



COMISION NACIONAL DE
ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS

PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE:

Tortuga Lora, *Lepidochelys kempii*



1.-Hembras anidadoras / Marco Castro / CONANP

**DIRECCIÓN GENERAL DE OPERACIÓN REGIONAL
DIRECCIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN
PROGRAMA NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS**

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| I.- ANTECEDENTES | 1 |
| Legislación Vigente..... | 2 |
| Cooperación Internacional..... | 5 |
| II.- Descripción de la Especie y Problemática | 7 |
| Descripción de la Especie..... | 7 |
| Distribución Histórica y Actual | 7 |
| Diagnóstico Poblacional..... | 8 |
| Principales Amenazas | 10 |
| Grado de Vulnerabilidad de la Especie | 16 |
| III.- OBJETIVOS | 17 |
| General | 17 |
| Particulares | 17 |
| III.- METAS GENERALES (corto plazo)..... | 18 |
| V.- METAS (2012) | 18 |
| VI.- SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN..... | 20 |
| 1. Conocimiento..... | 20 |
| 1.1 Componente Áreas Prioritarias | 20 |
| 1.2 Componente Investigación Científica..... | 21 |
| 1.3 Componente Monitoreo Biológico | 21 |
| 2. Manejo | 22 |
| 2.1. Componente Manejo de Hábitat..... | 22 |
| 2.2. Componente Manejo de la Especie..... | 23 |
| 3. Restauración..... | 23 |
| 3.1. Componente Mitigación y Prevención de Impactos | 23 |
| 4. Protección..... | 24 |
| 4.1. Componente Protección de Hábitat..... | 24 |
| 4.2. Componente Protección de las Poblaciones..... | 24 |
| 4.3. Componente Marco Legal..... | 25 |
| 4.3. Componente Inspección y Vigilancia | 25 |
| 5. Cultura | 25 |
| 5.1. Componente Educación Ambiental | 25 |
| 5.2. Componente Comunicación y Difusión | 26 |
| 5.3. Componente Capacitación Social | 26 |
| 6. Gestión | 26 |
| 6.1. Componente Actores Involucrados | 26 |
| 6.2. Componente Programación..... | 27 |
| 6.3. Componente Evaluación y Seguimiento | 27 |
| VII.- CRITERIOS E INDICADORES DE ÉXITO | 29 |
| VIII.- CUADRO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS..... | 34 |
| IX.- LITERATURA CITADA | 40 |

El presente documento resume las estrategias de conservación discutidas y acordadas por el Equipo de Recuperación de la tortuga lora (*Kemp's Ridley Recovery Team*) que trabajó en el **Plan Binacional para la Recuperación de la Tortuga Lora (*Lepidochelys kempi*)**, cuya versión revisada se firmó el 22 de septiembre de 2011 por representantes del U.S. Fish and Wildlife Service, National Marine Fisheries Service, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Este PACE contiene las acciones a realizar por la SEMARNAT para lograr la recuperación de la especie en la parte mexicana de su área de distribución, según consta en dicho Plan Binacional.

COMPILACIÓN Y EDICIÓN:

Ana R. Barragán Rocha, A. Laura Sarti Martínez y Ninel García Téllez
Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas
Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación, CONANP

CONTRIBUCIONES EN LA REVISIÓN DEL DOCUMENTO:

Blanca Mónica Zapata Nájera
Directora APFF Laguna Madre y Delta del Río Bravo, CONANP

Marco Antonio Castro Martínez
Coordinador de Campo Santuario Playa de Rancho Nuevo, CONANP

Rosa Ciria Martínez Portugal
Playa Lechuguillas, CONANP

Alfonso Banda Valdez
Director de Recursos Naturales y Áreas Naturales Protegidas
Gobierno del Estado de Tamaulipas

I.- ANTECEDENTES

La tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), probablemente la especie de tortuga marina más amenazada del mundo, tiene una distribución muy restringida. Aproximadamente el 90 por ciento de la anidación ocurre en la playa de Rancho Nuevo, Tamaulipas, y el resto de su ciclo de vida se desarrolla en el Golfo de México y Sureste de Estados Unidos. Durante muchos años su área de distribución y zona de reproducción permanecieron como anécdotas de pescadores en la costa de Tamaulipas, hasta que el 18 de junio de 1947 el Ingeniero Andrés Herrera, originario de Tampico, tuvo oportunidad de filmar el asombroso espectáculo de una “arribada”, o anidación en masa, de la tortuga lora en la playa de Rancho Nuevo. Análisis posteriores de la filmación estimaron que 40 mil tortugas lora anidaron ese día entre las nueve de la mañana y la una de la tarde. Lo que Herrera pudo filmar ese día fue un espectacular registro del tamaño de la población de tortuga lora antes de que fuera diezmada por el saqueo y mortalidad en alta mar (Carr, 1963, Hildebrand, 1963).

En 1966 el Instituto Nacional de la Pesca estableció el primer campamento tortuguero en Rancho Nuevo, y se inició el programa de monitoreo de la población. Sin embargo, pronto fue evidente que la tortuga lora sufría una grave declinación: en 1968 se estimaron 2 mil hembras anidadoras en un solo día, apenas el 5 por ciento de lo estimado para 20 años antes. Para mediados de los ochentas, la especie sufría su nivel más bajo con solo 374 hembras que anidaron en toda esa temporada (Márquez, 1994). Se declaró a la especie en peligro crítico de extinción. En 1978, bajo el Programa MEX-US Golfo, los gobiernos de México y Estados Unidos, a través del Instituto Nacional de la Pesca y el US Fish and Wildlife Service (USFWS) unieron fuerzas para crear un programa interinstitucional de colaboración para la conservación y recuperación de la especie. Este exitoso programa binacional continúa hasta el día de hoy, con la participación del USFWS, la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y la CONANP.



2.- Primer Campamento en la Playa de Rancho Nuevo, años 60s / Anónimo / Archivo René Márquez

En ese año el Programa Binacional inició una serie de acciones intensivas para revertir la declinación de la especie. Por un lado, se brindó protección total a las nidadas y hembras de tortuga lora en la Playa de Rancho Nuevo, la cual fue incluida en la lista de 17 Áreas de Refugio para la conservación de tortugas marinas en 1986 (Diario Oficial de la Federación, 1986). Por otra parte, se inició un agresivo programa experimental que involucró la crianza en cautiverio de crías de tortuga lora transportadas de Rancho Nuevo a Galveston, Texas, para ser liberadas al medio marino como juveniles (iniciación o “*headstarting*”) y el establecimiento de una nueva

colonia anidadora en la Isla del Padre, Texas, mediante la impronta de huevos y crías a este nuevo sitio. Se consideró asimismo el mantenimiento en cautiverio de ejemplares de hembras y machos para preservar un inventario genético en caso de que la especie se extinguiera en la vida silvestre; este esfuerzo controversial inició en la Granja de Tortugas de Islas Gran Cayman, sin embargo ya no se realiza.

Todas las nidadas de tortuga lora han sido reubicadas desde finales de los setentas a un corral de incubación, donde se les protege de los depredadores y permanecen hasta la eclosión de las crías, las cuales son liberadas al mar. Este Programa ha contado con apoyo voluntario de estudiantes tanto mexicanos como estadounidenses, en las labores de colecta y siembra de nidos, así como en el marcado de tortugas.

Dado lo poco que se sabía de la especie en un inicio, el programa binacional de conservación incluyó acciones de investigación conjunta, entre las que se cuentan el marcado y medición de hembras para conocer parámetros poblacionales, y estudio de factores que afectan la incubación, como la temperatura y su impacto en las proporciones sexuales. Este programa de investigación ha producido un caudal de conocimiento que ha sido publicado y presentado en un gran número de revistas arbitradas y simposios internacionales, el cual constituye la base biológica de las acciones actuales de recuperación.

El Plan Binacional para la Recuperación de la Tortuga Lora es un referente en la protección de tortugas marinas en México y a nivel internacional, tanto por la colaboración de dos países, como por la inversión, el esfuerzo, los años de trabajo, la innovación en trabajos de investigación, pero especialmente por el gran número y variedad de participantes.

Asimismo, el programa de conservación de la tortuga lora en México es uno de los más antiguos del país. Aunque se han tenido logros sustanciales en la conservación de esta especie a lo largo de la historia, es muy importante continuar con acciones a corto, mediano y largo plazo que garanticen las condiciones para que la especie regrese a los niveles de anidación registrados originalmente en 1947.

Legislación Vigente

En los Estados Unidos Mexicanos, la Dirección General de Vida Silvestre, de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) se encarga de aplicar las políticas que hacen posible la conservación y la protección de las especies de tortugas marinas, en coordinación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) y la Comisión Nacional de Pesca de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). La situación legal de la tortuga marina se determina mediante la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, y la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Este último documento enlista todas las especies de tortuga marina como “en peligro de extinción” (Diario Oficial de la Federación, 2002).

A continuación se presentan lo que en materia legal se ha elaborado y que siendo vigente aplica directamente para la tortuga lora 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. |
| 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, reservándose su uso exclusivamente para las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera. |
| 1986 | Decreto | Se determinan 16 zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina. |
| 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 | Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. |
| 1994 | Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 | Que determina las especies y subespecies de flora y fauna 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 NOM-EM-001-PESC-1996 | Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de Océano Pacífico y Golfo de California. |
| 1998 | Decreto | Se establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), donde se establecen las bases para los ordenamientos ecológicos y la protección de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y la |

| | | |
|------|--|---|
| | | flora y fauna silvestre. |
| 1999 | Reglamento de la Ley de Pesca | Establece términos y condiciones para el desarrollo de investigaciones sobre las diversas poblaciones de tortugas marinas. |
| 2000 | Ley General de Vida Silvestre | Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. |
| 2001 | Norma Oficial Mexicana NOM-0126-SEMARNAT-2000 | 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. Es una revisión y actualización de la publicada en 1994. |
| 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 Penal 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. |
| 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 camaronesa en aguas de jurisdicción federal. |
| 2007 | Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable | Regula, fomenta y administra el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y |

| | | |
|------|--|--|
| | | las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. |
| 2007 | Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006 | NOM-029-PESC-2006. Establece disposiciones para la pesca de tiburón con la eliminación del uso de redes de deriva, uso de anzuelos circulares y profundidad mínima de operación para mitigar la captura incidental de tortugas marinas y otras especies de organismos. |
| 2010 | Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 | Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo |
| 2012 | 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. |
| 2013 | Acuerdo | Que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la 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. |

El 29 de noviembre de 2006 fue publicado el Decreto por el que se reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ahí se establece que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas será la encargada de coordinar el Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas desde la Dirección General de Operación Regional.

Cooperación Internacional

| INSTRUMENTOS INTERNACIONALES | AÑO DE FIRMA O RATIFICACIÓN |
|---|------------------------------------|
| Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS), Montego Bay, 1982 | 1983 |
| Convención Ramsar - Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional | 1986 |
| Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre, CITES | 1992 |
| Memorándum de entendimiento, Programa de Cooperación MexUs Golfo y MexUs Pacífico | 1992 |
| Convenio sobre Diversidad Biológica | 1993 |
| Código de Conducta para la Pesca Responsable, FAO | 1995 |

| | |
|---|------|
| Memorándum de entendimiento, Comité Trilateral México-Estados Unidos de América-Canadá para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y Ecosistemas a través de los proyectos impulsados por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte | 1996 |
| Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas | 1999 |

El 22 de septiembre de 2011 se firmó la Carta de Intención entre la Semarnat y el Servicio de Vida Silvestre y Pesca del gobierno de los Estados Unidos de América (USFWS), para la conservación de la tortuga lora, donde los participantes manifiestan su intención de unir esfuerzos para la conservación de esta especie en el ámbito de sus respectivas competencias. La firma de la carta de intención entre Semarnat a través de la Conanp y el USFWS brinda un instrumento jurídico internacional mediante el cual los gobiernos de México y Estados Unidos se comprometen a trabajar en conjunto para la recuperación de la tortuga lora.



