

**PROGRAMA DE ACCIÓN  
PARA LA CONSERVACIÓN  
DE LA ESPECIE**



# TORTUGA CAGUAMA

*Caretta caretta*



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE ÁREAS NATURALES  
PROTEGIDAS



PROGRAMA DE ACCION PARA LA CONSERVACIÓN DE LA  
ESPECIE TORTUGA CAGUAMA (*Caretta caretta*)

Fotografía de Portada:  
Humberto Bahena Basave

DR © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Av. Ejército Nacional No. 223 Sección I, Col. Anáhuac, Delegación  
Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C. P. 11320.  
[www.gob.mx/SEMARNAT](http://www.gob.mx/SEMARNAT)

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Av. Ejército Nacional No. 223 Sección I, Col. Anáhuac, Delegación  
Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C. P. 11320.  
Tel: 01(55) 54497000  
[www.gob.mx/CONANP](http://www.gob.mx/CONANP)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
Montes Urales 440, Col. Lomas de Chapultepec,  
Delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C.P. 11000.  
Tel: 01 (55) 4000 9701  
[www.mx.undp.org](http://www.mx.undp.org)

Primera edición, 2018  
Edición: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/  
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/ Programa  
de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Esta obra se publica dentro del Programa para la Conservación  
de Especies en Riesgo (PROCER), como parte de los Progra-  
mas de Acción para la Conservación de Especies (PACE), en el  
marco del proyecto 00092169 “Fortalecimiento del manejo del  
Sistema de Áreas Protegidas para mejorar la conservación de  
especies en riesgo y sus hábitats”.

Se autoriza la reproducción del contenido de esta obra, siempre  
y cuando se cite la fuente.

Forma de citar:  
SEMARNAT, 2018. Programa de Acción para la Conservación  
de la Especie Tortuga Caguama (*Caretta caretta*), SEMARNAT/  
CONANP/PNUD, México (Año de edición 2018).

Hecho en México / Made in Mexico

## COMITÉ DE REDACCIÓN

Julio C. Zurita Gutiérrez  
A. Laura Sarti Martínez  
Ninel García Téllez  
Ana R. Barragán Rocha  
Christiane Aguilar Girón

## COLABORADORES

Ana Cecilia Negrete Phillipe	Alejandro Arenas Martínez
Juan Carlos Alvarado Padilla	Iñaki Iturbe Dakistade
Rafael Chacón Díaz	Leonel Gómez Nieto
Christopher González Baca	Eduardo Cuevas Flores
Roberto Herrera Pavón	Armando Lorences Camargo
Benito Prezas Hernández	María Eugenia Torres Valdez
Jesús Salvador Lucero	Gisela Maldonado Saldaña
David Maldonado Díaz	

## SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE EDICIÓN

Valeria Stephanie Towns Alonso  
Directora de Especies Prioritarias para la Conservación

## COORDINACIÓN EDITORIAL

Dimensión Natural, S.C.

## EDICIÓN Y CORRECCIÓN DE ESTILO

Santiago Gibert Isern  
Alan Monroy-Ojeda  
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

## DISEÑO EDITORIAL

Juan Arturo Piña Martínez  
Danai Espinoza Vicencio

## FOTOGRAFÍAS

Humberto Bahena Basave: Pág. 9  
Rafael Chacón Díaz: Pág. 10, 24, 29  
Ana Rebeca Barragán Rocha: Pág. 17  
Michele Blackburn: Pág. 18  
Miryam Prado: pág. 39

La edición de este documento fue apoyada en el marco del proyecto 00092169 "Fortalecimiento del manejo del Sistema de Áreas Protegidas para mejorar la conservación de especies en riesgo y sus hábitats", el cual es ejecutado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) a partir del cofinanciamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés). Las opiniones, análisis y recomendaciones contenidas en este documento no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva o de sus Estados Miembros.

# ÍNDICE

---

<b>PRESENTACIÓN</b>	6
<b>I. ANTECEDENTES</b>	8
Tortuga Caguama del Golfo y Caribe mexicano	9
Tortuga Caguama del Pacífico mexicano	11
Legislación Vigente	12
Cooperación Internacional	15
<b>II. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y PROBLEMÁTICA</b>	16
Clasificación taxonómica	16
Descripción de la especie	16
Distribución Histórica y Actual	18
Diagnóstico Poblacional	21
Principales Amenazas	23
Grado de Vulnerabilidad de la Especie	25
<b>III. OBJETIVOS</b>	26
General	26
Particulares	26
<b>IV. METAS GENERALES</b>	28
<b>V. METAS (2012)</b>	29
<b>VI. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN</b>	30
<b>1. Conocimiento</b>	30
1.1 Componente Áreas Prioritarias	30
1.2 Componente Investigación Científica	31

1.3 Componente Monitoreo Biológico	31
<b>2. Manejo</b>	32
2.1 Componente Manejo de Hábitat	32
2.2 Componente Manejo de la Especie	32
<b>3. Restauración</b>	33
3.1 Componente Restauración de Hábitat y Ecosistemas	33
3.2 Componente Mitigación y Prevención de Impactos	33
3.3. Componente Monitoreo para la Restauración del Hábitat	34
<b>4. Protección</b>	34
4.1 Componente Protección del Hábitat	34
4.2 Componente Protección de las Poblaciones	35
4.3 Componente Marco Legal	35
4.4 Componente Inspección y Vigilancia	35
<b>5. Cultura</b>	36
5.1 Componente de Educación Ambiental	36
5.2 Componente de Comunicación y Difusión	37
5.3 Componente de Capacitación Social	37
<b>6. Gestión</b>	37
6.1 Componente Actores Involucrados	38
6.2. Componente Programación	38
6.3. Componente Evaluación y Seguimiento	39
<b>VII. CRITERIOS E INDICADORES DE ÉXITO</b>	40
<b>VIII. CUADRO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS</b>	43
<b>IX. LITERATURA CONSULTADA</b>	49

# PRESENTACIÓN

---

México es reconocido históricamente como uno de los países más importantes por su biodiversidad, con aproximadamente el 12% de las especies que existen en el planeta habiendo parte de nuestro territorio. Sin embargo, nuestro país no sólo es diverso en términos de especies, sino que contamos con una riqueza sin igual en comunidades y ecosistemas, que van desde los pastizales subalpinos y cumbres glaciares, hasta los arrecifes de coral del Caribe, pasando por todo tipo de bosques, desiertos y matorrales, lo cual ha llevado a considerarlo como país megadiverso (CONABIO, 1998; Groombridge y Jenkins, 2002). Asimismo, alberga una elevada riqueza de endemismos - especies exclusivas del país -, que se distribuyen en un mosaico heterogéneo de paisajes que constituyen su hábitat.

Las poblaciones de algunas especies se han visto reducidas a unos cuantos cientos de individuos como resultado de una serie de presiones entre las que se cuentan el cambio de uso de suelo, fragmentación de hábitats y ecosistemas, especies invasoras, sobreexplotación de recursos naturales y contaminación. Para abordar este problema, la Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), estableció el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), el cual reconoce que la continuidad de estas especies depende en gran medida de la existencia de áreas naturales protegidas (ANP) manejadas de manera efectiva en lo que queda de sus áreas de distribución natural. En su esquema actual, sin embargo, el sistema de ANP excluye hábitats críticos para estas especies en peligro; las ANP son demasiado pequeñas para sostener a las poblaciones de algunas de las especies en riesgo, que se mueven



especies depende en gran medida de la existencia de áreas naturales protegidas (ANP) manejadas de manera efectiva en lo que queda de sus áreas de distribución natural. En su esquema actual, sin embargo, el sistema de ANP excluye hábitats críticos para estas especies en peligro; las ANP son demasiado pequeñas para sostener a las poblaciones de algunas de las especies en riesgo, que se mueven

entre ANP y hábitats sin protección, lo que significa que es necesario asegurar corredores y áreas de dispersión estacional, así como fortalecer las acciones para minimizar las amenazas. De aquí se desprende la necesidad de contar con un programa integral enfocado a la conservación de las especies en riesgo donde éstas se encuentren (dentro o fuera de ANP), que contribuya a realizar sinergias entre las ANP, coordinar los diferentes actores a nivel nacional y priorizar junto con éstos las acciones de conservación.

Los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) son las herramientas de trabajo del PROCER, teniendo como objetivos consolidar, promover e implementar acciones específicas y estrategias de conservación para las poblaciones de especies prioritarias en México. Para las Tortugas Caguama, se definieron estrategias para la conservación y la recuperación de las poblaciones en el Golfo de México, Caribe y Pacífico mexicano, contemplando diversas acciones tanto en el ámbito marino como terrestre, enfocados a generar conocimiento, sensibilizar y cambiar prácticas nocivas por esquemas sustentables para el aprovechamiento de los recursos. Este documento fue elaborado con la participación activa de expertos en la especie, de instituciones académicas, de organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas, así como del gobierno mexicano relacionados con esta especie, en un esquema de coparticipación y corresponsabilidad, generando información que permite tomar decisiones y orientar los esfuerzos de conservación en las áreas donde se distribuye.

# I. ANTECEDENTES

---

Hace más de 40 años, el Gobierno Federal inició la conservación de las tortugas marinas en las costas de México. Dentro de las acciones más relevantes, el gobierno mexicano incluyó, además de las otras especies de tortugas marinas, a la Tortuga Caguama (*Caretta caretta*) en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-1994) como especie en peligro de extinción, estatus que ha conservado en la nueva edición de dicha NOM en 2010. Asimismo, la especie ha sido incluida dentro de las listas de taxones en riesgo a nivel internacional: se encuentra en el Apéndice I de la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), y en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como “En Peligro”.

Esta especie de tortuga marina se distribuye en ambos litorales de la República Mexicana, sin embargo los hábitats que ocupan son diferentes y la problemática también. La Tortuga Caguama anida en las costas del Golfo de México y Caribe Mexicano, siendo la zona de mayor densidad de anidación la costa del estado de Quintana Roo. En el litoral del Pacífico mexicano, la especie no cuenta con zonas de anidación; la población identificada de Tortuga Caguama en Baja California Sur - localmente conocida como “Tortuga Amarilla - consta de juveniles y subadultos pertenecientes a la población que anida en Japón. Su distribución abarca todo el Pacífico Norte, pero permanece la mayor

parte de su ciclo de vida en el área de crianza cerca de la costa, en la Península de Baja California (Nichols, 2003 y Seminoff *et al.*, 2006).

## Tortuga Caguama del Golfo y Caribe Mexicano

La importancia de las tortugas marinas ha sido plasmada a través de manifestaciones culturales y religiosas desde la época de los mayas. Miller (1982) resaltó la importancia cultural, económica y alimenticia que representaba el recurso tortuga marina para las comunidades costeras desde la época prehispánica hasta el final de la pesquería comercial de Quintana Roo en 1980. Actualmente, estos iconos han sido utilizados en los diferentes eventos, pro-

gramas de protección y educación ambiental para promover la conservación de la especie en Quintana Roo.

A partir de la década de los ochenta, una vez que la tortuga marina dejó de ser un recurso pesquero y pasó a ser una especie en veda en el Golfo de México y Caribe Mexicano, la participación de los diferentes sectores de la sociedad (gobierno, ONG, academia, cooperativas pesqueras, empresarial y prestadores de servicios) ha contribuido en acciones de protección y generación de conocimiento de la especie a través de campamentos de protección en las playas (Aviña, *s/a*; García *et al.*, 1993; Zurita y Prado, 2007).

Debido a que la mayoría del ciclo de vida de la Tortuga Caguama ocurre en alta mar, lo que dificulta tener

**Figura 1.** Tortuga Caguama / Humberto Bahena Basave / Ecosur – Chetumal.



encuentros con ellas, se han incrementado y mejorado las prácticas de conservación en playas de anidación, protegiendo a las hembras anidadoras y huevos para incrementar las tasas de producción de crías en las playas en Quintana Roo.

Las evaluaciones de las técnicas de manejo de las nidadas utilizadas en los diferentes programas, dejaron un precedente para minimizar la manipulación necesaria de las nidadas en las playas (Gil et al., 1993; Frazier, 1993a). Como resultado de talleres realizados con técnicos de la región del Caribe mexicano, se obtuvo la homologación de metodologías y bases de datos de los programas de protección en Quintana Roo, con acuerdos para estandarizar definiciones en el manejo de nidadas y formatos para la toma de datos, así como en la presentación de resultados anuales. En 2007

se realizó por primera vez un análisis general del manejo de nidadas de la especie para 35 playas, con la participación de 13 instituciones en Quintana Roo (González-Baca et al., 2008). Los resultados indicaron que más del 80% de los nidos permanecieron *in situ* o fueron reubicados a diferentes zonas de la playa, obteniéndose más del 85% de sobrevivencia promedio de crías, a diferencia de las nidadas que fueron trasladadas a corrales de protección, donde se registró menos del 80% de sobrevivencia.

Aunque con las actividades de protección se ha cubierto la mayor parte de las playas de anidación de Quintana Roo contando con más de 65 sitios (Maldonado, 2005), muchos de los programas no han tenido continuidad por varias razones: falta de recursos económicos, dispersión de la información generada, y falta de acuerdos entre los

**Figura 2.** Tortuga Caguama / Rafael Chacón Díaz / Municipio de Cozumel.



concesionarios de la zona federal, para proporcionar apoyo o acceso a las mismas.

