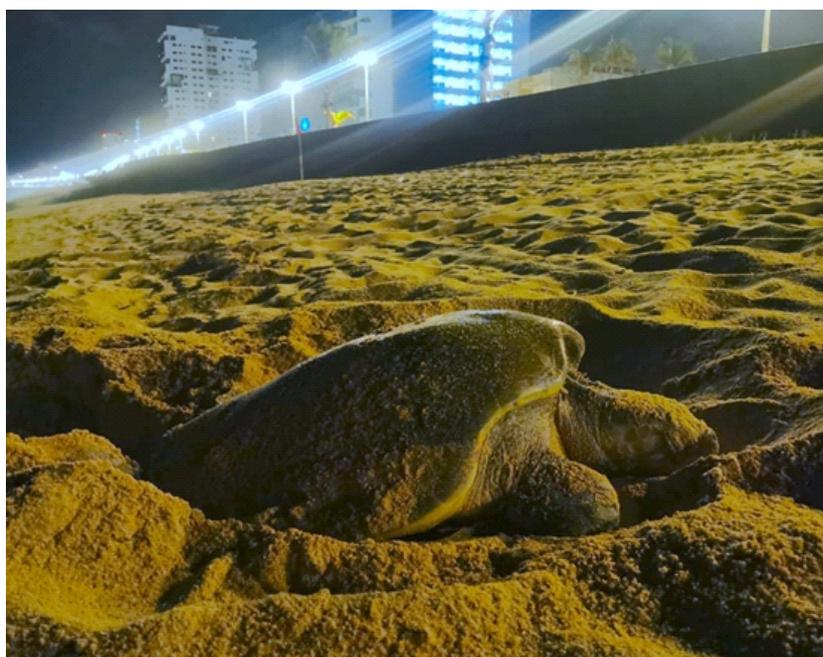


Figura 2. Tortuga Golfina o Lora *Lepidochelys olivacea* en playa urbana Mazatlán. Foto: Trabajo etnográfico personal.

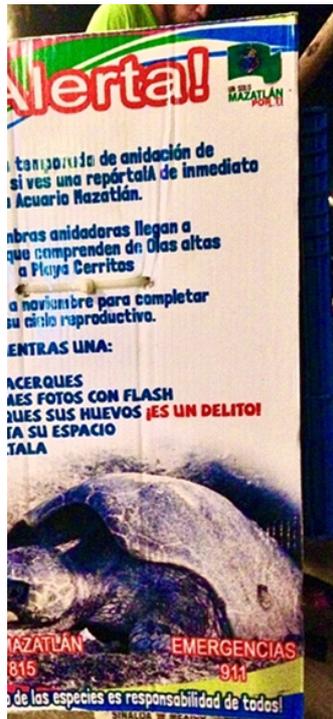


Figura 3. Anuncio del Programa Conservacionista del Acuario Mazatlán. Foto: etnografía personal.



Figura 4. a) Equipo del Programa de Conservación del Acuario Mazatlán, en actividades de la temporada 2019; b) Personal del acuario colectando los huevos depositados por la tortuga Golfina o Lora *Lepidochelys olivacea* en la arena para su posterior resguardo; c) Turistas y residentes observando el arribo y manejo de huevos sobre el malecón por parte del personal del Acuario; d) Hembra de tortuga *Lepidochelys olivacea* en las playas urbanas de Mazatlán, Sinaloa, México. Foto: Etnografía personal.

daños producidos en las comunidades bénticas por el anclaje de los botes, sobrepesca y generación de basura” (Enríquez, 2003, p. 56).

Desde el año de 1991, el Acuario Mazatlán desarrollo su programa de rescate, protección y conservación en las playas urbanas del paseo costero de la ciudad, que recorre aproximadamente 21 kilómetros desde las playas de Olas Altas (norte) hasta las de Cerritos (sur) (Figura 5). Los inicios del programa permiten conocer la perspectiva del trabajo que se realiza hasta la fecha (Figura 4, Tabla 2), así como al tipo de actores sociales que han participado y participan en el funcionamiento del programa, como lo describe su fundadora la bióloga Martha Leticia Osuna Madrigal.

Este programa surgió en el año del 1991 como consecuencia de una plática que tuvimos la maestra en ciencias Raquel Briseño Dueñas, el Oceanólogo Ignacio Velarde Iribe, entonces director de Acuario Mazatlán, y su servidora. En esa plática que tuvimos de manera informal, empezamos a ver porque al Acuario estaban llegando esporádicamente nidos de tortugas marinas, y no había manera de contrarrestar que había saqueos. Entonces, llegamos al acuerdo de que íbamos a implementar un programa para protegerlas, entonces me yo a la tarea de empezar a enseñarme, la maestra en ciencias Briseño, me

auxilio con su gran experiencia, y su esposo el biólogo Daniel Bigos, me auxilio en técnicas de incubación. Ahí empecé a contactos a hoteleros, por correspondencia, pero personalmente yo la distribuían, para darles a conocer que estábamos implementando este programa, para que nos llamaran en caso de que llegaron las tortugas a incubar. Y una vez para eso, empezamos ya que con la técnica que me habían enseñado para la incubación de ellos. El primero año fueron trece nidos y hasta la fecha han incrementado mucho, verdad, ya lo hemos visto (Entrevista Biol. Martha Leticia Osuna Madrigal. Acuario Mazatlán, julio 2020).

Este programa del Acuario responde a una función particular dictado por el contexto de una ciudad turística como la de Mazatlán, y que consisten en proteger a las tortugas hembras que incursionan en las playas para anidar, proteger los nidos, conservar y encubar huevos, y liberar a las crías cuando nazcan. Para mejorar la comprensión del impacto ambiental y el papel de las instituciones en la conservación de las tortugas marinas, es necesario realizar una colección de datos actuales de las instituciones públicas como el Acuario en Mazatlán, Sinaloa.

En noviembre de 1978, se presentó una iniciativa del Gobierno del Estado de Sinaloa y el AM se inauguró el 13 de septiembre de 1980. El AM era

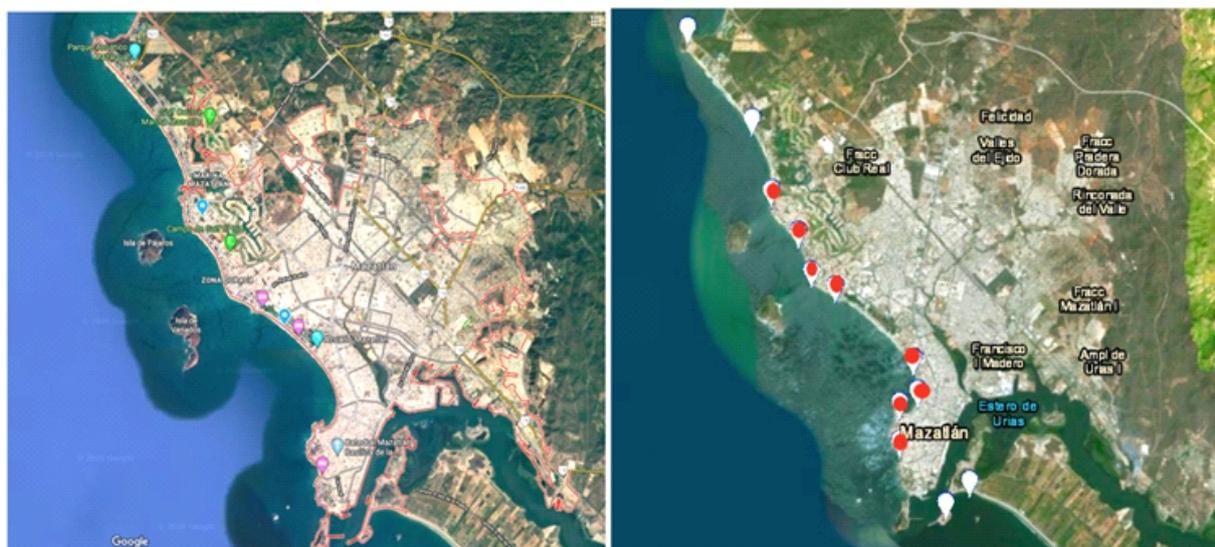


Figura 5. A la izquierda, mapa de la ciudad-puerto de Mazatlán. A la derecha, principales zonas de playa turística de tipo urbana (puntos rojos). Fuente: Acuario Mazatlán, 2020.