3.-Hembras Anidadoras / Marco Castro / CONANP

II.- Descripción de la Especie y Problemática

Descripción de la Especie

La tortuga lora y su congénere, la tortuga golfina (*L. olivacea*), son las más pequeñas de todas las tortugas marinas que existen. La tortuga lora divergió de la golfina hace aproximadamente 2.5 a 3.5 millones de años (Bowen *et al.*, 1991). El peso de un adulto se encuentra generalmente entre los 32 y 49 kilogramos, y el largo en línea recta del caparazón es de alrededor de 60 a 65 centímetros (Heppell *et al.*, 2005). La concha de una tortuga lora adulta es casi tan ancha como larga. La coloración cambia significativamente durante el desarrollo, de un dorso y plastrón gris negruzco en los neonatos, a un dorso gris-negruzco y un plastrón blanco-amarillento en los juveniles post pelágicos, y luego a un caparazón gris-olivo más claro y una concha inferior blanco-cremosa en los adultos. Cuenta con dos pares de escamas frontales sobre la cabeza, cinco escudos vertebrales, generalmente cinco pares de escudos costales y usualmente 12 pares de escudos marginales sobre el carapacho. En cada puente que junta la concha inferior al carapacho, hay cuatro escudos, cada uno perforado por un poro. Éste es la abertura externa de la glándula de Rathke, que segrega una sustancia de función aún desconocida (posiblemente hormonal).

Los machos no están tan bien descritos, pero se parecen a las hembras en el tamaño y en la coloración. Las características sexuales secundarias típicas presentes en las tortugas marinas macho son: cola más larga, garras curvadas, y que la parte central de la concha inferior, o plastrón, se suaviza durante la reproducción. Los huevos tienen un diámetro de entre 34 y 45 milímetros y un peso entre 24 y 40 gramos. La medida de las crías generalmente va de 42 a 48 milímetros en la línea recta del caparazón, de 32 a 44 milímetros de anchura, y un peso de 15 a 20 gramos (Chávez *et al.* 1967; Márquez 1972, 1990; Pritchard y Márquez, 1973).

Su clasificación taxonómica completa es:

Clase Reptilia

Subclase Anapsida

Orden Testudines

Suborden Cryptodira

Familia Cheloniidae

Género *Lepidochelys*

Especie *L. kempii* (Garman, 1880)

Distribución Histórica y Actual

La tortuga lora cuenta con una distribución restringida. La anidación se encuentra esencialmente limitada a las playas del oeste del Golfo de México, principalmente en el Estado de Tamaulipas (Figura 1), de las cuales las más importantes son Santuario Rancho Nuevo, donde ocurre más del 80 por ciento de la anidación de toda la población, Tepehuajes, Barra del Tordo, La Pesca, Altamira, Miramar y Bagdad. La anidación también ocurre a lo largo del estado

de Veracruz, donde la zona de mayor presencia se ubica entre la franja de los municipios de Alto Lucero hasta Cazones, destacando playas como Tecolutla, Papantla y Lechuguillas (Bravo, 2006; Zurita 2007). Asimismo, existen algunos registros históricos para Campeche (Márquez, 1994). La anidación también tiene lugar en Texas y es muy poco frecuente en algunos otros estados de la Unión Americana. Sin embargo, los registros históricos existentes de anidaciones en los Estados Unidos, se limitan al sur de Texas (Carr, 1961; Hilderbrand, 1963).

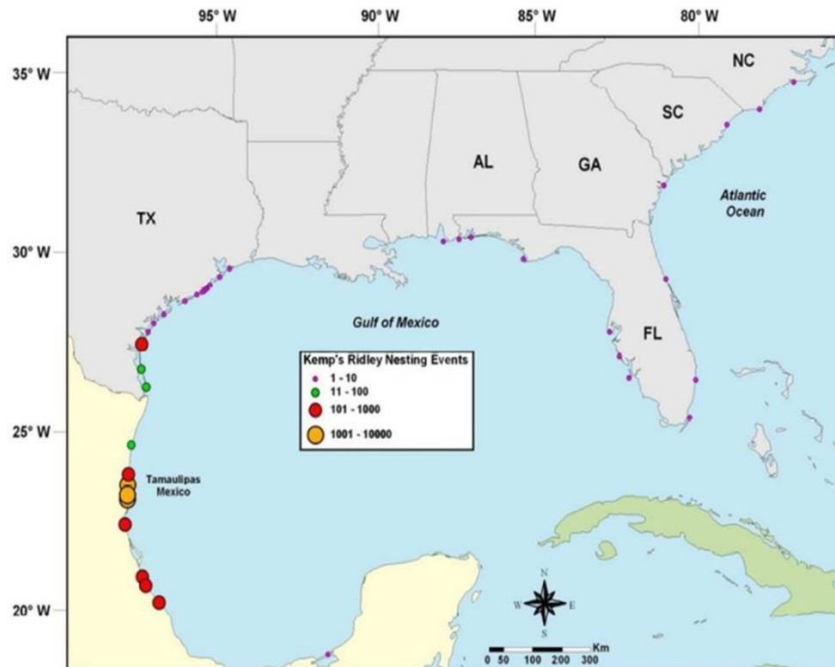


Figura 1.- La mayoría de las playas de anidación en el Estado de Tamaulipas, México, y la proporción total de nidos documentados para cada playa en 2009 (Fuente: J. Peña, GPZ), y la ubicación de nidos registrados en Estados Unidos (Fuente: Padre Island National Seashore, FWS. Florida Marine Research Institute, Georgia Department of Natural Resources, South Carolina Department of Natural Resources, and North Carolina Wildlife Resources Commission).

En el hábitat marino, las tortugas lora son habitantes costeros a lo largo del Golfo de México y del noroeste del Océano Atlántico, que llegan tan al norte como Grand Banks (Watson *et al.*, 2004) y Nueva Escocia (Bleakney, 1955). Ocasionalmente habitan cerca de las Azores, en el noreste del Atlántico (Brongersma 1972, Fontaine *et al.*, 1989; Bolten y Martins, 1990) y en el Mediterráneo (Pritchard y Márquez, 1973; Tomas y Raga, 2007, Insacco y Spadola, 2010).

Diagnóstico Poblacional

Se descubrió Rancho Nuevo como playa de anidación importante para la tortuga lora en 1947, y la población de hembras adultas se calculó que era entonces de más de 40 mil individuos, con base en la filmación de Andrés Herrera (Hildebrand, 1963). La población decayó a 924 nidos en aproximadamente tres décadas, y alcanzó el conteo más bajo registrado, de 702 nidos, en 1985. Las hembras ponen aproximadamente 2.5 nidos en cada temporada, por lo que 702 nidos representan menos de 300 hembras anidadoras por temporada.

Desde mediados de 1980, el número de nidos observado en Rancho Nuevo y en playas cercanas ha aumentado un 15 por ciento por año (Heppell *et al.*, 2005), lo que permite cierto

optimismo respecto a que la población se encuentra camino a la recuperación. En los años recientes, el número total de nidos registrados anualmente tanto en Rancho Nuevo como en campamentos adyacentes ha excedido los 10 mil (Figura 2). Más de 20 mil nidos fueron registrados en 2009 en Rancho Nuevo y en campamentos adyacentes, pero solo 13 mil 302 se registraron en 2010 (J. Peña, comunicación personal 2010). De 2005 a 2010, el número de nidos en todas las playas monitoreadas indica aproximadamente que 5 mil 500 hembras se encuentran anidando en cada temporada en el Golfo de México.

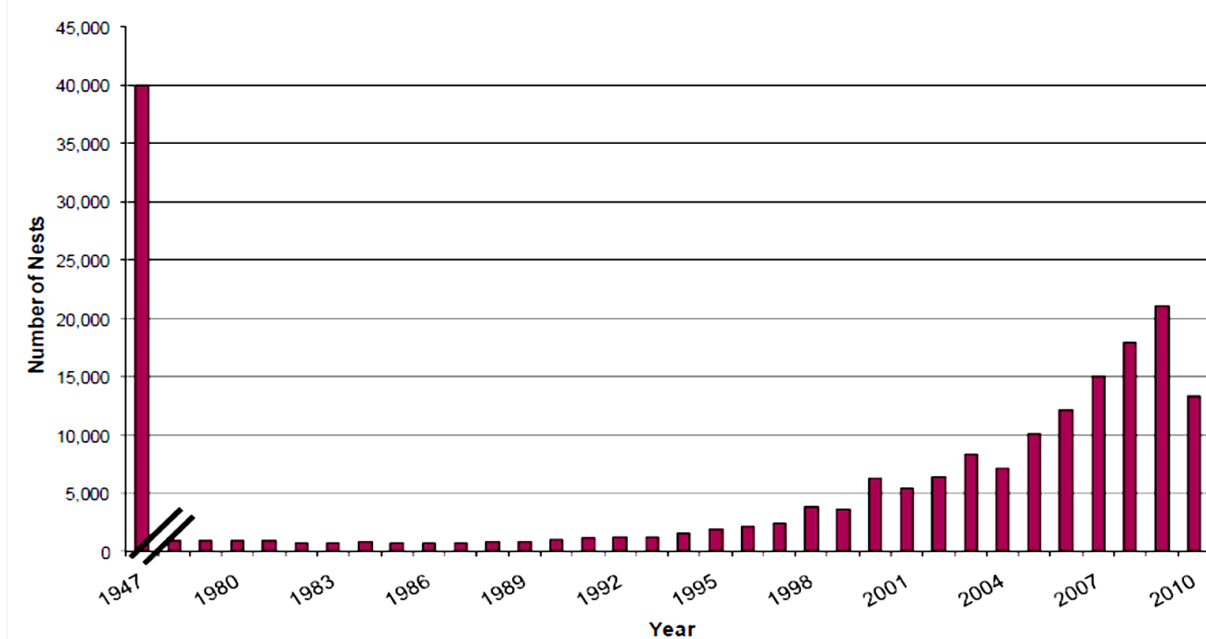


Figura 2. Número de nidos registrados durante censos en playas de anidación en Tamaulipas y Veracruz, México (Fuente: Instituto Nacional de Pesca, México (INP), Gladys Porter Zoo, y U.S. Fish and Wildlife Service, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas).

Los modelos de población predicen que esta crecerá al menos de 12 a 16 por ciento por año en un futuro próximo, asumiendo que las tasas actuales de sobrevivencia dentro de cada etapa de vida permanecen constantes (Heppell *et al.*, 2005; Figura 3). La población podría alcanzar al menos 10 mil hembras anadoras en una temporada en las principales playas en México en esta década. Sin embargo, el supuesto principal es que todas las amenazas identificadas, especialmente las originadas por el hombre, se encuentren bajo control en el mismo periodo.