Actualmente se han definido ocho playas índice: Paa-mul, Aventuras DIF, Chemuyil, X'Caclé- X'Caclito, Tankah, Kanzul, Cahpechen y San Juan, las cuales tienen continuidad en el monitoreo desde 1989. Estas playas equivalen al 10% de cobertura del total de playas de anidación y constituyen las áreas con el 65% de las nidadas protegidas para todo el estado (TEWG, 2009).

En Quintana Roo, se han implementado varios programas de educación ambiental, cuyo objetivo ha sido principalmente sensibilizar sobre la problemática de la tortuga marina y los recursos de la región (Espinosa, 1992; Zurita y Miranda, 1993; Alba, 1993; Castro y Bayona, 1993; FFCM, 2007). Estos autores han observado una disminución en el saqueo de tortugas marinas y lo atribuyen a las acciones implementadas en los programas de educación ambiental, pero enfatizan la pérdida de hábitat de muchas especies. Zurita *et al.* (1993) recomendaron la implementación de programas especiales para la limpieza y rehabilitación de la vegetación que ayude a la estabilización de la duna costera.

Los resultados de estos programas de protección y educación ambiental sobre tortugas marinas se presentan en los talleres regionales de de la Península de Yucatán, donde se intercambian los resultados de los programas de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, así como en la Feria de la Tortuga en Tulum, en la que se presentan los resultados anuales de protección de la tortuga marina en Quintana Roo y se realizan actividades educativas sobre la conservación de las especies de tortugas marinas. En la organización del evento participan diferentes comunidades en coordinación con el Comité Estatal para la Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Tortugas Marinas en Quintana Roo.

En 1984 se realizó la primera reunión interinstitucional para la protección de las tortugas en Quintana Roo. La formación del primer Comité de Protección de Tortugas Marinas a nivel municipal se efectuó en la Isla de Cozumel

en 1988 (Zurita y Miranda, 1993) y en 2001 se estableció la Mesa de Trabajo para la Protección, Conservación y Recuperación de las Tortugas Marinas en el Estado de Quintana Roo. En 2005, se creó el Comité Estatal para La Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Tortugas Marinas en Quintana Roo, de conformidad con el acuerdo que crea el Comité Técnico Consultivo Nacional para la Recuperación de Especies Prioritarias, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día 23 de junio de 1999, así como lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley General de Vida Silvestre. En el mencionado Comité se ha contado con la participación de diversos actores como son las comunidades costeras, OSC quienes han desarrollado programas educativos, y la academia a través de centros de investigación o escuelas de nivel superior, quienes han desarrollado programas de investigación sobre tortugas marinas (Zurita y Prado, 2007).

## **Tortuga Caguama del Pacífico mexicano**

Existen evidencias de que la Tortuga Caguama fue alguna vez muy abundante en las aguas que rodean la Península de Baja California, tanto dentro del Golfo como en el Océano Pacífico, registrando únicamente individuos sexualmente inmaduros, por lo que la zona se considera un área de desarrollo y crecimiento (Cliffon *et al.*, 1981). Los Seris y los pescadores de esa región la conocían como “Caguama Mestiza”, con un valor en el mercado mucho menor que el de la Tortuga Verde ya que consideraban que su carne no era de calidad.

El trabajo de investigación y conservación de Tortuga Caguama en el Pacífico mexicano es muy reciente en comparación con el que se ha desarrollado en el Golfo y el Caribe mexicano. Desde 1990 se iniciaron los primeros estudios para evaluar la presencia y abundancia de esta especie en la zona (Ramírez-Cruz *et al.*, 1991; Olguín, 1990; Peña y Villanueva, 1990; Villanueva, 1991). En 1997, durante recorridos periódicos por la playa San Lázaro, aproximadamente 43 km entre López Mateos y Punta San Lázaro, se registró el varamiento de numerosos restos

de tortugas. Durante los siguientes años, se encontró un aumento alarmante en el número de Tortuga Caguama muertas varadas, concluyéndose que la captura incidental en la pesca local puede estar contribuyendo de manera importante a la mortalidad observada en la especie y causando un impacto mayor en la población del Pacífico (Nichols, 2003).

En 2001 inicia el Proyecto Caguama ("ProCaguama") formalizando el censo en la playa San Lázaro. A partir de 2003 se realizaron censos diarios durante el verano y dos por semana en el resto del año; durante éstos se registró un promedio de 500 caparazones por año en los 43 Km: una tortuga muerta cada 4 Km/día, en temporada de verano, por lo que se relaciona en temporalidad con la pesca local de especies de escama. Ésta es la frecuencia de varamientos más alta reportada a nivel mundial (Peckham *et al.*, 2008). Además de estas observaciones, en encuestas llevadas a cabo en López Mateos en 2003, los pescadores atribuyeron abiertamente los varamientos, al uso de redes agalleras y cimbras, reportando un promedio de cuatro tortugas capturadas por embarcación por día (Peckham *et al.*, en revisión).

A partir del 2003, el proyecto ProCaguama se planteó el objetivo de evaluar y mitigar la mortalidad de Tortugas Caguama en Baja California Sur, iniciando un programa de sensibilización y búsqueda de soluciones a la captura incidental de la especie en la zona. Su meta fue empoderar a los pescadores locales para analizar de manera informada la problemática y actuar de acuerdo con una nueva perspectiva. Este proyecto estuvo acompañado de una "Campaña del Orgullo" centrada en la comunidad de López Mateos, de la cual un elemento esencial es el desarrollo del Festival de la Caguama, ampliándose a otras comunidades a partir de 2004.

Como parte del proyecto ProCaguama, entre 1996 y 2005, se colocaron marcas satelitales en 30 individuos, lo que permitió identificar un área de agregación que se traslapa de manera importante con el perímetro de alcance de las flotas pesqueras ribereñas (Peckham *et al.*, 2007). Este patrón de distribución de las tortugas se con-

firmó a partir de censos aéreos realizados en 2005 y 2006 (Seminoff *et al.*, 2006). Usando un modelo Monte Carlo, Peckham *et al.* (2008) estimaron que de 1,500 a 2,950 Tortugas Caguamas murieron entre 2005 y 2006, a consecuencia de la captura incidental durante la operación de dos flotas pesqueras ribereñas, lo cual significa un incremento sustancial respecto a lo registrado en años previos.

Esta población de Tortuga Caguama proviene de la población anidadora de Japón, por lo que, para lograr su recuperación se requiere realizar acciones conjuntas en el ámbito internacional. Actualmente las playas de anidación en Japón están protegidas (Matsuzawa, 2007).

Las Tortugas Caguamas son capturadas incidentalmente por artes de pesca a su paso por aguas hawainas durante su migración, por lo que Estados Unidos ha establecido reglas estrictas que mencionan, entre otras, una cuota máxima de captura de 17 tortugas por año, en una flota entera de 120 barcos, que, si es superada, las actividades de pesca son suspendidas de manera temporal.

## Legislación vigente

Para la protección de las tortugas marinas, el Gobierno de México ha dictado y vigilado el cumplimiento de diversas reglamentos jurídicos tales como leyes, decretos y acuerdos que protegen a las especies que habitan el territorio. Incluye vedas, creación de áreas naturales protegidas (ANP) para conservación de las especies y elaboración de normas y leyes que involucran acciones para la conservación de las tortugas marinas.

El 29 de noviembre de 2006 se publicó el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ahí se establece que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas será la encargada de coordinar el Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas desde la Dirección General de Operación Regional. En el mismo documento se asienta que la Dirección General de Vida Silvestre será la encargada de determinar la política en materia de especies y poblaciones prioritarias en estrecha relación con las instancias de la SEMARNAT involucradas en el tema.

A continuación se presenta lo que en materia legal se ha elaborado y que siendo vigente aplica directamente para la Tortuga Caguama en territorio mexicano.

<b>AÑO</b>	<b>Instrumento Legal</b>	<b>Descripción</b>
1922	Acuerdo Presidencial	Fija las disposiciones reglamentarias a las que se sujetarán la explotación de tortugas en aguas federales.
1966	Decreto	Se estableció la veda total para la comercialización de huevos de tortuga marina de todas las especies y se crea el Programa de Protección y Conservación de las principales playas de anidación, mediante la operación de campamentos tortugeros.
1971	Decreto	Veda total para todas las especies, reservándose su uso exclusivamente para las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera.
1986	Decreto	Se determinan 16 zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina.
1988	Decreto	Se establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LEGEEPA), donde se establecen las bases para los ordenamientos ecológicos y la protección de las ANP y la flora y fauna silvestre.
1990	Acuerdo	Se establece veda total y permanente para las especies y subespecies de tortuga marina, en todas las aguas de jurisdicción federal.
1992	Acuerdo Presidencial	Se crea la Comisión Intersecretarial para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas integrada por la Secretaría de Marina, la Secretaría de Desarrollo Social y la Secretaría de Pesca.
1993	NOM-002-PESC-1993	Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
1994	Norma Oficial Mexicana	NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujetas a protección especial, y establece especificaciones para su protección. Con actualizaciones en 2002 y 2010.
1996	Decreto	Reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
1996	Norma Oficial Mexicana	NOM-EM-001-PESC-1996 para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de Océano Pacífico y Golfo de California.
1999	Reglamento de la Ley de Pesca	Establece términos y condiciones para el desarrollo de investigaciones sobre las diversas poblaciones de tortugas marinas.

2000	Ley General de Vida Silvestre	Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
2001	Norma Oficial Mexicana NOM-0126- SEMARNAT-2000	En la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.
2002	Código Penal Federal	Artículo 420.- Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión a quien ilícitamente: I. Capture, dañe o prive de la vida a algún ejemplar de tortuga o mamífero marino, o recolecte o almacene de cualquier forma sus productos o subproductos; II. Capture, transforme, acopie, transporte o dañe ejemplares de especies acuáticas declaradas en veda; Se aplicará una pena adicional hasta de tres años más de prisión cuando las conductas descritas en el presente artículo se realicen en o afecten un área natural Protegida, o cuando se realicen con fines comerciales.
2002	Código Federal de Procedimientos Penales	Art. 194 Se califican como delitos graves los siguientes 32 Bis. Contra el ambiente en su comisión dolosa.
2002	Acuerdo	Acuerdo por el que se determinan como ANP, con la categoría de Santuario, las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección de las diversas especies de tortuga marina identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986.
2006	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	Reglamenta la Ley General de Vida Silvestre.
2006	Ley General de Vida Silvestre	Adición del artículo 60 Bis 1: "Ningún ejemplar de tortuga marina cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados."
2007	Norma Oficial Mexicana NOM-061-PESC-2006	Especificaciones técnicas de los DET utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal.
2007	Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable	Regula, fomenta y administra el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
2007	Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006	NOM-029-PESC-2006. Establece disposiciones para la pesca de tiburón con la eliminación del uso de redes de deriva, uso de anzuelos circulares y profundidad mínima de operación para mitigar la captura incidental de tortugas marinas y otras especies de organismos.

## Cooperación internacional

Como parte de las acciones para la recuperación y conservación de las tortugas marinas, México forma parte de diversos acuerdos internacionales tanto multilaterales como bilaterales. A continuación se citan los instrumentos internacionales que protegen tortugas marinas y de los cuales México es parte:

<b>INSTRUMENTOS INTERNACIONALES</b>	<b>AÑO de firma o ratificación</b>
Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS), Montego Bay, 1982	1983
Convención Ramsar - Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional	1986
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre, CITES	1992
Memorándum de entendimiento, Programa de Cooperación MexUs Golfo y MexUs Pacífico	1992
Convenio sobre Diversidad Biológica	1993
Código de Conducta para la Pesca Responsable, FAO	1995
Memorándum de entendimiento, Comité Trilateral México-Estados Unidos de América-Canadá para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y Ecosistemas a través de los proyectos impulsados por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte de Cooperación MexUs-Golfo, MexUs-Pacífico.	1996
Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas	1999

## II. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y PROBLEMÁTICA

---

### Clasificación taxonómica

Clase:	Reptilia
Subclase:	Anapsida
Orden:	Testudines
Suborden:	Cryptodira
Superfamilia:	Chelonioidae
Familia:	Cheloniidae
Género:	<i>Caretta</i>
Especie:	<i>C. caretta</i>

Fuente: Dodd, 1988

### Descripción de la especie

La Tortuga Caguama es una especie altamente migratoria con un ciclo de vida complejo que se caracteriza por diversos estadios juveniles que ocupan hábitats diversos, desde exclusivamente oceánicos hasta neríticos, con los adultos realizando migraciones hacia las playas de anidación (TEWG, 2009). Se considera que es la especie de tortuga marina de la Familia Cheloniidae que se distribuye en zonas más frías (Hawkes, *et al.*, 2007).