parte del proyecto denominado "Bosque De La Ciudad" que abarcaría un planetario, un acuario y un jardín botánico; con el principal objetivo de que la población y el turismo tuviesen un lugar de recreación y a la vez se tuviera un acercamiento con el medio ambiente y vida silvestre, de acuerdo a la información obtenida de la página del Acuario (<http://acuariomazatlan.com/acuario>). El AM tiene una superficie aproximada de una hectárea y exponiendo al público una gran variedad de especies marinas y dulceacuícolas, mostrando el hábitat original de un mundo ajeno y prácticamente desconocido a través de sus 52 estanques de Exhibición, su Museo del Mar, su Auditorio y su Jardín Botánico (Tomado de la página: <http://acuariomazatlan.com/acuario>). La ubicación de esta institución pública que forma

parte del H. Ayuntamiento de Mazatlán, Sinaloa, está indicada en el malecón con el monumento del personaje estrella del Acuario Mazatlán (AM), el lobo marino *Zalophus californianus* (Lesson, 1828). Existen investigaciones multidisciplinarias con perspectivas amplias con otras especies marinas como el lobo marino de interés turístico en el puerto sinaloense con gran significado simbólico (Díaz-Maestre et al., 2019, 2020).

La acción institucional del Acuario Mazatlán respecto al cuidado de las especies marinas como la tortuga es de tipo conservacionista, al no ser prioridad la vinculación abierta con instituciones de tipo empresarial para la utilización con fines turísticos de su programa de conservación. Cuando se ha dado alguna acción de este tipo, señala el

Tabla 1. Estado poblacional de las tortugas marinas registradas ante CONABIO en el Sur de Sinaloa (especie registrada sólo para el Norte del estado).

<i>Nombre común</i>	<i>Especie</i>	<i>Lista Roja UICN*</i>	<i>Estado según USESA**</i>	<i>Categoría CITES***</i>	<i>Categoría de riesgo ante la NOM -059 - SEMARNAT - 2010</i>	<i>Estado poblacional actual (acorde a UICN*)</i>
tortuga golfinia	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Vulnerable	Amenazada	Apéndice 1	En peligro de extinción	En decrecimiento
tortuga Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Criticamente amenazada	Amenazada	Apéndice 1	En peligro de extinción	En decrecimiento
tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	Vulnerable	Amenazada	Apéndice 1	En peligro de extinción	En decrecimiento
tortuga verde-prieta	<i>Chelonia mydas</i>	Amenazada	Amenazada	Apéndice 1	En peligro de extinción	En decrecimiento
tortuga caguama-amarilla ⁺	<i>Caretta caretta</i> ⁺	Vulnerable	Amenazada	Apéndice 1	En peligro de extinción	En decrecimiento

* Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

** United States of America - Endangered Species Act

*** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres

entrevistado, se ha dejado en claro que la participación de los responsables del programa en alguna hotel para liberar tortugas en sus playas con la participación de visitantes, es de carácter educativo y no con uso o explotación económica que pueda poner en peligro a las crías; “Más que atractivo turístico, yo me iba más por seguir concientizando, no podemos utilizar a las tortugas como algo turístico, creo yo, porque de por sí tenemos golpeado el medio ambiente, no, que queramos lucrar con lo que es la anidación de las tortugas marinas, acosar a las tortugas, para mí no.

Yo creo que es más educación ambiental” (Entrevista personal. Biol. José Alberto Barrón Hernández. Mazatlán, Sinaloa. 26 septiembre 2019).

La participación y asesoría de instituciones públicas como el Acuario Mazatlán en colaboración con instituciones académicas como universidades en la realización de la investigación científica interdisciplinaria generará un impacto en la importante labor que como institución pública realiza esta institución con fines de preservar la

Tabla 2. Resultados del programa de conservación del Acuario Mazatlán 2000-2019.

Temporada	#nidos	#huevos	#Crías	
			liberadas	sobrevivencia %
2000	138	11693	8 516	72,8
2001	205	17836	12 626	70,7
2002	133	11770	7 773	66
2003	146	12599	10 850	86,1
2004	152	13397	10 532	78,6
2005	303	26645	19 472	73
2006	418	37079	30 198	81,4
2007	633	57442	38 352	66,7
2008	567	50505	30288	59,9
2009	573	51260	35554	69,3
Total	3991	356167	245217	71,52
2010	723	65941	41056	62,2
2011	651	61535	42978	69,8
2012	1238	117555	86029	73,1
2013	1275	119560	99260	83,0
2014	1025	95311	79368	83,2
2015	1678	155337	131281	84,5
2016	581	52695	47628	90,3
2017	1456	134039	115336	86,0
2018	1685	159126	141796	89,1
2019	1047	98559	85122	86,3
Total	11359	1059658	869854	81,68

Datos de Acuario Mazatlán, 2019.

fauna silvestre, al fomentar una conciencia ecológica y sustentable, tanto en la ciudadanía local como en los turistas que visitan el puerto de Mazatlán. Entre las acciones a realizarse, con la ayuda del Director del Acuario el Biólogo Pablo Gerardo Rojas Zepeda para el uso de datos, el Biol. José Rendón Hernández, Responsable del programa de tortugas marinas, está la revisión de los datos que el Acuario Mazatlán ha reunido sobre avistamientos de tortugas marinas en la bahía de Mazatlán, durante el periodo 1990-2009. En esta sinergia, los hoteles y restaurantes locales han colaborado con el acuario en un afán de fomentar la conservación de las tortugas marinas que anidan en las playas del puerto merece ser estudiado. El AM se apoya en otras instituciones como protección civil, policia estatal, la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), que informan al Acuario si observan una tortuga en las playas. En una entrevista en el periódico local, María Lourdes San Juan Gallardo, directora de Ecología y Medio Ambiente de Mazatlán, reveló “que la PROFEPA junto con activistas y para-municipales como Acuario Mazatlán, se encuentran al pendiente en caso de que algún ciudadano realice una denuncia de alguna tortuga o animal varado, y así darle atención y realizar el rescate adecuado” (*El Sol de Mazatlán*, 19 de mayo de 2019: <https://www.elsoldemazatlan.com.mx/local/los-heroes-sin-capa-de-la-tortuga-marina-3636575.html>).

Como parte del combate permanente contra el tráfico de la vida silvestre, y en este caso, la protección a la tortuga marina. Las instituciones que participan en la protección y en la

coordinación son: a) Secretaría de Marina-Armada de México, b) la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), c) Procuraduría Federal de protección al Ambiente (PROFEPA) Quienes llevan a cabo el Programa Operativo a la Tortuga Marina en el Pacífico Mexicano desde Oaxaca hasta Sonora, para evitar así el saqueo de huevos de tortuga marina golfinia de la especie (*Lepidochelys olivacea*) (<https://www.profepa.gob.mx>) Esta red se une para crear un plan para proteger a las poblaciones de tortugas marinas en las costas del estado de Sinaloa en el noroeste del Pacífico mexicano. La red incluye la participación de varios miembros de sociedad, expertos regionales que han desarrollado un plan para estabilizar y recuperar estas poblaciones vulnerables de tortugas en la zona noroeste de México. Este trabajo identificó tres fuentes de información importantes que realizan programas de conservación o investigación científica sobre este quelonio marino: el Acuario Mazatlán, El Verde Camacho, Estrella de Mar y las instituciones de educación superior como la UNAM y ahora se suma la Universidad Autónoma de Occidente en esta iniciativa, con esta investigación.

