

CONVENCIÓN INTERAMERICANA PARA LA PROTECCIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS

CIT-CC8-2011-Tec.1

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y USO DE HÁBITATS DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL

2017

Este manuscrito es la versión actualizada del documento original presentado en 2012 para la consideración de la CIT y la CIAT y puede contener datos, que no han sido publicados, análisis, y/o conclusiones sujetos a cambio. Los datos contenidos en este documento no deben ser citados o utilizados con otro fin que no sea el trabajo de la Secretaría de la CIT, la Secretaría de la CIAT, o sus Grupos de Trabajo subsidiarios sin permiso de los autores de los datos originales.

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y USO DE HÁBITAT DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL

Propósito

En la 5ª Conferencia de las Partes para la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT; Bonaire, Junio 2011), un Memorando de Entendimiento (MOU) fue firmado entre la CIT y la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). En el marco de este acuerdo, la CIT ha iniciado con un primer paso para fomentar colaboraciones potenciales al proveer a la CIAT con información sobre el estado de conservación, uso de hábitats, y los movimientos de las tortugas marinas en el Océano Pacífico Oriental (OPO). Este informe proporciona información sobre el estado actual del conocimiento de las cinco especies que se encuentran en la región, incluyendo la tortuga baula o laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga verde o negra (*Chelonia mydas*), tortuga cabezona (*Caretta caretta*), tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).

El MOU firmado entre la CIT y la CIAT presenta una excelente oportunidad para combinar esfuerzos internacionales a fin de monitorear, proteger y recuperar las unidades regionales de manejo de tortugas marinas (URMs, Wallace et al. 2010a). En particular, la CIT y la CIAT pueden colaborar para identificar cuáles son los problemas de conservación más críticos y cuando la captura incidental en las pesquerías u otros impactos de la pesca bajo la Convención de Antigua estén contribuyendo a los problemas, y trabajar juntos para identificar opciones necesarias de investigación o mitigación en las URM de tortugas marinas en el Pacífico Oriental.

Efectivamente, la CIAT ha estado comprometida con la protección de las tortugas marinas por muchos años. Por ejemplo, reconociendo la falta de información detallada sobre el impacto de las pesquerías sobre las tortugas marinas en el Pacífico Oriental (CIAT Informe 2 de la Situación de las Pesquerías, p. 93), la CIAT adoptó varias recomendaciones relacionadas a la colecta de información y la mitigación de la captura incidental de tortugas marinas. Estas incluyen: la Resolución C-04-07 (Resolución sobre un programa de tres años para mitigar el impacto de la pesca atunera sobre las tortugas marinas), la cual insta a todas las naciones con embarcaciones atuneras en el Pacífico Oriental proporcionar a la CIAT la información disponible sobre las interacciones con tortugas marinas, incluyendo capturas tanto incidentales como directas y otros impactos sobre las poblaciones de tortugas marinas; y Resolución C-07-03 (Resolución para mitigar el impacto de la pesca atunera sobre las tortugas marinas), la cual requiere informar a la CIAT cada año sobre las interacciones con las tortugas marinas en las pesquerías bajo la Convención, además incluye una directiva a los países con embarcaciones de cerco que pescan especies que abarca la Convención CIAT en el Pacífico Oriental de evitar los enredos de tortugas marinas y requiere que las embarcaciones de palangre lleven y, en casos de interacciones con tortugas, usen el equipo necesario para la liberación oportuna de las mismas al ser capturadas incidentalmente.

En línea con estas resoluciones, la CIAT ha estado recopilando información sobre captura incidental de tortugas en la región. Desde el 2002, los Informes Anuales de la Situación de las Pesquerías (ISPs) resumen el impacto directo de las pesquerías de

atún y peces picudos sobre varias especies, incluyendo las tortugas marinas. Además, desde el 2004, la CIAT ha trabajado con la pesquería artesanal con palangre en el Pacífico Oriental para reducir la captura incidental por medio de modificaciones de anzuelos, facilitándoles las herramientas necesarias y los materiales y las instrucciones sobre cómo usarlas, así como llevándose a cabo frecuentemente talleres con los pescadores. La CIAT ha trabajado exitosamente con las interacciones en embarcaciones de cerco, disminuyendo la mortalidad anual desde su pico de casi 170 tortugas hasta más o menos 20 tortugas hoy en día, mediante programas educativos para los pescadores, los cuales están reforzados por una Resolución que les requiere colocar una panga en el área donde la red sale de la superficie del agua y, en caso de que se observe una tortuga en la red, realizar todos los esfuerzos factibles para rescatarla antes de que se enrede en la red.