Es carnívora durante todo su ciclo de vida. Su pico grueso, cabeza amplia y fuertes mandíbulas puede triturar las conchas de moluscos grandes como los del género *Strombus*. Pasan sus primeros años en las zonas de convergencia de corrientes en mar abierto, donde se alimentan de diversos invertebrados pequeños como cangrejos. Los juveniles grandes y

**Figura 3.** Tortuga Caguama juvenil / A. Barragán / CONANP.



los adultos tienen una dieta más variada y oportunista. En el ambiente pelágico pueden alimentarse de salpas, medusas y otros invertebrados flotantes, mientras que en las zonas costeras prefieren los crustáceos y moluscos (Ruckdeschel y Shoop, 2006).

El caparazón es moderadamente ancho. En individuos inmaduros el borde es ligeramente aserrado en su margen posterior. En subadultos y adultos se observa un área engrosada en el caparazón, arriba de la base de la cola. Datos para la población de Quintana Roo indican que el promedio del largo estándar curvo del carapacho de animales adultos es de 100 cm, con un rango de 76 a 122 cm. La cabeza es grande y triangular y mide aproximadamente 19 cm de ancho. Las aletas delanteras son

relativamente cortas en comparación con las otras especies y presenta dos uñas en cada aleta. Dorsalmente tienen un color café rojizo, mientras que la superficie ventral va del amarillo al naranja en adultos y subadultos. El promedio de peso de los ejemplares en Quintana Roo es de 136 kg en un rango que oscila de 102-170 kg (Zurita *et al.*, 1993).

Las crías son de color pardo variando de tono; miden unos 4 cm de largo, y pesan 20 g (Viveros, 1991). El diámetro de los huevos es de 4 cm y pesan 39 g (Zurita, 1985). La temporada de anidación va de mayo a septiembre, aunque puede iniciar desde abril, con una mayor cantidad de anidaciones entre junio y julio. Las tortugas regresan a los mismos sitios de anidación en cada temporada; las hembras adultas se reproducen cada

2 a 3 años. Como una estrategia reproductiva, las Tortugas Caguama pueden desovar hasta 400 huevos en una temporada, poniendo 100 huevos por nidada y realizando 4 nidadas por temporada en promedio. Probablemente desarrollaron este modelo reproductivo en respuesta a la alta mortalidad durante la fase de huevo y cría. El número de huevos dentro del nido, debe ser un compromiso entre muchos factores que intervienen en su supervivencia: el riesgo de la madre cada vez que sale del mar a la playa, el número de crías que se requieren para salir exitosamente desde un nido y la probabilidad de que una nidada fracase completamente debido a la depredación o factores abióticos.

En la actualidad el género *Caretta* es considerado monotípico (con una sola especie): *Caretta caretta* (Bowen,

2000). El nombre común utilizado para esta especie en México es Tortuga Caguama para el lado del Golfo de México y Caribe mexicano, en parte de la Península de Yucatán también es conocida como Tortuga Cabezona, mientras que en el Pacífico mexicano también se le conoce como Tortuga Perica, Boba o Amarilla.

### Distribución Histórica y Actual

La Tortuga Caguama puede ser encontrada en las aguas tropicales y subtropicales del mundo. Existen muchos sitios de anidación pero sólo unos pocos resaltan por su abundancia, entre las que se encuentran las agregaciones en las Islas Masirah y Muria en Oman, en el Océano Índico; desde Florida

Figura 4. Cría de Tortuga Caguama / Michele Blackburn / seaturtle.org.





## Tortuga Caguama del Pacífico mexicano

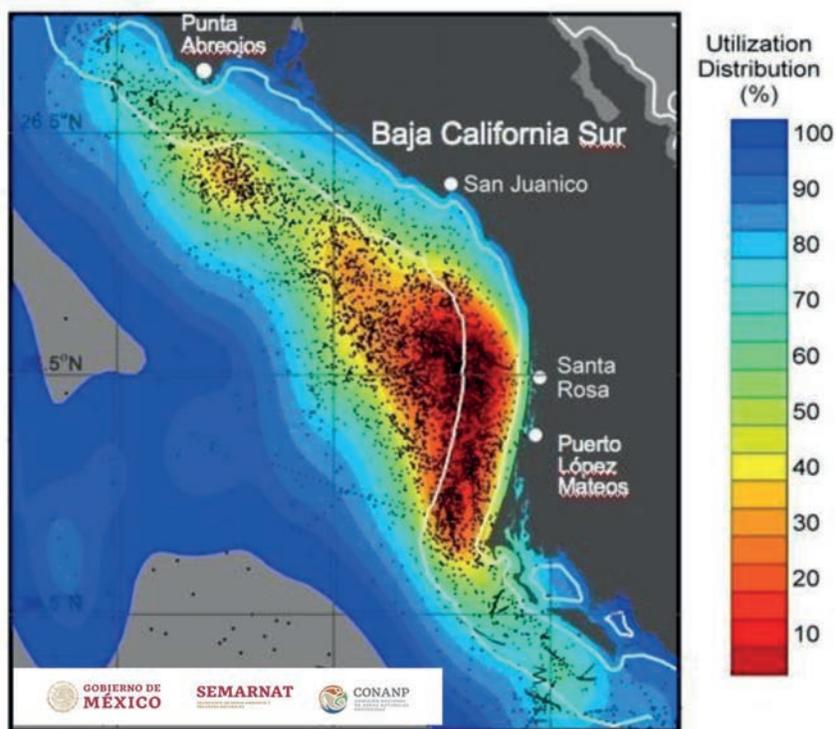
No se han reportado anidaciones de Tortuga Caguama en playas del Pacífico mexicano, pero sí una importante zona de alimentación localizada frente a las costas de la península de Baja California Sur, particularmente entre Punta Eugenia y el complejo lagunar Bahía Magdalena en el denominado Golfo de Ulloa. Este sitio presenta condiciones oceanográficas que inducen una alta productividad y biodiversidad, presentándose una alta concentración de Langostilla (*Pleuoroncodes planipes*), especie muy importante en la dieta de la Tortuga Caguama en esta región. Al parecer esta es una causa importante de que estos animales sean atraídos formando áreas de agregación (Ramírez-Cruz *et al.*, 1991; Aurióles-Gamboa, 1995; Peckham y Nichols, 2002).

Los juveniles de esta especie permanecen por largos períodos ya sea en las aguas oceánicas del Pacífico Nor-central o los ambientes neríticos de la Península de Baja California (Peckham *et al.*, en rev.). La oceanografía biológica de estos dos

hábitats difiere fundamentalmente en términos de temperatura, productividad y regímenes de corrientes, así como por la variabilidad de cada uno de estos factores. El ambiente oceánico del Pacífico Nor-central se caracteriza por una producción primaria menor de clorofila "a", menores temperaturas superficiales que oscilan de los 5 a los 26° C y una fuerte variabilidad estacional en relación al hábitat nerítico de Baja California (Polovina *et al.*, 2001; Kobayashi *et al.*, 2008). Las diferencias en la oceanografía biológica de los dos hábitats dan lugar a diferencias en los patrones de movimiento y dieta observados en las tortugas. La productividad primaria consistentemente más elevada en el ambiente nerítico de Baja California probablemente se traduce en una mayor abundancia de presas.

Estudios recientes de telemetría y censos aéreos permitieron determinar que las Tortugas Caguama juveniles se concentran en un área de 15,194 km<sup>2</sup> con su centro a sólo 32 km de la costa de Baja California Sur (Fig. 6; Peckham *et al.*, 2007).

**Figura 6.** Posiciones y porcentaje de uso de hábitat determinado para 43 individuos de Tortuga Caguama monitoreadas por telemetría satelital entre 1996 y 2006 (Peckham *et al.*, 2007).



## Diagnóstico Poblacional

### Tortuga Caguama del Golfo y Caribe mexicano

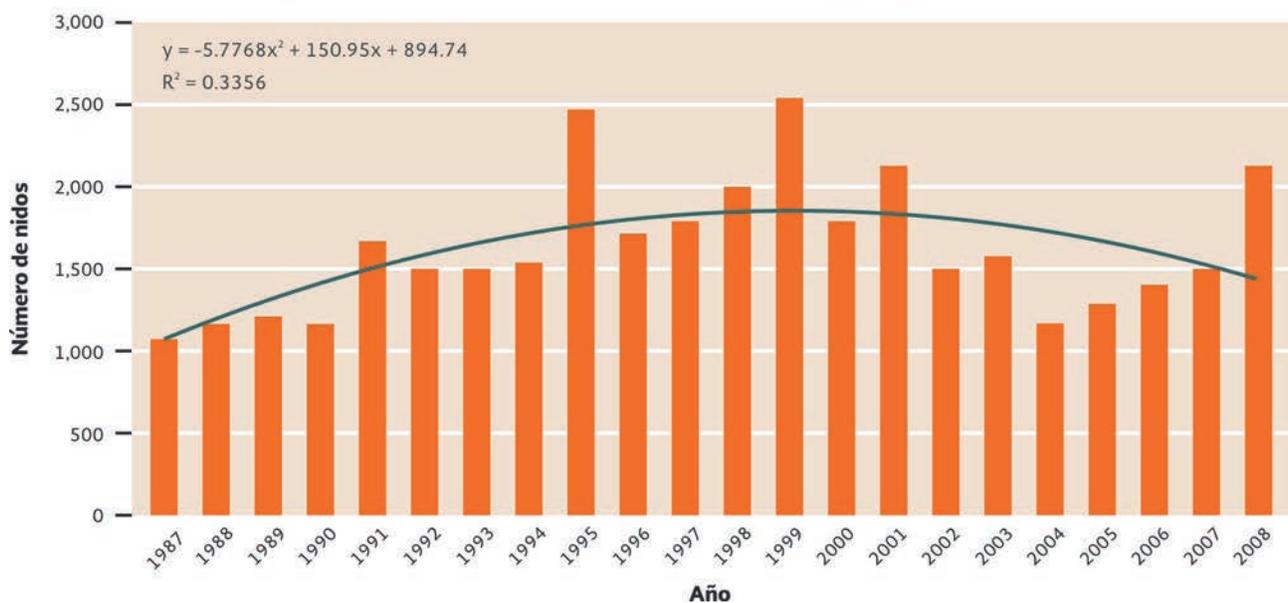
La población de Tortuga Caguama que anida en Quintana Roo es una de las cinco unidades demográficas independientes del Atlántico, identificadas por su estructura genética. Estas unidades están constituidas por varias colonias que presentan la mayor diversidad genética con respecto a las poblaciones del Atlántico norte (Encalada *et al.*, 1998, 1999). Se considera que la población de Tortugas Caguama en Quintana Roo es una de las de mayor importancia en el Atlántico Occidental, después de la que anida en la costa este de Estados Unidos, alcanzando entre 1,331 y 2,166 anidaciones por año a mediados de la década de 1990 (Zurita *et al.*, 1993).

Además, esta población contribuye a los ecosistemas marinos ubicados a lo largo del Atlántico Norte y las aguas europeas, dado que marcadores genéticos de las colonias de Quintana Roo han sido encontrados en la costa noreste de Estados Unidos (Encalada *et al.*, 1999; Bowen, 2000),

Islas Azores e Islas Maderas (Bolten *et al.*, 1998) y en el Mediterráneo, al sur de Italia (Maffucci *et al.*, 2006). El marcado con marcas monel ha permitido asimismo identificar a las tortugas en áreas de alimentación en las costas de Cuba y Honduras (Zurita *et al.*, 1994) y frente a la costa de Yucatán (Zurita y Prado, 2007).

El Grupo de Trabajo de Expertos en Tortugas (TEWG por sus siglas en inglés) indica que el tamaño de la población de Tortuga Caguama en las 8 playas índice en Quintana Roo fue de un promedio anual de 1,674 anidaciones en el período de 1989 a 2006, ocupando el séptimo sitio de importancia en el Atlántico. Este grupo realizó un análisis de la tendencia en el número de anidaciones en las 8 playas índice, concluyendo que en el periodo entre 1995 y 2006, la población anidadora sufrió una declinación anual de más del 5 %. Este comportamiento de disminución es similar a lo ocurrido con las poblaciones del Atlántico del Norte, y al igual que en éstas, no hay evidencia de que las hembras anidadoras se estén desplazando hacia otras áreas de reproducción (Figura 7, TEWG, 2009).

**Figura 7.** Tendencia en el número de nidos de Tortuga Caguama en Quintana Roo.



## Tortuga Caguama del Pacífico mexicano

La población de Tortuga Caguama del Pacífico Norte anida en el Pacífico Occidental, casi exclusivamente en el archipiélago japonés. Existen también reportes de anidación en el sur de China, pero éstas no son monitoreadas debido a que las playas están bajo el control militar. En Japón, se reportaron un total de 5,167 nidos en 252 playas para el año 2005 (Matsuzawa, 2007). Esta población ha declinado dramáticamente en los últimos años, hasta no más un millar de anidaciones cada temporada, por lo que se considera en peligro crítico de extinción a nivel regional (Kamezaki *et al.*, 2003; Kamezaki *et al.*, en revisión).