Un ejemplo de la vinculación del Programa del Acuario con la práctica del ecoturismo o turismo de naturaleza en Mazatlán, sucedió en noviembre del 2018 al realizarse un evento de en un hotel de renombre asentado frente a las playas de la Zona Dorada, en el cual turistas nacionales y extranjeros participaron en la liberación de las crías de tortugas al caer la tarde. La prensa local reportó el evento señalando que, “Los rostros de asombro y alegría se hicieron presentes en cada uno de los turistas

Tabla 3. Demografía y turismo de playa en Mazatlán, Sinaloa.2018. Datos de; INEGI, 2015; CODESIN, Febrero 2019.

DEMOGRAFÍA Y TURISMO DE PLAYA 2018						
	MÉXICO		SINALOA		MAZATLÁN	
<i>Habitantes</i>	119 938		<i>Habitantes</i>	2 977 104	<i>Habitantes</i>	502 547
	473					
<i>Turistas</i>	33 335		<i>Turistas</i>	3 960 444	<i>Turistas</i>	2 676 591
	839					
<i>Cuartos disponibles</i>	161 727		<i>Cuartos disponibles</i>	14 847	<i>Cuartos disponibles</i>	9 552

nacionales y extranjeros la tarde-noche del jueves, al poner en libertad a más de trescientas crías de tortugas golfinas. Las especies marinas fueron liberadas en la playa frente al Paraíso Costa Bonita, como parte del programa de preservación y conservación de las especies que Acuario Mazatlán tiene a cargo y que socializa con los hoteles”.

El responsable del programa biólogo José Barrón Hernández, expresó claramente los términos de participación que el Acuario Mazatlán tiene con el sector turístico; “(...) este vínculo se da y se refuerza gracias a la inquietud y compromiso que tienen los hoteles por tener el distintivo verde y velar por los intereses que este representa”. En este sentido, la gerente del Hotel, Daniela Rojas, expresó que; “Nos gusta involucrarlos en el programa para que nuestros huéspedes estén conscientes de lo que consiste... Ellos son parte de todo el proceso y les emociona saber que lo son”. (Portal Web: Qué pasa Mazatlán. 23 noviembre 2018). Hasta el 2019, los datos de 20 años de captura de huevos para reubicarlos y posteriormente liberar las crías están representados en la Tabla 2.

Playa Urbana y Ecoturismo en Mazatlán

La posición geográfica de la República Mexicana se caracteriza por amplios territorios colindantes con tanto con océano Atlántico como por el Pacífico, representando el 56% del territorio

nacional. La situación demográfica de las zonas costeras muestra un flujo migratorio creciente en los últimos años, lo que ocasiona diversas problemáticas económicas, socioculturales, ambientales e institucionales en dichas regiones, ya que según la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI) la población que habita en esas sociedades es “(...) de 55 333 223 habitantes, 3,4 millones más que en el año 2010 y 10,7 millones más que en el 2000. Se espera que para el año 2030 aumente a 64,1 millones. En particular la población de los municipios costeros, atendiendo a la definición de esta política, creció en el periodo 2000-2010 en un 18,53%, mientras que la de los municipios urbanos lo hizo en un 31,57%” (Diario Oficial de la Federación, 2018).

En el plano legislativo, el estado mexicano establece en el documento Política Nacional de Mares y Costas de México (Diario Oficial de la Federación, 2018) las perspectivas y estrategias generales para proteger y desarrollar en beneficios de la nación sus límites territoriales colindantes al mar, y que necesariamente, afecta a las actividades económicas prácticas culturales, y el medioambiente de las poblaciones costeras que son diversas en su conformación, impactadas por flujos migratorios regionales y nacionales, así como impactadas por actividades como el turismo. En esta misma legislación se establece que, “La zona costera es el espacio geográfico de interacción mutua entre el medio marino, el medio terrestre y la

Tabla 4. Prácticas nocivas para el cuidado de la tortuga golfina en playas urbanas del puerto de Mazatlán, México.

El deterioro del hábitat marino y contaminación de las áreas de playa urbana de desove y anidación, por descargas de aguas negras así como por mal manejo de basura producida por turistas y usuarios locales. Caza de la tortuga y depredación de los huevos por consumo cultural, y como uso para explotación comercial. Alteración en la arena de la playa urbana por prácticas deportivas y recreativas, que dificultan el proceso de anidación, desove y vuelta de las crías al mar. Afectación en el proceso de las hembras anidantes que al no encontrar tranquilidad en playa para regresar al mar sin cumplir con el proceso de desove. Perturbación de las zonas de playa urbana de desove y anidación, por el alumbrado público, así como el bullicio que ocasiona el Paseo costero del malecón, y el tráfico de automóviles. Desorientación de las tortugas y las crías debido al exceso de iluminación y bullicio de las zonas de playa urbana. Perturbación de las hembras en el proceso de anidación y desove, realizada por turistas y espectadores locales, al acercarse demasiado o sacar fotografías. Las redes de arrastre y estacionarias de los barcos camaroneros causan la muerte de muchas tortugas tanto las adultas como los neonatos. Degradación de las playas urbanas debido a la erosión marina, la extracción de material de playa, la construcción irregular en zona de playa, la excesiva acumulación de desechos.

Trabajo de campo (año 2018 al 2020).

atmósfera, comprendido por: a) una porción continental definida por 265 municipios costeros; 150 con frente de playa y 114 sin acceso al mar, pero con influencia costera alta y media (por ejemplo, vegetación costera); b) una porción marina definida a partir de la plataforma continental delimitada por la isobata de los 200 m, y c) una porción insular representada por las islas nacionales” (Diario Oficial de la Federación, 2018).

Acorde a este mandato, la Ley Federal del Mar señala en su Artículo tercero las dimensiones que conforman el espacio territorial de las Zonas Marinas Mexicanas: a) El Mar Territorial; b) Las Aguas Marinas Interiores; c) La Zona Contigua; d) La Zona Económica Exclusiva; e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares; y f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional; La superficie de las zonas marítimas de jurisdicción nacional es de 3,149,920 km² (comprende el Mar Territorial y Zona Económica Exclusiva), cantidad que se divide en 2,320,380 km² para el Océano Pacífico, y en 829,540 km² para el Golfo de México y Mar Caribe (De la Lanza-Espino, 2004), lo que constituye un espacio que debe ser gestionado de manera sustentable para beneficio de la nación. La longitud de costa del país, sin contar la correspondiente a las islas, es de 11122 km. En el litoral del Pacífico y Golfo de California se tienen 7828 km y en el Golfo de México y Mar Caribe es de 3294 km (Diario Oficial de la Federación, 2018).

La importancia económica de las zonas costeras en el mapa nacional es incuestionable, vinculado principalmente al comercio portuario, la industria pesquera y al sector terciario del turismo. Datos oficiales indican que para el periodo 2003-2016 los estados costeros contribuyeron con el 43% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, siendo las actividades turísticas las que crecieron por arriba 11% en cuanto a ingreso de divisas, con una contribución al PIB nacional que oscila entre el 8,5% y el 8,7% (Diario Oficial de la Federación, 2018) (ver Tabla 3).