El Memorando de Entendimiento entre las dos organizaciones tiene gran potencial para la conservación integrada y el monitoreo de las tortugas marinas en el Pacífico Oriental. Específicamente, un esfuerzo en conjunto entre la CIT y CIAT para reducir la captura incidental de las tortugas marinas en áreas de hábitats de alto uso, en particular las que están cerca de playas de anidación, sería un logro significativo para su conservación en la región, y podría impulsar otros esfuerzos regionales para monitorear y hacer frente a las amenazas que enfrentan las poblaciones de tortugas marinas. El trabajo con las flotas artesanales con redes de enmalle para mitigar la captura incidental de tortugas marinas ha sido efectivo en la reducción de mortalidad en ocasiones anteriores (e.g. Eckert y Eckert 2005; Peckham et al. 2007a). En el contexto de este informe, al proporcionar información sobre el estado de conservación de las tortugas marinas, sus movimientos y áreas de alto uso entre anidaciones, creemos que podríamos obtener un éxito parecido en el Pacífico Oriental. Esta versión proporciona información actualizada con respecto al documento presentado en 2012.

Antecedentes

Las tortugas marinas están distribuidas a lo largo de una gran área, ocupando varios hábitats en diferentes etapas de su vida, y muchas veces migran por cientos o miles de kilómetros entre las áreas de reproducción y alimentación (Wallace et al., 2010a). Dado que sus amenazas varían en el espacio y el tiempo, se deben identificar las áreas de alto uso para su conservación, a fin de que los esfuerzos realizados para reducir las amenazas, puedan ser más dirigidos y así optimizar su efectividad.

Los avances recientes en la identificación de áreas de mayor uso de las tortugas marinas mediante el uso de telemetría satelital ofrecen grandes oportunidades para desarrollar los esfuerzos de conservación a fin de hacer frente a las amenazas específicas en estas áreas (Godley et al., 2008; Shillinger et al., 2008, 2010; Witt et al., 2011). En particular, una de las principales amenazas a las tortugas marinas a nivel mundial es la captura incidental por artes de pesca (Wallace et al 2010b; 2011), por lo que las acciones efectivas para reducir o eliminar la captura incidental de tortugas marinas en las áreas de alto uso sería un avance importante para la conservación de las mismas.

En este sentido, las áreas importantes de alimentación y las zonas de inter – anidación han sido descritas para varias URM's de tortugas marinas que se encuentran dentro de la jurisdicción de interés compartidas para la CIT y la CIAT, y muchas de estas URM's están entre las más amenazadas en el mundo (Wallace et al. 2011). Los movimientos concentrados de tortugas en estas aguas, en particular en las zonas de

inter-anidación, sugieren que serían áreas ideales para impulsar medidas de conservación en el mar.

Los hábitats de las tortugas marinas son muy extensos ya que sus migraciones cruzan el Océano Pacífico, sin embargo existen áreas que no son tan extensas y más bien están cerca de la costa, y cerca de las playas de anidación donde las densidades durante algunos períodos del año son altas, y estas incluyen los individuos más valiosos de la población desde el punto de vista de conservación como son los machos y hembras reproductores. Estas son las zonas de inter-anidación que albergan agregaciones predecibles de tortugas marinas (hembras adultas y machos) en cada temporada de anidación, y estas áreas están bajo jurisdicción nacional (es decir, dentro de las ZEE). A continuación, se destacan áreas de alto uso que han sido descritas para cada especie en el Océano Pacífico Oriental que podrían ser consideradas como objetivos para futuras áreas de cierres espaciales de pesca (vedas) u otras medidas para reducir la captura incidental de estos animales.