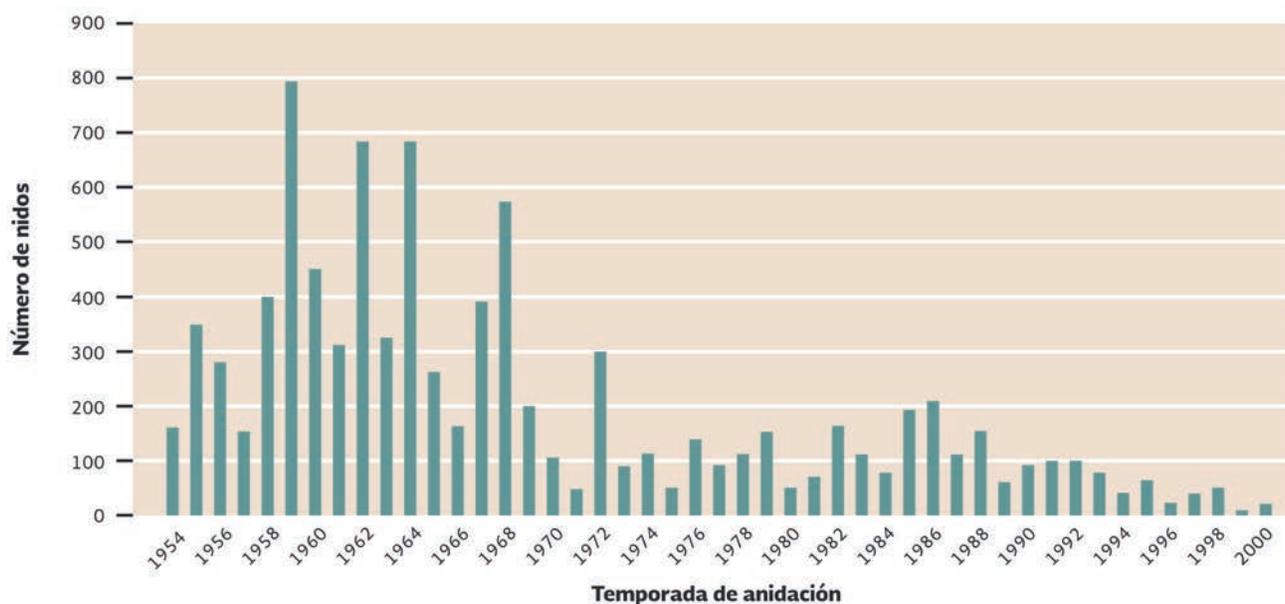
La Figura 8 presenta el registro histórico del número de hembras anidando en la playa Kamouda de Japón, que es representativa de la tendencia de anidación de esta especie en todo el archipiélago japonés. En ella se puede observar una reducción de cerca del 80% del número de

hembras reproductoras si se toman como referencia los años 1959 y 2000 (Kamezaki *et al.*, 2003).

Según estudios genéticos y de telemetría satelital, se considera que todos los ejemplares de Tortuga Caguama observados en aguas del Pacífico mexicano provienen de las poblaciones reproductoras que anidan en el archipiélago japonés (Bowen *et al.*, 1995; Nichols *et al.*, 2000). Por esta razón, todos los individuos que se observan en aguas mexicanas son individuos juveniles o preadultos que han realizado una migración a través de todo el Pacífico para recorrer cerca de 12,000 kilómetros.

El número de Tortugas Caguama juveniles presentes en aguas mexicanas ha sido estimado en decenas de miles (Seminoff *et al.*, 2006); sin embargo, debido a que ciertos aspectos importantes sobre la dinámica de esta población se desconocen, es difícil saber si este número de juveniles incrementará la anidaciones en playas japonesas en el futuro cercano.

**Figura 8.** Registro histórico de las anidaciones de Tortuga Caguama en la Playa Kamouda, Japón (Kamezaki *et al.*, 2003).



## Principales Amenazas

### Captura ilegal de ejemplares y saqueo de huevo

En 1990 se implementó la veda permanente para todas las especies de tortugas marinas en México. Sin embargo, la explotación de tortugas y la venta abierta de sus productos continuaron como prácticas comunes hasta el inicio de la década de 1990 en la Península de Yucatán (Frazier, 1993b). El saqueo y mercado negro de huevos de tortuga se presenta en muchas de las playas del país que no tienen programas establecidos de protección

El mayor número de nidadas saqueadas de Tortuga Caguama en Quintana Roo está en el litoral central, que coincide con la mayor abundancia de anidaciones en el área. Se registró hasta el 10% de saqueo de nidos en 1996, y en la actualidad no sobrepasa el 6% anual (FFCM, 2007). El mayor número de nidos saqueados se registran en playas que están dentro de algún ANP, como la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Parque Nacional Tulum y Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. Uno de los principales problemas en las ANP es el poco personal para la vigilancia (Salazar-Vallejo *et al.*, 1992).

En Baja California Sur no existe un uso estrictamente tradicional de las tortugas marinas, sin embargo, en las comunidades pesqueras existe la costumbre arraigada del consumo de carne en fiestas y eventos sociales. Particularmente en las comunidades más marginadas y alejadas, la carne de tortuga fue un recurso importante que daba variedad a la dieta en años pasados. También es extendida localmente la creencia de que la sangre fresca de tortuga es "tonificante" (Maldonado *et al.*, 2009). En general, en el noroeste de México la carne de tortuga sigue considerándose un platillo exquisito, y consecuentemente, la captura ilegal en las áreas de alimentación, sigue siendo una amenaza importante que se ve favorecida por la escasa protección de las áreas de alimentación y desarrollo. Se ha estimado que hasta un 67% de la mortalidad de Tortuga Caguama en playas y

comunidades costeras en el Pacífico mexicano es atribuible al consumo humano (Koch *et al.*, 2006).

### Captura incidental

Otra de las causas importantes de mortalidad para la Tortuga Caguama es la captura incidental en actividades de pesca de arrastre, tanto en su hábitat en aguas costeras de Estados Unidos como en México, donde coincide con áreas de alimentación de la especie. Las embarcaciones estadounidenses regularon el uso de dispositivos excluidores de tortugas (DET) desde 1987, pero su aplicación fue esporádica por varios años, hasta que en mayo de 1991 empezaron a usarlo regularmente (TEWG, 1998). En México el uso del DET fue obligatorio en barcos arrastreros y camaroneros a partir de abril de 1993. En 1995, al igual que en el estado de Texas, en aguas mexicanas se prohibió la captura del camarón por arrastre en los períodos del 15 de mayo al 15 de julio. Estas regulaciones en ambos países han permitido la reducción de capturas incidentales de Tortugas Caguama.

No se tienen evaluaciones sobre cómo afectan las artes de pesca que se utilizan en la pesca ribereña en las costas del Golfo de México y del Caribe mexicano a las Tortugas Caguama. En Veracruz, se encontraron nueve ejemplares varados que corresponden al 20% del total de ejemplares de diferentes especies registradas durante el periodo 2003 a 2005 (Zurita y Prado, 2007).

En el Pacífico las principales artes de pesca que capturan de manera incidental a las Tortugas Caguama son las redes agalleras y las cimbras de fondo que las flotas de pesca ribereña utilizan para el aprovechamiento del Lenguado o el Tiburón (Maldonado *et al.*, 2005; Peckham *et al.*, 2007).

La captura incidental de juveniles fue alta en el Pacífico Nor-central hasta que se estableció una veda en palangres de alta mar (Lewison *et al.*, 2004). Sin embargo, actualmente la captura incidental es considerablemente mayor en la zona costera de la península de Baja California debido a las pesquerías ribereñas (Peckham *et al.*, 2007; Peckham *et al.*, 2008).



### **Perturbación del hábitat de anidación por actividad humana**

El desarrollo económico en la zona costera de Quintana Roo no tiene paralelo en México. El deterioro por la inadecuada planificación está ocasionando cambios de gran magnitud, aunque todavía no son evidentes todos sus efectos (Salazar-Vallejo *et al.*, 1992). En las playas de Chanyuyu y Fátima, en el complejo turístico de Puerto Aventuras, ya no se han registrado anidaciones de Tortuga Caguama debido a que construyeron una escollera, nivelaron la duna mezclando arena de la playa con material calcáreo y por el efecto de la iluminación artificial de los hoteles por el desarrollo turístico (Zurita *et al.*, 1993). La playa de mayor importancia para la Tortuga Caguama es Aventuras DIF, donde, en 1989 se extrajo arena hasta dejar solamente una porción de la duna, y en 1999 se construyó un complejo turístico e instalaron geotubos frente a la playa para contener la erosión. Estas estructuras ocasionaron variación en el número de anidaciones por zonas en la playa (Herrera,

2006). Asimismo, se tiene la amenaza de futuros desarrollos turísticos en las playas de Chemuyil y Xel-Há, que colindan con el Santuario de la Tortuga Marina X'cacel-X'cacelito. Este Santuario tiene 2.5 km de longitud por 100 m de ancho, y ecológicamente es muy vulnerable.

La Tortuga Caguama no anida en el Pacífico mexicano, sin embargo los sitios donde anida esta población en el Pacífico Norte están amenazados por una variedad de factores antropogénicos y naturales (Kamezaki *et al.*, 2003).

### **Modificación del hábitat por fenómenos naturales**

Un factor importante en los cambios del hábitat son los ciclones tropicales o huracanes, ya que el 46% de los que han tocado costa en un periodo de 50 años han pasado por la Península de Yucatán. De junio a octubre es la época de incidencia de huracanes (Morales, 1993) que coincide con la época de anidación y eclosión de las tortugas.

Los huracanes pueden generar altas mareas que cubren las playas por varios días, causando la destrucción de los huevos y la muerte de las crías. La pérdida de nidadas por inundación llegó al 72.32% (635 nidos) en el litoral central por los efectos de los huracanes “Wilma” y “Emily” en el 2005 (FFCM, 2005). Asimismo, el huracán “Dean” destruyó 456 nidos (39.24% del total de nidadas) en el año 2007 (FFCM, 2007).

La erosión de las playas puede limitar la disponibilidad de áreas para la anidación y puede destruir completamente las nidadas. Castañeda (1994) reporta la erosión por zonas de las playas en Kanzul, Cahpechen y Lirios, cuyos sitios inundados están relacionados con la pendiente baja. La erosión puede verse acelerada por la actividad humana a través de los desarrollos y actividades en la costa.

## Enfermedades

La fibropapilomatosis es una enfermedad caracterizada por tumores externos e internos en las tortugas marinas; se registró por primera vez la incidencia de fibropapiloma en una Tortuga Caguama en la playa de X'cacel-X'cacelito en 1990 (Herrera *et al.*, 2001). Las tortugas con esta enfermedad se debilitan severamente, y en casos graves causa la muerte por inanición o por invasión de los órganos internos (Herbst y Klein, 1995).

## Grado de Vulnerabilidad de la Especie

El nivel de vulnerabilidad de la especie lo determinan sus características de historia de vida, que influyen directamente en la sobrevivencia y reproducción de las poblaciones, como la edad de madurez sexual, la fecundidad, la sobrevivencia específica de cada estadio, el número de episodios reproductivos, así como el tamaño de la nidada, del huevo y de la descendencia. Todas estas características han evolucionado en respuesta a ciertas presiones de selección natural y en conjunto dan a la especie un nivel de respuesta para mantener los números de sus poblaciones ante las amenazas.

Los esfuerzos realizados para lograr la conservación de la Tortuga Caguama pueden verse afectados debido al alto grado de vulnerabilidad de esta especie, la cual se

debe a sus características biológicas y ecológicas, entre las cuales podemos mencionar:

1. Longevidad: Los animales marinos longevos tienden a ser particularmente vulnerables a una mortalidad excesiva o un rápido colapso poblacional, en cuyo caso pueden tardar décadas en recuperarse (Musick, 1999). En el caso de las tortugas marinas, se han reportado hembras anidando por periodos de 14 a 22 años (Chaloupka y Musick, 1997), por lo que el monitoreo de una sola generación de las poblaciones del Caribe requiere de 35 años aproximadamente (Bjorndal, 1999).
2. Baja tasa intrínseca de crecimiento poblacional: Se considera que la vulnerabilidad de una población es inversamente proporcional a la tasa intrínseca de incremento ( $r$ ), y se considera a los grupos con tasas anuales de incremento  $< 10\%$  como de mayor riesgo. Este grupo incluye a todas las tortugas marinas (Musick, 1999).
3. Maduración sexual tardía: Se ha estimado entre 12 y 30 años, considerándose que el valor más alto en la estimación es más realista (Frazer y Ehrhart, 1985).
4. Utilización de hábitats críticos múltiples: Tratándose de una especie altamente migratoria, su desarrollo se lleva a cabo en diferentes hábitats dependiendo de la etapa de vida en que se encuentre. Al abandonar la playa de su nacimiento, las crías entran a las grandes corrientes oceánicas, donde pasan un número indeterminado de años (Bolten *et al.*, 1998). Posteriormente, juveniles, subadultos y adultos ocupan hábitats neríticos y costeros para su alimentación (Avens *et al.*, 2003; Avens y Lohmann, 2004), y las hembras adultas utilizan playas para anidar (Miller, 1997).
5. Comportamiento migratorio: Dentro de su ciclo de vida, la Tortuga Caguama realiza algunas de las migraciones transoceánicas más largas documentadas para un vertebrado, pudiendo recorrer hasta miles de kilómetros a través de las cuencas tanto del Pacífico como del Atlántico (Bowen *et al.*, 1995; Bolten *et al.*, 1998).
6. Sexo dependiente de la temperatura: Las proporciones hembra/macho de las poblaciones dependen de las condiciones térmicas del hábitat de incubación en las playas de anidación (Georges *et al.*, 1994).

