

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



# TORTUGA GOLFINA

*Lepidochelys olivacea*



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**

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



**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE ÁREAS NATURALES  
PROTEGIDAS

PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA  
ESPECIE TORTUGA GOLFINA (*Lepidochelys olivacea*)

Fotografía de Portada:

Santiago Gibert Isern/Dimensión Natural

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)

Primera edición, 2018

Edición: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/  
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Esta obra se publica dentro del Programa para la Conservación  
de Especies en Riesgo (PROCER), como parte de los Programas  
de Acción para la Conservación de Especies (PACE).

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 Golfina (*Lepidochelys olivacea*), SEMARNAT/  
CONANP, México (Año de edición 2018).

Hecho en México / Made in Mexico

#### COMITÉ DE REDACCIÓN

Eduardo Amir Cuevas Flores  
Natalí Cárdenas Palomo  
Raquel Briseño Dueñas  
Adrián Maldonado Gasca

A. Laura Sarti Martínez  
Ninel García Téllez  
Ana R. Barragán Rocha  
Christiane Aguilar Girón

#### COLABORADORES

Alan Zavala Norzagaray  
Alberto Abreu  
Alejandro Peña Niz  
Alejandro Tavera Rivera  
Alma Lilia Pérez Ortíz  
Ángel Guillermo González Padilla  
Ángeles Cruz  
Carlos Delgado Trejo  
Carlos Salas  
Catherine Hart,  
Cecilia García Chavelas  
Cecilia Martínez Tovar  
Cuauhtémoc Peñaflores  
Daniel Ríos Olmeda  
David Ortega  
Delia Karen E. Ocegüera Camacho

Elizabeth González Payán  
Enrique Ocampo Olvera  
Erika Peralta Buendía  
Ernesto Albavera  
Graciela Tiburcio Pintos  
Juan Hermilo Esparza Venegas  
Karla López  
Luis Manuel Ortíz  
María del Rosario Juárez  
Martha Harfush Melendez  
Miguel Ángel Licea  
Miguel Flores Peregrina  
René Márquez Millán  
Salvador Neri  
Teresa Luna

#### 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

Santiago Gibert Isern/Dimensión Natural: Pág. 10, 22-23  
Tere Luna: Pág. 14-15  
Carlos Salas: Pág. 22-23  
Arturo Juárez: Pág. 26

# ÍNDICE

---

<b>PRESENTACIÓN</b>	6
<b>I. ANTECEDENTES</b>	8
1.1 Tortuga Golfina con anidaciones en solitario	9
1.2 Tortuga Golfina con anidaciones en arribazones	9
Legislación Vigente	10
Cooperación Internacional	13
<b>II. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y PROBLEMÁTICA</b>	16
Distribución Histórica y Actual	18
Diagnóstico Poblacional	18
Abundancia en playas con anidaciones en arribazones	19
Principales Amenazas	20
Grado de Vulnerabilidad de la Especie	25
<b>III. OBJETIVOS</b>	27
General	27
Particulares	27
<b>IV. METAS GENERALES</b>	29
<b>V. METAS</b>	30
<b>VI. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN</b>	31
<b>1. Subprograma Conocimiento</b>	31
1.1 Componente de Áreas Prioritarias	31
1.2 Componente de Investigación Científica	32
1.3 Componente de Monitoreo Biológico	32
<b>2. Subprograma Manejo</b>	33
2.1 Componente de Manejo de Hábitat	33
2.2 Componente de Manejo de la Especie	34

<b>3. Subprograma Restauración</b>	35
3.1 Componente de Restauración de Hábitat y Ecosistemas	35
3.2 Componente de Mitigación y Prevención de Impactos	35
3.3. Componente Monitoreo para la Restauración del Hábitat	36
<b>4. Subprograma Protección</b>	36
4.1 Componente de Protección del Hábitat	37
4.2 Componente de Protección de las Poblaciones	37
4.3 Componente de Marco Legal	38
4.4 Componente de Inspección y Vigilancia	38
<b>5. Subprograma Cultura</b>	39
5.1 Componente de Educación Ambiental	39
5.2 Componente de Comunicación y Difusión	40
5.3 Componente de Capacitación Social	40
<b>6. Subprograma Gestión</b>	41
6.1 Componente de Actores Involucrados	41
6.2. Componente Programación	41
6.3. Componente Evaluación y Seguimiento	42
<b>7. Subprograma Cambio Climático</b>	42
7.1 Componente de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	42
<b>VII. CRITERIOS E INDICADORES DE ÉXITO</b>	44
<b>VIII. CUADRO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS</b>	97
<b>IX. LITERATURA CITADA</b>	56

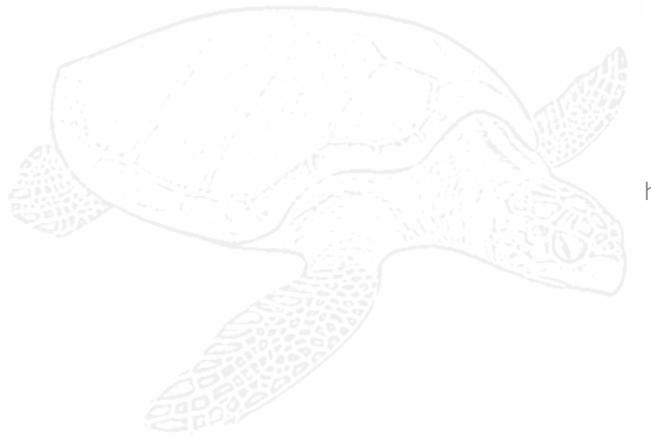
# PRESENTACIÓN

---

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 habitando 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. 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 SEMARNAT, a través de la 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 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 PACE (Programa de Acción para la Conservación de Especies) son las herramientas de trabajo del PROCER los cuales tiene como objetivos consolidar, promover e implementar acciones específicas y estrategias de conservación para las poblaciones de especies prioritarias en México. Para la Tortuga Golfina, se definieron estrategias integrales para su conservación en todos los ámbitos críticos marinos y terrestres, enfocados a generar conocimiento, y a sensibilizar a autoridades, propietarios de bienes inmuebles en la costa y comunidades locales. Este documento fue elaborado con la participación activa de expertos en la especie, de instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales 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.

Las dos especies del género *Lepidochelys* utilizan las costas de México para anidar y completar su ciclo de vida. La Tortuga Golfina se distribuye a lo largo del Pacífico mexicano, mientras que la Tortuga Lora en el Golfo de México, ambas pueden anidar de manera solitaria o en arribazones. El PACE de Tortuga Golfina hace diferencias en las estrategias de conservación de acuerdo a esta conducta de anidación.

# I. ANTECEDENTES

---

La Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) es considerada como la especie de quelonio marino más abundante en la actualidad. Para Pritchard (1997) esto puede entenderse como el resultado de la continua existencia de algunos sitios en los que se presentan enormes agregaciones de hembras anidantes como ocurre en México (Albavera, 2007).

La Tortuga Golfina es una especie pantropical, que se distribuye en aguas tropicales del Indico y Atlántico Sur, pertenece al género *Lepidochelys*, el cual es el único que presenta un comportamiento de anidaciones en arribazones (Eguchi *et al.*, 2007). El género muestra un polimorfismo en la conducta reproductiva gracias al cual puede anidar formando grandes grupos, o hacerlo de forma solitaria, y también mostrar una estrategia combinada alternando entre ambas conductas de anidación (Albavera, 2009).

Tiene sus mayores poblaciones reproductoras en Costa Rica, México y la India (Frazier, 1983; Hinestroza y Páez, 2000). De forma solitaria, esta especie anida en playas del Pacífico desde Ecuador hasta México, mientras que en el Atlántico lo hace en Colombia, Venezuela, Surinam, Senegal, Angola y Brasil (Alava *et al.*, 2007; Clifton *et al.*, 1995; Hinestroza y Páez, 2000).

De manera general, se reconocen cuatro linajes principales para la Tortuga Golfina, siendo el linaje de las poblaciones en la India el más ancestral (López-Castro y Rocha Olivares, 2005). De manera particular, el linaje del Pacífico Oriental pudo derivar de la colonización desde el Pacífico Oeste, y se considera una población panmítica.

Abreu-Grobois *et al.*, (1998) y Bowen *et al.*, (1998) reportan una escasa diferenciación genética entre poblaciones del Pacífico oriente, por lo que sugieren un intercambio genético significativo entre los individuos de las distintas playas y grupos de reproductores en esta región.

Estos mismos autores sugieren que la población de Tortuga Golfina que anida en la península de Baja California, México, es un haplotipo diferente al resto del de los individuos del Pacífico Oriental, aún con la baja divergencia de los haplotipos en esta región. Este hecho tiene la implicación de que dicha población constituiría una unidad de manejo distinta al resto de las poblaciones de Tortuga Golfina en México, a la vez que adquiere mayor relevancia por su escasa abundancia. Una de las playas en que se han realizado esfuerzos significativos para la diferenciación de poblaciones es el Santuario Playa de Escobilla, en Oaxaca (Karam *et al.*, 2008).

En México la Tortuga Golfina se distribuye en toda la costa del Pacífico (Márquez-M. *et al.*, 1976; Márquez-M. y Van Dissel, 1982; Zavala *et al.*, 2008; Rodríguez *et al.*, 2010), teniendo actualmente sus mayores áreas de concentración de anidaciones en el estado de Oaxaca.

Durante muchos años esta especie estuvo sometida a una pesquería intensiva a nivel mundial. En México también se vio afectada a menor escala, pero con efectos devastadores, por la captura incidental y el saqueo de huevos en sus playas de anidación (Frazzier, 1983; Hinestroza y Páez, 2000). Entre las décadas de 1960 y 1970, existen reportes de capturas de entre 75,000 y 350,000 individuos al año en México (Peñaflores *et al.*, 1990)

Esta pesquería basada en la Tortuga Golfina representaba un volumen de captura cercano al 90% del total de la producción nacional (Márquez-M. *et al.*, 1976). Su explotación se prolongó hasta finales de la década de 1980 cuando se declaró, mediante acuerdo, la veda total y permanente de la captura de tortugas marinas en México (Márquez-M., 1990).

En la última década se ha reportado una expansión del rango de anidación de la especie en el mundo, lo que ha llevado a la necesidad de estudiar de forma más detallada la etología de esta especie y su relación con el cambio climático que se da en nuestro planeta (Abreu y Plotkin, 2007).

De manera general, en México se han realizado estudios diversos acerca de aspectos biológicos, ecológicos y de manejo de la especie.

## 1.1 Tortuga Golfina con nidaciones en solitario

En México se han registrado 116 playas con anidaciones de Tortuga Golfina, el 98% de ellas corresponden a playas de anidación en solitario. Sin embargo, su presencia se da prácticamente en todo el litoral del Pacífico (Márquez-M. *et al.*, 1976; Márquez-M. y Van Dissel, 1982). Estas anidaciones alcanzan países de América Central y del Sur como son Nicaragua, Costa Rica, Venezuela y Brasil (Montilla y Hernández, 2008).

## 1.2 Tortuga Golfina con anidaciones en arribazones

La conformación de grandes concentraciones de hembras anidando en condiciones de tiempo y espacio limitados es un fenómeno que se conoce como arribazón y sólo se presenta en algunas poblaciones de tortugas del género *Lepidochelys*. Wingard (2008) señala que a nivel mundial se conoce al menos diez playas en las que actualmente se registran estos eventos masivos de Tortuga Golfina, las cuales se ubican en las costas de México, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá e India.

Las emergencias masivas sincronizadas de grandes números de hembras de esta especie durante las arribazones, es tal vez el ejemplo máximo de comportamiento coordinado en los reptiles (Plotkin *et al.*, 1995). Estas hembras emergen de forma conjunta en grupos, y retornan al mar después de depositar sus huevos en la playa, permaneciendo durante más de 15 días en zonas cercanas pero ya no necesariamente agrupadas, preparándose para el siguiente evento de anidación.

En la siguiente ocasión que las hembras salgan en arribazón no necesariamente lo harán con el mismo grupo con el cual salió en la ocasión anterior, sino que pueden cambiar de grupos de hembras para diferentes eventos en una misma temporada de anidación, siendo capaces de reagruparse e incluirse en diferentes grupos de hembras anidadoras (Plotkin *et al.*, 1995).

En América Central dos de las playas con mayor número de hembras anidantes por evento se localizan en Costa Rica llamadas ostional y en Nicaragua, llamadas La

Flor y Chacocente, con más de 100,000 y 10,000 a 20,000 hembras por evento de arribazón, respectivamente (Honarvan y van den Berghe, 2008; López- Carcahe *et al.*, 2008).

Una problemática en este tipo de playas es la baja supervivencia de crías y que puede ser atribuido a la gran cantidad de anidaciones que provocan: a) reducción en la concentración de oxígeno, b) altas temperaturas, e) bacterias y d) presencia de depredadores / plagas. Honarvan y van den Berghe (2008) reportaron el efecto denso-dependiente en el éxito de eclosión, el espacio entre nidos es un factor limitante y que afecta directamente el ambiente de incubación (intercambio gaseoso y régimen de temperatura), y la alta mortalidad debida a la misma anidación,

ya que las mismas hembras extraen nidos de arribazones anteriores y de ellas mismas (Márquez-M. *et al.*, 1976).

## Legislación Vigente

Para la protección de las tortugas marinas, el Gobierno de México ha dictado y vigilado el cumplimiento de diversas reglamentaciones jurídicas tales como leyes, decretos y acuerdos que protegen a las especies que habitan el territorio nacional.

Este conjunto de leyes incluye vedas, creación de áreas naturales protegidas (ANP) para la conservación de las especies, así como elaboración de normas que involucran a las tortugas marinas.