Adicionalmente para completar esta información, también proporcionamos datos sobre zonas de alimentación en alta mar y las rutas migratorias identificadas por telemetría satelital, a fin de ofrecer otras oportunidades para la conservación en la región.

Estado de conservación y movimientos

Las aguas del Pacífico Oriental tienen áreas importantes de forrajeo y anidación para cuatro especies de tortugas marinas: la tortuga baula o laúd, la tortuga verde, la carey y la tortuga lora. Además, una quinta especie, la tortuga cabezona, se alimenta en los límites norte y sur del Pacífico Oriental tropical, pero la misma anida en playas lejanas en el Pacífico Occidental. La siguiente descripción provee un resumen sobre el conocimiento actual en relación a la conservación, movimientos, y uso de hábitats para cada una de las cinco especies.

1) La Tortuga Baula/Laúd, *Dermochelys coriacea*

Distribución de anidación

La tortuga laúd anida a lo largo de la costa Pacífica de las Américas desde México hasta Ecuador, aunque la mayoría de la anidación se enfoca en solo dos playas principales – una en Costa Rica (Santidrián-Tomillo et al. 2007) y la otra en México (Sarti et al. 2007) – con una tercera en Nicaragua, de menor ocurrencia de anidación (Urteaga y Chacón 2007) (Figura 1).

Estado de la Lista Roja de la UICN: En peligro crítico de extinción en el Pacífico Oriental



Figura 1. Distribución de la anidación y abundancia para las tortugas laúd en el Océano Pacífico Oriental. Los círculos más grandes indican mayor actividad de anidación. Figura de Seminoff y Wallace (2012).

Estado de conservación

Las poblaciones anidadoras de la tortuga laúd en el Pacífico Oriental han disminuido más del 90% en las últimas dos décadas, debido a la extensa extracción de huevos y la captura incidental en pesquerías (Santidrián Tomillo et al. 2007; Sarti Martínez et al. 2007). Esta tendencia es diferente a las poblaciones anidadoras del Atlántico que están estables o incrementando (Dutton et al. 2005), donde las tendencias positivas (vs. las tendencias negativas en el Pacífico) pueden ser atribuidas a varios factores relacionados a los impactos climáticos y diferencias en la mortalidad por pesquerías en las dos cuencas oceánicas (e.g. Wallace and Saba 2009). La URM de la tortuga laúd del Pacífico Oriental se encuentra entre las URM más amenazadas en el mundo (Wallace et al. in press). La gran mayoría de las actividades de anidación de la tortuga laúd ocurre en México y en Costa Rica. La anidación en México se distribuye en cuatro playas de anidación prioritarias y varias playas secundarias, según su densidad de anidación y abundancia, las playas prioritarias reciben aproximadamente 45% de toda la anidación que ocurre a lo largo de la costa Pacífica de México y entre 25-30% ocurre en los sitios secundarios (Sarti 2007) mientras que la mayoría de la anidación en Costa Rica se lleva a cabo en algunas playas pequeñas en el Parque Nacional Marino Las Baulas (PNMB). En el caso de la información presentada por Costa Rica en la Figura 2, esta corresponde únicamente a las áreas de anidación principales en el Parque Nacional Marino Las Baulas. Es probable que información adicional de playas secundarias incremente los conteos anuales de las hembras, pero no hay datos fiables disponibles.