En este sentido, es necesario precisar una definición pertinente sobre lo que se entiende por playa y algunas de sus clasificaciones en la actualidad;

El concepto de playa está definido desde el punto de vista científico como un rasgo geomorfológico que responde a las condiciones de suministro de sedimento, oleaje, marea, corrientes y viento en una escala de tiempo que va de horas a miles de años (Committee on Coastal Erosion Zone Management 1990: 23) y que varía de un lugar a otro. (...) Las divisiones propuestas anteriormente son las que funcionalmente se usarán para diferenciar los sitios donde se podrán realizar las actividades recreativas. De acuerdo con su grado de atropización las playas también pueden clasificarse en dos categorías. 1) Playas urbanas o turísticas que se encuentran dentro de grandes polos de recreación o urbanas. 2) Playas no desarrolladas alejadas de los polos de recreación o urbanos y cuyo uso es limitado (Enríquez, 2003, pp. 57-58).

Actualmente, se está elaborando una propuesta de reformas al reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, con la que se pretende, entre otros objetivos, subsanar la situación mencionada (Fuente: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial). La administración y control de la Zofemat está a cargo de la Semarnat, a través de la actual Dirección General de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, quien no sólo es la responsable de delimitarla sino también de otorgar los permisos y concesiones para su uso. Por otra parte, las acciones de inspección y vigilancia corresponden a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), las cuales se sujetan a los lineamientos siguientes: verificación aleatoria del censo de ocupantes; verificación del cumplimiento de la normatividad aplicable al uso de esta zona; instalación y operación de los subcomités de inspección y vigilancia; funciones de vigilancia del comercio ambulante en las playas urbanas (PAOT, 2000); y capacitación y actualización del personal de inspección y vigilancia.

Las principales actividades que se desarrollan en estas áreas de zona federal son obras de servicio público, desarrollos turísticos, portuarios, pesqueros, acuícolas y habitacionales, así como instalaciones petroleras, navales y eléctricas, entre otras. Conforme al criterio de desarrollo

sustentable que actualmente rige la administración de la Zofemat, se busca no sólo la protección, conservación y restauración del ambiente y sus recursos, sino también fomentar las actividades productivas que no rebasen la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, lo mismo que mejorar la calidad de vida de las comunidades que poseen los recursos (SEMARNAT, 2010).

La accesibilidad y el paisaje de una zona de playa hacen que tengan un valor ambiental, aún esto, una playa urbana se puede definir de varias formas, por ejemplo; “Una playa urbana es aquella en la que, por estar situada en el frente costero de una población, ciudad, urbanización o núcleo habitacional en general, se encuentra en cierta medida constreñida entre la zona más cercana del mar territorial y las edificaciones. Las implicaciones de esto último son fácilmente discernibles. En general las playas urbanas sufren alguna “mutilación” de su perfil completo que se traduce en la falta de algún elemento como puede ser la zona dunar y la trasplaya” (Lechuga, 2004). Autores como Mc Coy-Cador & Sosa-Ferreira (2016) mencionan que una playa urbana podría estar ligada al modelo turístico-hotelero de sol y playa específicamente en el caso Cancún. Donde se ha requerido la autorización por parte de los gobiernos para construir a pie de playa, así como la autorización de uso casi privado de la misma (Aldape, 2010). Generando la desaparición de la vegetación endémica (manglares) colocando a la zona costera a los huracanes y al mismo tiempo ha reducido las posibilidades de recuperación natural de las playas. Según Kristensen *et al.* (2008) los manglares son uno de los ecosistemas costeros más productivos en las regiones tropicales y subtropicales. En los últimos años, los bosques de manglares han recibido más atención del gobierno debido a su importancia ecológica y los servicios ambientales cruciales que brindan (Duke *et al.*, 2007; Lee *et al.*, 2014).

Ahora bien, volviendo a nuestro espacio de estudio, el programa de Conservación de la Tortuga Marina del Acuario Mazatlán en las playas de Mazatlán realiza recorridos nocturnos, que comienzan a las 8pm desde un hotel en el centro de la bahía. Equipados con cuatrimotos, cubetas, lámparas, palas, el grupo integrado por biólogos, pasantes de biólogos, servidores sociales y voluntarios, vigilan la bahía alrededor de 21 km de

playa, desde las Olas Altas hasta playa Cerritos; “Las playas de la bahía de Mazatlán comprenden una longitud de aproximadamente 21 km (23° 11'20" y 23° 15'17" LN y 106° 24'59" y 106° 29' 41" LO). Las playas, en ocasiones se encuentran separadas por diversas áreas rocosas o por espacios artificiales (construcciones) como consecuencia del desarrollo urbano del Puerto de Mazatlán. La playa donde comúnmente desovan las hembras de tortuga golfina se dividió en cinco secciones de longitud variable, siendo de norte a sur: Cerritos (6,15 km), Zona Dorada (5 km), Malecón (6,55 km), Pinitos (0,15 km) y Olas Altas (2,55 km)” (Arzola-González *et al.*, 2019: 596).

El papel del Acuario en el puerto es trascendental, ya que esta institución está muy relacionada con la sociedad, turistas y residentes; cuando hay enmallamientos de lobos marinos, tortugas en las playas, delfines o ballenas muertos varados en las playas, se realiza una llamada a protección civil y se deriva al AM y el personal atiende las llamadas y dispone de los organismos correspondientes. El objetivo del programa de tortugas marinas refiere el biólogo es: “proteger a las tortugas hembras, sus nidos y los huevos, recuperando los huevos colocados por las hembras y resguardándolos en las instalaciones del acuario para su futura liberación, donde participan escuelas, y otras organizaciones civiles”.

Es evidente que algunos sitios de playa de la bahía Mazatlán representan una oportunidad de desove para las hembras de tortuga golfina, siendo las playas Malecón y Cerritos las que tuvieron el mayor índice de nidos, con 11,5 y 8,3 nidos km⁻¹, respectivamente; por lo que se recomienda una mayor incidencia de recorridos en dichas playas para la conservación de los nidos de esta especie. (...) Por lo que las playas Malecón y Cerritos por su alta incidencia de nidos y hembras adultas, requiere de mayor vigilancia. Es eficiente la utilización de las cajas de poliuretano como alternativa de incubación de huevos de tortuga golfina, además considerando que *L. olivacea* es una especie en peligro de extinción, el porcentaje de eclosión del 75,2% obtenido, es de interés para la protección y conservación de los sitios de anidación de la tortuga golfina en las diferentes playas de la bahía Mazatlán. (Arzola-González *et al.*, 2019).

En un estudio sobre las aptitudes de playas para

realizar actividades recreativas en México (Enríquez, 2003), se indica que si una de las características de la parte emergida (tierra) de la playa es que sea de manera frecuente o muy frecuente, “sitio de arribo, anidación y alimentación de aves y/o tortugas”, el potencial recreativo (turístico) de esa playa debe ser considerado de media, baja o muy baja aptitud; “Las playas que por su naturaleza sirvan como sitios de protección, alimentación, refugio o reproducción de alguna especie marina o aviaria, tendrán la posibilidad de ser preservadas para mantener el hábitat de estas especies y disminuir su deterioro (...)” (Enríquez, 2003).

Por otro lado, dentro de los impactos negativos del turismo, ecológico, de naturaleza o encaminados a la conservación de las tortugas, se han registrado conductas evasivas o negativas en estos reptiles derivados del uso de lámparas para observarlas en las playas de desove, iluminación artificial de playas, flash de las cámaras fotográficas, bloqueo o modificación del tránsito del organismo, contacto directo con su cuerpo, manipulación de nidos, huevos y crías, exposición a ruido, abandono del proceso de anidamiento por perturbación, la sombra que proporcionan los edificios en las playas de desove y sus implicaciones en la anidación de los huevos, etc. (Jacobson & López, 1994; Tisdell & Wilson, 2000; Lorne & Salmon, 2007; Popper *et al.*, 2014; Dimitriadis *et al.*, 2018; Vandersteen *et al.*, 2020). Dado que las tortugas buscan playas abiertas de poca pendiente, libre de vegetación y sin obstáculos (Márquez, 1976; Moreno-Casasola *et al.*, 2006), con frecuencia anidan en sitios turísticos o playas usadas para este propósito.