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

AÑO	INSTRUMENTO LEGAL	DESCRIPCIÓN
1922	Acuerdo Presidencial	Fijando las disposiciones reglamentarias a las que se sujetarán la explotación de tortugas en aguas federales.
1927	Reglamento de Pesca	Art. 97. Queda estrictamente prohibida en todo tiempo la explotación de los huevos de tortuga, así como la destrucción de sus nidos.
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 tortugueros en las playas de Rancho Nuevo y Barra Calabazas, en Tamaulipas; Boca de Apiza en Michoacán; Boca de Pascuales en Colima; Escobilla en Oaxaca; Piedra de Tlacoyunque en Guerrero y Playón de Mismaloya en Jalisco.
1971	Decreto	Veda total para todas las especies.
1972	Decreto	Se reserva la explotación de tortugas 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 instauran las bases para los ordenamientos ecológicos y la protección de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y la flora y fauna silvestre.
1990	Acuerdo	Se establece veda total y permanente para las especies y subespecies de tortuga marina, en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.
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	Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993	Ordena el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
1994	Norma Oficial Mexicana- 059-ECOL-1994	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.
1996	Decreto	Reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
1996	Norma Oficial Mexicana 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.
2000	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	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001	Establece protección ambiental, de especies nativas de México de flora y fauna silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.
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 áreas naturales protegidas, con la categoría de Santuario, las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986.
2002	Decreto	Por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos.
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	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.
2013	NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012	Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

## Cooperación Internacional

Como parte de las acciones para la recuperación y conservación de las tortugas marinas, México ha establecido diversos acuerdos internacionales tanto multilaterales como bilaterales:

INSTRUMENTOS INTERNACIONALES	AÑO DE FIRMA O RATIFICACIÓN
Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar CUNCLOS, 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	1996
Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas	1999





## II. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE Y SU PROBLEMÁTICA

---

Clase:	Reptilia
Subclase:	Anapsida
Orden:	Testudines
Suborden:	Cryptodira
Superfamilia:	Chelonioidae
Familia:	Cheloniidae
Género:	<i>Lepidochelys</i>
Especie:	<i>L. olivacea</i> (Eschschotz, 1829)

Fuente: Márquez-M. et al., 1976

La Tortuga Golfina pertenece al género más pequeño de la familia Cheloniidae. Se caracteriza por tener un caparazón casi circular, con una longitud que va de los 67 cm hasta los 78 cm; el ancho de éste es cerca del 90 % de su longitud recta (Márquez-M. et al., 1976 ). Por lo general 5 dorsales y frecuentemente más de 5 pares laterales, aunque también puede presentar desigualdad en el número de escudos en ambos lados; el par lateral anterior está en contacto con el escudo pre-central. El plastrón tiene 4 escudos inframarginales y cada uno presenta un poro (Márquez-M. et al., 1976; Frazier, 1983). En el borde anterior de cada aleta hay una o dos uñas. La cabeza es mediana, subtriangular y tiene dos pares de escamas prefrontales y un pico corneo no aserrado con reborde alveolar (Márquez-M., 1990). La coloración del caparazón de los adultos es gris oliváceo o amarillento, mientras que el plastrón es crema a gris verdoso con manchas oscuras en los extremos de las aletas. (Márquez-M., 1990). Las crías son de color gris oscuro a negro y tienen una longitud promedio de 5 cm. El peso promedio que alcanza un adulto es de 38 kg.

En la fase de cría, su fuente de energía es el saco vitelino, el cual aprovecha hasta que puede alimentarse de manera independiente (Musick y Limpus, 1997). Su dieta en la fase juvenil cambia drásticamente según su localización; en aguas oceánicas se alimenta de organismos pelágicos como langostillas, huevos de peces, etc., mientras que en aguas costeras se alimentan de crustáceos, moluscos, peces y salpas (Montenegro *et al.*, 1982; Márquez-M., 1990). Gracias a su pico agudo y fuerte que permite quebrar las duras cubiertas puede aprovechar diversos tipos de organismos tanto de fondo como de la superficie.

Sobre las áreas de alimentación se tiene poca información. Clifton *et al.*, (1995), citando a Márquez-M. (1976), señala que las Tortugas Golfinas de México acuden a alimentarse a distintas regiones de nuestro país, a Centro América y pueden llegar hasta Ecuador. Casas-Andreu y Gómez-Aguirre (1980), así como Hess *et al.*, (2008) consideran a la Tortuga Golfina como una especie principalmente carnívora, que se alimenta de crustáceos, moluscos y otros organismos bentónicos que obtienen en zonas costeras. Durante las migraciones su dieta incluye organismos pelágicos como son las langostillas rojas (*Pleuroncodes* sp.), medusas, tunicados, huevos de peces, etc. (Márquez-M. *et al.*, 1976).

En el único estudio publicado sobre el crecimiento de esta especie, indica que alcanzan su madurez sexual alrededor de los 13 años, con un rango de máximo 24 años (Zug *et al.*, 2006). Esta especie es de hábitos de anidación nocturnos, aunque ocasionalmente lo hace de día, sobre todo en días nublados y con viento, y en los eventos de arribada. La temporada de anidación de la Tortuga Golfina, en la mayor parte del Pacífico mexicano se presenta de julio a enero, sin embargo, las anidaciones pueden ocurrir durante todo el año. Desova de dos a tres veces por temporada, en ciclos anuales, bianuales y trianuales (Márquez-M., 1990).

Los huevos son de color blanco y de forma esférica con diámetro de 3.2 a 4.7 cm, el número de huevos por nidada varía de un par de docenas hasta más de 155, con media alrededor de 109, aunque hay variación significativa entre loca-

lidades, (Márquez-M., 1990; Oropeza-Méndez *et al.*, 2004; Trejo-Robles *et al.*, 2008). Los huevos se incuban en la arena por aproximadamente 45 días, pudiendo variar de acuerdo a la temperatura de la playa de incubación, después de los cuales las crías emergen y se dirigen inmediatamente al mar.

Existe una gran carencia de información sobre parámetros poblacionales y ecológicos básicos de la especie (Fonseca *et al.*, 2009). Algunas de sus características es un período inter-anidatorio que varía de 18 a 22 días para hembras anidantes solitarias (Matos *et al.*, 2008).

Referente a las rutas migratorias la información también es escasa, pero de manera general se reconoce que un importante número de individuos de tortugas se alimentan en una zona de alta productividad primaria en el centro del Pacífico Norte (Dutton *et al.*, 1999; Polovina *et al.*, 2004).

En 1999 se colocaron transmisores de satélite a dos hembras que anidaron en condiciones de arribada en el Santuario Playa de Escobilla, y ambas tortugas viajaron hacia el sureste rodeando el Golfo de Tehuantepec, para luego volver a aproximarse a la costa hasta llegar a Centro América.

Kopitsky *et al.*, (2000) reportaron haber colocado transmisores a tres hembras apareándose frente a las costas del Pacífico central mexicano; una de ellas viajó 681 km en línea recta hasta llegar a el Santuario Playa de Escobilla, y la otra se desplazó hasta llegar a la playa de El Ostional en Costa Rica, en donde fue registrada participando en una arribada.

Por su parte, Sanders *et al.*, (2011) y Tiburcio (2010, 2011, 2012) dieron seguimiento satelital a siete hembras de esta especie desde Baja California Sur; todas migraron hacia el sur, y algunas de ellas se establecieron frente a las costas de Mazatlán Sinaloa, por lo que sugieren que los individuos de esta especie no abandonan aguas Mexicanas.

Márquez-M. y van Dissel (1982) reporta que hembras marcadas entre 1968 y 1982 en Oaxaca con grapas de acero monel e inconel fueron recapturadas en el sur de California, E.U.A.; en varios estados del Pacífico mexicano, desde Baja California Sur hasta Chiapas, y en algunos países de Centro y Sudamérica llegando hasta Colombia y Ecuador (Márquez-M. *et al.*, 1976; Albera, 2007).

De los pocos estudios disponibles sobre el comportamiento migratorio de los machos, Plotkin *et al.*, (1994) reportaron un comportamiento de movimiento de los individuos similar al realizado por las hembras de la misma especie.

## Distribución Histórica y Actual

La anidación ocurre en casi 60 países en todo el mundo (IUCN, 2010). La Tortuga Golfina tiene una distribución pantropical con anidaciones en toda el área tropical y circuitos migratorios en áreas tropicales y subtropicales, exceptuando el Atlántico Noroccidental (Pritchard 1969).

Cómo otras especies, la Tortuga Golfina requiere de localidades con rangos geográficos separados y múltiples hábitats. En México esta especie se distribuye a lo largo de

toda la costa del Pacífico, de manera particular con playas de la más alta relevancia por el número de nidadas que se registran cada año, en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco (Márquez-M., 1990) (Figura 1).

## Diagnóstico Poblacional

La Tortuga Golfina es considerada la especie de tortuga marina más abundante en el mundo. En el 2008 fue clasificada por la UICN como Vulnerable; sin embargo, en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se mantiene como en peligro de extinción para México.

A principios de la década del 2010, se reportó en México un incremento franco del número de nidos registrados para la especie (Márquez-M. *et al.*, 2002) (Figura 2). No

**Figura 1.** Distribución de las áreas de anidación de la Tortuga Golfina en México (Albavera,2007).



obstante, aun cuando se ha reportado este incremento importante de las poblaciones, aun es escasa la información acerca de abundancias y densidades en numerosos sitios de su distribución.

En un esfuerzo por contar con un número aproximado de individuos de esta especie en el Pacífico Oriental desde México hasta Panamá, Eguchi *et al.*, (2007) estimaron una abundancia en el mar alrededor de 1.1 millones de individuos (95 % intervalo de confianza: 330,000 – 2 millones) en 1998, y 2.9 millones (95 % intervalos de confianza: 840,000-5.8 millones) en el 2006. Se reportan abundancias promedio en el mar estimadas alrededor de 1.39 millones de individuos al año en el Pacífico.

Este incremento dramático de las poblaciones de Tortuga Golfina en el Pacífico son muestra de la capacidad de recuperación de esta especie de quelonio, así como de la eficiencia de una serie de estrategias de conservación de la especie, como los dispositivos excluidores de tortugas y la vigilancia en playas de anidación, que mantenidas en el largo plazo han brindado estos resultados (Márquez-M. *et al.*, 2002).

El incremento del número de nidos registrados y protegidos en playas de anidación, así como de las poblaciones de esta especie comenzaron inmediatamente después al decreto de veda total del año 1990 sobre la captura de tortugas marinas en México. Para el año 2003, el número de anidaciones de Tortuga Golfina en México había incrementado de forma acentuada, fenómeno atribuible a la disminución significativa de la matanza de hembras anidadoras, así como a la protección de hembras, nidadas y crías en playas de anidación.

No obstante, este incremento dramático no se ha registrado para la especie en ambas formas de anidación, solitaria y en arribazones (Abreu-Grobois comm. pers., citado en Eguchi *et al.*, 2007). Por lo que es altamente relevante y necesario abordar el seguimiento de la recuperación de esta especie siempre considerando la tendencia de las poblaciones con ambos tipos de comportamiento de anidación.

## Abundancia en playas con anidaciones en arribazones

Se han postulado varias hipótesis que podrían explicar este comportamiento de anidación de la especie, entre las cuales una de la más aceptada es la de saciedad de depredadores, por la cual los nidos de arribazones son menos depredados que los nidos solitarios brindándoles una ventaja evolutiva (Eckrich y Owens, 1995).

De igual forma, esta hipótesis postula que la socialización y aglomeración de individuos en grandes flotillas frente a las zonas de anidamiento es un comportamiento que facilita la reproducción, como lo sugiere la elevada paternidad múltiple registrada en nidadas de esta especie (Fonseca *et al.*, 2009).

Alrededor de la década de 1970 se reportaban arribazones de entre 20,000 y 30,000 hembras en Mismaloya (García *et al.*, 2003); sin embargo, en un período aproximado de 35 años, el número de hembras se redujo a tan sólo 800 en el 2004 (Castellanos Michel *et al.*, 2004).

Hasta antes del año 1997, en playas como Cuixmala se reportaban saqueos de las nidadas de más del 90%, mientras que en otras playas de Jalisco entre el 75 y 100% eran saqueadas entre 1989 y 1994; al igual que La Gloria con más del 93% de saqueo en 1991 (García *et al.*, 2003).

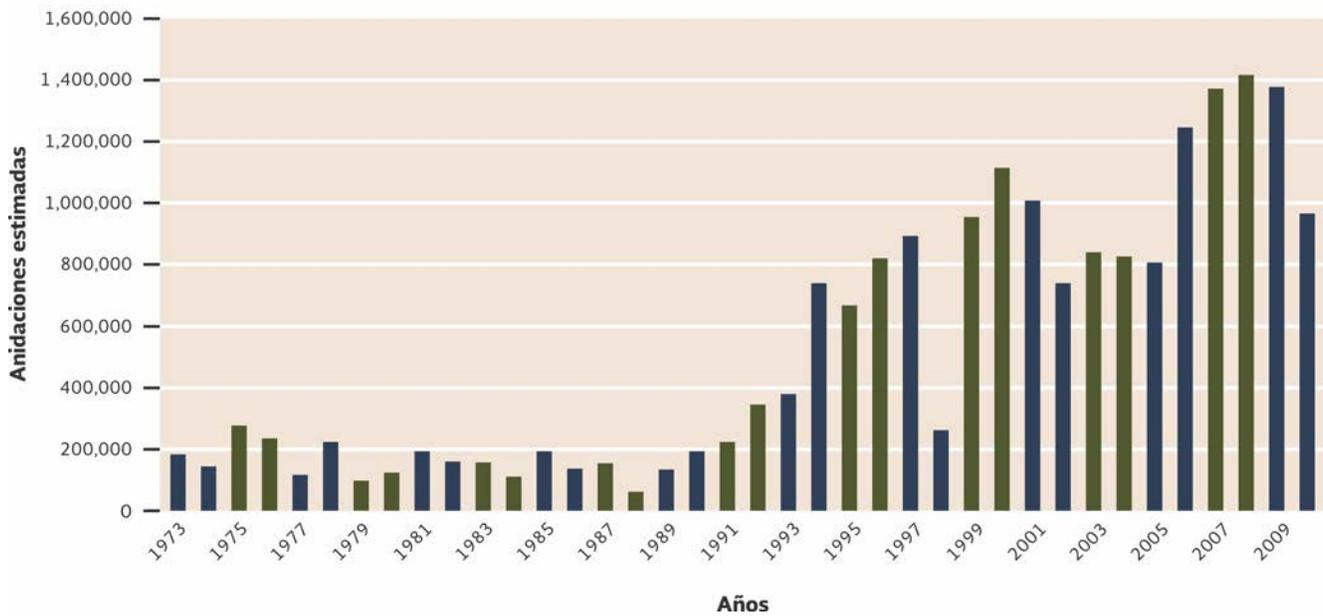
Autores como Cliffton *et al.*, (1995) reportan que debido a la gran explotación de individuos por la industria pesquera sobre esta especie, así como por el saqueo de sus nidadas en playas críticas, en México se pudieron haber perdido al menos tres zonas de arribazones en el pasado.

No obstante estas tendencias negativas en la pasada década, también comenzaban a reflejarse algunas señales de mejora de la población como era el reclutamiento de nuevas hembras anidadoras en las poblaciones (Castellanos-Michel *et al.*, 2004; Abreu-Grobois, 2008).