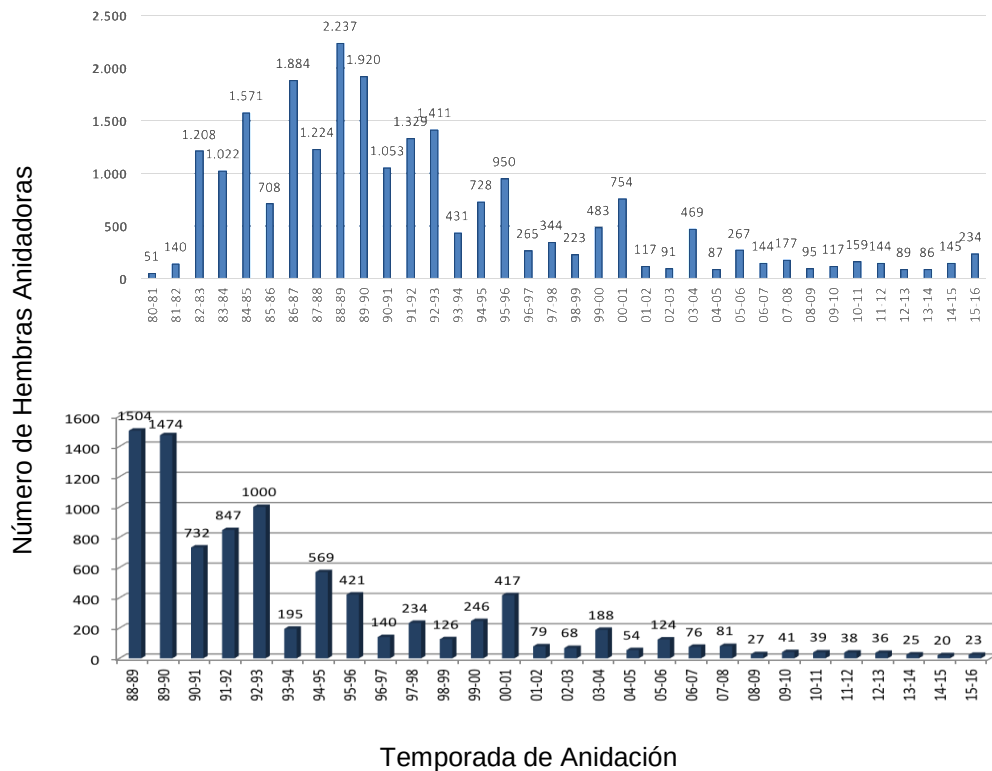


Figura 2. Número total de hembras anidadoras por temporada. **Arriba:** Hembras en las cuatro playas índice de México (datos del Proyecto Laúd CONANP/Kutzari); **Abajo:** Hembras en la playa índice de anidación del Parque Nacional Marino Las Baulas (datos de *The Leatherback Trust*, KUEMAR, SINAC).

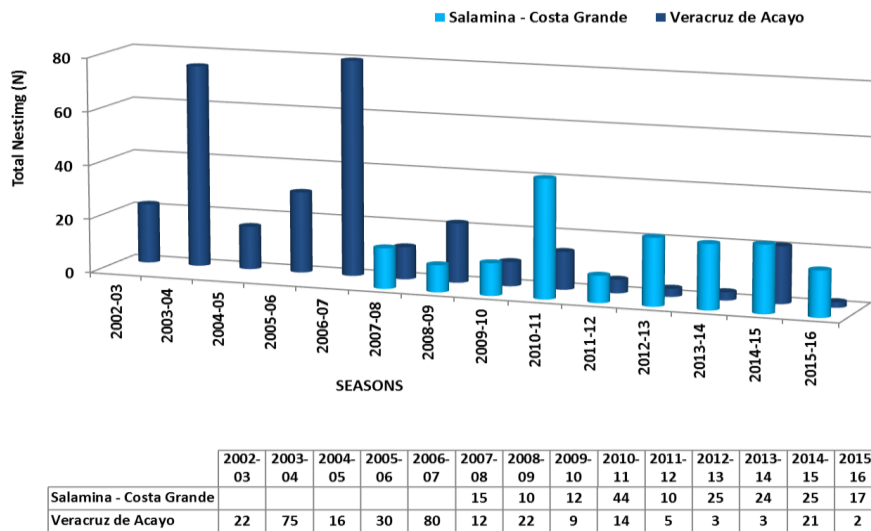


Figura 3. Número total de nidos de tortuga laúd a lo largo de la costa de Nicaragua desde la temporada de anidación 2002-2003 en las playas de Veracruz de Acajo y Salamina-Costa Grande (datos de Velkiss Gadea, *Flora and Fauna International*).

