

---

---

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO(A) EN BIOLOGÍA

**Actividades para la conservación de poblaciones de tortuga  
carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia  
mydas*) y tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) en el Área de  
Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT)**

QUE PRESENTA EL ALUMNO (A)

**Yeni Aguilar Ortega**

Matrícula

2172028681

ASESORES

M. en C. Alejandro Meléndez Herrada

UAM-Xochimilco (interno)

Biól. Moisés Rosas González

APFF Laguna de Términos (externo)

## Introducción

Las tortugas marinas pertenecen al orden Testudinata o Chelonia (Quelonios) las cuales se caracterizan por tener una armadura muy peculiar conocida como concha o caparazón, que está constituida dorsalmente por el carapacho, el cual tiene placas óseas arregladas en forma de mosaico, generalmente cubierto por escudos córneos, y ventralmente por el plastrón que finalmente se unen por medio de tejido conectivo cartilaginoso. Este carapacho tiene dos aberturas, una en la parte de adelante (por donde sale la cabeza y los miembros anteriores) y otra por la parte de atrás y hacia abajo (donde sale la cola y los miembros posteriores), la proporción de la retracción de las extremidades, de la cabeza y la cola es variable, en el caso de las tortugas marinas la retracción de las aletas es casi nula y la de la cabeza, el cuello y la cola son mínimas, quedando en su mayoría siempre fuera de la concha (Márquez, 2002).

Los primeros quelonios típicos se originaron hace 200 millones de años aproximadamente e iniciaron su evolución en el periodo Triásico, a principios del Mesozoico, con un gran auge en el Cretácico y se fueron extinguiendo gran parte de ellas a principios del Cenozoico hace 65 millones de años cuando el mundo empezaba a ser dominado por las aves y los mamíferos placentados debido a que poseían aparentemente mayores posibilidades de adaptarse a los cambios climáticos repentinos que se presentaban en esa época. Las especies sobrevivientes en la actualidad no han variado relativamente en su morfología en los últimos milenios (Márquez, 2002; Guzmán *et al.*, 2022).

Las tortugas junto con las lagartijas, las víboras y los cocodrilos, forman parte del grupo de los reptiles, los cuales se caracterizan por ser organismos vertebrados de respiración pulmonar, poiquiloterms (de sangre fría), con ciertos mecanismos metabólicos que permiten la regulación térmica y que a diferencia de los anfibios poseen una piel seca, desprovista casi totalmente de glándulas y protegida por escamas corneas, lo que les permite abandonar el medio acuático sin peligro al desecamiento (Márquez, 2002).

Las tortugas marinas fueron un recurso pesquero antes de la década de 1990 debido a que su piel era distribuida en mercados nacionales e internacionales suplantando a la piel de cocodrilo, además, sufrían de una alta tasa de saqueo de sus huevos en playas de anidación, razones por las cuales sus poblaciones se vieron afectadas severamente disminuyendo en toda la línea costera de México.

Debido a esto, se inició el Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas (PNCTM) en el año 1964 con la finalidad de regular su aprovechamiento y aumentar sus poblaciones. A partir de entonces, se intensificaron las prospecciones para determinar las principales áreas de anidación y de pesca y fue así como en 1966 se instalaron los primeros campamentos tortugeros móviles (Rancho nuevo, Tamaulipas y Boca de Apiza, Colima), y con ello el primer programa de monitoreo de sus poblaciones. Asimismo, para mediados de 1990, se declaró la veda total y permanente de las tortugas marinas en aguas nacionales (CONANP, 2018).

Con el tiempo, años más tarde la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) instaló centros de investigación definitiva para tortugas marinas en seis de las más importantes playas de anidación tales como Rancho nuevo, Tamaulipas; Isla Aguada, Campeche; Ría Lagartos, Yucatán; el Verde Camacho, Sinaloa; La Escobilla y Barra de la Cruz, Oaxaca (Márquez, 2002). Y a partir del 2005, el PNCTM quedó a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la cual busca su conservación mediante la protección de hembras y sus nidadas, así como el desarrollo sustentable de las comunidades que se encuentran en dichas regiones (CONANP, 2018).