Uno de los temas ampliamente abordados sobre los arribazones es el método de conteo de hembras anidantes para la estimación del número total de las mismas en cada evento (Márquez-M. y van Dissel, 1982). Existen esfuerzos importantes al respecto, como las propuestas de protocolo

La siguiente figura muestra la tendencia de la anidación en el Santuario Playa de Escobilla, playa de arribadas.

**Figura 2.** Número de nidos de Tortuga Golfina en el Santuario La Escobilla, Oax.



los estandarizados para esta tarea, abordadas por Salís *et al.*, (2008) para las principales playas de arribazones de la especie en el mundo.

## Principales Amenazas

Una amenaza o fuente de presión, induce de forma directa o indirecta al deterioro de las poblaciones y hábitats de una especie, y su origen puede ser de diferente naturaleza, social, económico e incluso cultural, además, pueden actuar de forma conjunta sobre una especie o ecosistema. A menudo las amenazas son el enfoque de nuestras estrategias de conservación. A continuación se describen algunas de las principales amenazas identificadas para la Tortuga Golfina en México:

### 1. Captura dirigida de individuos (en mar y/o playa)

En México la Tortuga Golfina fue el quelónido marino más importante para la actividad pesquera, debido a que dentro del volumen de captura representó el 90% del total

de la producción nacional (Márquez-M. *et al.*, 1976). Su explotación se disparó en la década de los sesenta y se prolongó hasta principios de 1990, cuando se declaró la veda total y permanente para todas las especies de tortugas marinas.

La sobreexplotación, debida al interés por el consumo de su carne y huevos, sigue siendo en la actualidad una amenaza latente para las poblaciones de todas las especies de tortugas marinas (TRAFFIC, 2002). Pese a las estrictas normas que prohíben su caza y consumo, en muchas partes del país aún se reporta la venta ilegal de carne y el saqueo de nidos para su comercio local.

### 2. Captura incidental de individuos

Quizá la amenaza más grande para las poblaciones juveniles y adultas de tortugas marinas a nivel mundial sea la que representa la captura incidental. Una gran cantidad de tortugas marinas son capturadas en varios tipos de redes y enganchadas en los anzuelos de los palangres durante las actividades

pesqueras dirigidas a otras especies. En la mayoría de los casos el resultado es la muerte de las tortugas ocasionada por ahogamiento al verse obligadas a permanecer debajo del agua más tiempo del que pueden soportar. Aunado a esto, también se encuentran los problemas relacionados con la ingesta de anzuelos y la obstrucción del tracto respiratorio (Gulko y Eckert 2004; Finkbeiner *et al.*, 2011).

Como uno de los esfuerzos realizados para la disminución de la mortalidad de tortugas marinas por interacciones con la industria pesquera, las autoridades 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 (National Marine Fisheries Service y U. S. Fish and Wildlife Service, 1998); en México el uso del DET fue obligatorio en barcos camaroneros arrastreros 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.

### **3. Perturbación de playas por actividad humana**

La urbanización de zonas costeras que son utilizadas por las tortugas marinas para su desove, es muchas veces incompatible con esta crucial etapa de su ciclo de vida. Construcciones y estructuras en las playas o en la zona adyacente, como rompeolas, espigones, geotubos, muelles, impiden el paso de las tortugas. El relleno o extracción de arena y la eliminación de la vegetación natural de las dunas, promueve significativamente la erosión y afecta directamente las condiciones del hábitat necesario para las tortugas marina. Algunas consecuencias originadas por este tipo de actividades son la compactación de la arena y la alteración de la temperatura de la misma lo que ocasiona, entre otras cosas, la alteración de la proporción sexual de las crías (Fish *et al.*, 2008; Witherington *et al.*, 2011; Kamrowski *et al.*, 2012).

En lo que se refiere a la contaminación lumínica, esta provoca alteraciones en su comportamiento de anidación, así

como la entrada al mar por parte de las crías, confundiéndolas y desorientándolas (Witherington y Martín, 2003). Estas alteraciones provoca que las hembras puedan abandonar su intento de anidación, y disminuyen la sobrevivencia de las crías en su camino del nido al mar (Kikukawa *et al.*, 1999; Salman, 2003).

### **4. Malas prácticas en el manejo de huevos durante la reubicación de nidadas y de las crías previo a su ingreso al mar**

Durante las actividades de conservación de las hembras, nidadas y crías emergidas se requiere del manejo de éstos con el fin de procurar su éxito en la etapa del ciclo de vida al que correspondan. En ocasiones, debido a la falta de conocimiento acerca de los impactos que tienen sobre las tortugas actividades tales como traslado de nidadas a corrales de protección, retención de crías y visitas guiadas a playas de anidación, éstas se siguen desarrollando, poniendo en riesgo la viabilidad de las poblaciones de la especie en México (Treja-Robles *et al.*, 2008; Patiño-Martínez *et al.*, 2012).

Es crucial tomar en consideración que el manejo que se dé en las playas de anidación debe tener un sustento técnico y científico robusto, aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, teniendo claros los objetivos para cada actividad planteada, así como la forma de realizarla y en qué condiciones.

Los impactos involuntarios sobre huevos, crías y hembras por estas malas prácticas deben ser atendidos y superados con base en estrategias de mejoramiento de los protocolos de trabajo en las playas de anidación.

Esta amenaza es de naturaleza peculiar por derivar de las mismas tareas que buscan recuperar a la especie; sin embargo, pueden tener el mismo o mayor impacto que cualquier otra amenaza que afecta a las poblaciones de la Tortuga Golfina.

### **5. Modificación del hábitat de anidación por fenómenos naturales**

La pérdida de playas como consecuencia de la erosión y las modificaciones en el nivel del mar por el calentamiento global y el cambio climático representan otra amenaza po-





tencial para las tortugas marinas. Las playas en proceso de erosión se caracterizan porque sufren cambios en su amplitud y pendiente. Al aumentar la pendiente y disminuir la amplitud de la playa se presentan escalones, áreas cóncavas, canales de marea e incluso taludes en la zona intermareal lo que afecta el proceso de anidación de las tortugas. La erosión costera es una de las principales causas asociadas a la disminución de las poblaciones de tortugas marinas al ocasionar graves impactos a sus hábitats de anidación (Elko y Wang, 2007; Mazaris *et al.*, 2009; Bologaro *et al.*, 2010).

Los eventos que producen la erosión pueden alterar la calidad del hábitat de la anidación. La erosión, frecuente o prolongada, las inundaciones por marea, y la acreción (acumulación de sedimentos) pueden afectar negativamente las nidadas en incubación. Los eventos a corto plazo de erosión como pueden ser frentes fríos, nortes, tormentas tropicales, y huracanes son un fenómeno común y pueden variar mucho año con año. Las hembras anidadoras pueden depositar sus huevos en la base de un escarpado formado por un evento de erosión, lo cual resulta en que la nidada sea más vulnerable a repetidas inundaciones por efecto de la marea. Las tortugas marinas han desarrollado una estrategia para aminorar los efectos de la erosión natural de las playas de anidación, poniendo un gran número de huevos, y distribuyendo sus puestas lo mismo espacial, que temporalmente.

En raras ocasiones, la producción anual de crías se ve afectada por la inundación y erosión de las playas debida a tormentas. Sin embargo, las actividades humanas a lo largo de las costas, puede acelerar los índices de erosión, interrumpir las migraciones naturales en la franja costera, y reducir, tanto la cantidad, como la calidad del hábitat de anidación.

## 6. Patógenos y Enfermedades

La única enfermedad identificada para la especie es el fibropapiloma, que es un tipo de herpes que se ha encontrado en todas las especies de tortuga a nivel mundial, sin embargo su incidencia no es alta en las Tortugas Golfinas.

La fibropapilomatosis es una enfermedad caracterizada por tumores externos e internos en las tortugas marinas; uno de los primeros registros en México la incidencia de estos tumores en una tortuga caguama en la playa de X'Caclé - X'Caclé en 1990. Las tortugas con esta enfermedad se debilitan severamente, y en casos graves causa la muerte por inanición o por invasión de los órganos internos. En México existen reportes de individuos de Tortuga Golfina con fibropapilomas en la playa de anidación de La Escobilla (Resendiz *et al.*, 2010).

## 7. Depredadores naturales

Desde hace más de dos décadas en el Santuario Playa La Escobilla se ha documentado un factor importante de mortalidad de huevos y embriones a consecuencia del ataque del escarabajo *Omorgus suberosus* (Harfush *et al.*, 2004). La presencia de este escarabajo y sus larvas también ha sido reportada en otras playas de anidación de golfina como playa El Ostional (Costa Rica) y en los nidos de la tortuga *Chelonia mydas* en las Islas Galápagos, Ecuador.

Un estudio realizado en el Santuario Playa La Escobilla en el 2008, estableció la evidencia irrefutable de que *O. suberosus* ataca tanto a huevos como embriones vivos y muertos, ocasionando daños importantes a la especie (Baena *et al.*, 2009).

Existe evidencia en playas de otros países de la existencia oportunista de estos insectos, como es el caso de la Playa de Chacocente en Nicaragua (Vaughan-Rojas *et al.*, 2008).

Se ha demostrado claramente que existe una relación positiva denso-dependiente tanto en la magnitud del daño, es decir el número de huevos atacados, como en el tiempo que transcurre para que los huevos sean atacados en su totalidad. Aunque los huevos de tortuga muertos son atacados en una proporción comparativamente mayor y a una mayor rapidez que los huevos vivos, estos últimos son también destruidos y no como un fenómeno ocasional.

Adicionalmente, existen otros depredadores de los nidos de la Tortuga Golfina como son los mapaches, cerdos, zorrillos, tejones, cangrejos, larvas de mosca, perros, hongos y zopilotes.

## 8. Contaminación química

Se desconoce a ciencia cierta y de manera cuantitativa los efectos crónicos que los contaminantes químicos tienen en los huevos y crías de tortuga marina. Las toxinas naturales y antropogénicas pueden provocar enfermedades o cambios bioquímicos en los organismos expuestos a ellas. Se sabe que algunas toxinas pueden alterar las actividades metabólicas, el desarrollo y la capacidad reproductiva.

Para el caso de la Tortuga Golfina en algunas playas de arribazones en México, existente evidencia hasta el año 2008 de bajas concentraciones de contaminantes, particularmente metales pesados, en las hembras anidantes (Calderón-Campuzano *et al.*, 2010).

## 9. Incremento de las temperaturas de la arena en playas de anidación

Existe una alta probabilidad de que el calentamiento de la atmósfera de la Tierra a partir del año 1750, sea debido a las actividades humanas, las cuales traen como resultado un incremento de dióxido de carbono, metano, y óxido nitroso (Panel Inter gubernamental sobre el Cambio Climático -IPCC, por sus siglas en inglés-. 2007).

Todos los reptiles, incluidas las tortugas marinas, tienen una enorme dependencia de su ambiente térmico para regular sus procesos fisiológicos y para llevar a cabo adaptaciones a través de su comportamiento (Ackerman. 1997).

En estas especies, en las que la temperatura determina el sexo de los embriones en desarrollo, aún unos pocos grados de cambio en la temperatura de las playas durante la próxima década, provocaría un fuerte cambio hacia una mayor producción de crías hembras (Booth *et al.*, 2004). Hernández-Echeagaray *et al.*, (2012) reportaron para el Santuario Playa La Escobilla un sesgo hacia las hembras del radio sexual de las crías de Tortuga Golfina liberadas en esa playa.

El incremento de la temperatura en las playas de anidación de esta especie podría provocar un desbalance dramático de la proporción de sexos de las crías emergidas, causando un desajuste en la dinámica poblacional de la especie (Hawkes *et al.*, 2006; Fuentes *et al.*, 2010).

Sifuentes-Romero *et al.*, (2010 y 2013) reportaron cómo variaciones sutiles en la temperatura de la arena en el Santuario Playa La Escobilla afectan el radio sexual de las crías emergidas en dicha playa, confirmando su alta vulnerabilidad a los cambios climáticos que se registran en nuestro país y el mundo.

Se han realizado diversos estudios sobre las temperaturas de incubación de la especie, los cuales han sentado bases sobre este aspecto de la especie y su hábitat (Ballestero *et al.*, 2008).

## Grado de Vulnerabilidad de la Especie

Las especies vulnerables están expuestas a una serie de presiones, perturbaciones e imprevistos, que no les permiten cumplir con sus funciones ante la incapacidad de anticiparse y superar estas dificultades. El nivel de vulnerabilidad de la especie se da por sus características de historia de vida, las que influyen directamente en la sobrevivencia y reproducción de las poblaciones, como la edad de madurez sexual, la fecundidad, la sobrevivencia específica de cada estadía, el número de episodios reproductivos, así como el tamaño de la nidada, del huevo y de la descendencia. Esta especie ha evolucionado desarrollando características específicas en respuesta a ciertas presiones de selección natural y en conjunto dan a la especie un nivel de respuesta para mantener los números poblacionales ante las amenazas.

Los esfuerzos realizados para lograr la conservación de la Tortuga Golfina pueden verse afectados debido al alto grado de vulnerabilidad de esta especie, la cual se debe a sus características biológicas y ecológicas específicas, entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

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. En el caso de las tortugas marinas, se han reportado hembras anidando por periodos de 14 a 22 años, por lo que el monitoreo de una sola generación 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 para las tortugas de gran tamaño, entre 18 y 27 años.

4. **Utilización de hábitats críticos múltiples:** el desarrollo de la especie se lleva a cabo en diferentes hábitats dependiendo de la etapa de vida en que se encuentre. Las crías ocupan zonas pelágicas, juveniles, subadultos y adultos habitan zonas bentónicas para alimentación (Bjørndal, 1999 y Aves y Lohmann, 2004), y las hembras utilizan playas para anidar. Especialmente en esta especie, los eventos de

arribada representan una actividad vulnerable, al tener en un mismo punto, una alta concentración de nidos que pueden ser afectados por un evento meteorológico.

5. **Comportamiento migratorio:** Existe información sobre el comportamiento de algunos individuos de Tortuga Golfinia rastreados desde las costas Mexicanas del Pacífico, con la cual se ha avanzado en dilucidar períodos importantes del ciclo de vida de esta especie como son las fases meramente marinas (Albavera, 2007; Márquez *et al.*, 2007; Sanders *et al.*, 2011; Tiburcio, 2010, 2011, 2012).

6. **Determinación del sexo de las crías por la temperatura de incubación:** las proporciones hembra: macho de las poblaciones dependen de las condiciones climáticas de las playas de incubación.