Además de la cantidad substancial de datos disponibles sobre actividad de anidación, se encuentran importantes esfuerzos para estudiar, con telemetría satelital, los movimientos de la tortuga laúd en el Pacífico. Un ejemplo es el estudio llevado a cabo durante varios años, con telemetría satelital de las hembras adultas de la tortuga laúd en el PNMB y en México el cual ha permitido una clara delimitación de las rutas migratorias en alta mar y en las áreas de alimentación (Figura 4). Este estudio se complementan con el trabajo de Benson et al. (2011) que muestra como la mayor parte de los movimientos en el mar de las tortugas laúd anidando en el Pacífico Oriental no se superponen con los movimientos de las laúdes anidando en el Pacífico Occidental.

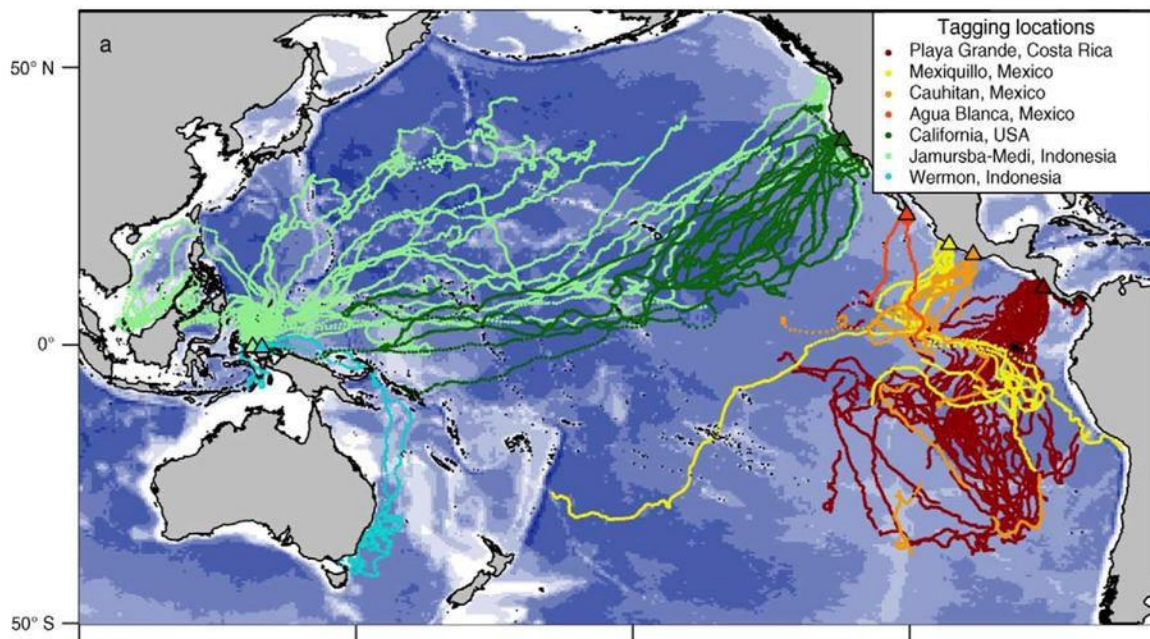


Figura 4. Movimientos por telemetría satelital de 135 tortugas laúd en el Océano Pacífico codificado por su lugar de marcaje y sobre la batimetría. Figura de Bailey et al. 2012.

Movimientos Inter-anidación

Existen varios datos sobre los movimientos de la tortuga laúd anidando en Playa Grande, con 135 tortugas laúd rastreadas desde el PNMB (Morealle et al. 1996, Shillinger et al. 2008) para identificar los patrones de movimientos inter-anidación, migración y forrajeo. Estos datos aportan un importante valor sobre las características temporales y espaciales de los movimientos de laúd durante el periodo de inter-anidación (7-10 semanas, con un pico de anidación desde Nov-Feb; Santidrián-Tomillo et al. 2007). El hecho de que los movimientos de las tortugas están concentrados en un área relativamente pequeña y cerca de la playa de anidación, durante este periodo, sugiere que son muy susceptibles a amenazas antropogénicas que son explícitamente espaciales y resalta el valor potencialmente alto de tener una veda espacio-temporal para reducir los impactos en el mar.