El desarrollo costero turístico como la construcción de estructuras para la protección de las playas ante la erosión, la localización de zonas o estructuras urbanas (paseos marítimos, hoteles, restaurantes, entre otros), limpieza de playas pueden afectar negativamente a las tortugas marinas en sus zonas de puesta, por ejemplo, si no se identifica la presencia de nidos, la maquinaria utilizada, uso y tránsito de otros vehículos como motos o kayaks, lanchas y personas pueden compactar la arena e inviabilizar el nacimiento de las crías, la construcción de diques para la contención de la erosión de playas por medio de estructuras artificiales puede suponer un obstáculo

para el acceso de las tortugas a las partes altas de la playa, interfiriendo en la elaboración de nidos (Moreno-Casasola *et al.*, 2006).

Existen casos específicos de estos impactos negativos del turismo en la conservación de las tortugas marinas en México (de la Esperanza *et al.*, 2017) donde se identifican al menos tres impactos significativamente perjudiciales: 1) los muebles de playa que bloquean el movimiento de las crías o hembras, 2) la presión directa de los turistas y 3) la iluminación artificial frente a la playa que puede engañar a las crías o hembras. Además de tomar en cuenta estos impactos negativos y directos del turismo sobre las tortugas, no debemos perder de vista las condiciones con las que debe contar la playa para maximizar el éxito de la nidada, como lo son el albedo de la arena (Hays *et al.*, 2001), la contaminación por residuos sólidos (Triessnig *et al.*, 2012; Fujisaki & Lamont, 2016), el clima en general (Pike, 2013), expansión de la franja urbana sobre las playas (Fish *et al.*, 2008; Mazaris *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2020). Sumado a los efectos antropogénicos directos tanto a los organismos como a las playas y mares donde se distribuyen las tortugas, resulta de especial interés el vertiginoso ascenso en el turismo que visita Sinaloa (4,7 millones de personas en 2019, 20% más que en 2018 (Toledo, 2020) y que el 70% de éste se concentra en Mazatlán. De la mano con la visitación, el crecimiento en infraestructura turística sin planeación a largo plazo y carente de criterios de sostenibilidad (Rodríguez & Valiente, 2019) amenazan la conservación de las playas y de las tortugas marinas que las ocupan. Ante este constante crecimiento de infraestructura turística e índices de visitación, cabe mencionar que estas especies de reptiles muestran una alta fidelidad a sus sitios de anidación, esto quiere decir que una misma hembra puede llegar a desovar varias veces en la misma playa de donde eclosionó. Esta fidelidad por una playa específica se transmitirá de generación en generación (Bowen *et al.*, 2004; Broderick *et al.*, 2007; Evans *et al.*, 2019; Shimada *et al.*, 2020). Este desarrollo de infraestructura turística modificará las playas de desove de las tortugas y tiene un efecto directo en la supervivencia de estas especies bajo alguna categoría de riesgo (Silva *et al.*, 2020).

El manejo adecuado de vida silvestre se consigue con la participación de los diferentes actores

involucrados, quienes deberán adoptar una evaluación científica, tomando en cuenta el bienestar animal, aplicar conocimientos básicos, tradicionales y acatar la legislación vigente (Hernández-Silva *et al.*, 2018). En este contexto, Grano-Maldonado *et al.* (2020) sugieren investigar de forma regional, tomando en cuenta el factor sociocultural y comparar los casos de proyectos turísticos ligados a las tortugas marinas desde una perspectiva multidisciplinaria, ya que, sin el manejo adecuado, pueden producir impactos negativos sobre dichas especies y su ecosistema, poniendo en riesgo este valioso atractivo turístico como lo han mencionado otros autores (Frazier, 2005; Wilson & Tisdell, 2003; Mazaris *et al.*, 2017; Madden Hof *et al.*, 2019; Metcalfe *et al.*, 2020).

Más allá de los peligros que enfrenta la especie por sus depredadores naturales en su ciclo de vida, el ser humano y la práctica del turismo masivo no sustentable representa otro factor que atenta contra la forma de vida de la tortuga golfina. Ante ello, surge una pregunta importante de esta investigación; ¿cuáles impactos directos ocasiona el uso masivo de turistas en playas urbanas en los procesos de anidación, desove, nacimiento de las crías y su regreso al mar? En la Tabla 4. se identifican prácticas actuales en espacios turísticos de playa urbanas en Mazatlán, que ponen en riesgo a la Tortuga golfina, y que son factores que intervienen negativamente en la subsistencia de la especie y le llevan a un inminente peligro de extinción.

En el puerto de Mazatlán, las tortugas marinas se identifican por algunas instituciones como un símbolo regional, pero todavía no se contemplan totalmente como atractivo ecoturístico. Sin embargo, el manejo institucional de conservación debe contemplar las zonas de arribo y anidación como vulnerables desde dimensiones sociales, culturales y naturales, sobre todo ante proyectos turísticos a escala masiva en las zonas de playa. Más allá de su uso como símbolo por parte de promotores del turismo de naturaleza, hasta la fecha la tortuga marina no se considera un "producto" de importancia para el modelo de desarrollo turístico neoliberal dominante en el Sur de Sinaloa, pero esto no implica que el propio avance depredador del modelo no impacte negativamente en los hábitat y ciclos reproductivos de la especie en las playas urbanas de Mazatlán.

La necesidad de emplear en el estudio de los destinos turísticos costeros de México, como es el caso de Mazatlán, perspectivas teóricas y conceptos adecuados de las ciencias sociales, permitirá acercarnos a los procesos y problemáticas que se relacionan con la actividad turística en la región. En este sentido, las investigadoras Brito y Cànoves proponen instrumentos de evaluación desde donde se construyan indicadores objetivos y subjetivos fundamentados en el concepto de sostenibilidad, que permitan crear hipótesis de trabajo basadas en situaciones observables de manera empírica e incuestionables que proponen un replanteamiento del modelo turístico hegemónico; "(...) las prácticas relacionadas con la actividad turística en esta ciudad se caracterizan más por un modelo de crecimiento económico donde la prioridad es la apropiación de ganancias, que por uno de desarrollo sostenible" (Brito & Cànoves, 2019, pp. 188-189).

En este contexto, el programa de conservación del Acuario Mazatlán es una propuesta activa en la educación ambiental regional de organismos marinos que visitan las playas turísticas del puerto, y su contribución es visible en la conservación la tortuga marina en las playas turísticas del puerto mazatleco. El AM ha acompañado el desarrollo del puerto en Mazatlán y ha logrado resguardar en dos décadas: Total 11359 nidos; 1059658 huevos recuperados; 869854 tortugas liberadas; 81,68% de supervivencia (Tabla 1). Estos logros describen acciones específicas como la creación de nidos artificiales de resguardo, estos son elaborados con hieleras de unicel (polietileno) con arena procedente el nido que contenga el "mucilago" que se describe como "el líquido mucoso, lubricante que además parece tener propiedades bacteriostáticas y fungicidas (Allen, 2007). Los huevos que son extraídos cuando la tortuga está desovando o cuando esta se ha retirado de la playa, comenta el biólogo responsable del programa; "(...) las tortugas no deben ser interrumpidas, se impide el uso de cámaras con flash, para evitar perturbarlas cuando llegan a la playa, ya que inician el desove, es cuando se les puede manejar fácilmente para tomar datos biológicos como marcarlas, medirlas o incluso sacarles fotografías, sin que interrumpan el desove". (...) se prefiere liberar las tortugas en la noche después de las 10 pm así se asegura, la mínima perturbación posible"

(Entrevista personal. Biol. JABH. Mazatlán, Sinaloa. 26 septiembre 2019).