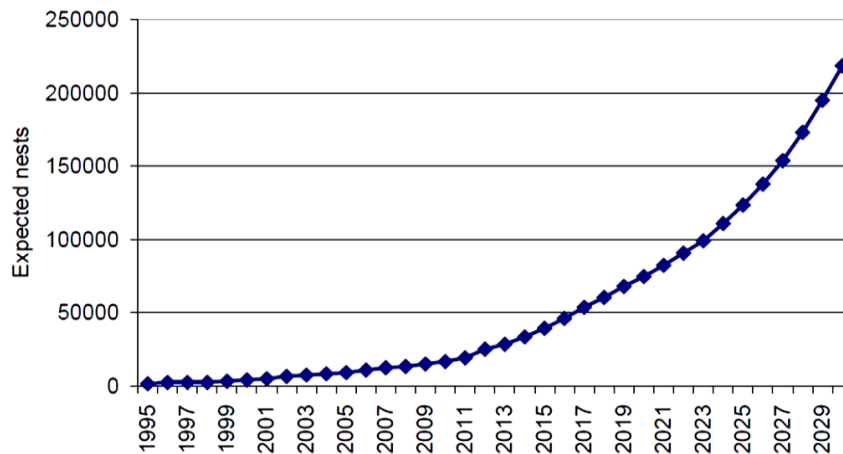


Figura 3.- El número esperado de nidos que se predijo en el modelo, tanto para años pasados como futuros, se basó en el supuesto de que continúen altas las tasas de sobrevivencia de los huevos. (Fuente: Plan Binacional de Recuperación de la Tortuga Marina Lora *Lepidochelys kempii*, 2011).

Principales Amenazas

Cosecha ilegal

El robo de huevos y la caza furtiva de tortugas anidadoras en las playas de anidación o en el ambiente marino no es común, sin embargo el robo de huevos aún ocurre ocasionalmente, aunque este ha decaído dramáticamente desde que el proyecto de Rancho Nuevo comenzó en 1967. Este decremento ha sido debido -en parte- a la mayor presencia de biólogos de campo y de personal armado del ejército, lo mismo que a los programas educativos que han despertado la conciencia entre la población local.

Captura incidental en pesquerías

Las tortugas marinas atrapadas en la pesca comercial y recreativa son comúnmente muertas o heridas. Su enredo en aparejos de pesca puede resultar en abrasiones, limitaciones, necrosis de tejidos y ahogamiento. Las tortugas que son forzadas a sumergirse padecen estrés respiratorio y metabólico que puede resultar en alteraciones severas de su bioquímica. El estrés por sumergimiento forzado puede disparar una glicólisis anaeróbica, que algunas veces produce la muerte (Lutcavage y Lutz, 1997; Hoopes et al, 2000). En México, los barcos camaroneros no operan todo el año, y sus tiempos y periodicidad dependen de las migraciones del camarón desde las lagunas hacia el mar, lo cual ocurre entre mayo y junio (Fernández-M et al., 2001; Diario Oficial de la Federación, 2007). Todos los barcos camaroneros deben de ser inspeccionados por la Profepa, la cual debe certificar que sus dispositivos de exclusión de tortugas marinas (DETs) se encuentren correctamente instalados, para permitirles salir a pescar.

Presencia humana

La presencia humana puede afectar negativamente a las tortugas, los huevos y a las crías de diversas maneras (Witherington, 2000). El tránsito a pie puede inadvertidamente aplastar a los huevos, alterar a las tortugas anidadoras, entorpecer o aplastar a las crías emergidas y aplastar a tortugas pequeñas varadas. Las tortugas que salen a la playa a poner sus huevos pueden ser disuadidas de desovar por transeúntes que caminen en su dirección. También los transeúntes podrían aplastar a las crías emergidas o a individuos varados de talla pequeña, especialmente si se encuentran disimulados entre la vegetación o la basura, y son difíciles de ver. El uso de equipos recreativos de playa, tales como sombrillas, palapas, sillas de playa, flotadores, redes de voleibol, asadores, pueden lastimar o matar a las hembras anidadoras, destruir huevos, o acabar con las crías o tortugas varadas por aplastamiento, enredándolas, o causándoles lesiones limitantes. La operación de vehículos automotores puede dejar heridas o causar la muerte a las tortugas anidadoras, aplastar huevos, crías recién nacidas y tortugas varadas vivas.

Se ha documentado que en algunas playas de anidación se realiza limpieza de desechos utilizando diversas técnicas, las cuales incluyen el rastrillado o barrido de la arena, manualmente o con maquinaria pesada, o recogiendo los desechos a mano. La limpieza de las playas puede acabar con nidos enteros o dañar a las crías, al remover la capa superior de arena sobre el nido, o disminuir el éxito de la eclosión al exponer a los huevos de la parte

superior del nido, volviéndolos más vulnerables al sobrecalentamiento y al aplastamiento tanto por vehículos como por transeúntes.

Las heridas provocadas por propelas y por colisiones con botes y barcos son comunes en tortugas marinas, sobre todo en áreas con alto tránsito marino.

Construcción

Las construcciones costeras tienen el potencial de degradar el hábitat de las playas de anidación de la tortuga lora. Las actividades de construcción llevadas a cabo en las playas pueden lastimar o matar a las tortugas anidadoras, destruir los huevos, aplastar a las crías, y aplastar a las tortugas varadas provocándoles la muerte. La construcción de edificios dentro o justo detrás de las dunas puede degradar el hábitat de anidación al destruir el sistema de dunas, tan importante para la puesta e incubación exitosa de los huevos. La luz de estas construcciones durante la noche puede desorientar a las hembras que intentan desovar o a las crías recién nacidas que emergen durante las horas de oscuridad (Witherington, 2000).

La construcción y manutención de canales de navegación federales han sido identificadas como fuentes potencialmente significativas de mortalidad de tortuga marina. Las dragas de arrastre, de almeja y de tolva, se utilizan para dragar y mantener los canales de navegación y plantean diferentes niveles de riesgo para las tortugas marinas.

Exploración, desarrollo y extracción de fuentes de energía

La exploración y producción de petróleo ha sido llevada a cabo en el Golfo de México por más de cien años. Las actividades vinculadas a ello, incluyen – aunque no se limitan a – la construcción de instalaciones de apoyo que abarcan desde refinerías a manejo de desechos, incremento en el tránsito vehicular y construcción de puertos, colocación de oleoductos, gasoductos, plataformas petroleras y el uso de explosivos y sonar. Además, la exploración en busca de nuevas fuentes de gas y petróleo muy probablemente se verá incrementada a medida que las reservas ya explotadas se agoten.

La exploración y el desarrollo de fuentes de gas y petróleo plantean una amenaza potencial para las tortugas anidadoras, los huevos, las crías y las tortugas varadas con vida. Las descargas de petróleo sobre la playa o arrojadas hacia la orilla, debidas a derrames o goteos de los ductos, entre otros, pueden anegar los nidos o adherirse a las tortugas anidadoras, las varadas con vida o a las crías recién nacidas que se encaminan hacia el mar por las playas afectadas, así como contaminar o degradar las zonas de alimentación o forrajeo.

En México, la exploración y producción de petróleo se lleva a cabo principalmente al sur de Tamaulipas y al norte de Veracruz. Ocasionalmente, se han documentado tortugas lora varadas en las playas de desove parcial o totalmente cubiertas de petróleo crudo derramado de buque tanques. La mortandad atribuida a la presencia de petróleo ha sido documentada, pero su impacto aún no ha sido cuantificado. Algunos estudios centrados en las tortugas marinas expuestas a los derrames del pozo Ixtoc-I, mostraron una exposición crónica a los hidrocarburos; siendo que las muestras de tejido examinadas, y su comparación con estudios similares en aves, indican que hubo un consumo mínimo de crudo a 50 mil partes por millón en la dieta diaria (Márquez, 1994).

Erosión de la playa y alteración de la vegetación en los hábitats costeros

Los eventos de erosión pueden alterar la calidad del hábitat de 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 (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 a lo largo y ancho de la playa, así como de manera temporal. Por ejemplo, en 1989 el huracán Gilberto depositó desechos y erosionó la playa, exponiendo la roca de coral a todo lo largo de la parte central de Rancho Nuevo, desplazando alrededor del 20 por ciento de la actividad de anidación de esa temporada hacia el norte (Márquez, 1990).

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 pueden 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. Aún no queda claro hasta qué punto estos efectos inducidos por las actividades humanas pudieran reducir la producción de crías de la tortuga lora. Lo que sí se sabe, es que la deforestación para actividades agrícolas y la sobreexplotación por pastoreo de vacas y cabras, han alterado la composición de la vegetación en las playas de anidación y áreas adyacentes de Tamaulipas y se cree que la alteración a gran escala de la vegetación cambia los patrones de lluvia creando un aumento de ésta, lo cual incrementa la erosión de las playas (Márquez, 1994).



4.- Arribada de tortugas lora en Rancho Nuevo, Tamps. / M. Castro / CONANP

Contaminación

La información sobre los impactos del crudo sobre las hembras anidadoras de la tortuga lora es escasa. El derrame de petróleo tiene un efecto adverso sobre las hembras anidadoras debido a que dificulta la puesta, por otra parte también tiene un gran efecto sobre la sobrevivencia y eclosión de los huevos debido a que el petróleo puede tener un impacto adverso sobre la playa de anidación, alterando el intercambio de gases dentro del nido, trastornando el ambiente hídrico o modificando su temperatura al cambiar su color y por lo tanto la conductividad térmica de la arena. Las crías que entran en contacto directo con petróleo en su camino hacia el agua, pueden sufrir una serie de trastornos que van desde intoxicación aguda o movimientos

anormales, hasta afectaciones en sus funciones corporales (Milton *et al.* 2003). Sin embargo, no existen datos sistemáticos respecto a los efectos de los derrames de petróleo sobre las crías de la tortuga lora en la zona terrestre. Durante los últimos años solo se han presentado derrames de hidrocarburo menores a los ocurridos en años anteriores. Para la temporada 2009, se registró un derrame de petróleo a lo largo de toda la costa de Tamaulipas, en donde se vieron afectados los 30 kilómetros del Santuario Playa de Rancho Nuevo, generando un alto riesgo para el nacimiento de crías de tortuga lora de nidos *in situ* que se encontraban próximos a emerger (Castro, 2009). Por lo que se realizó la limpieza y restauración del sitio a través de acciones de remediación de Pemex, Profepa y Conanp.

Extensas investigaciones han demostrado que el componente principal del comportamiento de las crías de tortugas marinas para encontrar el mar es una respuesta visual a la luz (Dickerson y Nelson, 1989; Witherington y Bjørndal, 1991). Los investigadores han documentado la desorientación de las crías recién nacidas de la tortuga lora, la caguama, la verde, la laúd y la carey debida a iluminación artificial de los frentes de playa por edificaciones, iluminación pública, cruces por las dunas, vehículos y todo tipo de luces frente a la playa, así como mediante experimentos con luz artificial. Debido a que las crías se dirigen hacia la luz o se pierden en la playa, su exposición a depredadores terrestres y la posibilidad de muerte por desecación se incrementan de manera considerable (Daniel y Smith, 1947; Carr y Ogren, 1960). En México, la contaminación lumínica no es problema en las principales playas de anidación de Tamaulipas, pero podría acrecentarse si aumentan las presiones de desarrollo.

En algunas partes del mundo, los niveles de ruido subacuático se han incrementado drásticamente en las décadas recientes, debido a fuentes antropogénicas, tales como actividades comerciales, industriales y recreativas. En particular, un componente predominante de los sonidos provenientes de estas fuentes es de baja frecuencia. Este tipo de sonidos viajan más lejos y persisten por más tiempo en el medio marino. Actualmente, este tipo de contaminación puede ser un asunto preocupante en relación con las tortugas marinas, ya que su audición está confinada a bajas frecuencias (Ridgway *et al.*, 1969; Bartol *et al.*, 1999). Por otro lado, las tortugas marinas se reúnen en áreas costeras en donde la actividad humana y por lo tanto las perturbaciones antropogénicas y ruido submarino son intensas. Es posible que los incrementos continuos del ruido antropogénico puedan tener efectos adversos en la biología, comportamiento a corto plazo y salud a largo plazo de las tortugas marinas.