Las costas del estado de Campeche son consideradas uno de los lugares más importantes de anidación de tortugas marinas, en especial para las especies tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), específicamente para la tortuga carey que contribuye con más del 60% del total de las anidaciones anuales registradas para la península, así como una gran cantidad de nidos protegidos de tortuga blanca y registros de anidaciones australes de su zona de distribución de la tortuga lora; por lo cual, es importante seguir llevando a cabo actividades que ayuden a su conservación, aumento de sus poblaciones y el cuidado de su hábitat (Bolongaro *et al.*, 2010; Guzmán *et al.*, 2022).

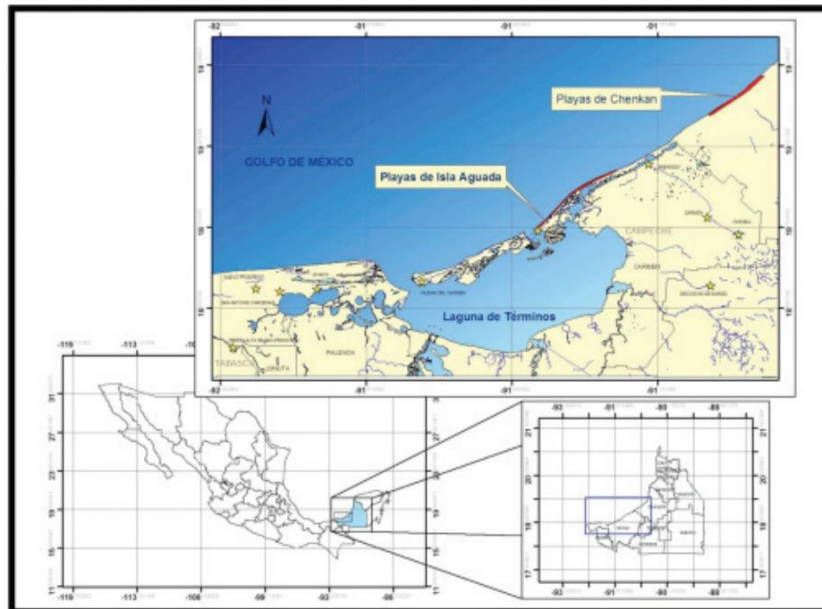
### **Lugar donde se realizó el servicio social**

La región de Laguna de Términos forma parte de la llanura del Golfo de México, localizada al sur de está y al suroeste de la Península de Yucatán. La plataforma continental frente a la Laguna corresponde a los extremos sureste y suroeste de las provincias geológicas Bahía de Campeche y Sonda de Campeche y es uno de los ecosistemas lagunares estuarinos más extensos e importantes de México con una superficie de 200,108 ha, una profundidad promedio de 4m y 2 bocas de conexión al mar, la Boca de Puerto Real y Boca del Carmen. Presenta tres diferentes tipos de clima, cálido subhúmedo intermedio con lluvias en verano, cálido subhúmedo y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Carabias-Lillo *et al.*, 1997).

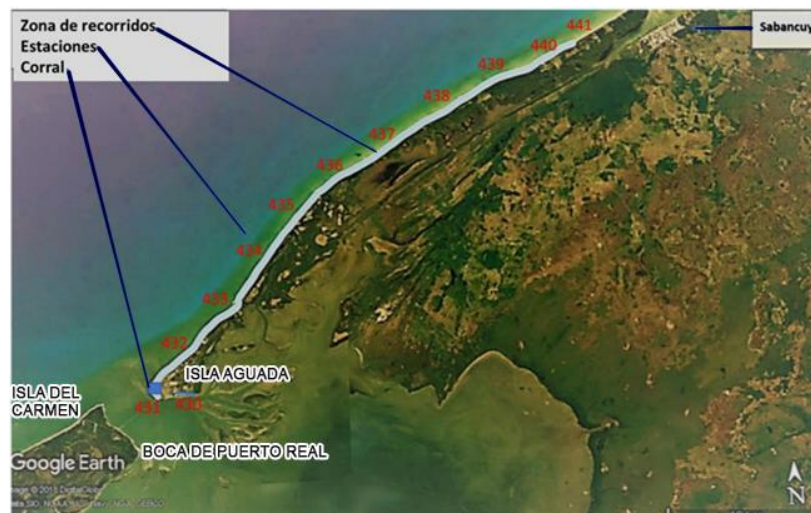
El campamento Tortuguero de Isla Aguada (Figura 1), lugar donde se llevó a cabo el presente servicio social, se encuentra ubicado en el estado de Campeche dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT), al suroeste de la Sonda de Campeche y al noreste de la Laguna de Términos (Bolongaro *et al.*, 2010), en los municipios de Ciudad del Carmen, Palizada y Champotón, CP. 24327, dentro de las coordenadas 18°47'15.8" N y 91°29'56.9"W, con una extensión de aproximadamente 28 km. Ubicándose el único corral del campamento, considerado como zona activa, en la parte noroeste de la playa de Isla Aguada (Figura 2), población situada en el kilómetro 40 de la carretera federal 180 (Guzmán *et al.*, 2022).