Durante este trabajo, se logró observar dichos eventos: el arribo de una tortuga hembra frente al hotel Roca Mar en el malecón y al finalizar la colección con ayuda de cuatro voluntarios y trabajadores del acuario para asegurar la supervivencia de las crías, cuentan y colocan los nidos en cuartos asegurados con temperatura ambiente, con una leyenda: fecha de colecta, número de huevos, especie de tortuga. El nido a partir de los 45 días de haber sido depositado los huevos por las hembras y las tortugas eclosionadas son posteriormente liberada al mar (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008). La liberación se coordina por medio del acuario, es decir por medio de eventos escolares que son solicitados por las instituciones públicas de gobierno, escuelas primarias, algunos restaurantes y hoteles con turistas.

Los resultados de la presente investigación también permiten identificar algunas de las limitaciones del estudio realizado, sobre todo las relacionadas a las instituciones y colectivos vinculados a la conservación y ecoturismo con tortugas marinas en Mazatlán, Sinaloa. Entre las que destacan la temporalidad de los datos que se presentan, circunscritos al periodo de trabajo de programa institucional del Acuario Mazatlán, que funcionan anualmente durante el verano y en zonas de playa urbana particulares, y está supeditado al presupuesto otorgado. También, se exige de análisis otros periodos del año de avistamiento y desove, así como playas urbanas a lo largo del malecón que no son monitoreadas debido a la falta de personal. De igual manera, la investigación se enriquecería al contemplar la perspectiva y acción de ONG's ambientalistas que desde hace algunos años se dedican a la conservación de la tortuga marina, e incluso en microempresas que capitalizan los avistamientos y desoves como parte de la oferta del ecoturismo regional. Respecto al contexto de la pandemia de Covid-19, limitó la investigación al no permitir continuar el trabajo de campo con durante el verano del 2020, lo que hubiera sido de utilidad con fines comparativos. De igual manera, el cierre del puerto al turismo modificó los impactos de la actividad en las playas urbanas, permitiendo a la tortuga marina una libertad inusitada en el proceso de anidación,

desove y retorno al mar.

Los estudios socio ambientales de conservación de la fauna silvestre como es el caso de las tortugas marinas como la tortuga golfina (*L. olivacea*) en comunidades costeras donde se desarrolla el turismo sol y playa como Mazatlán, Sinaloa en la costas del noroeste del Pacífico mexicano requiere ser abordado desde un aspecto de participación de instituciones públicas como el AM, la Secretaría de Marina-Armada de México, la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Procuraduría Federal de protección al Ambiente (PROFEPA), La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y privadas (hoteles y restaurantes locales) en colaboración con instituciones académicas como Instituciones de educación superior, como la Universidad Autónoma de Occidente (UADEO), el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Autónoma de México (UNAM), Campamentos tortugeros conocidos la "Playa Tortuguera "El Verde Camacho"; en la realización de la investigación científica interdisciplinaria que generará un aporte al conocimiento de la labor de estas instituciones en la conservación de las tortugas marinas.

La revisión de los datos que el Acuario Mazatlán ha reunido sobre avistamientos de tortugas marinas en la bahía de Mazatlán, durante el periodo de veinte años, así como las entrevistas a la sociedad participante, voluntarios y responsables de los programas considerados como informantes clave, hizo posible identificar el aporte ecológico que como institución pública realiza el Acuario Mazatlán y su impacto sociocultural en la preservación de la fauna silvestre, al fomentar una conciencia ecológica y sustentable, tanto en la ciudadanía local como en los turistas que visitan el puerto de Mazatlán, en la zona del noroeste del Pacífico. Al realizar una comparación en número de crías liberadas y nidos resguardados en las décadas (1990-2000, 2001-2009) se puede observar que es en esta década, que el acuario ha puesto más personal para trabajar y ha expandido su área de observación, como lo refiere el Biólogo "el área se extendió hasta playa brujas, que está en Cerritos; lográndose 21 km de colecta de nidos". En este contexto, contribuir a la concientización y cuidado del medio ambiente, inculcar el valor y respeto a la vida silvestre como las tortugas

marinas creando un vínculo de respecto ante la sociedad local y los turistas. Asimismo, desarrollar proyectos y actividades en beneficio de comunidades estudiantiles que apoyen dichas acciones de trabajo, difundiendo y colaborando de la mano con las instituciones como el Acuario Mazatlán, las Universidades locales, Centros de Investigación y la Secretaría de Turismo.

AGRADECIMIENTOS

Al Acuario Mazatlán, al Programa De Conservación de Tortugas Marinas por su labor en promover la educación ambiental en las playas de Mazatlán, Sinaloa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu-Grobois, A. & Plotkin, P. 2008. *Lepidochelys olivacea*. IUCN Red List of Threatened Species 2013 (Version 2013.2.). e.T11534A3292503. IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group. <http://www.iucnredlist.org>
- Acosta-Gutiérrez, M. 2005. Tortugas y turismo un estudio de caso: Acandí-Colombia. *Turismo y Sociedad*, 4: 203-210.
- Acuario Mazatlán. 2020. Programa de conservación de las tortugas marinas en el Pacífico Noroeste. Vol. I. Ayuntamiento de Mazatlán. *Revista Acuario Mazatlán*. Edición especial, Día mundial de la vida silvestres.
- Aldape, G. 2010. *La Configuración del espacio turístico en Cancún, Quintana Roo*. Tesis doctoral de Urbanismo Universidad Politécnica de Cataluña. Cataluña, España.
- Allen, M.S. 2007. Three millennia of human and sea turtle interactions in remote Oceania. *Coral Reefs*, 26: 959-970.
- Alvarado-Díaz, J.; Delgado-Trejo, C. & Suazo-Ortuño, I. 2001. Evaluation of black turtle project in Michoacan, México. *Marine Turtle Newsletter*, 92: 4-7.
- Arzola-González, J.F.; Barrón-Hernández, J.; Gutiérrez-Rubio, Y.; Voltolina, D. & Ramírez-Pérez J. 2019. Anidación e incubación artificial de huevos de tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Testudines: Cheloniidae). *Ecosistema y Recursos Agropecuarios*, 6: 595-599.
- Böhm, M.; Collen, B.; Baillie, J. E. M.; Bowles P. & Iverson, J. B. 2013. The conservation status of the world reptiles. *Biological Conservation*, 157: 372-385.
- Bowen, B. W.; Bass, A. L.; Chow, S. M.; Bostrom, M.; Bjorndal, K. A.; Bolten, A. B. & Shaver, D. 2004. Natal homing in juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*). *Molecular Ecology*, 13: 3797-3808.
- Brito-Rodríguez, M. & Cánoves-Valiente, G. 2019. El desarrollo turístico en Mazatlán, México: un análisis de las condiciones de la sostenibilidad. *Cuadernos de Turismo*, 43: 187-213.
- Broderick, A. C.; Coyne, M. S.; Fuller, W. J.; Glen, F.; & Godley, B. J. 2007. Fidelity and overwintering of sea turtles. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274: 1533-1539.
- Butler, R. A. 2016. *The top 10 most biodiverse countries*. <https://news.mongabay.com/2016/05/top-10-biodiverse-countries/>
- Committee on Coastal Erosion Zone. 1990. *Managing Coastal Erosion National Academic Press, Washington, USA*. <https://www.nap.edu/initiative/committee-on-coastal-erosion-zone-management>
- CONABIO. 2013. *Identidad a través de la cultura alimentaria*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- De la Esperanza, A. O.; Martínez, A. A.; Tuz, M. T. & 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: 85-93.
- Diario Oficial de la Federación. 2016a. *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)*. México, D.F.
- Diario Oficial de la Federación. 2016b. *Ley General de Vida Silvestre (LGVS)*. México, D.F.
- Diario Oficial de la Federación. 2018. *Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM)* México, D.F.