# III. OBJETIVOS

---

## General

Lograr la recuperación de las poblaciones de Tortuga Caguama en el Golfo, Caribe y Pacífico mexicanos, implementando estrategias integrales para su conservación que contemplen diversas acciones, tanto en tierra como en el mar, enfocadas en generar conocimiento, sensibilizar y cambiar prácticas nocivas por esquemas sustentables para el aprovechamiento de los recursos.

## Particulares

- a) Impulsar la coordinación interinstitucional para facilitar la implementación de estrategias integrales de conservación de la especie.
- b) Impulsar el uso de las mejores medidas de protección para la Tortuga Caguama entre los diversos sectores involucrados en su conservación: comunidades, instituciones académicas, sociedad civil y los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal).
- c) Mantener el monitoreo de la población y de sus parámetros reproductivos, así como promover la generación del conocimiento necesario para establecer mejores técnicas de manejo que lleven a adecuadas estrategias de conservación, promoviendo la difusión de los resultados y el intercambio de información.
- d) Proteger el hábitat reproductivo de la especie mediante la creación y fortalecimiento de áreas protegidas en zonas prioritarias.

- e) Detener y revertir los procesos de pérdida o degradación del hábitat crítico de la especie.
- f) Contar con prácticas de desarrollo que sean compatibles con la conservación en las áreas prioritarias para la Tortuga Caguama.
- g) Impulsar mejores prácticas de pesca, en especial para aquellas pesquerías que tienen algún impacto negativo sobre la Tortuga Caguama.
- h) Fortalecer operativos de inspección y vigilancia que deriven en acciones de protección de las poblaciones de la especie y sus hábitats
- i) Incrementar la cultura de conservación de la Tortuga Caguama, a través de la difusión de la situación actual de la especie y su posicionamiento como especie emblemática.
- j) Generar las condiciones logísticas y financieras para que los grupos de trabajo en las regiones logren cumplir con los objetivos planteados en este PACE.

# IV. METAS GENERALES

---

1. Contar con un programa de acciones estratégicas para la conservación, manejo y recuperación de la Tortuga Caguama en México, a desarrollarse en el corto, mediano y largo plazo.
2. Contar con información técnica y científica actualizada sobre la situación de las poblaciones de Tortuga Caguama que refuercen las acciones para su conservación.
3. Concretar las áreas propuestas para una protección especial consideradas como hábitat de importancia para la conservación de la Tortuga Caguama.
4. Posicionarla como especie emblemática en las regiones donde se distribuye.
5. Empoderar el Programa a través de los Comités de Protección o los grupos de trabajo locales.
6. Reforzar la colaboración de los integrantes de los comités o grupos de trabajo para garantizar el financiamiento de las actividades prioritarias de este PACE.
7. Apoyar el desarrollo del ordenamiento pesquero en la zona de la Bahía de Ulloa, Municipio de Comondú, Baja California Sur.
8. Reducir a niveles sostenibles la frecuencia de captura incidental de Tortuga Caguama en áreas prioritarias de distribución en México, mediante el fortalecimiento de las habilidades para realizar el intercambio de tecnología en artes de pesca o el mejoramiento en el uso de las existentes.
9. Dar continuidad al grupo interinstitucional para reducir la captura incidental de Tortuga Caguama en la zona de la Bahía de Ulloa, B.C.S.
10. Impulsar el aprovechamiento no extractivo de la especie por parte de las comunidades de la Bahía de Ulloa.
11. Fortalecer el Programa de Educación Ambiental; orientar a visitantes y pescadores en las regulaciones en materia de pesca incidental.

## V. METAS (2012)

---

1. La Tortuga Caguama se considera especie insignia de conservación en las áreas de su distribución.
2. Se cuenta con el conocimiento sobre la situación de las poblaciones de Tortuga Caguama en la costa de Quintana Roo.

Tortuga Caguama / Rafael Chacón Díaz / Municipio de Cozumel



# VI. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

---

## 1. Conocimiento

### Objetivos

- Obtener información biológica y ecológica de la especie para sustentar y apoyar los esfuerzos de conservación junto con su hábitat.
- Conocer las tendencias de diferentes parámetros poblacionales que permitan conocer el estado de la población.

### 1.1. Componente áreas prioritarias

#### Objetivo

- Generar información sobre la distribución y abundancia de las poblaciones de Tortuga Caguama en áreas prioritarias tanto marinas como terrestres, que apoye los esfuerzos de recuperación y conservación de la especie y su hábitat.

#### Actividades

- a) Identificar las áreas prioritarias actuales de reproducción, anidación, alimentación y descanso de la Tortuga Caguama en México.
- b) Realizar los Estudios Previos Justificativos (EPJ) para el establecimiento de ANP en aquellas áreas prioritarias que no cuenten con alguna categoría de protección.

## 1.2 Componente investigación científica

### Objetivo

- Promover y realizar las investigaciones sobre la biología y ecología de la Tortuga Caguama y su hábitat, así como de los riesgos que enfrentan sus poblaciones en México, que deriven en acciones efectivas para su conservación.

### Actividades

- a) Describir la biología reproductiva y la demografía de la población anidadora de Tortuga Caguama, con énfasis en el potencial reproductivo y el reclutamiento de crías.
- b) Realizar estudios sobre ecología y genética de poblaciones de la especie para determinar unidades de manejo para la conservación.
- c) Generar y describir mapas de las principales amenazas y riesgos que afectan a las poblaciones de la Tortuga Caguama.
- d) Evaluar el estado de salud de las poblaciones de la especie.
- e) Realizar estudios para determinar el efecto de la contaminación por plaguicidas e hidrocarburos en el Caribe mexicano en las nidadas de la especie.
- f) Identificar rutas migratorias y zonas de uso intensivo en el Caribe y Golfo de México mediante el uso de rastreo satelital.

## 1.3 Componente monitoreo biológico

### Objetivos

- Dar seguimiento continuo a la tendencia de diferentes aspectos de la biología reproductiva de las poblaciones y evaluar periódicamente los riesgos principales que presenta.
- Continuar el monitoreo de captura incidental y de varamientos de la especie en las áreas costeras del país.

### Actividades

- a) Mantener el monitoreo de los porcentajes de sobrevivencia de crías, diferenciando por técnica de manejo de las nidadas de la especie en Quintana Roo.
- b) Establecer un programa de monitoreo de temperatura de incubación y condiciones ambientales en playas índice en el Caribe mexicano, previniendo un posible impacto causado por el cambio climático.
- c) Mantener el monitoreo de varamientos de la especie en las costas mexicanas, documentando las causas probables de muerte.

## 2. Manejo

### Objetivos

- Fomentar el adecuado manejo de las áreas costeras para garantizar la permanencia de las playas prioritarias y el área marina frente a ellas como hábitat reproductivo crítico.
- Promover la aplicación de las técnicas de manejo para la protección de adultos, nidadas y crías de tortugas marinas, con base en la mejor información científica disponible.

### 2.1 Componente manejo de hábitat

#### Objetivos

- Desarrollar e implementar esquemas de manejo del hábitat de la especie en las áreas de anidación y alimentación en la región.
- Aplicar eficazmente el marco legal en el uso inapropiado del suelo que impacta el hábitat.

#### Actividades

- a) Incluir en los planes de manejo de las ANP y en los ordenamientos ecológicos territoriales de los tres órdenes de gobierno, estrategias orientadas a la protección de las tortugas.
- b) Regular el acceso nocturno de turistas a las playas durante la temporada de anidación y eclosión de crías de la especie.
- c) Regular las actividades turístico-recreativas en las áreas de alimentación y desarrollo de la especie.
- d) Implementar acciones de ordenamiento pesquero ribereño de la Bahía de Ulloa, encaminadas a reducir la captura incidental de Tortuga Caguama.

### 2.2 Componente manejo de la especie

#### Objetivo

- Garantizar la aplicación de los protocolos estándares de conservación de la especie.

#### Actividades

- a) Integrar la opinión técnica de los comités de protección y grupos de trabajo, en la evaluación de los proyectos de protección y conservación de la especie.
- b) Aplicar los protocolos estándares para las técnicas de manejo de las nidadas.
- c) Elaborar un manual de buenas prácticas de turismo enfocado a las tortugas marinas.
- d) Desarrollar técnicas y/o equipo para facilitar la liberación de las tortugas de las redes y anzuelos utilizados en Bahía de Ulloa.

### 3. Restauración

#### Objetivo

- Establecer una estrategia de recuperación del hábitat crítico para la Tortuga Caguama disminuyendo el impacto de las actividades humanas en áreas prioritarias.

#### 3.1 Componente restauración de hábitat y ecosistemas

#### Objetivo

- Identificar y rehabilitar áreas de anidación perturbadas que sean de importancia para la conservación de la Tortuga Caguama.

#### Actividades

- a) Evaluar la perturbación de los sitios prioritarios de anidación y alimentación de la Tortuga Caguama para promover su restauración.
- b) Implementar programas de rehabilitación de la línea costera, vegetación y estabilización de la duna costera en las zonas de anidación críticas para la conservación de la especie.
- c) Implementar programas de rehabilitación del manglar asociado a las playas de anidación de la especie.
- d) Fomentar la eliminación de estructuras artificiales fijas que obstaculicen el paso de las tortugas, tanto dentro del medio marino como en la playa.

#### 3.2 Componente Mitigación y Prevención de Impactos

#### Objetivos

- Prevenir y reducir las amenazas que enfrenta la especie a causa del impacto generado por el desarrollo de la región
- Reducir los impactos en las poblaciones de Tortuga Caguama por captura incidental en actividades pesqueras.

#### Actividades

- a) Promover la obtención y seguimiento de certificación internacional de calidad ambiental dentro del sector turismo con la inclusión del manejo responsable de tortugas marinas y su hábitat.
- b) Caracterizar las pesquerías ribereñas y comerciales que impactan a la Tortuga Caguama en aguas mexicanas.
- c) Mantener el monitoreo de la captura incidental de Tortuga Caguama en la Bahía de Ulloa, B.C.S.
- d) Implementar mecanismos de disminución del impacto por la contaminación luminosa en la línea costera y en áreas de anidación de la especie.

- e) Promover la elaboración del Plan de Manejo de la pesquería de escama en la Bahía de Ulloa a través de la vinculación con CONAPESCA, INAPESCA y autoridades estatales y municipales con competencia en estas acciones, así como con el sector pesquero.
- f) Promover el intercambio o modificación de artes de pesca que impactan a la Tortuga Caguama a través de talleres y mediante la vinculación con CONAPESCA y autoridades estatales con competencia en esta acción.

### **3.3. Componente monitoreo para la restauración del hábitat**

#### **Objetivo**

- Generar información técnica para la rehabilitación de la vegetación y estabilización de la duna costera.

#### **Actividad**

- a) Diseñar y ejecutar programas de monitoreo para dar seguimiento a la aplicación y efectividad de las acciones de restauración del hábitat de anidación.

## **4. Protección**

#### **Objetivo**

- Garantizar la protección de las poblaciones de la especie y su hábitat, implementando acciones que incorporen a los diversos sectores y actores involucrados.

### **4.1 Componente protección del hábitat**

#### **Objetivos**

- Implementar y robustecer mecanismos para restablecer y preservar las condiciones de los hábitats de la especie.
- Promover la creación de nuevas ANP federales o estatales para asegurar la protección del hábitat de la especie.

#### **Actividades**

- a) Evitar la introducción de especies exóticas tanto de flora como fauna en las áreas de anidación y en el medio marino.
- b) Gestionar el mejor esquema de protección para la playa X'Acacel - X'Acacelito como hábitat crítico para la anidación de la Tortuga Caguama en el Caribe mexicano.
- c) Gestionar el mejor esquema de protección de la zona de Bahía de Ulloa, B.C.S por su importancia como área de alimentación y crecimiento de la Tortuga Caguama.

## 4.2 Componente Protección de las Poblaciones

### Objetivo

- Reforzar los mecanismos existentes para la protección de las poblaciones de Tortuga Caguama.

### Actividades

- a) Fortalecer el proyecto estatal para la protección, conservación, y rescate de las poblaciones de la especie y su hábitat en Quintana Roo, coordinado por el Comité de Protección.
- b) Lograr una cobertura de protección de al menos el 90% en las playas índice.
- c) Consolidar programas de protección a largo plazo en las playas índice.
- d) Promover e incrementar las acciones de protección de las poblaciones de Tortuga Caguama que se alimentan en la Bahía de Ulloa en B.C.S.

## 4.3 Componente marco legal

### Objetivo

- Fomentar la correcta aplicación del marco jurídico que justifica las acciones de protección y conservación de la especie y sus hábitats en la costa.