# III. OBJETIVOS

---

## General

Lograr la recuperación de las poblaciones de Tortuga Golfina en el Pacífico mexicano, implementando estrategias integrales para su conservación, que contemplen las acciones necesarias para este fin, en todos los hábitats críticos marinos y terrestres, enfocadas a generar conocimiento, y a sensibilizar a autoridades, propietarios de bienes e inmuebles en la costa y comunidades locales para 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 para su protección 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.
- d) Promover la generación de conocimiento necesario para establecer mejores técnicas de manejo que lleven a adecuadas estrategias de conservación, promoviendo la difusión de los resultados, así como el intercambio de información y experiencias.
- e) Proteger los hábitats críticos para completar el ciclo de vida de la especie mediante la creación y fortalecimiento de áreas protegidas en zonas prioritarias.

- f) Prevenir, detener y revertir los procesos de pérdida de hábitat críticos para completar el ciclo de vida de la especie.
- g) Contar con prácticas de desarrollo que sean compatibles con la conservación en las áreas prioritarias para las tortugas.
- h) Fortalecer operativos de inspección y vigilancia que deriven en acciones de protección de las poblaciones de Tortuga Golfina y sus hábitats.
- i) Incrementar la cultura de conservación de la Tortuga Golfina, a través de la difusión de la situación actual de la especie y su posicionamiento como especie emblemática.
- j) Impulsar mejores prácticas de pesca, en especial para aquellas pesquerías que tienen algún impacto negativo sobre la especie.
- k) Generar las condiciones logísticas y financieras para que los grupos de trabajo regionales logren cumplir con los objetivos planteados en este Programa de Acción.

## IV. METAS GENERALES

---

1. Contar con un programa de acciones para la conservación, manejo y recuperación de la Tortuga Golfina en México, a desarrollarse en el corto, mediana y largo plazo.
2. Contar con información técnica y científica actualizada sobre la situación al presente de las poblaciones de Tortuga Golfina que fundamenten las acciones para su conservación.
3. Contar con un Programa coordinado de monitoreo para la evaluación de arribazones en las playas de Morro Ayuta y el Santuario La Escobilla, Oaxaca e Ixtapilla, Michoacán, así como en aquellas playas en las que se presenten anidaciones masivas de forma consistente.
4. Concretizar las áreas propuestas para una protección especial consideradas como hábitat de importancia para la conservación de la especie.
5. Contar con estrategias eficientes de conservación, protección y manejo para la Tortuga Golfina y su hábitat.
6. Posicionar a la Tortuga Golfina como especie emblemática en la región del Pacífico Mexicano.
7. Reforzar la colaboración de los comités o grupos de trabajo para fortalecer las acciones de procuración de financiamiento para las actividades prioritarias de este Programa.
8. Reducir al máximo posible la captura incidental de individuos de Tortuga Golfina.
9. Fortalecer el Programa de Educación Ambiental dirigido a pescadores, comunidades locales y visitantes de la costa del Pacífico Mexicano.
10. Orientar a las comunidades pesqueras e industriales de la pesca sobre las regulaciones en materia de pesca incidental.

## V. METAS

---

1. La Tortuga Golfina es considerada especie insignia de conservación en las áreas de su distribución.
2. Se cuenta con el conocimiento sobre la situación de las poblaciones de Tortuga Golfina y sus tendencias.
3. Se tiene un programa de restauración de hábitat en las playas índice y en áreas críticas para su desarrollo y migración.
4. Se tiene una cobertura de protección del 100% en playas de anidación de arribazones, y de más del 70% en playas índice de anidación solitaria.
5. Se cuenta con un programa coordinado con las autoridades pesqueras para la sustitución de artes de pesca nocivos para las tortugas marinas, por otros de eficacia comprobada en la producción pero que no dañen a las tortugas.
6. Se cuenta con un programa coordinado con las autoridades de inspección y vigilancia (PROFEPA) para reducir el saqueo, tráfico y el comercio ilegal de la Tortuga Golfina, así como de sus derivados.
7. Opera un programa coordinado entre las instituciones en los Estados encargadas de implementar las acciones prioritarias incluidas en este Programa.
8. Opera un programa de difusión de acciones de protección sobre la Tortuga Golfina.
9. Se tienen identificadas medidas de mitigación de los impactos a la población y su hábitat.
10. Se ha generado información que permita entender de mejor forma la conducta masiva de anidación para el manejo de la especie.
11. Se cuenta con un programa estandarizado de evaluación de arribazones en las tres playas.
12. Se cuenta con regulaciones específicas para el trabajo con turistas en las playas.

# VI. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

---

## 1. Subprograma Conocimiento

### Objetivos

- Impulsar la recopilación, generación y sistematización de información biológica y ecológica de la especie y sus hábitats, tanto en su modalidad masiva como en la de anidación solitaria, para sustentar los esfuerzos a favor de su conservación.
- Determinar el estado actual y las tendencias de sus poblaciones a partir del estudio y conocimiento de los principales parámetros poblacionales.
- Conocer las tendencias de las actividades humanas que puedan causar un impacto sobre las poblaciones de tortugas golfinas.
- Hacer llegar la información generada a todas las personas que se involucran en la conservación de la Tortuga Golfina.

### 1.1 Componente de Áreas Prioritarias

#### Objetivo

- Generar información de soporte sobre la distribución y abundancia de las poblaciones de Tortuga Golfina en áreas prioritarias, tanto marinas como terrestres, para su conservación, manejo y recuperación.

#### Actividades

- a) Identificar las áreas prioritarias actuales de anidación, alimentación, reproducción y descanso para la conservación de la Tortuga Golfina en México.
- b) Realizar los Estudios Previos Justificativos (EPJ) para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas áreas prioritarias que sea factible su establecimiento.

- c) Subsanan las carencias de las áreas naturales protegidas ya decretadas dotándolas del sustento jurídico adecuado como es la definición de su polígono, zonificación y, cuando proceda, de una porción marina claramente definida.
- d) Caracterizar las pesquerías ribereñas y comerciales que impactan áreas críticas para la Tortuga Golfina en aguas mexicanas.

## 1.2 Componente de Investigación Científica

### Objetivo

- Promover y realizar investigaciones sobre la biología y ecología de la Tortuga Golfina y su hábitat, así como de los riesgos que enfrentan sus poblaciones en México, y que éstas sustenten la definición y estructuración de acciones específicas para su protección, manejo, conservación y recuperación.

### Actividades

- a) Realizar estudios sobre ecología y genética de poblaciones de la especie para determinar unidades de manejo para la conservación.
- b) Generar y describir mapas de las principales amenazas y riesgos que afectan a las poblaciones de la Tortuga Golfina.
- c) Realizar una evaluación histórica comparada del contexto socio-ambiental de la percepción de manejo y apreciación de la Tortuga Golfina en México.
- d) Identificar y evaluar los impactos del turismo sobre la especie para mejorar los programas de conservación.
- e) Evaluar el estado de salud de las poblaciones de la especie.
- f) Estudiar el movimiento de tortugas golfina mediante rastreo satelital, marcas metálicas y electrónicas.
- g) Realizar estudios en las áreas de alimentación, descanso y reproducción para determinar el grado de contaminación por hidrocarburos y plaguicidas que afecten a la especie.

## 1.3 Componente de Monitoreo Biológico

### Objetivos

- Dar seguimiento a aspectos de la biología reproductiva de las poblaciones de Tortuga Golfina para monitorear sus tendencias, y evaluar periódicamente los principales riesgos a los que se enfrentan.
- Continuar el monitoreo de varamientos en las costas mexicanas.
- Establecer un programa de monitoreo de machos en zonas de reproducción de Tortuga Golfina.

## Actividades

- a) Monitorear parámetros reproductivos de la población anidadora de Tortuga Golfina.
- b) Mantener el monitoreo de los porcentajes de sobrevivencia de crías diferenciando la técnica de manejo de la nidada de la Tortuga Golfina.
- c) Establecer un programa de monitoreo de temperatura de incubación, condiciones físico-químicas de la arena y climáticas de la playa.
- d) Analizar anualmente la información sobre la tendencia demográfica de la población anidadora de Tortuga Golfina y factores de riesgo.
- e) Establecer un programa de monitoreo de machos en zonas de reproducción de Tortuga Golfina.
- f) Monitorear el destino de las nidadas para detectar problemáticas como depredación, saqueo, erosión o acreción en las playas índice.
- g) Establecer y consolidar programas de monitoreo biológico en las principales playas de anidación de Tortuga Golfina, con énfasis en playas de arribazones, así como aquellas que aún no son objeto de monitoreo sistemático.
- h) Consolidar el monitoreo sistemático de la depredación por escarabajos y otros invertebrados en Escobilla, e implementarlos en las otras playas de arribazón.

## 2. Subprograma de Manejo

### Objetivos

- Instruir y fomentar el adecuado manejo de las áreas marinas y-costeras utilizadas por las tortugas golfinas como hábitats de desarrollo, alimentación y reproducción, con el fin de garantizar el buen estado de sus poblaciones y la estabilidad de sus playas utilizadas como hábitat reproductivo crítico de la especie.
- Impulsar la aplicación de técnicas de manejo adecuadas de acuerdo con estándares internacionales y acuerdos nacionales para la protección de las tortugas golfinas en todos los estadios de su ciclo de vida, siempre sustentadas en la mejor información científica disponible.
- Evaluar la actividad anidadora de la Tortuga Golfina en playas de anidación estratégicas distintas de aquellas de anidación masiva (arribazones), así como el área marina frente a ellas, para promover su declaratoria como playas prioritarias para esta especie, con base en la mejor información científica disponible.

### 2.1 Componente de Manejo de Hábitat

#### Objetivos

- Desarrollar e implementar esquemas de manejo del hábitat de la especie en las áreas de anidación y alimentación de la misma en la región.

- Aplicar de manera puntual y expedita la legislación vigente respecto a los usos del suelo considerados inapropiados por su impacto sobre el hábitat de anidación y sus poblaciones.

### **Actividades**

- a) Incluir en los planes de manejo de las áreas naturales protegidas y en los ordenamientos ecológicos territoriales de los tres órdenes de gobierno, estrategias orientadas a la protección de las tortugas marinas en general y de la Tortuga Golfina en particular.
- b) Promover la regulación de las actividades turístico - recreativas en áreas de alimentación y anidación.
- c) Promover la regulación de las actividades pesqueras en la temporada de alimentación y descanso de la Tortuga Golfina.
- d) Promover la regulación del acceso de vehículos automotores así como el uso de la luz en las playas de anidación durante la temporada de anidación.

## **2.2 Componente de Manejo de la Especie**

### **Objetivo**

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

### **Actividades**

- a) Integrar la opinión técnica, a través de reuniones periódicas, de los comités de protección, grupos de trabajo y miembros de comunidades adyacentes en la evaluación de los proyectos de protección y conservación de la especie.
- b) Aplicar los protocolos estándares de las técnicas de manejo de las nidadas definidos y consensuados para la especie.
- c) Elaborar un manual de buenas prácticas de turismo enfocado a las tortugas marinas, indicando las particularidades más sobresalientes de cada tipo de playa de anidación.
- d) Impulsar la capacitación sobre técnicas de manejo a los operadores de programas de conservación de Tortuga Golfina en forma periódica y la elaboración de un manual de buenas prácticas dentro de los campamentos tortugueros.
- e) Integrar un registro actualizado, a nivel nacional, de campamentos y grupos organizados (organizaciones de la sociedad civil y Gobierno) que realizan acciones de conservación, protección y manejo de la especie para aplicar la estandarización en los protocolos de técnicas de manejo.
- f) Elaborar y aplicar planes de contingencia para el manejo de crías y nidadas ante huracanes y tormentas.

### 3. Subprograma de Restauración

#### Objetivo

Implementar acciones específicas orientadas a la recuperación real de los hábitats críticos para la Tortuga Golfina, disminuyendo el impacto de las actividades humanas en sus áreas prioritarias.

#### 3.1 Componente de Restauración de Hábitat y Ecosistemas

#### Objetivo

Identificar y rehabilitar áreas de anidación y alimentación perturbadas que sean de importancia para la recuperación y conservación de las poblaciones de la Tortuga Golfina.

#### Actividades

- a) Evaluar la perturbación de los sitios de anidación y alimentación de la Tortuga Golfina 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 Tortuga Golfina.
- c) Fomentar la eliminación de estructuras artificiales fijas que obstaculicen el paso de las tortugas, tanto dentro del medio marino como en la playa.
- d) Implementar programas de rehabilitación de manglares asociados a las playas de anidación de la especie.
- e) Realizar estudios sobre fauna y flora introducida a las zonas de anidación y a las áreas adyacentes terrestres y marinas y desarrollar programas de erradicación de especies exóticas.
- f) Promover la adjudicación, a actores clave en la protección de la especie y sus hábitats, del destino de zona federal en playas de anidación para la conservación, manejo y recuperación de los hábitats críticos para la Tortuga Golfina.

#### 3.2 Componente de Mitigación y Prevención de Impactos

#### Objetivos

- Prevenir y reducir las amenazas que enfrenta la especie y su hábitat por el impacto que genera el desarrollo urbano y turístico en las costas de México.
- Reducir los niveles de captura incidental de Tortuga Golfina por malas prácticas pesqueras en sus áreas de distribución.

## 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 sus hábitats.
- b) Realizar talleres que promuevan la sustitución de artes de pesca dañinas para las tortugas marinas por otras de menor impacto probado.
- c) Implementar mecanismos de disminución del impacto por la contaminación lumínica en la línea costera y en áreas de anidación de la especie.
- d) Establecer mecanismos de inspección en áreas concesionadas de la zona federal para mitigar los impactos creados por obstáculos físicos (escolleras, geotubos, embarcaderos, e instalaciones provisionales) aledaños a y en las playas de anidación.
- e) Establecer mecanismos de inspección en áreas de pesca de altura que coincidan con rutas migratorias de la especie y promover entre las autoridades correspondientes un ordenamiento pesquero en el cual se considere esta problemática.
- f) Mitigar el impacto de los escarabajos en playas de arribazones, mediante mecanismos de control oportuno de este insecto.

## 3.3. Componente Monitoreo para la Restauración del Hábitat

### Objetivos

- Generar información técnica para la rehabilitación de la vegetación y estabilización de la duna costera.
- Consolidar un programa para identificar zonas con hábitats críticos marinos y terrestres degradados, y promover su restauración, así como la prevención de futuras fuentes de impacto.