- Díaz-Maestre, B.; Guzón-Zatarain, O.; Mendieta-Vega, R.; Roldán-Clarà, B. & Grano-Maldonado, M. 2020. The influence of tourism, ecological management practices and the social perspective during the observation of Californian sea lion (*Zalophus californianus*) (Lesson 1828) in Mazatlán, México. *Biotempo*, 17: 195-208.
- Díaz-Maestre, B.; Guzón-Zatarain, O.; Roldán-Clarà, B.; & Grano-Maldonado, M. 2019. A biotourist model in the Mexican Pacific coast: biological and environmental characteristics associated with the sustainable activity of the sea lion *Zalophus californianus* (Lesson 1828). *Biotempo*, 16: 41-60.
- Dimitriadis, C.; Fournari-Konstantinidou, I.; Sourbès, L.; Koutsoubas, D. & Mazaris, A. D. 2018. Reduction of sea turtle population recruitment caused by nightlight: evidence from the Mediterranean region. *Ocean y Coastal Management*, 153: 108-115.
- Duke, N.C.; Meynecke, J.O.; Dittmann, S.; Ellison, A.M.; Anger, K.; Berger, U.; Cannicci, S.; Diele, K.; Ewel, K.C.; Field, C.D.; Koedam, N.; Lee, S.Y.; Marchand, C.; Nordhaus, I. & Dahdouh-Guebas, F. 2007. A world without mangroves? *Science*, 317: 41-42.
- Eckert, K. L.; Bjørndal, K. A., Abreu-Grobois F. A. & Donnelly, M. (Ed.). 2000. (Traducción al español). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas. UICN/CSE Publicación No. 4.
- Enríquez, G. 2003. *Criterios para evaluar la aptitud recreativa de las playas en México: una propuesta metodológica*. SEMARNAT, México. *Gaceta Ecológica*, 68: 55-68.
- Evans, D. R.; Carthy, R. R. & Ceriani, S. A. 2019. Migration routes, foraging behavior, and site fidelity of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) satellite tracked from a globally important rookery. *Marine Biology*, 166: 134.
- Fish, M. R.; Cote, I. M.; Horrocks, J. A.; Mulligan, B.; Watkinson, A. R. & Jones, A. P. 2008. Construction setback regulations and sea-level rise: mitigating sea turtle nesting beach loss. *Ocean y Coastal Management*, 51: 330-341.
- Flores-de-Santiago, F.; Kovacs, J.M. & Flores-Verdugo F. 2012. Seasonal changes in leaf chlorophyll a content and morphology in a subtropical mangrove forest of the Mexican Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 444: 57-68.
- Frazier, J. 2005. Marine Turtles: The Role of Flagship Species in Interactions Between People and the Sea. *MAST*, 4: 5-38.
- Fujisaki, I. & Lamont, M. M. 2016. The effects of large beach debris on nesting sea turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 482: 33-37.
- Grano-Maldonado, M. & Mendieta, R. 2020. *La participación de la sociedad e instituciones públicas en la conservación de las tortugas marinas y su impacto en la actividad turística en Mazatlán, Sinaloa, México*. Protocolo de proyecto de investigación. Fortalecimiento a la Investigación y Posgrado. Universidad Autónoma de Occidente. Mazatlán, Sinaloa, México. 13 pp.
- Grave, A. 2014. Siempre mirando hacia el mar. Arqueología de la ciudad de Mazatlán. En Grave, A.; Santos, V. & López, G. (ed.). *De Las Labradas a Mazatlán: Historia y arqueología*. INAH/Sinaloa: México.
- Gulko, D. & Eckert K.L. 2004b. *Sea Turtles: An Ecological Guide*. Mutual Publishing (eds.).
- Gulko, D. & Eckert, K.L. 2004a. *The biology of sea turtles*. Volumes I (1997) and II (2003), CRC Press (eds.) Boca Raton.
- Guzmán, V. & Garcia, P. 2016. *Informe Técnico 2015 del programa de Conservación de Tortugas Marinas en Laguna de Términos, Campeche, México*. Contiene información de: 1. CPCTM Xicalango-Victoria, 2. CPCTM Chacahito, 3. CPCTM Isla Aguada y 4. Reseña Estatal Regional. <https://www.widecast.org>
- Hays, G.C.; Ashworth, J.S.; Barnsley, M.J.; Broderick, A.C.; Emery, D.R.; Godley, B.J.; Henwood, A. & Jones, E.L. 2001. The importance of sand albedo for the thermal conditions on sea turtle nesting beaches. *Oikos*, 93: 87-94.
- Hector, A. & Bagchi, R. 2007. Biodiversity and ecosystem multifunctionality. *Nature*, 448: 188-1U6.
- Heithaus, M.R.; Alcoverro, T.; Arthur, R.; Burkholder, D.A.; Coates, K.A.;

- Christianen, M.J.; Kelkar, N.; Manuel, S.A.; Wirsing, A.J.; Kenworthy, W.J. & Fourqurean, J.W. 2014. Seagrasses in the age of sea turtle conservation and shark overfishing. *Frontiers in Marine Science*, 1: 28.
- Hernández-Silva, D. A.; Pulido Silva, M. T.; Zuria, I.; Gallina Tessaro, S. A. & Sánchez-Rojas, G. 2018. El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: acceso a la sustentabilidad en México. *Acta Universitaria*, 28: 31-41.
- Hunt, C. A. & Vargas, E. 2018. Turtles, Ticos, and tourists: protected areas and marine turtle conservation in Costa Rica. *Journal of Park and Recreation Administration*, 36: 101-114.
- Jacobson, S. K. & Lopez, A. F. 1994. Biological impacts of ecotourism: tourists and nesting turtles in Tortuguero National Park, Costa Rica. *Wildlife Society Bulletin*, 22: 414-419.
- Jiménez-Orocio, O.; Espejel I. & Martínez. M. L. 2015. La investigación científica sobre dunas costeras de México: origen, evolución y retos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86: 486-507.
- Kristensen, E.; Bouillon, S.; Dittmar, T. & Marchand, C. 2008. Organic carbon dynamics in mangrove ecosystems: a review. *Aquatic Botany*, 89: 201-219.
- La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT). 2000. *Zona Federal Marítimo Terrestre*. http://www.paot.org.mx/centro/insemarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/04dim_institucional/04_06_Zofemat/data_zofemat/RecuadroIV.6.1.htm
- Landry, M. S. & Taggart, C. T. 2010. "Turtle watching" conservation guidelines: green turtle (*Chelonia mydas*) tourism in nearshore coastal environments. *Biodiversity and Conservation*, 19: 305.
- Lechuga, A.A. 2004. *Playas urbanas: su ordenación y defensa ambiental*. Conference: II Congreso de Ingeniería Civil Ty Medio Ambiente Territorio.
- Lee, S.Y.; Primavera J.H.; Dahdouh-Guebas, F.; McKee, K.; Bosire, J.O.; Cannicci, S.; Diele, K.; Fromard, F.; Koedam, N.; Marchand, C.; Mendelssohn, I.; Mukherjee, N., & Record, S. 2014. Ecological role and services of tropical mangrove ecosystems: a reassessment. *Global Ecology and Biogeography*, 23: 726-743.
- Lorne, J. K. & Salmon, M. 2007. Effects of exposure to artificial lighting on orientation of hatchling sea turtles on the beach and in the ocean. *Endangered Species Research*, 3: 23-30.
- Lovich, J. E.; Ennen, J. R.; Agha, M. & Gibbons, J. W. 2018. Where have all the turtles gone, and why does it matter?. *BioScience*, 68: 771-781.
- Madden Hof, C.A.; Shuster, G.; Mclachlan, N.; Mclachlan, B.; Giudice, S.; Limpus, C. & Eguchi, T. 2019. Protecting nests of the Critically Endangered South Pacific loggerhead turtle *Caretta caretta* from goanna *Varanus* spp. predation. *Oryx*, 54: 323-331.
- Mancini, A.; Koch, V.; Seminoff, J.A. & Madon, B. 2012. Small-scale gill-net fisheries cause massive green turtle *Chelonia mydas* mortality in Baja California Sur, Mexico. *Oryx*, 46: 69-77.
- Márquez, R. 1976. *Estado actual de la pesquería de tortugas marinas en México, 1974*. Instituto Nacional de Pesca, Subsecretaría de Pesca, Programa de tortugas marinas. México. 28 pp.
- Mazaris, A. D.; Matsinos, G. & Pantis, J. D. 2009. Evaluating the impacts of coastal squeeze on sea turtle nesting. *Ocean y Coastal Management*, 52: 139-145.
- Mazaris, A.; Schofield, G.; Gkazinou, C.; Almpandou, V. & Hays, G.C. 2017. Global sea turtle conservation successes. *Science Advances*, 3: e1600730.
- Mc Coy-Cador, C.E. & Sosa-Ferreira, A.P. 2016. Causas y efectos de un destino no sustentable: Caso playas públicas de Cancún, Quintana Roo. *El periplo sustentable*, 31: 6.
- Mendes, S.; Martins, J.; Mouga, T. & Coetzee, W. 2019. Ecotourism based on the observation of sea turtles—A sustainable solution for the touristic promotion of São Tomé and Príncipe. *Cogent Social Sciences*, 5: 120-129.
- Metcalf, K.; Bréheret, N.; Bal, G.; Chauvet, E.; Doherty, P.D. & Formia, A. 2020. Tracking