### Actividades

- a) Promover mecanismos de evaluación y modificación del marco jurídico relacionado con la conservación de la especie.
- b) Fortalecer y promover una mayor vinculación y coordinación efectiva de las autoridades ambientales (Dirección General de Vida Silvestre, Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre, Dirección General de Impacto, Riesgo Ambiental, CONANP y Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente), con los estados y municipios, comités estatales y grupos de especialistas de tortuga marina, para asegurar la correcta aplicación del marco legal.
- c) Promover que los municipios establezcan en las zonas de anidación y áreas adyacentes, medidas de protección dentro del marco jurídico local.

## 4.4 Componente Inspección y Vigilancia

### Objetivo

- Prevenir y detectar actividades ilegales relacionadas con la mortandad de tortugas hembras en la playa, saqueo de huevos y caza de ejemplares en el mar, así como la destrucción o modificación ilegal de su hábitat.

## Actividades

- a) Promover la creación de una red de respuesta inmediata conformada por Comités de Vigilancia Comunitaria.
- b) Desarrollar y ejecutar estrategias específicas de inspección y vigilancia en sitios de conflicto que representen una amenaza significativa para las poblaciones de Tortuga Caguama y su hábitat.
- c) Incrementar los operativos de vigilancia e inspección en las áreas de pesca y desembarco de las capturas con la PROFEPA, CONAPESCA, gobiernos estatales y municipales.

## 5. Cultura

### Objetivo

- Reforzar las acciones de los diferentes programas de educación ambiental que promueven una cultura de la conservación de la especie y su hábitat basada en el conocimiento de la situación de riesgo que enfrenta la especie.

### 5.1 Componente de Educación Ambiental

#### Objetivos

- Difundir el conocimiento sobre la biología y ecología de Tortuga Caguama y su hábitat, con especial énfasis en las comunidades costeras cercanas a las principales áreas de distribución de la especie.
- Fomentar la comprensión de la sociedad en general sobre la problemática que prevalece con la especie y su hábitat en todo su rango de distribución.
- Promover el sentido de permanencia del recurso tortuga en las comunidades.

#### Actividades

- a) Promover y reforzar los programas de sensibilización en las comunidades y sociedad en general en las áreas prioritarias.
- b) Recopilar, intercambiar y difundir el material utilizado en los proyectos existentes sobre la conservación de tortugas.
- c) Promover la coordinación entre programas educativos durante todo el año.
- d) Reforzar los programas de voluntariado haciendo promoción entre la sociedad en general.
- e) Promover y monitorear campañas del orgullo entre las comunidades relacionadas con la Tortuga Caguama.
- f) Elaborar material de apoyo como trípticos, carteles informativos, guías y publicaciones de divulgación.

## 5.2 Componente de comunicación y difusión

### Objetivos

- Promover el posicionamiento de la Tortuga Caguama como especie emblemática de conservación a lo largo de su área de distribución.
- Informar a la sociedad en general sobre los aspectos más relevantes de la conservación y el estado de riesgo en el que se encuentran la especie y su hábitat.

### Actividades

- a) Diseñar e instrumentar estrategias para el posicionamiento de la especie ante la sociedad en general como emblema de conservación ambiental.
- b) Diseñar, producir y transmitir campañas de difusión a través de materiales audiovisuales con información validada sobre la biología y conservación de la Tortuga Caguama y su hábitat.
- c) Difundir los resultados de conservación e investigación de la Tortuga Caguama a todos los sectores y en los foros pertinentes.

## 5.3 Componente de Capacitación Social

### Objetivo

- Promover la colaboración entre los diversos sectores y actores involucrados en la protección y conservación de la especie y su hábitat para la realización de este PACE.

### Actividades

- a) Impulsar e incrementar los talleres de capacitación entre los grupos de trabajo, tanto técnicos como del sector turístico y comunidades, para la estandarización de técnicas de manejo y mejoramiento del conocimiento biológico de la especie.
- b) Promover el intercambio entre pescadores de comunidades, de las áreas de influencia de las zonas de alimentación y anidación de la Tortuga Caguama, para compartir experiencias de conservación, y la aplicación de métodos y artes de pesca con un manejo responsable.

## 6. Gestión

### Objetivo

- Establecer las condiciones de organización, administración y financiamiento que garanticen el alcance de los objetivos de este PACE.

## 6.1 Componente Actores Involucrados

### Objetivo

- Posicionar el Programa como instrumento clave para la conservación de la especie.

### Actividades

- a) Identificar a los principales actores involucrados en la conservación de la Tortuga Caguama en sus regiones correspondientes.
- b) Establecer acuerdos de corresponsabilidad entre instituciones y actores con competencia en la operación del programa de conservación de la especie, para asegurar su continuidad y lograr su recuperación.
- c) Incrementar el número de representantes de la sociedad civil involucrados en la conservación de la especie y su hábitat.

## 6.2. Componente Programación

### Objetivos

- Garantizar las condiciones adecuadas de equipamiento, suministros y personal para el funcionamiento del programa de protección de las tortugas caguama y su hábitat.
- Garantizar el financiamiento para el cumplimiento de los objetivos del PACE.

### Actividades

- a) Reforzar los programas de protección en las playas prioritarias, para que sean programas a largo plazo en los que se cuente con personal técnico altamente calificado, con equipamiento apropiado en infraestructura y materiales, vigilancia adecuada y con la participación intensiva de las comunidades vecinas.
- b) Identificar y diversificar las fuentes de financiamiento para la realización de investigación y conservación de la especie, y de sus hábitats críticos en México.
- c) Gestionar la designación de fondos federales (CONACYT, fondos mixtos o sectoriales; CONABIO) para la atención de líneas de acción prioritarias para la conservación de la especie.

### 6.3. Componente evaluación y seguimiento

#### Objetivo

- Establecer una estrategia de evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados en este PACE.

#### Actividad

- a) Diseñar y acordar mecanismos de evaluación para el cumplimiento de acuerdos compromisos del PACE, y analizar los avances mediante los indicadores de éxito.

Tortuga Caguama / Miryam Prado / CONANP



## **VII. CRITERIOS E INDICADORES DE ÉXITO**

---

ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	No.	INDICADOR	CORTO	MEDIANO	LARGO
			PLAZO	PLAZO	PLAZO
<b>Conocimiento</b>	1	Diagnóstico de la situación y distribución de la especie en México.	■		
	2	Número de Estudios Previos Justificativos realizados.		■	
	3	Número de mapas de riesgo generados.			■
	4	Número de programas con monitoreo de temperatura de incubación y ambiental operando.		■	■
	5	Número de proyectos que utilizan protocolos estandarizados para el registro de datos biológicos, poblacionales y ambientales.		■	■
	6	Número de publicaciones sobre las investigaciones.		■	■
	7	Continuidad en el monitoreo biológico de las poblaciones de la especie en playas índice de la región.	■	■	■
	8	Número de tortugas rastreadas por transmisores de satélite.		■	■
<b>Manejo</b>	9	Número de planes de manejo de ANP costeras con acciones para preservar el hábitat de las tortugas.	■	■	■
	10	Número de playas con reglamento para el control de turismo.		■	■
	11	Un programa de Ordenamiento Pesquero de la Bahía de Ulloa, B.C.S.		■	■
	12	Número de proyectos por región con opiniones técnicas de los comités de protección y grupos de trabajo.	■	■	■
	13	Número de informes de manejo de nidadas.	■	■	■
	14	Manual de buenas prácticas de turismo.	■		
	15	Número de concesionarios que adopten el manual de buenas prácticas.		■	■
	16	Convenios con la CONAPESCA para el estudio y modificación de las artes de pesca que impactan a las tortugas marinas.		■	■
<b>Restauración</b>	17	Número de playas con programas de rehabilitación de vegetación y estabilización de dunas costeras.			■
	18	Número de playas con programas de rehabilitación de manglares en zonas de anidación.			■
	19	Número de playas con obstáculos físicos eliminados.		■	■
	20	Número de pesquerías caracterizadas.			■
	21	Número de playas que han modificado o eliminado su sistema de iluminación.		■	■
	22	Diagnóstico social, económico y ambiental en el sector pesquero de la región que incide en la especie.	■	■	
	23	Número de programas de seguimiento para el monitoreo de la acciones de restauración.		■	■

<b>Protección</b>	24	Número de programas implementados para control de depredadores y especies exóticas.				
	25	Número de playas que siguen estándares internacionales de calidad ambiental dentro del sector turismo.				
	26	Número de playas con declaratoria de ANP.				
	27	Cobertura de protección del 90% de las nidadas en playas índice.				
	28	Continuidad en la protección en las playas índice.				
	29	Programa de Manejo de la playa X'Caclé X'Caclito implementado y actualizado.				
	30	Número de modificaciones del marco jurídico en relación con la conservación de las tortugas marinas.				
	31	Incremento del número de acuerdos interinstitucionales enfocados a la conservación de la Tortuga Caguama.				
	32	Número de Comités de Vigilancia establecidos.				
	33	Número de operativos de inspección y vigilancia realizados.				
	34	Número de playas, áreas de pesca y desembarco de capturas con operativos de inspección y vigilancia.				
	<b>Cultura</b>	35	Diagnóstico de los programas de educación ambiental sobre tortugas marinas en la región.			
		36	Número de programas de sensibilización.			
		37	Número de programas de educación ambiental durante todo el año.			
38		Número de Festivales de la Tortuga Marina.				
39		Número de Campañas del Orgullo operando.				
40		Número de eventos en que se presentan los resultados del trabajo coordinado.				
41		Número de voluntarios que participan en los diferentes Centros para la Conservación de la Tortuga Marina (CPCTM).				
42		Número de talleres de capacitación impartidos.				
43		Acciones de comunicación y difusión para el posicionamiento de la especie.				
44		Lineamientos para la elaboración y ejecución de programas de educación ambiental.				
<b>Gestión</b>	45	Directorio de actores principales para la conservación de la Tortuga Caguama.				
	46	Número de acuerdos entre interesados e involucrados en la conservación de la especie y su hábitat.				
	47	Incremento de los recursos financieros y humanos aplicados a programas y acciones de conservación de la especie.				
	48	Número de metas alcanzadas con el desarrollo e implementación de las acciones programadas en el PACE de la especie.				

# VIII. CUADRO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS

---

ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN	ACTIVIDADES	INDICADOR DE ÉXITO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
<b>1.1 Componente Áreas Prioritarias</b>					
	Identificar las áreas prioritarias actuales de reproducción, anidación, alimentación y descanso, para la conservación de la Tortuga Caguama en México.	1	■	■	
	Realizar los Estudios Previos Justificativos (EPJ) para el establecimiento de ANP en aquellas áreas prioritarias que no cuenten con alguna categoría de protección.	2, 26		■	■
<b>1.2 Componente Investigación Científica</b>					
<b>Conocimiento</b>	Describir la biología reproductiva y la demografía de la población anidadora de Tortuga Caguama, con énfasis en el potencial reproductivo y el reclutamiento de crías.	1, 5, 7	■	■	■
	Realizar estudios sobre ecología y genética de poblaciones de la Tortuga Caguama para determinar unidades de manejo para la conservación.	5, 6		■	
	Generar y describir mapas de las principales amenazas y riesgos que afectan a las poblaciones de la Tortuga Caguama.	1, 3	■	■	
	Evaluar el estado de salud de las poblaciones de la especie.	1, 6		■	■
	Realizar estudios para determinar el efecto de la contaminación en los nidos de la especie por plaguicidas e hidrocarburos en el Caribe Mexicano.	5, 6		■	■
	Estudiar el movimiento de Tortugas Caguama mediante rastreo satelital para identificar rutas migratorias y zonas de uso intensivo en el Caribe y Golfo de México.	1, 8	■	■	
<b>1.3 Componente Monitoreo Biológico</b>					
	Mantener el monitoreo de los porcentajes de sobrevivencia de crías diferenciando la técnica de manejo de la nidada de la Tortuga Caguama en Quintana Roo.	4, 5, 7	■	■	■
	Establecer un programa de monitoreo de temperatura de incubación y condiciones ambientales en playas índice en el Caribe Mexicano previniendo un posible impacto causado por el cambio climático.	4, 5	■	■	■
	Monitoreo de varamientos de la especie en las costas mexicanas.	5	■	■	■
<b>2.1 Componente Manejo de Hábitat</b>					
<b>Manejo</b>	Incluir en los planes de manejo de las ANP y en los ordenamientos ecológicos territoriales de los tres órdenes de gobierno estrategias orientadas a la protección de las tortugas.	9		■	■
	Regular el acceso nocturno de turistas a las playas en temporada de anidación y eclosión de crías de la especie.	9, 10		■	■
	Regular las actividades turístico-recreativas en las áreas de alimentación y desarrollo de la especie.	9, 10		■	■

Implementar acciones de ordenamiento pesquero ribereño de la Bahía de Ulloa, encaminadas a reducir la captura incidental de Tortuga Caguama.	11, 22		
--	--------	---	---

### 2.2 Componente Manejo de la Especie

Integrar la opinión técnica de los comités de protección y grupos de trabajo en la evaluación de los proyectos de protección y conservación de la especie.	12			
Aplicar los protocolos estándares para las técnicas de manejo de las nidadas.	5, 13			
Elaborar un manual de buenas prácticas de turismo enfocado a las tortugas marinas.	14, 15			
Desarrollar técnicas y/o equipo para facilitar la liberación de las tortugas de las redes y anzuelos utilizados en Bahía de Ulloa.	16			