Durante el período de anidación, que dura desde mediados de octubre hasta

mediados de febrero de cada año, las tortugas laúd viajaron de 120 a 160 km desde sus playas de anidación. El área total de inter-anidación a lo largo de todos los años fue de 33.542 km² y se extendió de 11.95°N a 9.42°N y de 84.73°W a 86.99°W (Figura 5).

Esto es un ejemplo claro de un área definida que alberga un número importante de tortugas laúd en peligro crítico de extinción durante el mismo período de tiempo cada año. El pico de la densidad máxima de las tortugas laúd en esta área de inter-anidación coincide con el pico de actividad de anidación, que ocurre entre diciembre y enero. Aunque el PNMB ya es una zona de veda, y las actividades de pesca artesanal (principalmente pesca con línea de mano) predominan en las áreas adyacentes al Parque, las aguas circundantes incluidas en las áreas definidas como de alto uso de inter-anidación deberían considerarse como objetivos para la reducción de las interacciones entre los artes de pesca y las tortuga laúd durante los períodos de inter-anidación.

La temporada de anidación en México, al igual que en Costa Rica, se lleva a cabo desde octubre hasta marzo o abril, con un pico a finales de diciembre y principios de enero, aunque en los años con mayor abundancia se registraba la anidación desde septiembre. Las colonias de tortuga laúd en México, abarcan la zona desde el sur de Baja California hasta el estado de Oaxaca y se concentran en cuatro playas principales (Mexiquillo, (Michoacán) Cahuitan y Tierra Colorada (Guerrero) y Barra de la Cruz (Oaxaca) (Márquez-M et al., 1981, Pritchard, 1982, Sarti et al. 2007). Las playas de anidación para esta especie en el Pacífico Oriental se caracterizan por ser de mediana o baja energía. La pendiente es bastante pronunciada y la anchura de las mismas es poca, lo cual significa que estos animales no tienen que recorrer largas distancias para encontrar un lugar apropiado para anidar. Otra característica de estas playas es que la mayoría son de origen volcánico.

La mayoría de las hembras anidan varias veces en la misma playa, pero con el programa de marcaje se ha observado que durante el periodo de inter- anidación (7-10 semanas durante la temporada de anidación; Santidrián-Tomillo et al. 2007) algunas hembras pueden moverse hasta 300 km a lo largo de la costa, y anidan en playas vecinas. Con respecto a los movimientos de las hembras frente a la costa durante el período inter-anidación, la mayoría de nuestro conocimiento es de Costa Rica (Morealle et al. 1996, Shillinger et al. 2008, Shillinger datos sin publicar).

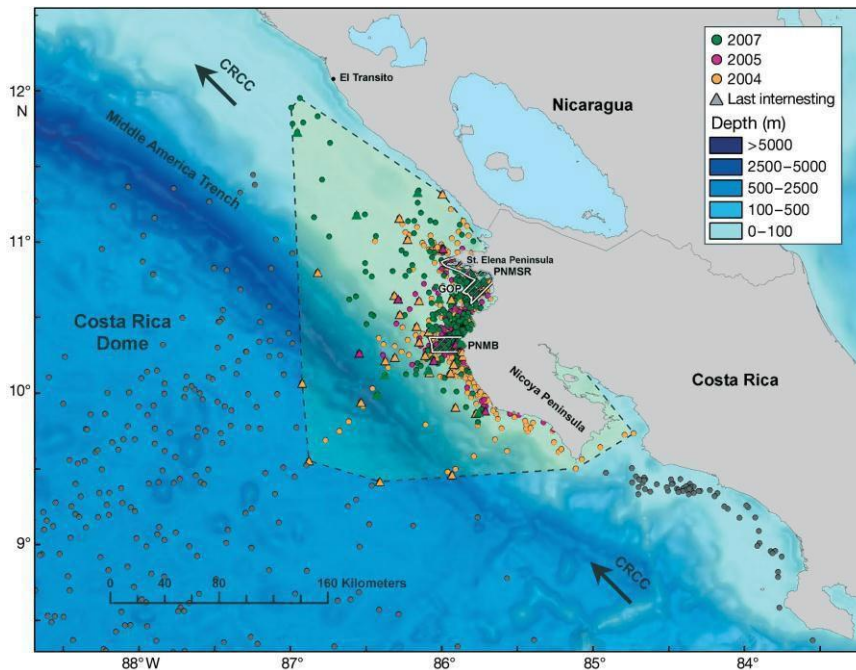


Figura 5. Área de inter-anidación para las tortugas laúd anidando en el Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica. Mapa de Shillinger et al. (2010).