La región en que se encuentra la APFFLT está constituida por el aporte de sedimentos de origen fluvial debido a que desemboca una parte de la principal red

hidrológica de la zona costera mexicana (ríos Mezcalapa, Grijalva y Usumacinta) la cual permite el desarrollo de diversos tipos de suelo que sustentan una variada cubierta vegetal y una alta productividad biológica. Entre la vegetación predominante se encuentran los manglares y presenta una gran diversidad faunística de por lo menos 1,468 especies entre terrestres y acuáticas (Carabias-Lillo *et al.*, 1997).



**Figura 1.** Ubicación de las playas Isla Aguada y Chenkan (Bolongaro *et al.*, 2010).



**Figura 2.** Localización de la playa de anidación de tortugas marinas en Isla Aguada seccionada por estaciones y ubicación del corral de incubación de nidos en 2021 (modificado de Guzmán *et al.*, 2022).

## **Marco Institucional**

El APFFLT perteneciente a la CONANP. Es un área dedicada a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, que garanticen la sustentabilidad de la región a través de diversas acciones de protección y conservación de especies de fauna silvestre y la integridad de sus hábitats, dando especial importancia a las que se encuentren catalogadas bajo algún estatus de riesgo, e incluyen los servicios ecosistémicos que estas proveen, dado que el equilibrio ecológico del ANP está determinado por la interacción naturaleza-sociedad, así como para la investigación científica pertinente y que con su difusión se garantice el aprovechamiento sustentable de dichos recursos (Carabias-Lillo *et al.*, 1997).

## **Misión y visión de la institución**

La misión y visión de dicha institución dicen lo siguiente:

### **i. Misión**

“La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) contribuye a la preservación y sustentabilidad de ecosistemas y ambientes naturales, representativos de la diversidad biológica de México, mediante la planeación, gestión y administración efectiva, equitativa, honesta y transparente del sistema mexicano de Áreas Naturales Protegidas.”

### **ii. Visión**

“Al año 2040, México se consolida como un país megadiverso líder, en el que su sociedad conoce y valora el sistema mexicano de Áreas Naturales Protegidas, por mantener el patrimonio biocultural y los servicios ambientales que son esenciales para el bienestar social y el desarrollo sustentable.”

## **Compromiso social**

La CONANP busca contribuir en el bienestar de la población del país, a través de un desarrollo económico y social incluyente, sostenible y equitativo que facilite el desenvolvimiento pleno de todas las personas por igual.

## **Objetivo de las actividades realizadas**

El objetivo de las actividades realizadas en este servicio social fue participar en el programa de conservación de tortugas marinas del APFFLT para la recuperación de las poblaciones de tortugas tales como la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga lora (*Lepidochelys kempi*) mediante el monitoreo de sus poblaciones dentro del polígono y su área de influencia, la protección de nidos y la atención y registro de varamientos de individuos que incluyen a las laudes (*Dermochelys coriacea*) y las caguamas (*Caretta caretta*). Para que, en conjunto, estas acciones generen información y conocimiento sobre las tendencias poblacionales de las tortugas marinas de Campeche.