La presencia de toxinas se encuentra bien documentada a lo largo de la costa este de los Estados Unidos y del Golfo de México, como resultado del gran número de instalaciones para la producción de petróleo y gas, plantas procesadoras de petroquímicos y petróleo, escorrentías de actividades agrícolas, plantas de energía de carbón y algunas de las poblaciones humanas más densamente pobladas de Norte América (Colburn *et al.*, 1996). La tortuga lora se alimenta de otros consumidores tales como moluscos y crustáceos. Debido a que la tortuga lora puede vivir aproximadamente 20 años, su preferencia dietética puede originar la bioacumulación de toxinas ambientales en sus tejidos corporales, especialmente en la grasa o en la queratina. Se desconocen los efectos de estos contaminantes 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. Las toxinas pueden alterar las actividades metabólicas, el desarrollo, y la capacidad reproductiva. Se han encontrado altas concentraciones de contaminantes orgánicos en la sangre de tortugas marinas lora y verde (Swarthout *et al.*, 2010), encontrándose también en las crías recién nacidas y en los huevos de tortugas verdes y caguamas, lo cual sugiere que las hembras descargan estos contaminantes en sus huevos (McKenzie *et al.*, 1999).

Los desechos marinos que llegan al Golfo de México y al Océano Atlántico, constituyen una amenaza cada vez mayor para las tortugas marinas de todas las edades y especies. La ingestión de plástico, hule, cañas y anzuelos, chapopote, cuerdas, polietileno expandido (unicel), resinas epóxicas y aluminio, ha sido documentada en las tortugas lora (Shaver, 1991; Werner 1994). Sin embargo, la ingestión de desechos por las tortugas lora ha sido menos grave que en otras especies de tortugas marinas, porque las lora consumen más presas activas y es menos probable que ingieran desechos (Bjorndal *et al.*, 1994). La oclusión del tracto digestivo o la absorción de tóxicos son dos riesgos importantes para las tortugas marinas, derivados de los desechos en el mar.

Depredación

En México, los principales depredadores de los nidos de la tortuga lora son los mamíferos, incluyendo coyotes, mapaches, jabalís, zorrillos y tejones. En algunas playas de Veracruz la depredación por perros llega a afectar a más del 35 por ciento de las nidadas (Sanchez, 2012). Se sabe que también varias especies de hormigas depredan nidos. Las crías recién eclosionadas son presas de cangrejos fantasma, mapaches, coyotes, zorrillos, tejones y diversas aves de rapiña y playeras como zopilotes, quebrantahuesos y gaviotas. Entre los muchos peces depredadores que existen frente a las playas de anidación, se sabe que el jurel (*Caranx hippos*) y el corvinón ocelado (*Sciaenops ocellatus*) se alimentan de las crías de tortuga lora (Hildebrand, 1963). Los tiburones también son depredadores naturales.

Patógenos y enfermedades

Un gran número de enfermedades bacterianas, por hongos y virales se han observado en tortugas silvestres o en cautiverio (Herbst y Jacobson, 1995; George, 1997; Roberston y Cannon, 1997). Se han encontrado micosis sistémicas, causadas por infestación con hongos, en tortugas lora con cuadros de hipotermia, y pueden tener como consecuencia una alta mortalidad en tortugas lora criadas en cautiverio. Las grandes infestaciones de endoparásitos, incluyendo trematodos, tenias y nematodos, pueden provocar o contribuir a la debilitación o mortalidad en tortugas marinas. Los ectoparásitos, incluyendo a las sanguijuelas y balanos, pueden tener efectos debilitantes en las tortugas lora.

La fibropapilomatosis es una enfermedad epizootica caracterizada por la presencia de lesiones cutáneas (George, 1997). La enfermedad se ha encontrado en varias especies de quelonios, principalmente en tortuga verde. Barragán y Sarti (1994) reportaron el primer caso posible de fibropapiloma en tortugas lora pero no pudieron obtener una muestra del tejido de la tortuga anidadora, por lo que no se pudo determinar la causa del tumor. Los patógenos bacterianos y micóticos en los nidos comúnmente se incrementan intensamente durante situaciones de anidaciones de alta densidad, tales como las arribadas.

Las tortugas lora son susceptibles a tener cuadros de hipotermia, un fenómeno natural en el que las tortugas pierden capacidades como resultado de una rápida baja en la temperatura del agua (Morreale *et al.*, 1992). Cuando la temperatura se encuentra por debajo de 8 o 10°C, las tortugas pueden perder su habilidad para nadar y bucear y generalmente flotan en la superficie.

Modificación del hábitat por especies invasoras

La invasión de vegetación con menos capacidad de estabilización puede incrementar la erosión y la degradación de un adecuado hábitat para la anidación. Estas plantas invasoras también son capaces de formar impenetrables alfombras de raíces que pueden impedir la adecuada excavación de los nidos, invadir y desecar los huevos, o atrapar a las crías.

Cambio climático

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. Una baja cantidad de machos también podrían dar como resultado una pérdida de la diversidad genética en la población (Coyne, 2000). Asimismo, una mala temporada de lluvias puede propiciar condiciones no óptimas en la humedad de la arena al momento de la anidación y deficiencias en la incubación de los nidos.

Cambios tróficos causados por la pesca

Las perturbaciones antropogénicas de las comunidades marinas no han sido bien estudiadas, y menos aún hay estudios enfocados en los efectos de estas perturbaciones en las tortugas marinas. Se piensa que la presión de pesca y la mortalidad natural son responsables de la disminución de las poblaciones de algunas especies que forman parte de la dieta habitual de la tortuga lora, lo cual la perjudica directamente. De igual manera la pesca por arrastre tiene un gran efecto en la modificación del hábitat bentónico, lo cual se traduce en efectos indirectos que incluyen el cambio en la tasa de intercambio de nutrientes entre el sedimento y la columna de agua, alterando la purificación del agua, la estabilización del sustrato y la formación de estructura, al retirar a los organismos responsables para tales funciones del hábitat bentónico e incrementando la susceptibilidad de los organismos a otros agentes generadores de estrés, tales como la depredación y la hipoxia. De igual manera, al eliminar las estructuras físicas repercute en la abundancia y distribución de las presas de la tortuga lora, aunque esto último no ha sido debidamente estudiado.

Escorrentías, afloramientos perjudiciales de algas e hipoxia

La eutroficación es una condición en los ecosistemas acuáticos en donde altas concentraciones de nutrientes pueden estimular los afloramientos perjudiciales de algas (HABs, por sus siglas en inglés). Las actividades humanas pueden acelerar enormemente la eutroficación, al incrementar la tasa a la cual los nutrientes y las sustancias orgánicas entran a los ecosistemas acuáticos desde sus interfluvios circundantes. Las escorrentías agrícolas, las escorrentías urbanas y los sistemas sépticos con goteos, las descargas de aguas residuales y fuentes similares pueden incrementar el flujo de nutrientes y de sustancias orgánicas en los sistemas acuáticos. La eutroficación provocada por la contaminación por exceso de nutrientes en aguas costeras puede afectar a las tortugas marinas tanto directa como indirectamente (Milton y Lutz, 2003).

La presencia de HABs también puede traer como consecuencia altos niveles de amonio y toxinas, así como ser promotores de tumores e inmunosupresores (Osborne *et al.*, 2001). Los efectos de la eutroficación a gran escala en las poblaciones residentes de tortugas marinas, actualmente se desconocen debido a la falta de estudios de poblaciones que permanecen en agua por largos periodos en las zonas afectadas. Las mareas rojas y los HABs enturbian el agua y bloquean la luz solar, provocando la muerte de los pastos marinos. También, cuando las algas mueren y se descomponen, el oxígeno se agota. Este hecho es una preocupación, ya que el oxígeno disuelto en el agua es esencial para la mayoría de los organismos que viven en el agua incluyendo cangrejos, que son las presas de las tortugas lora.

Catástrofes naturales

Las tormentas y huracanes son más frecuentes a lo largo de las costas de México y el Golfo de México en julio, agosto y septiembre, cuando los huevos y las crías recién nacidas son más vulnerables (Castro, 2011). Los huracanes y las tormentas severas pueden remover las dunas o crear canales de desagüe, erosionar áreas rocosas y romper las islas de barrera, reduciendo la capacidad del hábitat para sostener la puesta e incubación de huevos. Para la temporada 2010,

se registró el impacto del huracán Alex, de categoría 2, ingresando por la parte centro del Estado de Tamaulipas, el cual causó daños materiales importantes como la destrucción de corrales de incubación, pérdida de nidos *in situ*, erosión de playa y bajo porcentaje de sobrevivencia de crías (Castro, 2010).

Financiamiento

La falta de financiamiento debe de ser resaltada como un factor potencial que puede revertir el crecimiento de la población de la tortuga lora. El apoyo financiero para monitorear, proteger e implementar esfuerzos educativos, es crucial para la recuperación de la tortuga lora.

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

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

1. *Longevidad*: Los animales marinos longevos tienden a ser particularmente vulnerables a una mortalidad excesiva o un rápido colapso poblacional, en cuyo caso pueden tardar décadas en recuperarse (Musick, 1999). En el caso de las tortugas marinas, se han reportado hembras anidando por periodos de 14 a 22 años (Chaloupka y Musick, 1997), por lo que el monitoreo de una sola generación requeriría de varias decenas de años (Bjorndal, 1999). La tortuga lora es una especie longeva que tarda en llegar a su madurez sexual aproximadamente 12 años.
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*: Para la tortuga lora se estimó una edad de madurez sexual de entre 5 y 7 años (Márquez, 1972); con la ayuda de la esqueletocronología el dato se marcó en 12 años (NMFS, U.S. FWS y SEMARNAT, 2011).
4. *Utilización de hábitats críticos múltiples*: Dentro de su ciclo de vida los cambios de hábitat dentro del Golfo de México son constantes para la tortuga lora. En su etapa juvenil, pasa un promedio de dos años en la zona oceánica. Tras una existencia pelágica, las tortugas loras juveniles se establecen en áreas costeras dentro del Golfo de México y al noroeste del Atlántico.

5. *Sexo dependiente de la temperatura*: las proporciones hembra/macho de las poblaciones dependen de las condiciones climáticas de las playas de incubación (Georges *et al.*, 1994).



6.-Trabajo en el corral de incubación/Marco Castro/CONANP

III.- OBJETIVOS

General

Establecer una estrategia integral de recuperación de la tortuga lora en el Golfo de México que dicte acciones tanto en mar como en tierra y que considere tanto el conocimiento generado sobre la biología de esta especie como su interacción con todos los actores involucrados.

Particulares

- a. Impulsar el uso de las mejores medidas de protección entre los diversos sectores involucrados en su conservación: comunidades, instituciones académicas, sociedad civil y los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal).
- b. Proteger el hábitat reproductivo de la especie mediante la creación y fortalecimiento de áreas naturales protegidas en zonas prioritarias y sus zonas de influencia.
- c. Contar con prácticas de conservación que sean compatibles con el desarrollo en la región.
- d. Fortalecer las acciones de protección de hembras, huevos y crías en playas prioritarias.
- e. Mantener el monitoreo de la población y de sus parámetros reproductivos, así como 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 y el intercambio de información.
- f. Disminuir el impacto negativo de la captura incidental en pesquerías artesanales e industriales, impulsando mejores prácticas de pesca.