Movimientos Post-anidación

Los movimientos de la tortuga laúd en el Pacífico Oriental están entre los mejor estudiados de cualquier población de tortugas marinas. Los movimientos horizontales (Eckert y Sarti 1997; Shillinger et al., 2008), así como los movimientos verticales (Shillinger et al., 2011) han sido descritos en detalle para esta población, ofreciendo oportunidades únicas para los administradores pesqueros para diseñar y aplicar las medidas más apropiadas para reducir las interacciones entre las tortugas laúd y las artes de pesca. Por ejemplo, Shillinger et al. (2008) identificaron áreas de alto uso de las tortugas laúd en el Pacífico Sudeste, y resaltaron un área central que coincide con condiciones oceanográficas persistentes (es decir, una corriente de baja energía).

La identificación de estas áreas de alto uso fueron derivadas de varios años de datos de marcaje de alrededor de 50 hembras adultas de tortuga laúd, por lo que refleja patrones de migración persistentes y el alto uso de hábitats en alta mar en el espacio y el tiempo. Por lo tanto, las principales áreas de uso representan objetivos potenciales para los esfuerzos en reducir la captura incidental de tortuga laúd. Así mismo, estos patrones de movimiento horizontal pueden ser integrados con los análisis de los movimientos verticales de las laúd en áreas de alto uso para diseñar posibles modificaciones en las artes y prácticas de pesca que permitan mitigar la captura incidental de estas tortugas en particular en esta región del Pacífico Sudeste (Shillinger et al. 2011).

En México, durante un periodo de seis años, se han marcado 33 tortugas laúd, tanto en playas del centro y el sur de México (Mexiquillo, Mich., Cahuitán, Oaxaca), como en Baja California Sur (Agua Blanca) (Bailey et al. 2012, Eckert, datos sin publicar). La gran mayoría de ellas mostraron un patrón similar de migración, saliendo de la costa una vez terminada su temporada de anidación, dirigiéndose hacia el Sur, en una ruta muy bien definida, aunque por lo menos una tortuga demostró movimientos post-

anidatorios dentro de las zonas costeras sur de Costa Rica (Figura 4). Además, la misma figura muestra los movimientos de las tortugas saliendo de las playas de anidación en el Pacífico Occidental y de las áreas de forrajeo en la parte este del Pacífico norte, de los cuales ambos señalan claramente la ausencia de coincidencia entre las tortugas laúd de origen de playas de anidación del Pacífico Oriental y las del Pacífico Occidental. La Figura 6 muestra las áreas de alto uso para las tortugas laúd anidando en Playa Grande, Costa Rica.