- foraging green turtles in the Republic of the Congo: insights into spatial ecology from a data poor region. *Oryx*, 54: 299–306.
- Moreno-Casasola, P.; Salinas, M. G.; Travieso-Bello, A. C.; Juárez, A., Ruelas, L. & Amador, L. E. 2006. *El paisaje costero: investigación para el manejo y la conservación*. In Oyama, K. & Castillo, A. (Eds.), *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México*. pp. 179–202. México, D.F.: UNAM, Siglo XXI.
- Mortimer, J.A.; Esteban, N.; Guzman, A.N. & Hays, G.C. 2020. Estimates of marine turtle nesting populations in the south-west Indian Ocean indicate the importance of the Chagos Archipelago. *Oryx*, 54: 332–343.
- Olendo, M.I.; Okemwa, G.M.; Munga, C.N.; Mulupi, L.K.; Mwasi, L.D. & Mohamed, H.B. 2019. The value of long-term, community-based monitoring of marine turtle nesting: a study in the Lamu archipelago, Kenya. *Oryx*, 53: 71–80.
- Pike, D. A. 2013. Climate influences the global distribution of sea turtle nesting. *Global Ecology and Biogeography*, 22: 555–566.
- Plotkin, P. 2007. *Biology and conservation of Ridley Sea Turtles*. Johns Hopkins University Press (eds), Boca Raton.
- Popper, A.N.; Hawkins, A.D.; Fay, R.R.; Mann, D.A.; Bartol, S.; Carlson, T.J.; Coombs, S.; Ellison, W.T.; Gentry, R.L.; Halvorsen, M.B. & Løkkeborg, S. 2014. *Sound exposure guidelines*. In *ASA S3/SC1. 4 TR-2014 Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI*. (pp. 33-51). Springer, Cham.
- Portes, A. 2006. Instituciones y desarrollo: una revisión conceptual. *Cuadernos de Economía*, 25: 13-52.
- Read, T. C.; Petit, M.; Magnan, M. & Farman, R. 2019. Turtle Watching-Combining Conservation and Tourism: A Case Study in New Caledonia. *Marine Turtle Newsletter*, 156: 13-15.
- Rivas, M.L.; Fernández, C. & Marco, A. (2016) Nesting ecology and population trend of leatherback turtles *Dermochelys coriacea* at Pacuare Nature Reserve, Costa Rica. *Oryx*, 50: 274–282.
- Rodríguez, M. B. & Valiente, G. C. 2019. El desarrollo turístico en Mazatlán, México: evaluación de la sostenibilidad por medio de indicadores. *Cuadernos de Turismo*, 43: 187-213.
- Román, A. 2013. *La pesquería de camarón en el puerto de Mazatlán 1936-1982*. U A S / A H E N M E : M é x i c o . http://culturasinaloa.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=4624:arturo-roman-alarcon-presenta-su-libro-la-pesqueria-de-camaron-en-el-puerto-de-mazatlan-1936-1982&catid=25&Itemid=177
- Sardeshpande, M. & MacMillan, D. 2019. Sea turtles support sustainable livelihoods at Ostional, Costa Rica. *Oryx*, 53: 81–91.
- SEMARNAT. 2002. *Legislación de vida silvestre*. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, México.
- SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio*. Lista de especies en riesgo. México, D.F.
- Shimada, T.; Limpus, C. J.; Hamann, M.; Bell, I.; Esteban, N.; Groom, R. & Hays, G. C. 2020. Fidelity to foraging sites after long migrations. *Journal of Animal Ecology*, 89: 1008-1016.
- Silva, I. S. S.; Arantes, M. O.; Hackrad, C. W. & Schiavetti, A. 2020. Environmental and anthropogenic factors affecting nesting site selection by sea turtles. *Marine Environmental Research*, 162: 105090.
- Taube, K. 2004. *El pasado legendario. Mitos aztecas y mayas*. Ed. Akal, Mexico. 150 pp.
- Tisdell, C. A. & Wilson, C. 2000. *Tourism and conservation of sea turtles: An Australian case study*. Working Paper No. 44.
- Tisdell, C. A. & Wilson, C. 2005. *Does tourism contribute to sea turtle conservation. Is the flagship status of turtles advantageous*, pp. 1 4 5 - 1 6 7 . http://seaturtle.org/PDF/TisdellCA_2005_MAST.pdf
- Toledo, M. 2020. *Llegan más de 4.7 millones de turistas a Sinaloa en 2019*. *El Sol de*

- M a z a t l á n* .
<https://www.elsoldemazatlan.com.mx/local/llegan-mas-de-4.7-millones-de-turistas-a-sinaloa-en-2019-4680579.html>
- Triessnig, P.; Roetzer, A. & Stachowitsch, M. 2012. Beach condition and marine debris: new hurdles for sea turtle hatchling survival. *Chelonian Conservation and Biology*, 11: 68-77.
- Vandersteen, J.; Kark, S.; Sorrell, K. & Levin, N. 2020. Quantifying the Impact of Light Pollution on Sea Turtle Nesting Using Ground-Based Imagery. *Remote Sensing*, 12: 1785.
- Vargas del Río, D. & Brenner, L. 2013. Ecoturismo comunitario y conservación ambiental: la experiencia de La Ventanilla, Oaxaca, México. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 21: 31-63.
- Vernis, A. 2005. Asociaciones entre lo público y lo privado: en búsqueda de la complementariedad. *Revista del CLAD Reforma y Democracia* [en línea]. 33: 1-25.
- Wilson, C. & Tisdell, C. 2001. Sea turtles as a non-consumptive tourism resource especially in Australia. *Tourism management*, 22: 279-288.
- Wilson, C. & Tisdell, C. 2003. Conservation and economic benefits of wildlife-based marine tourism: sea turtles and whales as case studies. *Human Dimensions of Wildlife*, 8: 49-58.
- Wolf, U. 2012. *Ética de la relación entre humanos y animales*. Madrid, Plaza y Valdés, 2014.
- Zavala-Norzagaray, A. A.; Ley-Quiñónez, C. P.; Hart, C. E.; Aguilar-Claussell, P.; Peckham, S. H. & Aguirre, A. A. 2017. First record of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the southern Gulf of California, Sinaloa, Mexico. *Chelonian Conservation and Biology*, 16: 106-109.

Received June 9, 2022.
Accepted September 3, 2022.