- g. Impulsar alternativas productivas para las comunidades históricamente relacionadas con el recurso así como el uso sustentable de los recursos naturales.

III.- METAS GENERALES

1. Proteger a la tortuga marina lora para que su tamaño poblacional alcance los niveles históricos registrados.
2. Contar con un programa de acciones estratégicas para la conservación, manejo y recuperación de la tortuga lora en México, a desarrollarse en el corto, mediano y largo plazo, con acciones acordadas por el equipo binacional para la recuperación de la especie.
3. Contar con información técnica y científica actualizada sobre la situación de las poblaciones de tortuga lora que refuercen las acciones para su conservación.
4. Concretar las áreas propuestas para una protección especial consideradas como hábitat de importancia para la conservación de la tortuga lora.
5. Posicionarla como especie emblemática en las regiones donde se distribuye.
6. Reforzar las reuniones del Equipo de Recuperación de la Tortuga Lora para dar seguimiento a las actividades prioritarias y avances de este Programa.
7. Reducir al mínimo la frecuencia de captura incidental de tortuga lora en áreas prioritarias de distribución en México, mediante el fortalecimiento de las habilidades para realizar el intercambio de tecnología en artes de pesca o el mejoramiento en el uso de las existentes.
8. Fortalecer los programas de Educación Ambiental en el Golfo de México.
9. Contar con equipos de técnicos de campo permanentes y bien capacitados en las principales playas de anidación de la especie, para la ejecución del programa de acciones estratégicas para la conservación, manejo y recuperación de la tortuga lora.

V.- METAS (2012)

1. La tortuga lora se considera especie insignia de conservación en las áreas de su distribución.
2. Se cuenta con el conocimiento sobre la situación de las poblaciones de tortuga lora en las costas del Golfo de México.
3. Existe un documento técnico que incluye un protocolo estandarizado y consensuado para la toma de datos y su análisis, acordado con los actores involucrados en la conservación y protección de la especie en México.
4. Se tiene un programa de restauración de hábitat en las playas índice.
5. Se cuenta con un análisis detallado de las áreas de afectación y factores de mortalidad por pesca incidental y furtiva de la especie en el Golfo de México.
6. Se implementa una campaña de difusión sobre la situación crítica de la especie, que fomente la participación de actores clave como pescadores, organizaciones de la sociedad civil, sector de servicios (hoteleros, operadores turísticos, grupos de buceo y

- pesca deportiva), comunidades locales y tomadores de decisiones en los diferentes niveles de gobierno.
7. Existe un esquema de coordinación conjunta de los programas de inspección y vigilancia en hábitats críticos, entre el personal técnico y dependencias encargadas de la inspección y vigilancia (Profepa, Semar, Conapesca, autoridades estatales y municipales) con la finalidad de reducir el número de ilícitos y cumplir con los objetivos de protección y conservación.
 8. Se cuenta con equipos de técnicos de campo capacitados e integrados de manera permanente para la ejecución del programa de conservación en las playas de anidación prioritarias para la especie.

CRITERIOS DE RECUPERACIÓN

Los especialistas del Equipo de Recuperación de la Tortuga Lora identificaron los siguientes criterios objetivos y medibles de recuperación biológica de la especie:

1. Se alcanza una población de por lo menos 10 mil hembras anidadoras por temporada (estimadas mediante la frecuencia de nidada por hembra por estación) distribuidas en las principales playas de anidación (Rancho Nuevo, Tepehuajes y Barra del Tordo) en México.
2. Se alcanza un reclutamiento de por lo menos 300 mil crías al ambiente marino por temporada, en las tres playas de anidación más importantes (Rancho Nuevo, Tepehuajes y Barra del Tordo) en México, para asegurar un nivel mínimo de producción conocida a través de incubación *in situ*, incubación en corrales o una combinación de ambas.

Para su eliminación de las listas de especies en riesgo, los especialistas consideran los siguientes criterios:

1. Se alcanza una población promedio de por lo menos 40 mil hembras anidadoras (Hildebrand, 1963) en un periodo de seis años, distribuida entre las playas de anidación en México y Estados Unidos. Se ha desarrollado e implementado una metodología y una capacidad para asegurar conteos exactos de hembras anidadoras.
2. Asegurar en el futuro un reclutamiento anual de crías en un periodo de seis años, con nidos *in situ* y corrales en playa suficientes para mantener una población de por lo menos 40 mil hembras anidadoras por temporada de anidación, distribuida entre las playas de México y Estados Unidos. Este criterio puede depender de eventos de anidación sincrónicos masivos (arribadas), que abruman a los depredadores así como depender de protección suplementaria en corrales e instalaciones.



6.-Producción de Crías / Marco Castro / CONANP

VI.- SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

1. Conocimiento

Objetivos

- Obtener información biológica de la especie para sustentar y apoyar los esfuerzos de conservación de la población y de su hábitat.
- Conocer las tendencias de diferentes parámetros poblacionales que permitan conocer el estado de la población.
- Recopilar información relevante sobre el hábitat en zonas prioritarias para el establecimiento de áreas protegidas.

1.1 Componente Áreas Prioritarias

Objetivos

- Identificar posibles áreas de importancia para la especie susceptibles de ser establecidas como ANPs.
- Conocer las características ecológicas, físicas y socioeconómicas de las áreas prioritarias que serán protegidas como hábitat crítico para la tortuga lora.
- Identificar áreas marinas de importancia para la conservación de la tortuga lora.

Actividades

- Realizar estudios sobre uso de hábitat marino para identificar áreas importantes de forrajeo, agregación y permanencia entre anidaciones.
- Identificar y evaluar la factibilidad de designar áreas marinas protegidas en áreas de forrajeo, agregación y reproducción de importancia para la especie.
- Realizar los Estudios Previos Justificativos para el establecimiento de ANPs en aquellas playas prioritarias que no cuenten con alguna categoría de protección.
 - o Ampliar los límites del Santuario Playa de Rancho Nuevo hacia el límite sur del APFF Laguna Madre-Delta del Río Bravo y el extremo sur del Santuario hacia la Barra del Tordo.

1.2 Componente Investigación Científica

Objetivos

- Incrementar el conocimiento sobre los factores que impactan la recuperación de la tortuga lora en el Golfo de México, con el fin de desarrollar mecanismos efectivos de prevención.
- Incrementar el conocimiento sobre aspectos clave de la biología y comportamiento de la tortuga lora que sirva para establecer mejores estrategias de conservación.

Actividades

- Realizar estudios para determinar rutas migratorias entre áreas de forrajeo y playas de anidación.
- Evaluar posibles efectos de contaminantes en la biología reproductiva de la tortuga lora.
- Realizar evaluaciones del estado de salud de la población de tortuga lora como línea base para monitoreos a largo plazo.
- Evaluar la composición genética y estructura poblacional de la especie en las áreas de forrajeo.
- Evaluar impactos de cambio climático global de largo plazo en hábitats terrestres.
- Modelar los efectos de cambio climático en la proporción de sexos.
- Determinar y monitorear las tasas de supervivencia de las hembras anidadoras.

1.3 Componente Monitoreo Biológico

Objetivo

- Fortalecer el monitoreo biológico estandarizado de la especie a lo largo del Golfo de México, dentro y fuera de Áreas Naturales Protegidas.

Actividades

- Continuar monitoreando y obteniendo información biológica básica sobre las playas de anidación primarias.
- Mantener el monitoreo de la abundancia para conocer las tendencias poblacionales a lo largo del Golfo de México.
 - o Establecer una metodología de estimación de la abundancia estandarizada a lo

largo del área de distribución de la tortuga lora.

- Evaluar la anidación que ocurre en playas al sur de Matamoros, norte de Carbonera, parte sur de la Barra Boca de Catán y playas al norte de Veracruz.
- Monitorear hembras anidadoras neófitas.
- Establecer estaciones de monitoreo en áreas de alimentación.
- Establecer un programa de monitoreo de parámetros biológicos y abundancia poblacional en áreas de forrajeo.
- Realizar un monitoreo a largo plazo de las temperaturas de incubación en playas prioritarias para evaluar impactos sobre la proporción sexual de la población.
- Establecer un programa de marcado a largo plazo para seguimiento de hembras neófitas y remigrantes.
- Continuar el monitoreo de la marea roja y HABs.
- Establecer una red de varamientos para monitorear la mortalidad de tortuga lora a lo largo del Golfo de México.
- Establecer un programa de monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos para la calidad del hábitat en las playas de anidación.

2. Manejo

Objetivos

- Fomentar el manejo adecuado de las áreas costeras que garantice la permanencia de las playas prioritarias y el área marina frente a ellas como hábitat reproductivo crítico para la tortuga lora.
- Promover la aplicación de acciones que disminuyan o eliminen el impacto negativo que tienen las actividades pesqueras en la tortuga lora.
- Promover la aplicación de las técnicas de manejo más recomendadas para la protección de adultos, nidadas y crías de tortuga lora, con base en la mejor información científica disponible.

2.1. Componente Manejo de Hábitat

Objetivo

- Impedir la degradación del hábitat de anidación, marino y zonas circundantes en las playas prioritarias de anidación, eliminando amenazas de desarrollo contrario a las prácticas de conservación.

Actividades

- Empezar levantamientos topográficos de las playas de anidación más importantes.
- Estructurar e implementar un programa de manejo para el Santuario Playa de Rancho Nuevo.
- Estructurar e implementar programas de manejo específicos para otras playas prioritarias en Áreas Naturales Protegidas que no sean Santuarios.
- Impulsar la elaboración de Programas de Ordenamiento Ecológico en la zona costera a lo largo del área de distribución de la tortuga lora en Tamaulipas y Veracruz.
- Elaborar mapas de riesgo dependiendo de los patrones temporales de las corrientes

marinas del Golfo de México, para determinar probables zonas de impacto de derrames de petróleo que pudieran afectar playas prioritarias de anidación.

2.2. Componente Manejo de la Especie

Objetivo

- Garantizar que el manejo de la especie se realiza según las prácticas recomendadas de acuerdo al conocimiento existente sobre sus características biológicas.

Actividades

- Elaborar un manual con las técnicas de manejo y toma de datos adecuadas para la especie, estandarizado y regionalizado.
- Implementar talleres de capacitación entre los grupos de trabajo tanto técnicos como de comunidades aledañas a las playas para la estandarización de técnicas de manejo y mejoramiento del conocimiento de aspectos biológicos importantes.
- Mantener o elevar el porcentaje de eclosión de crías respecto a los niveles que marcan las metas de recuperación.
- Implementar un programa de varamientos para la atención de tortuga varadas heridas o enfermas.

3. Restauración

Objetivo

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

3.1. Componente Mitigación y Prevención de Impactos

Objetivos

- Reducir el impacto de las actividades económicas y desarrollo urbano en playas donde ya existen asentamientos humanos circundantes y en el hábitat marino.

Actividades

- Evaluar la perturbación del hábitat en sitios de anidación y alimentación a lo largo del área de distribución de la especie.
- Implementar un programa de reforestación en las zonas de influencia del Santuario Playa de Rancho Nuevo.
- Implementar un programa de rehabilitación de las zonas de anidación en áreas detectadas como prioritarias.
- Recomendar a los concesionarios de la Zona Federal Marítimo Terrestre, así como a las autoridades competentes la eliminación de obstáculos físicos dentro y frente a las playas de anidación.
- Implementar un programa de saneamiento para la remoción de residuos sólidos provenientes del mar y desembocadura de ríos en el Santuario Playa de Rancho Nuevo.
- Desarrollar un plan de contingencia para derrames de petróleo, que incluya respuestas para las playas de anidación.
- Implementación inmediata del monitoreo de la pesca de tiburón, otras pesquerías

recreativas y comerciales de interés y emergentes.