### Actividades

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

## 4. Subprograma de Protección

### Objetivo

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

## 4.1 Componente de Protección del Hábitat

### Objetivos

- Promover la creación de nuevas áreas protegidas federales o estatales para asegurar la protección del hábitat de la especie.
- Implementar y robustecer mecanismos para preservar las condiciones que aún permanezcan como óptimas para la Tortuga Golfina en sus hábitats críticos identificados.

### Actividades

- a) Gestionar un mejor esquema de protección en las playas de anidación de la Tortuga Golfina y de la zona marina de influencia, para todas las playas de anidación en arribazones y solitarias prioritarias.
- b) Evitar la introducción de especies exóticas en áreas de anidación y áreas marinas.
- c) Gestionar una propuesta de ley para impedir el tránsito de vehículos motorizados en playas de anidación donde estos representen una amenaza

## 4.2 Componente de Protección de las Poblaciones

### Objetivo

Analizar y en su caso reforzar los mecanismos existentes, así como diseñar estrategias nuevas para la protección de las poblaciones de Tortuga Golfina.

### Actividades

- a) Asegurar la continuidad de los esfuerzos de conservación llevados a cabo en los programas vigentes y registrados ante la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- b) Considerar amenazas potenciales a la especie y sus hábitats en los Planes de Manejo de todas las áreas naturales protegidas que incluyan hábitats importantes para la alimentación, reproducción y anidación de la Tortuga Golfina.
- c) Continuar los esfuerzos de protección en playas de anidación y a hembras anidadoras.
- d) Evaluar la tendencia en el largo plazo del impacto del saqueo y captura dirigida en playas de anidación.
- e) Verificar que todos los campamentos y corrales de incubación operando en las playas de México cuenten con la autorización de aprovechamiento no extractivo emitido por la Dirección General de Vida Silvestre para manejar la especie.

### 4.3 Componente de Marco Legal

#### Objetivo

Fomentar la correcta aplicación del marco jurídico que respalda las acciones de conservación y recuperación de la Tortuga Golfina y sus hábitats críticos marinos y terrestres; así como actualizar el marco jurídico mediante la promoción de medidas e instrumentos jurídicos acordes a las necesidades de esta especie.

#### 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 entre las autoridades ambientales, con los estados y municipios, comités estatales, programas municipales y grupo de especialistas de tortuga marina y comunidades aledañas a las playas de anidación, 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 de competencia local.
- d) Procurar el involucramiento de los gobiernos municipales para coadyuvar en las acciones del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas en México.

### 4.4 Componente de Inspección y Vigilancia

#### Objetivo

Prevenir y detectar actividades que provoquen mortandad de tortugas hembras en la playa y zona marina, saqueo de huevos, así como la destrucción o modificación ilegal de su hábitat.

#### Actividades

- a) Desarrollar y ejecutar estrategias específicas de inspección y vigilancia en sitios de conflicto que representen una amenaza significativa a las poblaciones de Tortuga Golfina y su hábitat. Coordinación interinstitucional (CPGR, PROFEPA, SEMAR, SDNA).
- b) Promover la creación de una red de respuesta inmediata conformada por Comités de Vigilancia Comunitaria.
- c) 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, CONA-PESCA, gobiernos estatales y municipales.

## 5. Subprograma de Cultura

### Objetivo

Reforzar las acciones de los diferentes programas de educación ambiental que promueven una cultura de la conservación de la Tortuga Golfina 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 la Tortuga Golfina y su hábitat, dirigido de manera enfática a las comunidades costeras cercanas a las principales áreas de distribución de la especie.
- Fomentar la comprensión de 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 la comunidad.
- Desarrollar programas de educación ambiental en coordinación con la Secretaría de Educación Pública que permitan a los estudiantes de todos los niveles educativos conocer, valorar y proteger el medio ambiente en su totalidad, y a las tortugas golfinas de manera particular.

#### 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 educativo utilizado en los proyectos existentes sobre la conservación de tortugas.
- c) Evaluar la aplicabilidad y calidad de la información existente sobre la Golfina y su hábitat en los programas de difusión.
- d) Crear una guía de lineamientos para la elaboración y ejecución de programas de educación ambiental y sensibilización.
- e) Reforzar los programas de voluntariado entre la sociedad en general.
- f) Promover y monitorear campañas del orgullo que buscan fortalecer los lazos de identidad entre las comunidades y la Tortuga Golfina.
- g) Implementar un programa integral de educación ambiental para gerentes, jefes de seguridad y "concierge" de hoteles, condominios y bungalós en las playas con anidación de Tortugas Golfina.
- h) Elaborar material de apoyo como: trípticos, carteles informativos, guías y publicaciones de divulgación.

## 5.2 Componente de Comunicación y Difusión

### Objetivos

- Promover en la sociedad en general el posicionamiento de la Tortuga Golfina como especie emblemática para la conservación del medio ambiente marino en la región.
- Informar a la sociedad en general, sobre los aspectos más relevantes de la conservación de la especie, el valor de conservarla y su estado de riesgo actual.

### Actividades

- a) Diseñar e instrumentar estrategias para el posicionamiento de la especie.
- b) Diseñar, producir y transmitir campañas de difusión a través de materiales audiovisuales con información validada sobre el marco legal, biología y conservación de la especie y su hábitat dirigido a todos los sectores, con énfasis en las comunidades aledañas a playas de anidación.
- c) Difundir los resultados de conservación, investigación y manejo de la Tortuga Golfina a todos los sectores y en los foros pertinentes.
- d) Involucrar a los habitantes cercanos de las zonas de anidación en forma más comprometida a través de la difusión y/o educación ambiental para que participen en la restauración de los hábitats.
- e) Construir una plataforma digital que facilite a los responsables de los campamentos integrar si información el monitoreo biológico de la especie obtenidos en campamento.

## 5.3 Componente de Capacitación Social

### Objetivo

Promover la colaboración activa de los actores involucrados en la conservación de la Tortuga Golfina y sus hábitats para mantener estrategias de largo plazo para la capacitación de personal clave en la conservación de esta especie en todo su rango de distribución.

### Actividades

- a) Impulsar 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 la realización de talleres de intercambio de pescadores y habitantes de las comunidades en las áreas de influencia de las zonas de alimentación y anidación de la tortuga para compartir experiencias de conservación y difundir métodos y artes de pesca con un manejo responsable.
- c) Capacitar a los concesionarios de la Zona Federal Marítimo Terrestre en playas de anidación de Tortuga Golfina en el desarrollo de prácticas y manejo responsable de

tortugas y nidadas para impulsar el turismo sustentable y reducir el impacto de la actividad turística sobre los hábitats de la especie.

- d) Promover la capacitación respecto al marco jurídico que protege a las tortugas marinas para las autoridades y efectivos de los cuerpos de seguridad pública en los distintos niveles de gobierno (Policía Municipal, Ministerial, Federal, etc.).
- e) Fortalecer las capacidades técnicas para la aplicación de diversas técnicas de conservación de las tortugas marinas de acuerdo a las características de cada playa.

## 6. Subprograma Gestión

### Objetivo

Propiciar las condiciones adecuadas para que en la ejecución de este PACE se cuente con suficiencia de recursos humanos, técnicos, financieros, de infraestructura, administrativos y jurídicos para la realización de las acciones y el logro de los objetivos planteados.

### 6.1 Componente de Actores Involucrados

#### Objetivos

- Posicionar el PACE: Tortuga Golfina como instrumento clave y rector para la conservación de la especie a través de los Comités de Protección establecidos, así como por representantes de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) a lo largo de todo el rango de distribución de la especie.
- Propiciar la participación coordinada de los distintos sectores de la sociedad que puedan realizar aportes en el desarrollo y ejecución de este PACE.

#### Actividades

- a) Fortalecer e 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.

### 6.2. Componente Programación

#### Objetivos

- Garantizar las condiciones adecuadas de equipamiento, suministros y personal para el funcionamiento del programa de protección de la Tortuga Golfina y su hábitat.
- Garantizar el financiamiento para el cumplimiento de los objetivos del PACE.
- Evaluar las actividades planteadas en este PACE durante su realización.

## Actividades

- a) Reforzar los programas de protección en las zonas prioritarias de alimentación, crianza y reproducción de la especie; 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) Promover la participación de las comunidades costeras, organizadas, en los programas de protección y conservación, a través de la capacitación, equipamiento y apoyo en infraestructura para la vigilancia de playas de anidación solitaria.

## 6.3. Componente Evaluación y Seguimiento

### Objetivo

Garantizar las condiciones administrativas y técnicas para realizar un seguimiento y evaluación regular y formal del cumplimiento de metas y objetivos establecidos en este Programa.

### Actividades

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

## 7. Subprograma Cambio Climático

### Objetivo

Prever y atender potenciales impactos por el cambio climático global sobre la estructura poblacional de la Tortuga Golfina en México, y procurar mantener la viabilidad de sus hábitats críticos ante las variaciones climáticas que ocurran.

### 7.1 Componente de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

#### Objetivos

- Implementar estrategias y acciones que contribuyan con la mitigación y adaptación al cambio climático de la Tortuga Golfina y la posible modificación en sus hábitats.
- Establecer redes de monitoreo climático en playas de anidación prioritarias y estratégicas para la preservación de las poblaciones de Tortuga Golfina en México, las cuales permitan evaluar los procesos de adaptación de la especie, así como implementar y ajustar medidas de mitigación para la especie y sus hábitats críticos.

- Promover la generación de conocimiento sobre las relaciones entre el clima, los ecosistemas marinos y costeros utilizados por la Tortuga Golfina, así como con aspectos fisiológicos, ecológicos, etológicos y demográficos de las poblaciones de esta especie en México.

## Actividades

- a) Promover el diseño e implementación de protocolos de monitoreo que auxilien en el seguimiento de los impactos ocasionados por el cambio climático sobre las poblaciones de la especie y sus hábitats críticos, y que contribuyan con información básica y estratégica para la planeación de acciones de manejo adaptativo.
- b) Identificar y aplicar mecanismos de financiamiento y apoyo con diversos actores para la implementación de acciones específicas en respuesta a los efectos y alteraciones por cambio climático sobre las tortugas golfinas y su hábitat.
- c) Promover entre instituciones especializadas el desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada relativas al impacto del cambio climático sobre las poblaciones de Tortuga Golfina y su hábitat.
- d) Impulsar la capacitación del personal a cargo del monitoreo biológico en hábitats críticos de las tortugas marinas, en temas relacionados con metodologías de monitoreo y verificación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
- e) Integrar el concepto de cambio climático en la programación de recursos financieros de los programas de conservación de la Tortuga Golfina, para su implementación en actividades e iniciativas de respuesta ante dicho fenómeno.
- f) Difundir la sensibilidad y vulnerabilidad de la especie y su hábitat ante impactos del cambio climático.
- g) Sensibilizar a los actores clave en la conservación y protección de las poblaciones de tortugas marinas y su hábitat por medio de pláticas y talleres en los foros disponibles.

## VII. CRITERIOS E INDICADORES DE ÉXITO

---

Nota: Corto plazo: 1 a 2 años, Mediano plazo: 3 a 4 años y Largo plazo: más de 5 años.

No.	INDICADOR DE ÉXITO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
<b>1. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO</b>				
<b>1.1 Componente de Áreas Prioritarias</b>				
1	Diagnóstico de la situación y distribución de la especie en México.	■	■	
2	Número de Estudios Previos Justificativos realizados.	■		
3	Número de pesquerías caracterizadas.	■		
4	Documento técnico descriptivo.	■		
5	Diagnóstico social, económico y ambiental en el sector pesquero de la región que incide en la especie.	■	■	
<b>1.2 Componente de Investigación Científica</b>				
6	Diagnóstico demográfico de las poblaciones anidadoras.	■	■	
7	Número de publicaciones sobre investigaciones de la especie.	■	■	
8	Número de mapas de riesgo generados.	■		
9	Número de tortugas rastreadas por transmisores de satélite.	■		
10	Diagnóstico sobre el turismo y actividades de protección a la especie.	■	■	
11	Documento técnico descriptivo.	■		
<b>1.3 Componente de Monitoreo Biológico</b>				
12	Número de programas de monitoreo biológico en playas utilizando protocolos estandarizados para el registro de datos biológicos, poblacionales y ambientales.	■	■	
13	Número de hembras anidadoras avistadas.	■		
14	Número de programas de monitoreo de parámetros ambientales.	■		
15	Número de individuos marcados y recapturados.	■		
16	Base de datos sobre nidadas indicando porcentaje de supervivencia de crías, número de nidadas perdidas y sus causas.	■		
17	Evaluación de las tendencias de pérdida de nidadas en el mediano y largo plazo.	■		
18	Número de sitios en playas de arribada donde se realice el monitoreo sistemático de depredación por escarabajos y otros invertebrados.	■		
<b>2. SUBPROGRAMA DE MANEJO</b>				
<b>2.1 Componente de manejo de hábitat</b>				
19	Número de reuniones para la elaboración de planes de manejo de ANP donde participen especialistas.	■		

- 20 Número de programas de manejo de ANP que incluyen estrategias de conservación de la especie. 
- 21 Número de playas con reglamento para el control del turismo. 
- 22 Número de convenios con autoridades correspondientes para el estudio y modificación de las artes de pesca que impactan a las tortugas marinas. 

### 2.2 Componente de Manejo de la Especie

- 23 Número de proyectos que integren opiniones técnicas de los comités de protección y los grupos de trabajo. 
- 24 Número de informes de manejo de nidadas. 
- 25 Manual de buenas prácticas de turismo. 
- 26 Número de concesionarios que adopten el manual de buenas prácticas de turismo. 
- 27 Manual de buenas prácticas dentro de campamentos tortugueros. 
- 28 Base de datos actualizada de campamentos y grupos organizados que realizan actividades de conservación y manejo de la especie. 

## 3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

### 3.1 Componente de Restauración de Hábitat y Ecosistemas

- 29 Número de playas de anidación en las cuales ya se haya determinado su grado de perturbación. 
- 30 Número de playas con programas de rehabilitación de vegetación y estabilización de dunas costeras. 
- 31 Número de playas con obstáculos físicos eliminados. 
- 32 Número de playas con programas de rehabilitación de manglares en zonas de anidación de la especie. 
- 33 Número de programas implementados para el control de depredadores y especies exóticas. 
- 34 Decretos de Santuarios Federales creados o modificados. 

### 3.2 Componente de Mitigación y Prevención de Impactos

- 35 Número de playas que siguen estándares internacionales de calidad ambiental dentro del sector turismo. 
- 36 Número de playas que han modificado o eliminado su sistema de iluminación. 

### 3.3. Componente Monitoreo para la Restauración del Hábitat.

- 37 Número de programas de seguimiento para el monitoreo de las acciones de restauración. 