### 3.1 Componente de Restauración de Hábitat y Ecosistemas

Evaluar la perturbación de los sitios prioritarios de anidación y alimentación de la Tortuga Caguama para promover su restauración.	1, 17, 18			
Implementar programas de rehabilitación de la línea costera, de la vegetación y estabilización de la duna en las zonas de anidación, críticas para la conservación de la Tortuga Caguama.	17			
Implementar programas de rehabilitación del manglar asociado a las playas de anidación de la especie.	18			
Fomentar la eliminación de estructuras artificiales fijas que obstaculicen el paso de las tortugas, tanto dentro del medio marino como en la playa.	19			

### 3.2 Componente de Mitigación y Prevención de Impactos

Promover la obtención y seguimiento de certificación internacional de calidad ambiental dentro del sector turismo con la inclusión del manejo responsable de tortugas marinas y su hábitat.	15, 25			
Caracterizar las pesquerías ribereñas y comerciales que impactan a la Tortuga Caguama en aguas mexicanas.	20			
Mantener el monitoreo de la captura incidental de Tortuga Caguama en la Bahía de Ulloa, B.C.S.	6, 16			
Implementar mecanismos de disminución del impacto por la contaminación luminosa en la línea costera y en áreas de anidación de la especie.	21			
Promover la elaboración del Plan de Manejo de la pesquería de escama en la Bahía de Ulloa a través de la vinculación con CONAPESCA, INAPESCA y autoridades estatales, municipales con competencia en estas acciones, así como el sector pesquero.	11, 22			
Promover el intercambio o modificación de artes de pesca que impactan a la Tortuga Caguama a través de talleres y mediante la vinculación con CONAPESCA y autoridades estatales con competencia en esta acción.	16, 22			

## Restauración

### 3.3 Componente Monitoreo para la Restauración del Hábitat

Diseñar y ejecutar programas de monitoreo para dar seguimiento a la aplicación y efectividad de las acciones de restauración del hábitat de anidación.	23	
--	----	--

### 4.1 Componente de Protección del Hábitat

Evitar la introducción de especies exóticas tanto de flora como fauna en las áreas de anidación y en el medio marino.	24	
Gestionar el mejor esquema de protección para la playa X'Caclé - X'Caclito como hábitat crítico para la anidación de la Tortuga Caguama en el Caribe Mexicano.	29	
Gestionar el mejor esquema de protección de la zona de Bahía de Ulloa, B.C.S por su importancia como área de alimentación y crecimiento de la Tortuga Caguama.	11, 22	

### 4.2 Componente de Protección de las poblaciones

Fortalecer el proyecto estatal para la protección, conservación, y rescate de las poblaciones de Tortuga Caguama y su hábitat en Quintana Roo, coordinado por el Comité de Protección.	27, 28	
Promover e incrementar las acciones de protección de las poblaciones de Tortuga Caguama que se alimentan en la Bahía de Ulloa en B.C.S.	11, 16	

### 4.3 Componente de Marco Legal

Promover mecanismos de evaluación y modificación del marco jurídico relacionado con la conservación de la especie.	30	
Fortalecer y promover una mayor vinculación y coordinación efectiva de las autoridades ambientales con los estados y municipios, comités estatales, programas municipales y grupos de especialistas de tortuga marina, para asegurar la correcta aplicación del marco legal.	31	
Promover que los municipios establezcan, en las zonas de anidación y áreas adyacentes, medidas de protección dentro del marco jurídico local.	30	

### 4.4 Componente de Inspección y Vigilancia

Promover la creación de una red de respuesta inmediata conformada por Comités de Vigilancia Comunitaria.	32	
Desarrollar y ejecutar estrategias específicas de inspección y vigilancia en sitios de conflicto que representen una amenaza significativa para las poblaciones de Tortuga Caguama y su hábitat.	33, 34	
Incrementar los operativos de vigilancia e inspección en las áreas de pesca y desembarco de las capturas con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, CONAPESCA, gobiernos estatales y municipales.	33, 34	
Promover e incrementar las acciones de protección de las poblaciones de Tortuga Caguama que se alimentan en la Bahía de Ulloa en B.C.S.	11, 16	

Protección

### 5.1 Componente de Educación Ambiental

Promover y reforzar los programas de sensibilización en las comunidades y sociedad en general en las áreas prioritarias.	35, 36, 37		
Recopilar, intercambiar y difundir el material utilizado en los proyectos existentes sobre la conservación de tortugas.	36, 37, 43		
Promover la coordinación entre programas educativos durante todo el año.	35, 37		
Reforzar los programas de voluntariado entre la sociedad en general.	41		
Promover y monitorear Campañas del Orgullo entre las comunidades relacionadas con la Tortuga Caguama.	39		
Elaborar material de apoyo como: trípticos, carteles informativos, guías y publicaciones de divulgación.	5, 35, 44		

### 5.2 Componente de comunicación y difusión

<b>Cultura</b>	Diseñar e instrumentar estrategias para el posicionamiento de la especie ante la sociedad en general como emblema de conservación ambiental.	38, 39, 40			
	Diseñar, producir y transmitir campañas de difusión a través de materiales audiovisuales con información validada sobre la biología y conservación de la Tortuga Caguama y su hábitat.	40, 43			
	Difundir los resultados de conservación e investigación de la Tortuga Caguama a todos los sectores y en los foros pertinentes.	40, 43			

### 5.3 Componente de capacitación social

Impulsar e incrementar los talleres de capacitación entre los grupos de trabajo tanto técnicos como del sector turístico y comunidades para la estandarización de técnicas de manejo y mejoramiento del conocimiento biológico de la especie.	5, 13, 42		
Promover el intercambio de pescadores de comunidades de las áreas de influencia de las zonas de alimentación y anidación de la Tortuga Caguama para compartir experiencias de conservación y la aplicación de métodos y artes de pesca con un manejo responsable.	11, 42		

### 6.1 Componente de actores involucrados

<b>Gestión</b>	Identificar a los principales actores involucrados en la conservación de la Tortuga Caguama en sus regiones correspondientes	45, 46	
	Establecer acuerdos de corresponsabilidad entre instituciones y actores con competencia en la operación del programa de conservación de la Tortuga Caguama para asegurar su continuidad y lograr la recuperación de la especie.	31, 46	
	Incrementar el número de representantes de la sociedad civil y de las diferentes dependencias de los tres niveles de gobierno en la conservación de la especie y su hábitat.	31, 47	

## 6.2. Componente Programación

Reforzar los programas de protección en las playas prioritarias; que sean programas a largo plazo en los que se cuente con personal técnico altamente calificado, con equipamiento apropiado en infraestructura y materiales, con vigilancia adecuada y con la participación intensiva de las comunidades vecinas.	47	
Identificar y diversificar las fuentes de financiamiento para la realización de investigación y conservación de la especie y de sus hábitats críticos en México.	47, 48	
Gestionar la designación de fondos federales (CONACYT, fondos mixtos o sectoriales; CONABIO) para la atención de líneas de acción prioritarias para la conservación de la especie.	47, 48	

## 6.3. Componente Evaluación y Seguimiento

Diseñar y acordar mecanismos de evaluación para el cumplimiento de acuerdos y compromisos del PACE y analizar los avances mediante los indicadores de éxito.	48	
--	----	---

# IX. LITERATURA CONSULTADA

---

- Alba, M. 1993. Quintana Roo recibe y protege a las tortugas marinas. En: J. Frazier (ed.). Memoria. IV Taller Regional de Tortugas Marinas sobre programas de conservación de tortugas marinas en la Península de Yucatán. UADY. Mérida, Yuc., México. pp. 181-187.
- Aurioles-Gamboa, D. 1995. Distribución y abundancia de la langostilla bentónica (*Pleuoroncodes planipes*) en la plataforma continental de la costa oeste de Baja California. In: Aurioles-Gamboa D., Balart E. F. (eds.) La Langostilla: Biología, Ecología, y Aprovechamiento. CIBNOR, La Paz. 59-78 pp.
- Avens, L., J. Braun-Mc Neill, S. Epperly y K. Lohmann. 2003. Site fidelity and homing behavior in juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). Marine Biology 143: 211-220.
- Avens, L. y K. Lohmann. 2004. Navigation and seasonal migratory orientation in juvenile sea turtles. J. of Exp. Biol. 207: 1771-1778.
- Aviña, C. R. s/a. Aspectos biológicos y protección de la tortuga blanca *Chelonia mydas* y caguama *Caretta caretta*, en la costa central de Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C. 74 p.
- Bjorndal, K.A. 1999. Priorities for research in foraging habitats. In: K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea turtles. IUCN / SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4, 1999. 235 p.
- Bolten A. B., K. A. Bjorndal, H. R. Martins, T. Dellinger, M. J. Biscoito, S. E. Encalada y B. W. Bowen. 1998. Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. Ecological Applications 8:1-7.

- Bowen B. W. 2000. What is a loggerhead turtle? The genetic perspective. In: Loggerhead sea turtles. B. Bolten, A. B and B. Witherington (eds) Smithsonian Institution, 319 pp.
- Bowen B., Abreu-Grobois, G. Balazs, N. Kamezaki, C. Limpus y R. Ferl. 1995. Trans-Pacific migrations of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) demonstrated with mitochondrial DNA markers. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 92: 3731–3734.
- Castañeda P. 1994. Evaluación de la técnica de manejo de nidos de las tortugas marinas en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. Tes. Prof., UAM-Xochimilco, México. 50 pp.
- Castro A. y A. Bayona. 1993. Programa de educación ecología y ambiental. En: J. Frazier (ed) Memoria. IV Taller Regional sobre Programas de Conservación de Tortugas Marinas en la Península de Yucatán. UADY. Mérida, Yuc., México. pp. 197-198.
- Chaloupka, M. Y. y J. A. Musick. 1997. Age, growth and population dynamics. In: P. L. Lutz and J. A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press; New York. pp. 233-276
- Cliffton K., D. Cornejo y R. Felger. 1981. Sea turtles of the Pacific coast of Mexico. In: Bjorndal, K. (Ed.) Biology and Conservation of Sea Turtles. Smithsonian Inst. Press. Washington DC. 199-210.
- Dodd C. K. 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). USFWS. Biol. Rep. 88(14): 1-110.
- Encalada S., E., K. A. Blorndal, A. B. Bolten, J. C. Zurita, B. Schoeder, E. Possardt, C. J. Sears y B. W. Bowen. 1998. Population structure of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting colonies in the Atlantic and Mediterranean as inferred from mitochondrial DNA control region sequences. Marine Biology. 130: 567–575.
- Encalada S., J. C. Zurita y B. W. Bowen. 1999. Consecuencia genética del desarrollo costero: Las colonias de tortugas marinas en X'cacel, México. Noticiero de Tortugas Marinas 83: 8-10.
- Espinosa M. D. 1992. Anidación de las tortugas caguamas (*Caretta caretta*) Linn. (1758) y blanca (*Chelonia mydas*) Linn. (1758) en la Isla Cozumel, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura, Fac. de Biología, Univ. de Veracruz, 48 pp.
- Flora, Fauna y Cultura de México (FFCM). 2005. Programa de protección y conservación de tortugas marinas en el litoral central del estado de Quintana Roo: Informe final, temporada 2005. Flora, Fauna y Cultura de México AC. 63 pp.
- Flora, Fauna y Cultura de México (FFCM). 2007. Programa de protección y conservación de tortugas marinas en el litoral central del estado de Quintana Roo: Informe final, temporada 2007. Flora, Fauna y Cultura de México AC. 55 pp.
- Frazer, N. y L. Ehrhart. 1985. Preliminary growth models for green, *Chelonia mydas*, and loggerhead, *Caretta caretta*, turtles in the wild. Copeia, 1985(1), pp. 73-79