- Mantener la existencia de las actuales regulaciones pesqueras para el uso de Dispositivos Excluidores de Tortugas (DETs).
- Monitorear y reducir impactos de las actividades relacionadas con la extracción de petróleo y gas, así como actividades de dragado.
- Reducir la mortalidad por redes agalleras, palangres, nasas y líneas de pesca.
- Recomendar el desarrollo sustentable del turismo y la capacitación para reducir la carga turística en el hábitat de la especie.
- Implementar mecanismos que permitan disminuir la contaminación luminosa en las áreas de anidación de la especie.
- Implementar un programa de control de depredadores introducidos de huevos y crías.

4. Protección

Objetivo

- Garantizar la protección de la población de tortuga lora del Golfo de México y su hábitat crítico, estableciendo acciones específicas que incorporen a todos los actores involucrados.

4.1. Componente Protección de Hábitat

Objetivo

- Impedir la degradación del hábitat de anidación y zonas circundantes en las playas prioritarias de anidación, eliminando amenazas de desarrollo urbano irregular o contrario a las prácticas de conservación.

Actividades

- Asegurar la protección a largo plazo de las playas más importantes donde se registran anidaciones.
- Desarrollar e implementar un plan de manejo específico de tortugas lora para las áreas naturales protegidas que no sean santuarios a lo largo de la zona de distribución de la especie.
- Emitir recomendaciones y opiniones técnicas con el fin de que las exploraciones por petróleo y gas no afecten de manera negativa la alimentación, reproducción o el hábitat de anidación.
- Asegurar que el desarrollo de infraestructura turística, comercial e industrial, no afecten de manera negativa la reproducción o el hábitat de anidación.

4.2. Componente Protección de las Poblaciones

Objetivos

- Impedir la mortalidad de individuos en las playas de anidación y zonas de apareamiento debida a factores antropogénicos.

Actividades

- Proteger a las hembras anidadoras y sus nidadas.
- Reducir el enredamiento de individuos en artes de pesca olvidadas o a la deriva, así como la ingestión de desechos marinos.
- Informar y capacitar a los pescadores sobre buenas prácticas de pesca con el fin de reducir la mortalidad en todas las pesquerías de interés.

4.3. Componente Marco Legal

Objetivo

- Establecer mecanismos y estrategias para asegurar la adecuada aplicación del marco legal existente relevante para la conservación de la tortuga lora.

Actividades

- Promover el conocimiento de las leyes y despertar conciencia al respecto.
- Asegurar el fortalecimiento y la aplicación de todas las regulaciones pesqueras.
- Asegurar el cumplimiento adecuado de las legislaciones dirigidas tanto al ambiente terrestre como al marino.
- Identificar omisiones en la legislación, considerando la necesidad de someterla a revisión.
- Asegurar la apropiada implementación de convenios internacionales.
- Elaborar los convenios de colaboración necesarios para dar certeza jurídica a todos los participantes en el Programa.

4.3. Componente Inspección y Vigilancia

Objetivo

- Fortalecer las acciones de inspección y vigilancia en las áreas críticas, tanto en playa como en mar.

Actividades

- Establecer una estrategia de coordinación interinstitucional para fortalecer las acciones de vigilancia en áreas críticas durante la temporada de anidación.
- Asegurarse del cumplimiento de la ley en los mercados.

5. Cultura

Objetivos

- Fomentar una cultura de la conservación en las comunidades locales y la sociedad en general.

5.1. Componente Educación Ambiental

Objetivo

- Establecer acciones para sensibilizar a los actores locales y la sociedad en general sobre el valor cultural, biológico y ecológico de la tortuga lora y la importancia de su conservación.

Actividades

- Continuar con los programas educativos actuales en el estado de Tamaulipas.
- Continuar con programas de educación sobre la tortuga lora que permitan la participación directa del público en los campamentos periféricos de La Pesca, Altamira y Miramar.
- Desarrollar programas de educación públicos adicionales en los estados de Tamaulipas y Veracruz.

5.2. Componente Comunicación y Difusión

Objetivo

- Establecer una estrategia para dar a conocer a la sociedad en general el valor cultural, biológico y ecológico así como los problemas que enfrenta la tortuga lora y las acciones planteadas para resolverlos.

Actividades

- Desarrollar e implementar campañas de comunicación en varios medios.
- Colocar señalización educativa en las playas de anidación.
- Desarrollar un programa efectivo de consumo consciente para promover medidas verdes opcionales para las actividades económicas relacionadas con la recuperación, como el ecoturismo y productos “seguros para las tortugas”.

5.3. Componente Capacitación Social

Objetivo

- Proporcionar a los actores locales los conocimientos necesarios para desarrollar proyectos de conservación y desarrollo comunitario que disminuyan las presiones sobre la población de tortuga lora.

Actividades

- Implementar talleres de capacitación para el desarrollo de proyectos alternativos comunitarios viables y socialmente aceptados, como opción a las prácticas pesqueras dañinas para la población de tortuga lora.
- Incrementar la participación de la sociedad civil mediante su integración a proyectos de monitoreo, conservación y difusión de tortugas marinas, a través de un programa de voluntariado nacional e internacional.

6. Gestión

Objetivos

- Crear un programa de conservación integral en el que participen todos los actores involucrados.

6.1. Componente Actores Involucrados

Objetivo

- Fortalecer los mecanismos de participación de todos los sectores en la estrategia de

recuperación de la tortuga lora.

Actividades

- Identificar a los principales actores involucrados en la conservación de la tortuga lora.
- Continuar construyendo relaciones con corporativos empresariales, para que su desarrollo en el futuro no cause un impacto adverso al hábitat de la tortuga lora.
- Formar comités de trabajo estatales en Tamaulipas y Veracruz para la conservación de la tortuga lora.

6.2. Componente Programación

Objetivos

- Garantizar las condiciones adecuadas de equipamiento, suministros y personal para la óptima operación del Programa de Conservación de la tortuga lora.
- Cubrir las necesidades de financiamiento para el cumplimiento de los objetivos del PACE.

Actividades

- Identificar y obtener fuentes sustentables de financiamiento a largo plazo.
- Impulsar y mejorar el desarrollo de la infraestructura fija y equipo de campo para el cumplimiento de las actividades de conservación de la tortuga lora en playas prioritarias.

6.3. Componente Evaluación y Seguimiento

Objetivo

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

Actividades

- Desarrollar memorándums relativos a los entendimientos/acuerdos/obligaciones entre los Estados Unidos y México.
- Consolidar la reunión anual del Equipo de Recuperación de la Tortuga Lora para dar seguimiento a los compromisos y analizar los avances mediante los indicadores de éxito.



7.- Arribada de tortugas lora en Rancho Nuevo, Tamps. / Marco Castro / CONANP

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.

| Estrategia de Conservación | No. | Indicador de Éxito | Corto Plazo | Mediano Plazo | Largo Plazo |
|----------------------------|-----|---|-------------|---------------|-------------|
| Conocimiento | 1 | Número de estudios realizados sobre el uso de hábitat marino | | | |
| | 2 | Número de estudios previos justificativos realizados | | | |
| | 3 | Número de estudios de distribución y abundancia de la especie | | | |
| | 4 | Número de estudios que determinen las rutas migratorias de la especie | | | |
| | 5 | Número de estudios de la biología reproductiva | | | |
| | 6 | Número de estudios para la determinación del estado de salud de las poblaciones que se distribuyen en el litoral mexicano | | | |
| | 7 | Número de estudios de Genética de poblaciones | | | |
| | 8 | Número de estudios sobre el efecto tóxico de contaminantes sobre la especie | | | |
| | 9 | Número de estudios para la evaluación del efecto del aumento de la temperatura global sobre el nivel del mar en playas de anidación | | | |
| | 10 | Número de estudios sobre proporción de sexos | | | |
| | 11 | Número de estudios de demografía y dinámica poblacional | | | |
| | 12 | Número de informes técnicos sobre el monitoreo biológico con la obtención de datos básicos en las playas anidadoras | | | |
| | 13 | Número de informes técnicos y publicaciones que usan una metodología de estimación de la abundancia estandarizada | | | |

| | | | | | |
|---------------------|----|--|--|--|--|
| | 14 | Número de estaciones de monitoreo en zonas de alimentación | | | |
| | 15 | Número de hembras marcadas | | | |
| | 16 | Número de estudios sobre la recurrencia de mareas rojas | | | |
| | 17 | Número de registros de varamientos | | | |
| Manejo | 18 | Programa de manejo para el Santuario Playa de Rancho Nuevo | | | |
| | 19 | Número de planes de manejo para ANPs costeras para la protección de tortuga lora | | | |
| | 20 | Número de programas de ordenamiento ecológico | | | |
| | 21 | Número de mapas de riesgo | | | |
| | 22 | Manual de técnicas de manejo publicado | | | |
| | 23 | Número de talleres de capacitación | | | |
| | 24 | Porcentaje de eclosión de crías | | | |
| | 25 | Número de programas de varamientos para la atención de tortuga heridas o enfermas | | | |
| Restauración | 26 | Área reforestada | | | |
| | 27 | Área saneada | | | |
| | 28 | Plan de contingencia desarrollado | | | |
| | 29 | Número de pesquerías caracterizadas | | | |
| | 30 | Registro de embarcaciones que utilicen DETs | | | |
| | 31 | Acciones de verificación del cumplimiento de la normatividad por parte de empresas extractoras de combustibles | | | |
| | 32 | Monitoreos de mortalidad de tortuga lora por pesca | | | |
| | 33 | Registros de actividades de dragado | | | |
| | 34 | Programa de control de depredadores implementado | | | |

| | | | | | |
|-------------------|----|---|--|--|--|
| Protección | 35 | Resultados de programas de protección en playas de anidación | | | |
| | 36 | Mapas de levantamientos topográficos | | | |
| | 37 | Manuales de operación que consideren la protección a las tortugas marinas | | | |
| | 38 | Campañas de limpieza de playas anidadoras | | | |
| | 39 | Número de operativos de inspección en pesquerías | | | |
| | 40 | Número de operativos de vigilancia en comunidades locales | | | |
| | 41 | Número de operativos en zonas de comercio | | | |
| | 42 | Número de publicaciones en el Diario Oficial de la Federación sobre legislación en la protección de tortuga lora | | | |
| | 43 | Número de convenios nacionales e internacionales | | | |
| | 44 | Reuniones de coordinación interinstitucional para la vigilancia | | | |
| | 45 | Numero de opiniones técnicas atendidas para la autorización de solicitudes de zona federal y manifiestos de impacto ambiental | | | |
| Cultura | 46 | Número de pláticas con las comunidades sobre la importancia de la tortuga lora | | | |
| | 47 | Número de pláticas en las escuelas cercanas a las playas de anidación | | | |
| | 48 | Número de programas de educación pública relacionados con la tortuga lora | | | |
| | 49 | Número de reportajes en medios escritos, radio y televisión | | | |
| | 50 | Vínculos con el público en redes sociales | | | |
| | 51 | Número de letreros educativos en playas de anidación | | | |

| | | | | | |
|----------------|----|---|--|--|--|
| | 52 | Número de proyectos con alternativas económicas en las comunidades cercanas a playas de anidación | | | |
| | 53 | Número de estudios de factibilidad para proyectos ecoturísticos en las playas de anidación | | | |
| | 54 | Número de programas de voluntariado activos | | | |
| Gestión | 55 | Directorio de actores involucrados por Estado | | | |
| | 56 | Comités Estatales para la conservación de la tortuga lora | | | |
| | 57 | Presupuesto disponible para las actividades de conservación cada año | | | |
| | 58 | Directorio de posibles fuentes de financiamiento | | | |
| | 59 | Informes sobre la evaluación periódica del avance en la conservación | | | |
| | 60 | Reuniones de Trabajo para seguimiento de resultados | | | |
| | 61 | Número de CPCTM equipados y en funcionamiento | | | |