## 4. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

### 4.1 Componente de Protección del Hábitat

- 38 Continuidad en la protección, inspección y vigilancia de playas índice. 
- 39 Actualización del esquema de protección de playas en el Santuario La Escobilla. 

#### 4.2 Componente de Protección de las Poblaciones de Tortuga Golfina

- 40 Número de kilómetros recorridos y noches patrulladas. 
- 41 Número de Planes de Manejo actualizados con amenazas futuras para la especie. 
- 42 Número de verificaciones realizadas a campamentos y corrales de incubación con la autorización de provechamiento no extractivo emitido por la DGVS y autorización de la CONANP para manejar la especie. 

#### 4.3 Componente de Marco Legal

- 43 Número de modificaciones realizadas a la legislación en torno al manejo y conservación de las tortugas marinas. 
- 44 Número de acciones realizadas de manera conjunta entre instituciones gubernamentales 

#### 4.4 Componente de Inspección y Vigilancia

- 45 Número de operativos realizados. 
- 46 Número de comités instaurados. 
- 47 Guía sobre la legislación y protección de la tortuga marina y sus hábitats en la región. 

### 5. SUBPROGRAMA DE CULTURA

#### 5.1 Componente de Educación Ambiental

- 48 Diagnóstico de los programas de educación ambiental sobre tortugas marinas en la región.  
- 49 Número de programas de sensibilización funcionando.  
- 50 Número de talleres de capacitación impartidos.  
- 51 Número de materiales educativos elaborados. 
- 52 Número de campañas de orgullo operando.  
- 53 Guía de lineamientos para la elaboración y ejecución de programas de educación ambiental. 
- 54 Número de voluntarios participando en Centros de Conservación de la Tortuga Marina. 
- 55 Número de eventos de intercambio. 
- 56 Número de eventos en que se presentan los resultados de trabajo coordinado. 

#### 5.2 Componente de comunicación y difusión

- 57 Número de campañas de difusión sobre biología y conservación de la Tortuga Golfina.  
- 58 Número de talleres de transferencia de información generada en proyectos de investigación sobre Tortuga Golfina.  
- 59 Plataforma para compartir información de la operación de campamentos funcionando. 

#### 5.3 Componente de capacitación social

- 60 Número de cursos, talleres y personas capacitadas por año en todos los sectores pertinentes. 

## 6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

### 6.1 Componente de actores involucrados

- |    |  |                          |
|----|--|--------------------------|
| 61 | Listado de actores y funciones.  | <input type="checkbox"/> |
| 62 | Número de acuerdos entre representantes de sociedad civil y dependencias de Gobierno involucradas en la conservación y manejo de la Tortuga Golfina. | <input type="checkbox"/> |
| 63 | Número de pescadores integrados a los programas de mitigación de pesca incidental.   | <input type="checkbox"/> |

### 6.2. Componente Programación

- |    |   |                          |
|----|---|--------------------------|
| 64 | Recursos financieros y humanos aplicados a programas de conservación de la especie. | <input type="checkbox"/> |
|----|---|--------------------------|

### 6.3. Componente Evaluación y Seguimiento

- |    |   |                          |
|----|---|--------------------------|
| 65 | Número de metas alcanzadas con el desarrollo e implementación de las acciones programadas en el PACE de la Tortuga Golfina. | <input type="checkbox"/> |
|----|---|--------------------------|

## 7. SUBPROGRAMA DE CAMBIO CLIMÁTICO

### 7.1 Componente de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

- |    |  |                          |
|----|--|--------------------------|
| 66 | Número de sitios de anidación donde se apliquen protocolos estandarizados que incluyan el monitoreo de impactos ocasionados por el cambio climático. | <input type="checkbox"/> |
| 67 | Recursos financieros para la realización de proyectos encaminados a mitigar los impactos del calentamiento global.                                   | <input type="checkbox"/> |
| 68 | Número de campañas de difusión y sensibilización sobre el impacto del cambio climático en la salud de las poblaciones de tortugas marinas.           | <input type="checkbox"/> |

## VIII. CUADRO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS

---

Nota: Corto plazo: 1 a 2 años, Mediano plazo: 3 a 4 años y Largo plazo: más de 5 años.

ACTIVIDADES	INDICADOR DE ÉXITO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
<b>1. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO</b>				
<b>1.1 Componente de Áreas Prioritarias</b>				
Identificar las áreas prioritarias actuales de anidación, alimentación, reproducción y descanso para la conservación de la Tortuga Golfina en México.	1	■		
Realizar los Estudios Previos Justificativos (EPJ) para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas áreas prioritarias que sea factible su establecimiento.	2	■		
Subsanar las carencias de las ANP ya decretadas dotándolas del sustento jurídico adecuado como es la definición de su polígono, zonificación y, cuando proceda, de una porción marina claramente definida.	1 y 4	■		
Caracterizar las pesquerías ribereñas y comerciales que impactan áreas críticas para la Tortuga Golfina en aguas mexicanas.	3 y 5	■		
<b>1.2 Componente de Investigación Científica</b>				
Realizar estudios sobre ecología y genética de poblaciones de la Tortuga Golfina para determinar unidades de manejo para la conservación.	1,6,7 y 12		■	
Generar y describir mapas de las principales amenazas y riesgos que afectan a las poblaciones de la Tortuga Golfina.	8	■		
Realizar una evaluación histórica comparada del contexto socio-ambiental de la percepción de manejo y apreciación de la Tortuga Golfina en México.	5 y 10		■	
Identificar y evaluar los impactos del turismo sobre la especie para mejorar los programas de conservación.	10	■		
Evaluar el estado de salud de las poblaciones de la especie.	1 y 7		■	
Estudiar el movimiento de Tortugas Golfina mediante rastreo satelital, marcas metálicas y electrónicas.	9		■	
Realizar estudios en las áreas de alimentación, descanso y reproducción para determinar el grado de contaminación por hidrocarburos y plaguicidas que afecten a la especie.	7 y 11	■		
<b>1.3 Componente de Monitoreo Biológico</b>				
Monitorear parámetros reproductivos de la población anidadora de Tortuga Golfina.	12,13,15 y 16	■		
Mantener el monitoreo de los porcentajes de sobrevivencia de crías diferenciando la técnica de manejo de la nidada de la Tortuga Golfina.	16 y 17	■		
Establecer un programa de monitoreo de temperatura de incubación, condiciones fisicoquímicas de la arena y climáticas de la playa.	1,6 y 14	■		
Analizar anualmente la información sobre la tendencia demográfica de la población anidadora de Tortuga Golfina y factores de riesgo.	1,6 y 15	■		

Establecer un programa de monitoreo de machos en zonas de reproducción de Tortuga Golfina.	1 y 6	
Monitorear el destino de las nidadas para detectar problemáticas como depredación, saqueo, erosión o acreción en las playas índice.	16 y 17	
Establecer y consolidar programas de monitoreo biológico en las principales playas de anidación de Tortuga Golfina, con énfasis en playas de arribazones, así como aquellas que aún no son objeto de monitoreo sistemático.	12	
Consolidar el monitoreo sistemático de la depredación por escarabajos y otros invertebrados en Escobilla, e implementarlos en las otras playas de arribazón.	18 y 20	

## 2. SUBPROGRAMA DE MANEJO

### 2.1 Componente de Manejo de Hábitat

Incluir en los planes de manejo de las áreas naturales protegidas y en los ordenamientos ecológicos territoriales de los tres órdenes de gobierno, estrategias orientadas a la protección de las tortugas marinas en general y de la Tortuga Golfina en particular.	19,20 y 21	
Promover la regulación de las actividades turístico - recreativas en áreas de alimentación y anidación.	20 y 21	
Promover la regulación de las actividades pesqueras en la temporada de alimentación y descanso de la Tortuga Golfina.	20 y 22	
Promover la regulación del acceso de vehículos automotores así como el uso de la luz en las playas de anidación durante la temporada de anidación.	20 y 21	

### 2.2 Componente de Manejo de la Especie

Integrar la opinión técnica, a través de reuniones periódicas, de los comités de protección, grupos de trabajo y miembros de comunidades adyacentes en la evaluación de los proyectos de protección y conservación de la especie.	23	
Aplicar los protocolos estándares de las técnicas de manejo de las nidadas definidos y consensuados para la especie.	12	
Elaborar un manual de buenas prácticas de turismo enfocado a las tortugas marinas, indicando las particularidades más sobresalientes de cada tipo de playa de anidación.	25,26 y 28	
Impulsar la capacitación sobre técnicas de manejo a los operadores de Programas de Conservación de Tortuga Golfina en forma periódica y la elaboración de un manual de buenas prácticas dentro de los campamentos tortugueros.	12 y 27	
Integrar un registro actualizado, a nivel nacional, de campamentos y grupos organizados (organizaciones de la sociedad civil y Gobierno) que realizan acciones de conservación, protección y manejo de la especie para aplicar la estandarización en los protocolos de técnicas de manejo.	12 y 28	
Elaborar y aplicar planes de contingencia para el manejo de crías y nidadas ante huracanes y tormentas.	12	

## 3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

### 3.1 Componente de Restauración de Hábitat y Ecosistemas

Evaluar la perturbación de los sitios de anidación y alimentación de la Tortuga Golfina para promover su restauración.	1,20 y 29	
--	-----------	---

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 Tortuga Golfina.	20 y 30	
Fomentar la eliminación de estructuras artificiales fijas que obstaculicen el paso de las tortugas, tanto dentro del medio marino como en la playa.	20 y 31	
Implementar programas de rehabilitación de manglares asociados a las playas de anidación de la especie.	20 y 32	
Realizar estudios sobre fauna y flora introducida a las zonas de anidación y a las áreas adyacentes terrestres y marinas y desarrollar programas de erradicación de especies exóticas.	20 y 33	
Promover la adjudicación, a actores clave en la protección de la especie y sus hábitats, del destino de zona federal en playas de anidación para la conservación, manejo y recuperación de los hábitats críticos para la Tortuga Golfina.	34	

### 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 sus hábitats.	26 y 35	
Realizar talleres que promuevan la sustitución de artes de pesca dañinas para las tortugas marinas por otras de menor impacto probado.	5 y 22	
Implementar mecanismos de disminución del impacto por la contaminación lumínica en la línea costera y en áreas de anidación de la especie.	36 y 20	
Establecer mecanismos de inspección en áreas concesionadas de la zona federal para mitigar los impactos creados por obstáculos físicos (escolleras, geotubos, embarcaderos, e instalaciones provisionales) aledaños a y en las playas de anidación.	45	
Establecer mecanismos de inspección en áreas de pesca de altura que coincidan con rutas migratorias de la especie y promover entre las autoridades correspondientes un ordenamiento pesquero en el cual se considere esta problemática.	45	
Mitigar el impacto de los escarabajos en playas de arribazones, mediante mecanismos de control oportuno de este insecto.	33	

### 3.3. Componente Monitoreo para la Restauración del Hábitat.

Diseñar y aplicar programas de monitoreo para dar seguimiento a la aplicación y efectividad de las acciones de restauración del hábitat de anidación.	37	
---	----	---

## 4. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

### 4.1 Componente de Protección del Hábitat

Gestionar un mejor esquema de protección en las playas de anidación de la Tortuga Golfina y de la zona marina de influencia, para todas las playas de anidación en arribazones y solitarias prioritarias.	1,2,20 y 39	
Evitar la introducción de especies exóticas en áreas de anidación y áreas marinas.	20,33 y 38	

Gestionar una propuesta de ley para impedir el tránsito de vehículos motorizados en playas de anidación donde estos representen una amenaza.	20 y 43	
--	---------	---

---

#### 4.2 Componente de Protección de las Poblaciones de Tortuga Golfina

Asegurar la continuidad de los esfuerzos de conservación llevados a cabo en los programas vigentes y registrados ante la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	40	
Considerar amenazas potenciales a la especie y sus hábitats en los Planes de Manejo de todas las áreas naturales protegidas que incluyan hábitats importantes para la alimentación, reproducción y anidación de la Tortuga Golfina.	41	
Continuar los esfuerzos de protección en playas de anidación y a hembras anidadoras.	20 y 40	
Evaluar la tendencia en el largo plazo del impacto del saqueo y captura dirigida en playas de anidación.	16,17 y 41	
Verificar que todos los campamentos y corrales de incubación operando en las playas de México cuenten con la autorización de aprovechamiento no extractivo emitido por la DGVS para manejar la especie.	42	

---

#### 4.3 Componente de Marco Legal

Promover mecanismos de evaluación y modificación del marco jurídico relacionado con la conservación de la especie.	43	
Fortalecer y promover una mayor vinculación y coordinación efectiva entre las autoridades ambientales, con los estados y municipios, comités estatales, programas municipales y grupo de especialistas de tortuga marina y comunidades aledañas a las playas de anidación, para asegurar la correcta aplicación del marco legal.	44	
Promover que los municipios establezcan en las zonas de anidación y áreas adyacentes medidas de protección dentro del marco jurídico de competencia local.	44	
Procurar el involucramiento de los gobiernos municipales para coadyuvar en las acciones de Programa Nacional de Tortugas Marinas en México.	44	

---

#### 4.4 Componente de Inspección y Vigilancia

Desarrollar y ejecutar estrategias específicas de inspección y vigilancia en sitios de conflicto que representen una amenaza significativa a las poblaciones de Tortuga Golfina y su hábitat. Coordinación interinstitucional (PGR, PROFEPA, SEMAR, SEDENA).	45 y 46	
Promover la creación de una red de respuesta inmediata conformada por Comités de Vigilancia Comunitaria.	46 y 47	
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.	45	

---

### 5. SUBPROGRAMA DE CULTURA

#### 5.1 Componente de Educación Ambiental

Promover y reforzar los programas de sensibilización en las comunidades y sociedad en general en las áreas prioritarias.	48 y 49	
--	---------	---

Recopilar, intercambiar y difundir el material educativo utilizado en los proyectos existentes sobre la conservación de tortugas.	55,57 y 58	
Evaluar la aplicabilidad y calidad de la información existente sobre la golfina y su hábitat en los programas de difusión.	48	
Crear una guía de lineamientos para la elaboración y ejecución de programas de educación ambiental y sensibilización.	53	
Reforzar los programas de voluntariado entre la sociedad en general.	54	
Promover y monitorear campañas del orgullo que buscan fortalecer los lazos de identidad entre las comunidades y la Tortuga Golfina.	49,50 y 52	
Implementar un programa integral de educación ambiental para gerentes, jefes de seguridad y "concierge" de hoteles, condominios y bungalós en las playas con anidación de Tortuga Golfina.	49 y 50	
Elaborar material de apoyo como: trípticos, carteles informativos, guías y publicaciones de divulgación.	51	