## Descripción específica de las actividades desarrolladas

1. Recibí capacitación por parte del personal del campamento tortuguero sobre las técnicas para la realización de los monitoreos de las tortugas marinas, que incluyen toma de datos de campo en formatos estándar, localización de nidos por especie, sobre incubación y mantenimiento de nidos, y sobre el manejo y liberación de las crías.
2. Participé en monitoreos nocturnos largos (28km) y cortos (8km) para el registro de nidos (1600 aprox. entre ambas especies) y hembras de tortugas marinas (*E. imbricata* y *C. mydas*) (250 aprox. entre las dos) en la playa del APFFL, donde tomé datos en formatos estándar como la especie encontrada y la actividad desarrollada, datos morfométricos de la hembra y si estaba marcada o no, entre otros; en caso de haber puesto nido, la condición de este, acompañado de la hora de registro, las coordenadas geográficas del lugar, su posición en el perfil de playa, tipo de manejo del nido y número de huevos.
3. Para el caso del manejo de los nidos, debido al riesgo de pérdida, se procede a evaluar si el nido se tiene que dejar en el sitio de la puesta o se trasladará a otro sitio de playa mejor protegido para asegurar el éxito de eclosión; entre las técnicas utilizadas para su protección están el manejo *in situ* (en la playa de la puesta), protegido en corral (zona cercada de playa bajo control), o si se reubica en una zona cercana a la playa en los perfiles superiores de la duna o detrás de esta o en un lugar lejos del riesgo de pérdida por la marea. Como resultado de esta actividad participé en el registro de aproximadamente 1600 nidos entre ambas especies, de acuerdo con las técnicas antes mencionadas, colaborando activamente para el logro de esta estadística.
4. Los nidos *in situ* deben ser perfectamente ubicados para su posterior localización, por lo que deben ser marcados; los demás son extraídos del lugar para posteriormente llevarlos a las zonas protegidas establecidas dentro del campamento tortuguero. Una vez que los trasladé a los corrales (200 nidos), debido a sus requerimientos de exposición al sol, los separé por especie los de tortuga carey (*E. imbricata*) en la zona sombreada y los de tortuga blanca (*C. mydas*) en la zona libre de vegetación, y procedí a hacer las excavaciones donde quedarían incubados los huevos, siguiendo una forma secuencial en líneas y perfectamente numerados y con datos de fechas de incubación.
5. Por otra parte, participé en quince liberaciones al mar de crías de tortuga carey (*E. imbricata*) y tortuga blanca (*C. mydas*) procedentes del corral del campamento, en donde primero procedí a limpiar el nido contabilizando y registrando el número de tortuguitas eclosionadas vivas, eclosionadas muertas, los cascarones, y los huevos que se quedaron con embriones en

fases de desarrollo y finalmente los huevos que no tuvieron ningún tipo de desarrollo aparente. Por último, liberé al mar las crías vivas que lograron eclosionar con éxito en una playa cercana y oscura.

6. Como una actividad accesoria y necesaria para dar claridad a los datos de campo, elaboré los respectivos respaldos de datos tomados en el campo en formatos nuevos y ordenados, para verificación de datos de la actividad diaria correspondiente al monitoreo nocturno de las tortugas marinas en el campamento de Isla Aguada de los cuales en 50 de ellos fui partícipe.
7. Participé en la captura de información en las bases de datos del campamento de Isla Aguada para la temporada reproductiva 2022, correspondiente a los datos recabados en los formatos de campo para su posterior análisis de las especies de tortugas marinas (*E. imbricata* y *C. mydas*). Con estos datos se evalúan: fechas de comienzo y término de la actividad reproductiva de ambas especies, el registro total de anidaciones de las dos especies, si hubo afectaciones en los nidos y de qué tipo, la distribución espacial de las anidaciones en los diferentes perfiles y a lo largo de la playa (estaciones), estimación de número de crías, estimación de tortugas anidantes, índices de crecimiento poblacional de estas, etc. durante la temporada de anidación.
8. Participé en la actividad social “Expo naturaleza” a invitación del Complejo Turístico del Antiguo Faro de Isla Aguada por parte de la Administración Portuaria Integral de Campeche (API). En esta actividad brindé información a visitantes y asistentes de la comunidad de Isla Aguada sobre la importancia ecológica de las tortugas marinas de Campeche y de las acciones que se realizan en el campamento tortuguero con el fin de informar, involucrar y sensibilizar a la gente de la comunidad ante las amenazas que enfrentan las tortugas marinas, y de las estrategias que se llevan a cabo para la conservación de estas especies.
9. Como parte de las actividades que se llegan a dar en el campamento se hizo una liberación de crías de tortuga marina a un grupo de personas de una empresa particular en la cual participé dando información general acerca de las tortugas marinas, y las actividades que se llevan a cabo dentro del campamento tortuguero, también hice una demostración de una limpieza de nido en donde les expliqué la manera de hacerlo y los datos que se registran de éste, a los niños les brindé una actividad referente a las tortugas y por último por la tarde-noche, se procedió a la liberación de crías de tortuguita marina en la playa, con la finalidad de involucrar, informar, enseñar y sensibilizar a los adultos y niños sobre la importancia que tienen los campamentos tortugueros ante las acciones de preservación de estas especies.
10. Como última actividad de la temporada, participé en recorridos diurnos cortos (10 aprox.), dentro de la playa de Isla Aguada para realizar limpiezas de nidos *in situ* (100 aprox.), en donde primero se procede a localizar el nido y realizar