8.- Tortugas Loras / Marco Castro / CONANP

VIII.- CUADRO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS

| Actividad | Indicadores de éxito | Corto Plazo | Mediano Plazo | Largo Plazo |
|--|----------------------|-------------|---------------|-------------|
| 1.1 Componente Áreas Prioritarias | | | | |
| Realizar estudios sobre uso de hábitat marino para identificar áreas importantes de forrajeo, agregación y permanencia entre anidaciones | 1, 3 | | | |
| Identificar y evaluar la factibilidad de designar áreas marinas protegidas en áreas de forrajeo, agregación y reproducción de importancia para la especie | 2, 3 | | | |
| Realizar los Estudios Previos Justificativos para el establecimiento de ANPs en aquellas playas prioritarias que no cuenten con alguna categoría de protección | 2 | | | |
| 1.2 Componente Investigación Científica | | | | |
| Realizar estudios para determinar rutas migratorias entre áreas de forrajeo y playas de anidación | 4, 14 | | | |
| Evaluar posibles efectos de contaminantes en la biología reproductiva de la tortuga lora | 5, 8 | | | |
| Realizar evaluaciones del estado de salud de la población de tortuga lora como línea base para monitoreos a largo plazo | 6, 12 | | | |
| Evaluar la composición genética y estructura poblacional de la especie en las áreas de forrajeo | 7 | | | |
| Evaluar impactos de cambio climático global de largo plazo en hábitats terrestres | 9, 10 | | | |
| Modelar los efectos de cambio climático en la proporción de sexos | 10, 11 | | | |
| Determinar y monitorear las tasas de supervivencia de las hembras anidadoras | 11, 12, 15 | | | |
| 1.3 Componente Monitoreo Biológico | | | | |
| Continuar monitoreando y obteniendo información biológica básica sobre las playas de anidación primarias | 12, 13 | | | |
| Mantener el monitoreo de la abundancia para conocer las tendencias poblacionales a lo largo del Golfo de México | 12, 13, 15, 24 | | | |
| Evaluar la anidación que ocurre en playas al sur de Matamoros, y norte de Carbonera y parte sur de la barra Boca de Catán | 12, 13 | | | |
| Monitorear hembras anidadoras neófitas | 12, 15 | | | |
| Establecer estaciones de monitoreo en áreas | 14 | | | |

| | | | | |
|---|------------|--|--|--|
| de alimentación | | | | |
| Establecer un programa de monitoreo de parámetros biológicos y abundancia poblacional en áreas de forrajeo | 1, 3 | | | |
| Realizar un monitoreo a largo plazo de las temperaturas de incubación en playas prioritarias para evaluar impactos sobre la proporción sexual de la población | 10 | | | |
| Establecer un programa de marcado a largo plazo para seguimiento de hembras neófitas y remigrantes | 15 | | | |
| Continuar el monitoreo de la marea roja y HABs | 16 | | | |
| Establecer una red de varamientos para monitorear la mortalidad de tortuga lora a lo largo del Golfo de México | 12, 17, 56 | | | |
| Establecer un programa de monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos para la calidad del hábitat en las playas de anidación | 12 | | | |
| 2.1 Componente Manejo de Hábitat | | | | |
| Emprender levantamientos topográficos de las playas de anidación más importantes | 36 | | | |
| Estructurar e implementar un programa de manejo para el Santuario Playa de Rancho Nuevo | 18 | | | |
| Estructurar e implementar programas de manejo específicos para otras playas prioritarias en Áreas Naturales Protegidas que no sean Santuarios | 19 | | | |
| Impulsar la elaboración de Programas de Ordenamiento Ecológico en la zona costera a lo largo del área de distribución de la tortuga lora en Tamaulipas y Veracruz | 20 | | | |
| Elaborar mapas de riesgo dependiendo de los patrones temporales de las corrientes marinas del Golfo de México, para determinar probables zonas de impacto de derrames de petróleo que pudieran afectar playas prioritarias de anidación | 21 | | | |
| 2.2 Componente Manejo de la Especie | | | | |
| Elaborar un manual con las técnicas de manejo y toma de datos adecuadas para la especie, estandarizado y regionalizado | 22 | | | |
| Implementar talleres de capacitación entre los grupos de trabajo tanto técnicos como de comunidades aledañas a las playas para la | 23 | | | |

| | | | | |
|--|----------------|--|--|--|
| estandarización de técnicas de manejo y mejoramiento del conocimiento de aspectos biológicos importantes | | | | |
| Mantener o elevar el porcentaje de eclosión de crías respecto a los niveles que marcan las metas de recuperación | 24 | | | |
| Implementar un programa de varamientos para la atención de tortuga varadas heridas o enfermas | 25 | | | |
| 3.1 Componente Mitigación y Prevención de Impactos | | | | |
| Evaluar la perturbación del hábitat en sitios de anidación y alimentación a lo largo del área de distribución de la especie | 12, 14, 21 | | | |
| Implementar un programa de reforestación en el Santuario Playa de Rancho Nuevo | 26 | | | |
| Implementar un programa de rehabilitación de las zonas de anidación en áreas detectadas como prioritarias | 26, 27 | | | |
| Recomendar a los concesionarios de la Zona Federal Marítimo Terrestre, así como a las autoridades competentes la eliminación de obstáculos físicos dentro y frente a las playas de anidación | 37, 48, 59 | | | |
| Implementar un programa de saneamiento para la remoción de residuos sólidos provenientes del mar y desembocadura de ríos en el Santuario Playa de Rancho Nuevo | 27 | | | |
| Desarrollar un plan de contingencia para derrames de petróleo, que incluya respuestas para las playas de anidación | 28, 37 | | | |
| Implementación inmediata del monitoreo de la pesca de tiburón, otras pesquerías recreativas y comerciales de interés y emergentes | 29, 39 | | | |
| Mantener la existencia de las actuales regulaciones pesqueras para el uso de DETs | 29, 30, 32, 39 | | | |
| Monitorear y reducir impactos de las actividades relacionadas con la extracción de petróleo y gas, así como actividades de dragado | 31, 33 | | | |
| Reducir la mortalidad por redes de agalleras, palangres, nasas y líneas de pesca | 29, 32, 39 | | | |
| Recomendar el desarrollo sustentable del turismo y la capacitación para reducir la carga turística en el hábitat de la especie | 19, 23, 37, 38 | | | |
| Implementar mecanismos que permitan disminuir la contaminación luminosa en las áreas de anidación de la especie | 23, 37, 48, | | | |

| | | | | |
|--|------------|--|--|--|
| Implementar un programa de control de depredadores introducidos de huevos y crías | 34 | | | |
| 4.1 Componente Protección de Hábitat | | | | |
| Asegurar la protección a largo plazo de las playas más importantes donde se registran anidaciones | 12, 35 | | | |
| Desarrollar e implementar un plan de manejo específico de tortugas lora para las áreas naturales protegidas, que no sean santuarios a lo largo de la zona de distribución de la especie | 19 | | | |
| Emitir recomendaciones y opiniones técnicas con el fin de que las exploraciones por petróleo y gas no afecten de manera negativa la alimentación, reproducción o el hábitat de anidación | 31, 37 | | | |
| Asegurar que el desarrollo de infraestructura turística, comercial e industrial, no afecten de manera negativa la reproducción o el hábitat de anidación | 44, 45 | | | |
| 4.2 Componente Protección de las Poblaciones | | | | |
| Proteger a las hembras anidadoras | 12 y 35 | | | |
| Reducir el enredamiento de individuos en artes de pesca olvidadas o a la deriva, así como la ingestión de desechos marinos | 17, 38 | | | |
| Informar y capacitar a los pescadores sobre buenas prácticas de pesca con el fin de reducir la mortalidad en todas las pesquerías de interés | 23, 32, 39 | | | |
| 4.3. Componente Marco Legal | | | | |
| Promover el conocimiento de las leyes y despertar conciencia al respecto | 42, 47, 48 | | | |
| Asegurar el fortalecimiento y la aplicación de todas las regulaciones pesqueras | 32, 39 | | | |
| Asegurar el cumplimiento adecuado de las legislaciones dirigidas tanto al ambiente terrestre como al marino | 39, 40, 41 | | | |
| Identificar omisiones en la legislación, considerando la necesidad de someterla a revisión | 42 | | | |
| Asegurar la apropiada implementación de convenios internacionales | 43, 60 | | | |
| Elaborar los convenios de colaboración necesarios para dar certeza jurídica a todos los participantes en el Programa | 43 | | | |
| 4.3 Componente Inspección y Vigilancia | | | | |

| | | | | |
|---|------------|--|--|--|
| Establecer una estrategia de coordinación interinstitucional para fortalecer las acciones de vigilancia en áreas críticas durante la temporada de anidación | 44 | | | |
| Asegurarse del cumplimiento de la ley en los mercados | 40, 41 | | | |
| 5.1 Componente Educación Ambiental | | | | |
| Continuar con los programas educativos actuales en el estado de Tamaulipas | 46, 47, 48 | | | |
| Continuar con programas de educación sobre la tortuga lora que permitan la participación directa del público en los campamentos periféricos de La Pesca, Altamira y Miramar | 48 | | | |
| Desarrollar programas de educación públicos adicionales en los estados de Tamaulipas y Veracruz | 47, 48 | | | |
| 5.2 Componente Comunicación y Difusión | | | | |
| Desarrollar e implementar campañas de comunicación en varios medios | 49, 50 | | | |
| Colocar señalización educativa en las playas de anidación | 51 | | | |
| Desarrollar un programa efectivo de consumo consciente para promover medidas verdes opcionales para las actividades económicas relacionadas con la recuperación, como el ecoturismo y productos "seguros para las tortugas" | 52, 53 | | | |
| 5.3 Componente Capacitación Social | | | | |
| Implementar talleres de capacitación para el desarrollo de proyectos alternativos comunitarios viables y socialmente aceptados, como opción a las prácticas pesqueras dañinas para la población de tortuga lora | 23, 52 | | | |
| Incrementar la participación de la sociedad civil mediante su integración a proyectos de monitoreo, conservación y difusión de tortugas marinas, a través de un programa de voluntariado nacional e internacional | 54 | | | |
| 6.1 Componente Actores Involucrados | | | | |
| Identificar a los principales actores involucrados en la conservación de la tortuga lora | 55 | | | |
| Continuar construyendo relaciones con corporativos empresariales, para que su desarrollo en el futuro no cause un impacto adverso al hábitat de la tortuga lora | 55, 56 | | | |
| Formar comités de trabajo estatales en | 56 | | | |

| | | | | |
|---|------------|--|--|--|
| Tamaulipas y Veracruz para la conservación de la tortuga lora | | | | |
| 6.2 Componente Programación | | | | |
| Identificar y obtener fuentes sustentables de financiamiento a largo plazo | 57, 58 | | | |
| Impulsar y mejorar el desarrollo de la infraestructura fija y equipo de campo para el cumplimiento de las actividades de conservación de la tortuga lora en playas prioritarias | 57, 61 | | | |
| 6.3 Componente Evaluación y Seguimiento | | | | |
| Desarrollar memorándums relativos a los entendimientos/ acuerdos/ obligaciones entre los Estados Unidos y México | 43, 59, 60 | | | |
| Consolidar la reunión anual del Equipo de Recuperación de la Tortuga Lora para dar seguimiento a los compromisos y analizar los avances mediante los indicadores de éxito | 60 | | | |