## 5.2 Componente de comunicación y difusión

Diseñar e instrumentar estrategias para el posicionamiento de la especie.	48 y 49	
Diseñar, producir y transmitir campañas de difusión a través de materiales audiovisuales con información validada sobre el marco legal, biología y conservación de la Tortuga Golfina y su hábitat dirigido a todos los sectores, con énfasis en las comunidades aledañas a playas de anidación.	57	
Difundir los resultados de conservación, investigación y manejo de la Tortuga Golfina a todos los sectores y en los foros pertinentes.	58	
Involucrar a los habitantes cercanos de las zonas de anidación en forma más comprometida a través de la difusión y/o educación ambiental para que participen en la restauración de los hábitats	57 y 58	
Construir una plataforma digital que facilite a los responsables de los campamentos integrar si información el monitoreo biológico de la especie obtenidos en campamento.	59	

## 5.3 Componente de capacitación Social

Impulsar 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	50 y 60	
Promover la realización de talleres de intercambio de pescadores y habitantes de las comunidades en las áreas de influencia de las zonas de alimentación y anidación de la tortuga para compartir experiencias de conservación y difundir métodos y artes de pesca con un manejo responsable.	60,62 y 63	
Capacitar a los concesionarios de la Zona Federal Marítimo Terrestre en playas de anidación de Tortuga Golfina en el desarrollo de prácticas y manejo responsable de tortugas y nidadas para impulsar el turismo sustentable y reducir el impacto de la actividad turística sobre los hábitats de la especie.	35 y 60	
Promover la capacitación respecto al marco jurídico que protege a las tortugas marinas para las autoridades y efectivos de los cuerpos de seguridad pública en los distintos niveles de gobierno (Policía Municipal, Ministerial, Federal, etc.).	50 y 60	

Fortalecer las capacidades técnicas para la aplicación de diversas técnicas de conservación de las tortugas marinas de acuerdo a las características de cada playa.	20 y 60	
---	---------	---

## 6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

### 6.1 Componente de actores involucrados

Fortalecer e 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.	61,62 y 63	
---	------------	---

### 6.2. Componente Programación

Reforzar los programas de protección en las zonas prioritarias de alimentación, crianza y reproducción de la especie; 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.	12,20 y 64	
--	------------	---

Promover la participación de las comunidades costeras, organizadas, en los programas de protección y conservación, a través de la capacitación, equipamiento y apoyo en infraestructura para la vigilancia de playas de anidación solitaria.	50 y 52	
--	---------	---

### 6.3. Componente Evaluación y Seguimiento

Establecer mecanismos de evaluación para el cumplimiento de acuerdos y compromisos del PACE y analizar los avances mediante los indicadores de éxito.	65	
---	----	--

## 7. SUBPROGRAMA DE CAMBIO CLIMÁTICO

### 7.1 Componente de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Promover el diseño e implementación de protocolos de monitoreo que auxilien en el seguimiento de los impactos ocasionados por el cambio climático sobre las poblaciones de Tortuga Golfina y sus hábitats críticos, y que contribuyan con información básica y estratégica para la planeación de acciones de manejo adaptativo.	66	
---	----	---

Identificar y aplicar mecanismos de financiamiento y apoyo con diversos actores para la implementación de acciones específicas en respuesta a los efectos y alteraciones por cambio climático sobre la Tortuga Golfina y su hábitat.	67	
--	----	---

Promover entre instituciones especializadas el desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada relativas al impacto del cambio climático sobre las poblaciones de Tortuga Golfina y su hábitat.	68	
--	----	---

Impulsar la capacitación del personal a cargo del monitoreo biológico en hábitats críticos de las tortugas marinas, en temas relacionados con metodologías de monitoreo y verificación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.	66	
--	----	---

Integrar el concepto de cambio climático en la programación de recursos financieros de los Programas de Conservación de la Tortuga Golfina, para su implementación en actividades e iniciativas de respuesta ante dicho fenómeno.	67	
---	----	---

Difundir la sensibilidad y vulnerabilidad de las Tortugas Golfinas y sus hábitats ante impactos del cambio climático.	49,50 y 51	
---	------------	---

Sensibilizar a los actores clave en la conservación y protección de las poblaciones de tortugas marinas y sus hábitats por medio de pláticas y talleres en los foros disponibles.	49,50 y 51	
---	------------	---

# IX. LITERATURA CITADA

---

- Abreu-Grobois, A. y P. Plotkin. 2007. *Lepidochelys olivacea*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 31 August 2010.
- Abreu-Grobois, F. A. 2008. *Recovery status of the olive ridley in Mexico*. En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSC-582. Pp.: 7.
- Abreu-Grobois, F. A., Briseño-Dueñas, R., Márquez-Milán, R. Chávez, A. y B. Bowen. 1998. *Meager structuring of mtDNA O-Loop sequences among Eastern Pacific Olive Ridley rookeries: Evidence of significant inter-rookery genetic exchange*. En: S. P. Epperly y J. Braun (Comps.) Proceedings of the Seventeenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-415. Pp.: 1.
- Ackerman, R. A. 1997. *The nest environment and the embryonic development of sea turtles*. En: P. L. Lutz y J. A. Musick (Eds.) The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Florida. USA. Pp: 83- 106.
- Alava, J. J., Protchard, P., Wyneken, J. y H. Valverde. 2007. *First documented record of nesting by the Olive Ridley Turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Ecuador*. Chelonian Conservation and Biology, 6(2): 282- 285.
- Albavera, P. E. 2007. *Memorias de la reunión nacional sobre conservación de tortugas marinas. Veracruz, México*. (También disponible en línea: [www.CONANP.gob.mx/pdf/memorias\\_reunión\\_2007.pdf](http://www.CONANP.gob.mx/pdf/memorias_reunión_2007.pdf)).
- Alvarado, J. y T. M. Murphy. 2000. *Periodicidad en la anidación y el comportamiento entre anidaciones*. En: Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly

- (Editores) 2000. (Traducción al español). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación No. 4.
- Baena, M. L., Escobar, F. y G. Halffter. 2009. *Impacto de Omorgus suberosus (FABRICIUS) en nidos de la tortuga marina Lepidochelys olivacea: Efecto distribución espacial y la densidad*. En: V. Hernández-Ortiz, C. Deloya, P. Reyes-Castillo (Eds.). Memorias VIII Reunión Latinoamericana de Escarabeidología (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA). Pp: I.
- Ballesteros, D., Jackson, C., Muccio, C. y R. Nunny. 2008. *Olive Ridley nest temperatures and population dynamics*. En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Pp.: 165.
- Bolóngaro-Crevanna-Recásens, A., Márquez-García, M. A., Torres-Rodríguez, V. y A. García Vicario. 2010. *Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera de Campeche*. SEMARNAT-INE. UNAM-ICMyL, Universidad Autónoma de Campeche. 514 pp.
- Booth, D. T., Burgess, E., McCosker, J. y J. M. Lanyon. 2004. *The influence of incubation temperature on post-hatching fitness characteristics of turtles*. International Congress Series, 1275: 226- 233.
- Bowen, B. W., Clark, A. M., Abreu-Grobois, F. A., Chavez, A., Reichart, H. A. y R. J. Ferl. 1998. *Global phylogeography of the Ridley Sea Turtles (Lepidochelys spp.) as inferred from mitochondrial DNA sequences*. Genetica, 101: 179- 189.
- Calderón-Campuzano, M. F., Páez-Osuna, F., Abreu-Grobois, A., Ruelas-Izunza, J. y M. Soto Jiménez. 2010. *Preliminary results of heavy metal concentrations in sea turtle (Lepidochelys olivacea) using eggs and blood from a nesting colony of La Escobilla, Oaxaca, Mexico*. En: K. Dean y M. C. López-Castro (Comps.) Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-602. Pp.: 7.
- Casas-Andreu, G. y S. Gómez-Aguirre. 1980. *Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios de Lepidochelys olivacea y Chelonia mydas agassizi (REPTILIA, CHELONIDAE) en el Pacífico Mexicano*. Bolm.Inst. Oceanogr., S. Paulo, 29: 87- 89.
- Castellanos-Michel, R., Martínez-Tovar, C. y J. Jacobo-Pérez. 2004. *Trend decrease for clutch size and corporal size in Olive Ridley Sea Turtles (Lepidochelys olivacea) nesting in the East Pacific, Jalisco, México*. En: R. B. M. Mast, B. J. Hutchinson & A. H. Hutchinson (Comps.) Proceedings of the Twenty-fourth Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Costa Rica. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. P. 117-118.
- Cliffton, K., Cornejo, D. O. y R. S. Felger. 1995. *Sea turtles of the Pacific coast of Mexico*. En: K. A. Bjorndal (Editor). Biology and conservation of sea turtles. Edición Revisada. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. p. 199- 209.

- Convenio Internacional sobre Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora, 2007. CITES Apéndices (septiembre, 2008). <http://www.cites.org>
- Dutton, P. H., Balazs, G. H. y A. E. Dizon. 1999. *Stock ID of sea turtles caught in the Hawaii-based longline fishery*. En: Proceedings of the 17th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. US Dept. Commerce, NOAA Technical Memo. NOAA-TM-NMFS-SEFSC-415, Pp. 43- 44.
- Eckert, K. L. y S. A. Eckert. 1990. *Embryo mortality and hatch success in In Situ and translocated Leatherback Sea Turtle (*Oermochelys coriacea*) eggs*. Biological Conservation, 53: 37- 46.
- Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000 (Traducción al español). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo Especialista en Tortugas Marinas*. UICN/CSE Publicación No. 4.
- Eckrich, C. E. y D. W. Owens. 1995. *Solitary versus arribadas nesting in the Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*): a test of the predator-satiation hypothesis*. Herpetologica, 51: 349-3 54.
- Eguchi, T., Gerrodette, T., Pitman, R. L., Seminoff, J. A., y P. H. Dutton. 2007. *At-sea density and abundance estimates of the olive ridley turtle *Lepidochelys olivacea* in the eastern tropical Pacific*. Endangered Species Research, 3: 191-203.
- Elko, N. A. y P. Wang. 2007. *Immediate profile and planform evolution of a beach nourishment Project with hurricane influences*. Coastal Engineering, 54: 49-66.
- Finkbeiner, E. M., Wallace, B. P., Moore, J. E., Lewison, R. L., Crowder, L. B. y A. J. Read. 2011. *Cumulative estimates of sea turtle bycatch and mortality in USA fisheries between 1990 and 2007*. Biological Conservation, 144: 2719- 2727.
- Fish, M. R., Coté, I. M., Horrocks, J. A., Mulligan, B., Watkinson, A. R. y A. P. Jones. 2008. *Construction setback regulations and sea-level rise: Mitigating sea turtle nesting beach loss*. Ocean & Coastal Management, 51: 330-341.
- Fonseca, L. G., Murillo, G. A., Guadamúz, L., Spínola, R. M. y R. A. Valverde. 2009. *Downward but stable trend in the abundance of arribada Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*) at Nancite beach, Costa Rica (1971-2007)*. Chelonian Conservation and Biology, 8:19-27.
- Frazier G. John. 1999. *Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo"*. IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, 1999.
- Frazier G.J. 1983. *Análisis estadístico de la Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Eschscholtz, 1829) de Oaxaca, México*. Ciencia Pesquera. Instituto Nacional de la Pesca. México. 125 (4): 49- 7.

- Fuentes, M. M. P. B., Bateman, B. L. y M. Hamann. 2011. *Relationship between tropical cyclones and the distribution of sea turtle nesting grounds*. Journal of Biogeography, 38: 1886- 1896.
- Fuentes, M. M. P. B., Hamann, M. y C. J. Limpus. 2010. *Past, current and future thermal profiles of Green turtle nesting grounds: Implications from climate change*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 283: 56-64.
- García, A., Ceballos, G. y R. Adaya. 2003. *Intensive beach management as an improved sea turtle conservation strategy in Mexico*. Biological Conservation, 111; 253- 261.
- Gulko, D. A. y K. Eckert. 2004. *Sea turtles: An ecological guide*. Mutual publishing Honolulu, HI. 128 pp.
- Harfush, M., Hernández, C., González-García, M., Gómez-Centeno, G., López-Reyes, E. M., Martínez-Palacios, C. A. y F. A. Abreu-Grobois. 2008. *The Olive Ridley Sea Turtle (Lepidochelys olivacea) stock density keeping in captivity at the Centro Mexicano de la Tortuga*. En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSC-582. Pp.: 158.
- Harfush, M., López-Reyes, E. M., Cantillo-Sánchez, H., Ávila-Barrientos, J., Ruvalcaba, G., Albavera, E., Figueroa-Brito, R., Valdez-Estrada, M. E., Pérez-Pacheco, R. y L. Martínez. 2004. *The evident destruction of Olive Ridley Sea Turtle eggs (Lepidochelys olivacea) by the beetle Omorgus suberosus (Fabricius, 1775) at Escobilla beach, Oaxaca: A proposal of biological control*. En: R. B. M. Mast, B. J. Hutchinson & A. H. Hutchinson (Comps.) Proceedings of the Twenty-fourth Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Costa Rica. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. P.98.
- Hawkes, L. A., Broderick, A. C., Godfrey, M. H. y B. J. Godley. 2006. *Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population*. Global Change Biology, 13: 1-10.
- Hernández Echeagaray, O. E., Hernández-Cornejo, R., Harfush-Meléndez, M. y A. García-Gasea. 2012. *Evaluation of sex ratio of the Olive Ridley Sea Turtle (Lepidochelys olivacea) on the arribada nesting beach, La Escobilla, Mexico*. Marine Turtle Newsletter, 133: 12- 16.
- Hess, L. E., Seminoff, J. A., Peavy, L., Pitman, R. L. y P. H. Dutton. 2008. *Investigating trophic status of Olive Ridley Turtles (Lepidochelys olivacea) in the Eastern Tropical Pacific using stable isotope analysis*. En: A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou y K. Williams (Comps.) Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Pp: 127.
- Hinestroza, L. M. & V. P. Páez. 2000. *Anidación y manejo de la Tortuga Golfina (Lepidochelys olivacea) en la Playa La Cueva, Bahía Solano, Chocó, Colombia*. Cuad. Herpetol., 14:131-144.