- Frazier J. 1993a. Una evaluación del manejo de nidos de tortuga marina en la Península de Yucatán. pp. 37-57. En: J. Frazier (ed.) Memoria IV Taller Regional sobre Programas de Conservación de Tortugas Marinas en la Península de Yucatán. UADY. Mérida, Yuc., México.
- Frazier J. 1993b. Evaluación del IV taller regional sobre programas de conservación de tortugas marinas, 11-13 marzo 1991. pp 201-204. En: J. Frazier (ed.) Memoria IV Taller Regional sobre Programas de Conservación de Tortugas Marinas en la Península de Yucatán. UADY., Mérida, Yuc., México.
- García T. N., M. E. García y A. G. Merediz. 1993. Tortugas Marinas en la costa sur de la Reserva de Sian Ka'an. Amigos de Sian Ka'an A. C. y UNAM. 44 pp.
- Georges, A., C. Limpus y R. Stoutjesdijk. 1994. Hatchling sex in the marine turtle *Caretta caretta* is determined by proportion of development at a temperature, not daily duration of exposure. J. of Exp. Zool. 270: 432-444.
- Gil R., E. Miranda y R. Vázquez. 1993. Protección e investigación de la tortuga *Caretta caretta* (Linnaeus, 1766), en Isla Holbox, Q. Roo, Temporada 1990. Pp 143 -157. En: J. Frazier (ed) Memorias del IV Taller regional sobre programas de conservación de tortugas marinas en la Península de Yucatán. UADY., Mérida, Yuc., México.
- González-Baca C., J. C. Zurita, A. Arenas M., I. Iturbe, A. Franquesa, J. C. Alvarado, A. Lorences, B. Prezas, R. Herrera, M. E. Torres, G. Maldonado, Cordouier, V. Juárez y H. González. 2008. Regional patterns of loggerhead reproduction on the Yucatán Península, México. In: Proceedings 28th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Loreto, B.C.S. 19-26 de enero de 2008.
- Hawkes L., A.C. Broderick, M. Coyne, M. Godfrey and B. J. Godley. 2007. Only some like it hot — quantifying the environmental niche of the loggerhead sea turtle. Diversity and Distributions 13: 447-457.
- Herbst, L. y P. Klein. 1995. Green Turtle Fibropapillomatosis: Challenges to assessing the role of environmental cofactors. Environ Health Perspect 103(Suppl4): 27-30.
- Herrera R. 1991. Captura incidental de tortuga marina en la zona sur del Estado de Quintana Roo. México. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario 16. Chetumal, Quintana Roo, México. 76 pp.
- Herrera R. 2006. Modificaciones a la playa Aventuras DIF y su impacto en la anidación de tortugas marinas. En: Memorias del XIV Taller Regional de Programas de Investigación y Manejo de Tortugas Marinas en la Península de Yucatán y II del Golfo de México y Mar Caribe. 8 al 10 de noviembre de 2006. Parque Xcaret, México.
- Herrera R., J. Zurita y B. Prezas. 2001. Incidencia de fibropapilomas en tortugas marinas en Q. Roo. En: Mauricio Aceves W. Y Rogelio Villavicencio. Memorias del XI Taller Regional sobre Programas de Conservación de Tortugas Marinas en la Península de Yucatán. Riviera Maya, 8-10 marzo de 2001. 124-125 pp.

- Kamezaki N., Y. Matsuzawa, y O. Abe. 2003. Loggerhead turtles nesting in Japan. In: Bolten AB, Witherington B (eds) Loggerhead Sea Turtles. Smithsonian Books, Washington DC, pp 210-218.
- Kamezaki N., M. Chaloupka, Y. Matsuzawa, K. Omuta y H. Takeshita. (In revision). Long-term temporal and geographic trends in nesting abundance of the endangered loggerhead sea turtle in the Japanese Archipelago. *Endangered Species Research*.
- Kobayashi D. R., J. Polovina, D. Parker, N. Kamezaki, I. J. Cheng, I. Uchida, P. H. Dutton y G. H. Balazs. 2008. Pelagic habitat characterization of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the North Pacific Ocean (1997-2006): Insights from satellite tag tracking and remotely sensed data. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*.
- Koch V., W. J. Nichols, S. H. Peckham y V. de la Toba. 2006. Estimates of sea turtle mortality from poaching and by catch in Bahía Magdalena, Baja California Sur, Mexico. *Biological Conservation* 128: 327-334.
- Lewis R. L., S. A. Freeman, y L. B. Crowder. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letters* 7: 221-231.
- Maffucci F., W.H.C.F. Kooistra, F. Bentivegna. 2006. Natal origin of loggerhead turtles, *Caretta caretta* in the neritic habitat of the Italian coasts, Central Mediterranean. *Biological Conservation* 127: 183-189.
- Maldonado G. 2005. Conferencia Estatal de Quintana Roo. En: XIII Taller Regional sobre Programas de Conservación de Tortugas Marinas en la Península de Yucatán. Telchac Puerto, Yucatán. 8-9 diciembre, 2005.
- Maldonado D., S. H. Peckham y W. J. Nichols. 2005. Reducing the bycatch of Loggerhead Turtles (*Caretta caretta*) in Baja California Sur: Experimental modification of gillnets for fishing halibut. In: Kinan I. (ed) Second Western Pacific Sea Turtle Cooperative Research and Management Workshop. Western Pacific Regional Fishery Management Council, Honolulu, HI, pp 59-68.
- Maldonado Díaz D., H. S. Peckham, G. Ruíz Michael, J. S. Lucero Romero, A. Gaos y J. W. Nichols. 2009. Situación actual de la tortuga caguama (*Caretta caretta*) en el Pacífico. En: Sarti, L., A. Barragán y C. Aguilar (comps.) Memorias de la Reunión Nacional sobre Conservación de Tortugas Marinas. Veracruz, Ver. 25-28 de noviembre de 2007. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT, México. 129 pp.
- Matsuzawa Y. 2007. Japan: looking beyond the nesting beach. In: SWOT, the State of the World's Sea Turtles. Conservation International, Washington, DC, pp 16.
- Miller D. L. 1982. Mexico's and Caribbean Fishery: Recent change and Current Issue, Ph. D. Sc. Thesis. Milwaukee 250 pp.
- Miller, J. 1997. Reproduction in sea turtles. En: Lutz, P. y J. Musick (Ed.) The Biology of Sea Turtles. Marine Science Series. CRC Press. 51-81.
- Morales J. J. 1993. Los huracanes en la Península de Yucatán. (Ed.) CALICA. Mérida. 111 pp.

- Musick, J. 1999. Ecology and conservation of long-lived marine animals. American Fisheries Society Symposium 23: 1-10.
- Nichols W. J. 2003. Biology and conservation of sea turtles in Baja California, Mexico, Ph. D. Thesis. Tucson, AZ .USA.
- Nichols W. J., A. Resendiz, J. A. Seminoff, y B. Resendiz. 2000. Transpacific migration of a loggerhead turtle monitored by satellite telemetry. Bulletin of Marine Science 67: 937-947.
- Olguin M. M. 1990. Las Tortugas marinas en la costa oriental de Baja California Sur. En: Programa del VII Encuentro Interuniversitario sobre tortugas marinas de México. 1 pp.
- Peckham S. H. y W. J. Nichols. 2002. Pelagic red crabs and loggerhead turtles along the Baja California coast. En: Seminoff, J. (Comp.) Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Miami, Florida. NOAA Tech. Mem. NMFS-SEFSC-503. pp 47-49.
- Peckham S. H., D. Maldonado A., Walli G., Ruiz, W. J. Nichols y L. Crowder. 2007. Small-scale fisheries bycatch jeopardizes endangered Pacific loggerhead turtles. PLoS One 2: doi:10.1371/journal.pone.0001041.
- Peckham S. H., D. Maldonado-Díaz, V. Koch, A. Mancini y A. Gaos. 2008. High mortality of loggerhead turtles due to bycatch, human consumption and stranding at Baja California Sur, Mexico, 2003-2007. Endangered Species Research 5: 171-183.
- Peckham S. H., D. Maldonado-Díaz, Y. Tremblay, R. Ochoa, J. Polovina, P. Dutton y W. J. Nichols. (In Revision). Demographic implications of alternative foraging strategies in juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*) of the North Pacific Ocean. Santa Cruz CA Thesis. Cap 3.
- Peña I. y Villanueva F., D. 1990. Estado actual de las tortugas marinas de Baja California Sur. En: Programa del VII Encuentro Interuniversitario sobre tortugas marinas de México. 1 pp.
- Polovina, J. J., E. Howell, D. R. Kobayashi y M. P. Seki. 2001. The transition zone chlorophyll front, a dynamic global feature defining migration and forage habitat for marine resources. Progress in Oceanography 49: 469-483.
- Ramírez-Cruz J. C., I. P. Ramírez y D. V. Flores. 1991. Distribución y abundancia de la tortuga perica en la costa occidental de Baja California Sur, México. Archelon 1: 1-4.
- Ruckdeschel C. y C.R. Shoop. 2006. Sea Turtles of the Atlantic and Gulf Coasts of the United States. University of Georgia Press, Athens, GA. 136 pp.
- Salazar-Vallejo S. I., N. E. González y G. de la Cruz. 1992. La zona costera: ecología, conservación y turismo. pp 53-73 En: A. César-Dachary, D. Navarro y S. M. Arnaiz (eds.). Quintana Roo: Los retos del fin del siglo. CIQRO y Fund. Siglo XXI, Chetumal.
- Seminoff J. A., S. H. Peckham, T. Eguchi, A. Sarti-Martínez, R. Rangel-Acevedo, K.A. Forney, W. J. Nichols, E. Ocampo y P. Dutton. 2006. Loggerhead turtle density and abundance along the Pacific coast of the Baja California Península, Mexico. En: Frick, M., A. Panagopoulou, A. F. Rees y K. Williams (Comps.). Book of Abstracts. Twenty Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. International Sea Turtle Society, Athens, Greece. 376 pp.

- Turtle Expert Working Group (TEWG). 1998. Assessments update for the Kemp's Ridley (*Lepidochelys kempii*) and loggerhead (*Caretta caretta*) sea turtle populations in the Western North Atlantic. U.S. Department of Commerce NOAA. Technical Memorandum NMFS-SEFSC-409. 96.
- Turtle Expert Working Group (TEWG). 2009. An Assessment of the Loggerhead Turtle Population in the Western North Atlantic Ocean. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSC-575, 142p.
- Villanueva D. 1991. La tortuga perica *Caretta caretta gigas* (Deraniyagala, 1939) en la costa del Pacífico de Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura (Biología Marina). UABCS. La Paz, BCS. México. 69 pp.
- Viveros L. 1991. Manejo y protección de las tortugas marinas en Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. F. V. Z., UNAM. México D.F. 90 pp.
- Wetherall J. A., G. H. Balazs, R. A. Tokunaga y M. Y. Yong. 1993. Bycatch of marine turtles in North Pacific high seas driftnet fishery and impacts on stock. In: Ito J (Ed) INPFC symposium on biology, distribution and stock assessment of species caught in the high seas driftnet fishery in the North Pacific Ocean. Int. N. Pac. Fish. Comm., pp 519-538.
- Zurita, J.C. 1985. Aspectos biológicos y pesqueros de las tortugas marinas del Caribe mexicano. Tesis Profesional., Facultad de Ciencias, UNAM, México, 83 pp.
- Zurita J. C. 2009. Situación de la tortuga caguama *Caretta caretta* en el Golfo de México y Caribe mexicano. En: Sarti, L., A. Barragán y C. Aguilar (comps.) Memorias de la Reunión Nacional sobre Conservación de Tortugas Marinas. Veracruz, Ver. 25-28 de noviembre de 2007. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT, México. 129 pp.
- Zurita J.C. y J. L. Miranda. 1993. Comité de protección de las tortugas marinas en Isla Cozumel, Q. Roo. pp. 159-168. En: J. Frazier (ed.). Memorias del IV Taller Regional de Conservación de Tortugas Marinas, Península de Yucatán. UADY., Mérida, Yuc., México.
- Zurita J. C., R. Herrera y B. Prezas. 1993. Tortugas marinas del Caribe. pp 735-751 En: Biodiversidad Marina y Costera de México. Salazar-Vallejo, S. I. y N. E. González (eds.). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.
- Zurita J. C., B. Prezas, R. Herrera y J. L. Miranda. 1994. Sea turtle tagging program in Quintana Roo, Mexico. In: Bjorndal, K. A., A. B. Bolten, D. A. Johnson y P. J. Eliazar (compilers). Proceedings of the Fourteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. 1-5 March 1994. NOAA-TM-NMFS-SEFSC-351. pp 300-303.
- Zurita J. C y M. Prado. 2007. La conservación de las tortugas marinas en Veracruz, México. CONCENZU, Consultores en Formación SA de CV. México D. F. Noviembre.2007. 95 pp.

## **INSTITUCIONES COLABORADORAS**

### **Instituciones Gubernamentales**

- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.  
DIRECCIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.  
PROGRAMA NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS.  
DIRECCIÓN REGIONAL PENÍNSULA DE YUCATÁN Y CARIBE MEXICANO.  
DIRECCIÓN PARQUE NACIONAL TULUM.
- DIRECCIÓN DEL SANTUARIO DE LA TORTUGA MARINA X'CACEL-X'CACELITO /  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y MEDIO AMBIENTE.
- FUNDACIÓN DE MUSEOS Y PARQUES, MUNICIPIO DE COZUMEL.
- MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ (ECOLOGÍA).
- PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

### **Instituciones Académicas**

- COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, UNIDAD CHETUMAL, QUINTANA ROO.
- UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO.

### **Instituciones No Gubernamentales**

- CONCENZU, CONSULTORES EN FORMACIÓN S.A. DE C.V.
- GRUPO TORTUGUERO DE LAS CALIFORNIAS, A. C.
- FLORA, FAUNA Y CULTURA DE MÉXICO, A. C.
- PRONATURA-PENÍNSULA DE YUCATÁN.
- CENTRO ECOLÓGICO AKUMAL, A.C.
- COMITÉ DE PROTECCIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN QUINTANA ROO.
- FUNDACIÓN PALACE RESORT.
- PARQUE XCARET.



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE ÁREAS NATURALES  
PROTEGIDAS



[www.gob.mx/conanp](http://www.gob.mx/conanp)