9.- Anidación de tortuga lora / Marco Castro / CONANP

IX.- LITERATURA CITADA

1. Barragán, A.R. and L. Sarti. 1994. A possible case of fibropapilloma in Kemp's ridley turtle (*Lepidochelys kempii*) Marine Turtle Newsletter 67:27.
2. Bartol, S.M., J.A. Musick, and M.L. Lenhardt. 1999. Auditory evoked potentials of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). Copeia 1999(3): 836-840.
3. Bjorndal, K.A., A.B. Bolten, and J. Lagueux. 1994. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. Marine Pollution Bulletin 28(3):154-158.
4. Bleakney, J.S. 1955. Four records of the Atlantic ridley turtle, *Lepidochelys kempi*, from Nova Scotia. Copeia 2:137.
5. Bolten, A.B. and H.R. Martins. 1990. Kemp's ridley captured in the Azores. Marine Turtle Newsletter 48:23.
6. Bowen, B., A. Meylan, and J. Avise. 1991. Evolutionary distinctiveness of the endangered Kemp's ridley sea turtle. Nature 352:709-711.
7. Bravo, G., P.R., 2006. Breve reseña y resultados en la protección y conservación de las tortugas marinas en el estado de Veracruz, 2003-2006. Informe interno. PNSAV-CONANP.
8. Brongersma, L.D. 1972. European Atlantic Turtles. Zoologische Verhandelingen 121:318.
9. Carr, A. 1961. The ridley mystery today. Animal Kingdom 64(1):7-12.
10. Carr, A. 1963. Panspecific reproductive convergence in *Lepidochelys kempii*. Ergebnisse der Biologie 26:298-303.
11. Carr, A.F., Jr., and L.H. Ogren. 1960. The ecology and migration of sea turtles, 4. The green turtle in the Caribbean Sea. Bulletin of the American Museum of Natural History 121:1- 48.
12. Castro, M. 2009. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Informe Técnico Operativo 2009, Temporada de anidación de tortugas marinas 2009, en el Estado de Tamaulipas, México.
13. Castro, M. 2010. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Informe Técnico Operativo 2010, Temporada de anidación de tortugas marinas 2010, en el Estado de Tamaulipas, México.
14. Castro, M. 2011. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Informe Técnico Operativo 2011, Temporada de anidación de tortugas marinas 2011, en el Estado de Tamaulipas, México.
15. Chávez, H., M. Contreras, and D. Hernandez. 1967. Aspectos biológicos y protección de la tortuga lora, *Lepidochelys kempii* (Garman), en la costa de Tamaulipas, México., I.N.I.B.P., Publicación 17.

16. Colburn, T., D. Dumanoski, and J.P. Myers. 1996. Our stolen future. Dutton (Penguin Books USA), New York.
17. Coyne, M.S. 2000. Population sex ratio of the Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*): problems in population modeling. Unpublished Ph.D. Dissertation, Texas A&M University, College Station, Texas.
18. Daniel, R.S. and K.U. Smith. 1947. The sea-approach behavior of the neonate loggerhead turtle. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 40:413-420.
19. Diario Oficial de la Federación. 1986. Decreto por el que se determinan como Zonas de Reserva y Sitios de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, los lugares donde anida y desovan dichas especies. Diario Oficial de la Federación. México, octubre 29, 1986.
20. Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México Marzo 6, 2002.
21. Diario Oficial de la Federación. 2007. NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. 14 de febrero de 2007.
22. Dickerson, D.D. and D.A. Nelson. 1989. Recent results on hatchling orientation responses to light wavelengths and intensities. En: S.A. Eckert, K.L. Eckert, and T.H. Richardson (comp.), Proceedings of the Ninth Annual Workshop on Sea Turtle Conservation and Biology. NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFC-232:41.
23. Fernandez-M. J.I., L. Schultz-R., A.T. Wakida-K., M. Medellín-A., M.E. Sandoval-Q., G. Nuñez-M., J.A. Uribe-M., R.G. Castro-M., A. Gonzalez de la Cruz, M.E. Gonzales, J. Santos-V., G. Marcet-O., F. Aguilar-S., B. Delgado-M., and G. Chale-V. 2001. Camarón del Golfo de México y el Mar Caribe. En: M.A. Cisneros-M., L.F. Belendez- M., E. Zarate-B., M.T. Gaspar D., L.C. López-G., C. Saucedo-R., J. Tovar-A. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo 1999-2000. SAGARPA (Libro en CD), Mexico:469-531.
24. Fontaine, C.T., S.A. Manzella, T.D. Williams, R.M. Harris, and W.J. Browning. 1989. Distribution, growth and survival of head started, tagged and released Kemp's ridley sea turtle, (*Lepidochelys kempii* from year-classes 1978-1983, p. 124-144. In: C.W. Caillouet, Jr. and A.M. Landry Jr. (editors), Proceedings of the First International Symposium on Kemp's Ridley Sea Turtle Biology, Conservation and Management. TAMU-SG: 89-105.
25. George, P.H. 1997. Health problems and diseases in turtles. In: Lutz, P.L. and J.A. Musick (editors). The Biology of Sea Turtles. CRC Press. Boca Raton, Florida. p. 363-385.
26. Heppell, S.S., D.T. Crouse, L.B. Crowder, S.P. Epperly, W. Gabriel, T. Henwood, R. Marquez, and N.B. Thompson. 2005. A population model to estimate recovery time, population size, and management impacts on Kemp's ridley sea turtles. *Chelonian Conservation and Biology* 4(4):767-773.

27. Herbst, L.H. and E.R. Jacobson. 1995. Diseases of marine turtles. In: Bjorndal, K.A. (editor). *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Revised Edition. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. p. 593-596.
28. Hildebrand, H.H. 1963. Hallazgo del área de anidación de la tortuga "lora" *Lepidochelys kempii* (Garman), en la costa occidental del Golfo de México (Rept., Chel.). *Ciencia Mexico* 22(4):105-112.
29. Hoopes, L.A., A.M. Landry, and E.K. Stabenau. 2000. Physiological effects of capturing Kemp's ridley sea turtles, *Lepidochelys kempii*, in entanglement nets. *Can. J. Zool.* 78(11):1941-1947.
30. Insacco, G. and F. Spadola. 2010. First record of Kemp's ridley sea turtle, *Lepidochelys kempii* (Garman 1880)(Cheloniidae), from the Italian waters (Mediterranean Sea). *Acta Herpetologica* 5(1):113-117.
31. Lutcavage, M. and P.L. Lutz. 1997. Diving physiology. In: P.L. Lutz, and J.A. Musick (editors), *The Biology of Sea Turtles*. CRC Marine Science Series, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. p. 277-296.
32. Márquez M., R. 1972. Resultados preliminares sobre edad y crecimiento de la tortuga lora, *Lepidochelys kempii* (Garman). Mem. IV Congr. Nac. Ocean. 1969., México. p. 419-427.
33. Márquez M., R. 1994. Synopsis of biological data on the Kemp's ridley turtle, *Lepidochelys kempi* (Garman, 1880). NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFSC-343.
34. Márquez M., R. 1990. FAO Species Catalogue. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125(11). FAO, Rome.
35. McKenzie, C., B.J. Godley, R.W. Furness, and D.E. Wells. 1999. Concentrations and patterns of organochlorine contaminants in marine turtles from Mediterranean and Atlantic waters. *Marine Environmental Research* 47:117-135.
36. Milton, S., P. Lutz, and G. Shigenaka. 2003. Oil toxicity and impacts on sea turtles. In: G. Shigenaka (editor), *Oil and Sea Turtles: Biology, Planning, and Response*. NOAA National Ocean Service.p: 35-47.
37. Milton, S.L. and P.L. Lutz. 2003. Physiological and genetic responses to environmental stress. In: Lutz, P.L., J.A. Musick, and J. Wyneken (editors), *The Biology of Sea Turtles Volume II*. CRC Marine Biology Series, CRC Press, Inc.: Boca Raton, London, New York, Washington D.C. p. 163-197.
38. Morreale, S.J., A.B. Meylan, S.S. Sadove, and E.A. Standora. 1992. Annual occurrence and winter mortality of marine turtles in New York waters. *Journal of Herpetology* 26(3):301- 308.

39. National Marine Fisheries Service, U.S. Fish and Wildlife Service, y SEMARNAT. 2011. Plan Binacional de Recuperación de la Tortuga Marina Lora (*Lepidochelys kempii*), segunda revisión. National Marine Fisheries Service. Silver Spring, Maryland 156 pp. + apéndices.
40. Osborne, N.T., P. Webb, and G.R. Shaw. 2001. The toxins of *Lyngbya majuscula* and their human and ecological health effects. *Environment International* 27:381-392.
41. Pritchard, P.C.H. and R. Márquez M. 1973. Kemp's ridley or Atlantic ridley, *Lepidochelys kempii*. IUCN Monograph No. 2. (Marine Turtle Series).
42. Ridgway, S.H., E.G. Wever, J.G. McCormick, J. Palin, and J.H. Anderson. 1969. Hearing in the giant sea turtle *Chelonia mydas*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 64(3):884-890.
43. Robertson, B.A. and A.C. Cannon. 1997. Occurrence of infectious bacteria in captive-reared Kemp's ridley (*Lepidochelys kempii*) and loggerhead (*Caretta caretta*) sea turtles. *Texas Journal of Science* 49:331.
44. Sánchez, S., J.I. 2012. Informe final de la temporada de anidación 2011 Campamento Totonacapan. PNSAV-CONANP.
45. Shaver, D.J. 1991. Feeding ecology of Kemp's ridley in south Texas waters. *Journal of Herpetology* 25:327-334.
46. Swarthout, R.F., J.M. Keller, M. Peden-Adams, A.M. Landry, P.A. Fair, and J.R. Rucklick. 2010. Organohalogen contaminants in blood of Kemp's ridley (*Lepidochelys kempii*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtles from the Gulf of Mexico. *Chemosphere* 78(6):731-741.
47. TEWG (Turtle Expert Working Group). 1998. An assessment of the Kemp's ridley (*Lepidochelys kempii*) and loggerhead (*Caretta caretta*) sea turtle populations in the western North Atlantic. NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFSC-409:96.
48. Tomas, J. and J.A. Raga. 2007. Occurrence of Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*) in the Mediterranean. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. pp 1-3.
49. Watson, J.W., D. G. Foster, S. Epperly, and A. Shah. 2004. Experiments in the western Atlantic Northeast Distant Waters to evaluate sea turtle mitigation measures in the pelagic longline fishery. Report on experiments conducted in 2001-2003. February 4, 2004.
50. Werner, S.A. 1994. Feeding ecology of wild and head started Kemp's ridley sea turtles. M.S. Thesis, Texas A&M Univ., College Station.
51. Witherington, B. 2000. Reducción de las amenazas al hábitat de anidación. En: Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu A. y M. Donnelly (Eds.) Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Traducción al Español. UICN/CSE Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas. Publicación No. 4. 204-210.

52. Witherington, B.E. and K.A. Bjorndal. 1991. Influences of artificial lighting on the seaward orientation of hatchling loggerhead turtles *Caretta caretta*. *Biological Conservation* 55:139-149.
53. Zurita, J.C. 2007. La conservación de las tortugas marinas en Veracruz, México. Estudio Técnico PNSAV-CONANP.