la limpieza contabilizando y capturando la información en formatos de campo sobre el número de cascarones dentro del nido, huevos que se quedaron con embriones en desarrollo, huevos sin ningún tipo de desarrollo aparente, crías eclosionando muertas, crías muertas dentro del nido y en su caso si quedó alguna rezagada viva, se traslada al campamento en contenedores para su posterior liberación por la noche en la playa. También registré la pérdida de nidos y el factor causante de este (depredado, saqueado, inundado, erosionado y afectado por raíces).

### **Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación del plan de estudios**

Las actividades desarrolladas dentro del presente servicio social tienen relación con los objetivos de formación del plan de estudios ya que permite desarrollar una actitud crítica desde una perspectiva multidisciplinaria por cuanto, a la toma de acciones, decisiones y/o estrategias pertinentes con base en metodologías científicas para el programa de conservación de especies en riesgo, como las especies de tortugas marinas. Primero se enfoca su recuperación con las amenazas que se oponen con los procesos biológicos y las interrelaciones con las actividades antrópicas pues la conservación involucra no sólo aspectos biológicos, sino también sociales de acuerdo con el entorno en que éstas se desarrollan. El conocer el papel que cada especie representa dentro de la complejidad y funcionamiento de sus hábitats (marino y terrestre) requiere de la educación ambiental informal la cual inculca una cultura conservacionista, para la integración de la comunidad en su manejo, conservación y recuperación.

De las siete especies de tortugas marinas que existen en el mundo, seis anidan en playas mexicanas, tanto en el Pacífico como en el Golfo de México y El Caribe, y se encuentran catalogadas en peligro de extinción por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022). Las tortugas, al ser especies migratorias, son consideradas indicadoras de la calidad del mar, en especial de los ecosistemas costeros, lo que contribuye a la salud y diversidad del planeta. Sus ciclos de reproducción están regulados por estados fisiológicos y cambios ambientales, y durante las diferentes etapas de su desarrollo están expuestas a diversos factores de peligro como son la contaminación de los mares y destrucción de su hábitat (marino y terrestre), destrucción de nidos, extracción de hembras y huevos, y captura y mortalidad incidental (Bolongaro *et al.*, 2010; PROFEPA, 2019).

Por medio de la recopilación de datos de campo e información generada y validada por técnicos habilitados durante el presente servicio social, se obtuvieron bases de datos en 2022 que permiten sustentar y evaluar la eficiencia del programa a través de la valoración de las tendencias poblacionales de las tortugas marinas dentro del área de interés.



## Referencias

- Bolongaro Crevenna Recaséns, A., A. Z. Márquez García, V. Torres Rodríguez y A. García Vicario. 2010. Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en el estado de Campeche. p. 73-96. En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. SEMARNAT-INE, UNAM-ICMYL, Universidad Autónoma de Campeche, México.
- Carabias-Lillo, J., G. Quadri de la Torre, J. de la Maza Elvira. 1997. Programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos". 2ª edición. Instituto Nacional de Ecología. México.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2018. Base de Datos oficiales del Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. México (inédito).
- Guzmán Hernández, V., J. C. Rejón Franco y P. A. García Alvarado. 2022. Informe Técnico 2021 del Programa de Conservación de Tortugas Marinas en la Laguna de Términos APFF, Campeche, México. Contiene información de: 1. CPCTM Isla Aguada y 2. Reseña estatal. APFFLT/RPCyGM/CONANP/SEMARNAT. vi+75pp.
- Márquez, R. 2002. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. 3ª ed. La ciencia para todos. FCE, SEP CONACYT. México.
- PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente). 2019. Protección de las tortugas marinas en México. Consultada el 08 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/profepa/articulos/proteccion-de-las-tortugas-marinas-en-mexico?idiom=es>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana 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. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010. México.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). The IUCN Red List of Threatened Species. 2022. Version 2021-3. Consultada el 08 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org>