- Honarvan, S. y E. P. van der Berghe. 2008. *Monitoring Olive Ridley Sea Turtles (Lepidochelys olivacea) on the Pacific coast of Nicaragua*. En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Pp.: 125.
- IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Fecha de consulta 30 de Septiembre de 2009.
- Jeffrey D.M. 1997. *Reproduction in Sea Turtles*. The Biology of Sea Turtle. Edit. Lutz, P. y J.A. Musick .CRC Press, Boca Raton, Florida. 430 pp.
- Kamrowski, R. L., Limpus, C., Moloney, J. y M. Hamann. 2012. *Coastal light pollution and marine turtles: assessing the magnitude of the problem*. Endangered Species Research, 19: 85- 98.
- Karam, S., Abreu-Grobois, A. y R. Cardeña. 2008. *Nuclear microsatellite variation of Olive Ridleys from Escobilla, Oaxaca, Mexico*. En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Pp.: 113.
- Kikukawa, A., Kamezaki, N. y H. Ota. 1999. *Factors affecting nesting beach selection by Loggerhead Turtles (Caretta caretta): a multiple regression approach*. The Journal of Zoological Society London 249:447-454.
- Kopitsky, K., Pitman, R. L. y P. Plotkin. 2000. *Investigations on at-sea mating and reproductive status of Olive Ridley (Lepidochelys olivacea) captured in the Eastern Tropical Pacific*. En: H. J. Kalb y T. Wibbels (Comps.) Proceedings of the Nineteenth Annual Symposium on sea Turtle Biology and Conservation. U. S. Department of Commerce. NOAA Technical Memo NMFS-SEFSC-443. Pp: 160- 162.
- López-Carcache, J., Vega, R., Carballo, A., Rodríguez, M., Cortez, B., Mota, S., Camacho, M. y J. Urteaga. 2008. *Monitoring of isolated and arribada nests of Olive Ridley (Lepidochelys olivacea), in Chacocente beach, Rio Escalante-Chacocente, Wildlife Refuge, Pacific Coast of Nicaragua (2002-2004)*. En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Pp.: 135.
- López-Castro, M. C. y A. Rocha-Olivares. 2005. *The panmixia paradigm of Eastern Pacific Olive Ridley Turtles revised: consequences for their conservation and evolutionary biology*. Molecular Ecology, 14: 3325- 3334.
- Márquez-M. R. y H. G. Van Dissel. 1982. *A method for evaluating the number of massed nesting Olive Ridley Sea Turtles (Lepidochelys olivacea), during an arribazón with comments on arribazón behavior*. Netherlands Journal of Zoology. 32(3):419-425.

- Márquez-M. R. 1990. FAO Species Catalogue. Vol.II. *Sea Turtles of the World. An Annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date*. FAO Fisheries Synopsis. No. 125, Vol. 11 Roma. 81pp.
- Márquez-M. R., Villanueva, A. y C. Peñaflores. 1976. *Sinopsis de datos biológicos sobre la Tortuga Golfina (Lepidochelys olivacea) (Eschscholtz, 1829)*. FAO-INP Sinopsis sobre la pesca. (2):1-67.
- Márquez-M., R., Carrasco-A, M. A., y M. C. Jiménez. 2002. *The marine turtles of Mexico: an update*. En: I. Kinan (Editor). Proceedings of the Western Pacific Sea Turtle Cooperative Research and Management Workshop. WESTPAC, Honolulu, HI. P. 281-285.
- Matos, L. M., daSilva, A. C., Weber, M. I., deCastilhos, C. y L. M. Vicente. 2008. *Olive Ridley Sea Turtle nesting intervals at Pirambo, Brasil*. En: A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou y K. Williams (Comps.) Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Pp: 242.
- Mazaris, A. D., Matsinos, G. y J. D. Pantis. *Evaluating the impacts of coastal squeeze on sea turtle nesting*. Ocean & Coastal Management, 52: 139- 145.
- Montenegro, S. B. y N. Bernai-G. 1982. *Análisis del contenido estomacal de Lepidochelys olivacea*. Tesis Profesional, E.N.E.P. Iztacala. U.NAM. México.
- Montilla, A. y J. Hernández. 2008. *Report of Olive Ridley (Lepidochelys olivacea) in the Northern Gulf of Venezuela, high Venezuelan Guajira*. En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Pp.: 106.
- Musick, IA. y C. J. Limpus. 1997. En: Frazier G. John, 1999. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión “Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo” IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, 1999.
- National Marine Fisheries Service y U.S. Fish and Wildlife Service. 1998. *Recovery Plan for U.S. Pacific Populations of the Olive Ridley Turtle (Lepidochelys olivacea)*. National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD. 52 p.
- Oropeza-Méndez, Y., López-Reyes, E. M., Albavera-Padilla, E. y M Harfush. 2004. *Evaluation of Olive Ridley SeaTurtle (Lepidochelys olivacea) size with fecundity and hatch success percentage from their eggs transferred to a protection corral on Escobilla beach, Oaxaca*. En: R. B. M. Mast, B. J.Hutchinson & A. H. Hutchinson (Comps.) Proceedings of the Twenty-fourth Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Costa Rica. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. P. 103.
- Patiño-Martínez. I.Marco, A., Quiñones. L., Abella, E., Muriei-Abad, R. y J. Diéguez-Uribeondo. 2012. *How do hatcheries influence embryonic development of sea turtle eggs?*

- Experimental analysis and isolation of microorganisms in Leatherback Turtle eggs.* Journal of Experimental Zoology, 317: 47- 54.
- Peñaflores, C., Vasconcelos, I., Albavera, E. y R. Márquez-M. 2000. *Twenty five-years nesting of Olive Ridley Sea Turtle (Lepidochelys olivacea) in Escobilla beach, Oaxaca, Mexico.* En: F. A. Abreu Grobois, R. Briseño, R. Márquez, L. Sarti (Compiladores). Proceedings of the 18th International Sea Turtle Symposium. NOAA Technical Memo NMFS-SEFSC-436, NOAA, Miami, Fl. P. 27-29.
- Plotkin, P., Byles, R. A. y D. W. Owens. 1994. *Post-breeding movements of male Olive Ridley Sea Turtles (Lepidochelys olivacea), from a near shore breeding area.* En: K. A. Bjorndal, A. B. Bolten, D. A. Johnson y P. J. Eliazar (Comps.) Proceedings of the fourteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSCE-351. Pp.: 119.
- Plotkin, P., Byles, R. A., Rostal, D. C. y D. W. Owens. 1995. *Investigation of cohort cohesiveness in mass emergent nesting behavior of Lepidochelys olivacea.* En: J. I. Richards y T. H. Richardson (Comps.) Proceedings of the Twelfth Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-361. Pp.: 94 -95.
- Polovina, J. J., Balazs, G. H., Howell, E. A., Parker, D. M., Seki, M. P. y P. H. Dutton. 2004. *Forage and migration habitat of Loggerhead (Caretta caretta) and Olive Ridley (Lepidochelys olivacea) sea turtles in the central North Pacific Ocean.* Fish. Oceanogr., 13: 36-51.
- Pritchard, P. C. H. 1969. *Sea Turtles of the Guianas.* Bulletin of the Florida State Museum, Biological Series 13: 85-140.
- Pritchard, P. C. H. 1997. *Evolution, phylogeny and current status.* En: The Biology of Sea Turtles (Eds. P. L. Lutz, J. A. Musick), pp. 1-28. CRC Press, Boca Raton. FL, E. U. A.
- Pritchard, P. C. H. 2004. *Managing arribadas: What is the objective?* En: R. B. M. Mast, B. J. Hutchinson & A. H. Hutchinson (Comps.) Proceedings of the Twenty-fourth Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Costa Rica. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSC-567. P. 62.
- Pritchard, P. y P. Trebbau. 1984. *The Turtles of Venezuela.* Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contrib. Herpetol. No. 2.
- Reséndiz, E., Constantino, F., Cedilla, C., Salas, G., HARfush, M. y E. Albavera. 2010. *Fibro-papillomatosis in Olive Ridley (Lepidochelys olivacea) from Escobilla Beach, Mexico.* En: K. Dean y M. C. López-Castro (Comps.) Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-602. Pp.: 26.
- Rodríguez, R., González, E., Koch, V., Baum, P. y R. Pinal. 2010. *ASUPMATOMA, A. C. completes twelve years of conservation of the Olive Ridley Sea Turtles (Lepidochelys olivacea) in Baja California Sur (1995-2006).* En: K. Dean y M. C. López-Castro

- (Comps.) Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-602. Pp.: 183.
- Salman, M. 2003. *Artificial night lighting and sea turtles*. *Biologist*, SO: 163 -168.
- Sanders P., G. Tiburcio P. y J.A. Seminoff. 2011. *Satellite Tracking Program for Olive Ridleys in Los Cabos, BCS-Mexico, Great Effort for The Private Initiative, Government And Non Profit Associations*. Example of Working Together. En: T. T. Jones y B. P. Wallace (Comps.) Proceedings of the 31 Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. San Diego, Cal. 322 pp.
- Sifuentes-Romero, I., Bárcenas-Ibarra, A., Varela-Valenzuela, R., Harfush-Meléndez, M. y A. García Gasca. 2013. *Evaluation of sex ratio of the Olive Ridley Sea Turtle (Lepidochelys olivacea) at an arribada nesting beach in Mexico: Second year follow-up*. En: T. Tucker, L. Belskis, A. Panagopoulou, A. Rees, M. Frick, K. Williams, R. LeRoux y K. Stewart (Comps.). Proceedings of the Thirty-Third Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-645. Pp: 201- 202.
- Sifuentes-Romero, I., Merchant-Larios, H. y A. García-Gasca. 2010. *Hox gene expression in the embryonic genital system of the sea turtle Lepidochelys olivacea (Eschscholt, 1829), a species with temperature dependent sex determination*. *Gene Expression Patterns*, 10: 290- 298.
- Salís, D. S., Orrego, C. M., Blanco-Segura, R. V., Harfush, M. R., Albavera-Padilla, E. O. y R.A. Valverde. 2008. *Estimating Arribada size: Going global*. En: A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou y K. Williams (Comps.) Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSC-569. Pp: 249.
- Tiburcio, P.G. 2010. *Informe final SEMARNA T. "Seguimiento vía satélite del desplazamiento de Tortuga Golfina (Lepidochelys olivacea), anidando en el Parque Nacional Cabo Pulmo y colecta de muestras de Tortuga Prieta (Chelonia agassizii) en zonas aledañas a Los Cabos, Baja California Sur, México"*.
- Tiburcio, P.G. 2011. *Informe final SEMARNAT. "Seguimiento vía satélite del desplazamiento de Tortuga Golfina (Lepidochelys olivacea), anidando en el Parque Nacional Cabo Pulmo y colecta de muestras de Tortuga Prieta (Chelonia agassizii) en zonas aledañas a Los Cabos, Baja California Sur, México"*.
- Tiburcio, P.G. 2012. *Informe final SEMARNAT. "Seguimiento vía satélite del desplazamiento de Tortuga Golfina (Lepidochelys olivacea), anidando en el Parque Nacional Cabo Pulmo y colecta de muestras de tortuga prieta (Chelonia agassizii) en zonas aledañas a Los Cabos, Baja California Sur, México"*.
- TRAFFIC, 2002. *Revisión de citas sobre la explotación, comercio y manejo de tortugas marinas en las Antillas menores, Centoramérica, Colombia y Venezuela*. Informe interino de un estudio comisionado por TRAFFIC Internacional a nombre de CITES.

- Treja-Robles, J. A., Carretero-Montes, R. E., Silva-Batiz, F. A. y F. J. López-Chávez. 2008. *Behavior of the hatching in three years of study in nest of Olive Ridley, Lepidochelys olivacea, inside hatcheries at Camp "La Gloria" in the Santuario Playon de Mismaloya, Jalisco, Mexico.* En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC- 582. Pp.: 130-131.
- Treja-Robles, J. A., Carretero-Montes, R. E., Silva-Batiz, F. A. y F. J. López-Chávez. 2008. *Results of four years of protection under the conservation program of the University of Guadalajara in two beaches of Jalisco, Mexico: "La Gloria" y "El Coco".* En: H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart & K. Shanker (Comps.) Proceedings of the Twenty-fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSC-582. Pp.: 148- 149.
- Vaughan-Rojas, W., Linde, A., Hernández, C., Munguía, J., Martínez, R., Meaes, J. M. y M. A. Vaughan. 2008. *Incidental entomofauna on the ova of Lepidochelys olivacea collected from strandings at the wildlife refuges "Isla Juan Venado", "Río-Escalante-Chococente" and "La Flor", Nicaragua.* En: A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou y K. Williams (Comps.) Proceedings of the Twenty-seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Pp: 32-33.
- Wingard, S. 2008. *An overview of Olive Ridley Sea Turtle (L. Olivacea) mass nesting arribada beaches worldwide.* En: A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou y K. Williams (Comps.). Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memo NMFS-SEFSC-569. P. 115.
- Witherington, B. y R. E. Martín. 2003. *Entendiendo, evaluando y solucionando los problemas de contaminación de luz en playas de anidamiento de tortugas marinas.* Florida Marine Research Institute Technical Report TR-2, traducción de la Tercera Edición inglesa, revisada. 75 p.
- Witherington, B., Hiram, S. y A. Mosier. 2011. *Sea turtle responses to barriers on their nesting beaches.* Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 401: 1-6.
- Zavala, A. A., Briseño, R., Ramos, M. y A. Aguirre. 2008. *First record of juvenile Olive Ridley Turtles (Lepidochelys olivacea) in Northern Sinaloa, Gulf of California, Mexico.* En: A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou y K. Williams (Comps.) Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-569. Pp: 253.
- Zug, G. R., Chaloupka, M. y G. H. Balaz. 2006. *Age and growth in Olive Ridley Sea Turtles (Lepidochelys olivacea) from the North-Central Pacific: a skeletochronological analysis.* Marine Ecology, 27: 263-270.

## **PACE: *Lepidochelys olivacea***

### **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
- CENTRO MEXICANO DE LA TORTUGA, CONANP.
- H. XI AYUNTAMIENTO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR

#### **Instituciones Académicas**

- CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL, SINALOA, DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
- UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA, UNIDAD MAZATLÁN

#### **Instituciones No Gubernamentales**

- FRACCIONAMIENTO PUNTA FARALLÓN S.A DE C.V.
- CAREYES FOUNDATION
- ACUARIO DE MAZATLÁN, A.C.
- GRUPO TORTUGUERO DE LAS CALIFORNIAS, A.C.
- KUTZARI, A.C.
- PRONATURA- PENÍNSULA DE YUCATÁN, A.C.
- RED HUMEDALES, A.C.
- WORLD WILDLIFE FUND, MÉXICO



**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)