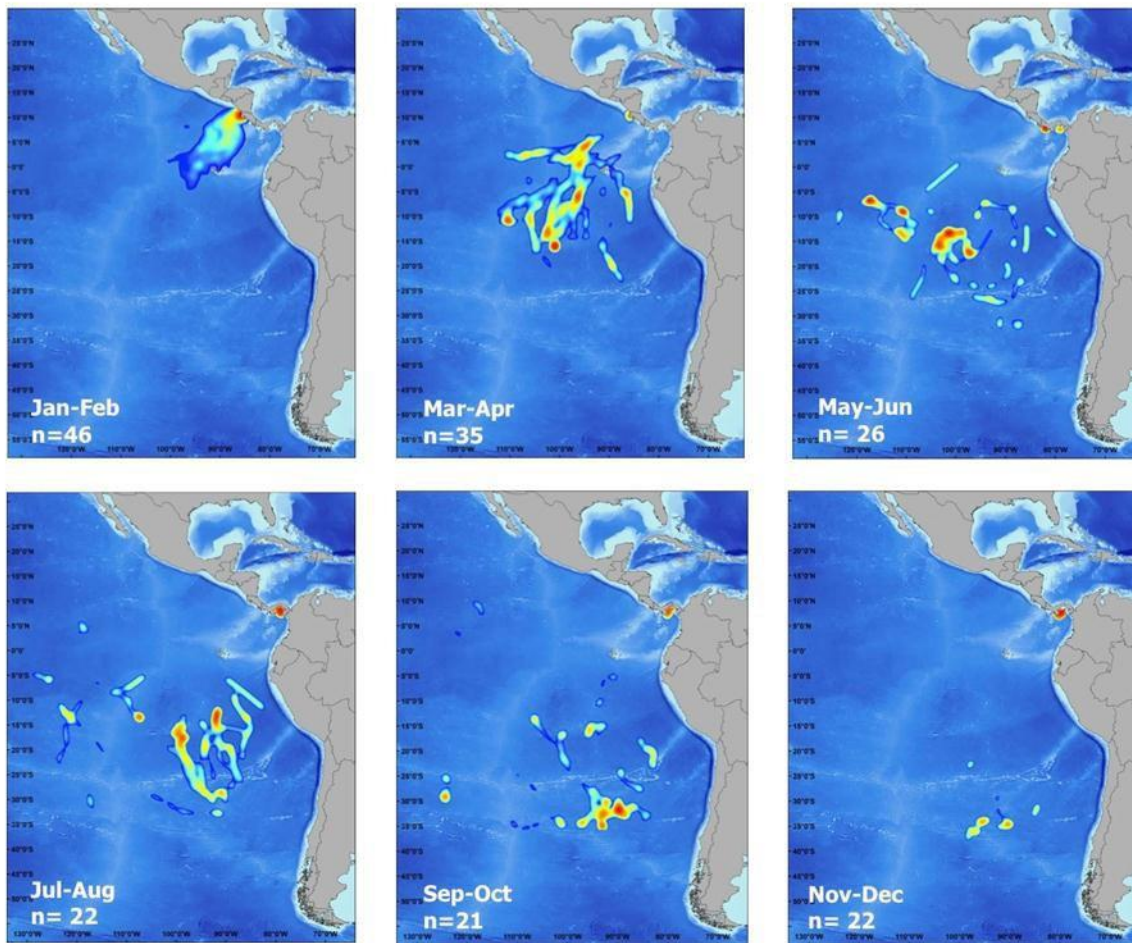


Figura 6. Áreas de alto uso por las tortugas laúd anidando en Playa Grande, Costa Rica, por mes (Shillinger et al. 2008, Shillinger datos sin publicar). Los colores cálidos representan áreas de mayor uso. Los movimientos de laúd se concentran cerca de la playa de anidación desde enero hasta febrero de cada año. Estas conclusiones presentan muchas oportunidades para enfocar esfuerzos de conservación en la región, particularmente en las áreas de inter-anidación (Enero- Febrero, cuadro superior-izquierdo).

Distribución en el mar basada en observaciones de embarcaciones

Además de los datos de telemetría satelital, también existe un conjunto de datos sobre la distribución en el mar que fueron recolectados a través de observadores y pescadores a bordo de embarcaciones de pesca en el Pacífico Oriental. El principal

conjunto de datos disponible fue desarrollado por la CIAT y muestra una amplia distribución a lo largo del Pacífico Oriental, desde el Golfo de California, México a Perú (Figura 7). Asimismo, Donoso y Dutton (2010) establecieron la ubicación de tres especies de tortugas marinas, principalmente la tortuga laúd, que fueron capturadas incidentalmente por la pesquería Chilena de pez espada (Figura 8). Adicionalmente a la tortuga laúd, Donoso y Dutton (2010) encontraron que las tortugas verdes y cabezonas también se encuentran en aguas Chilenas cercanas a la costa (Figura 8).

Estado de conservación

En relación a su abundancia histórica, hoy en día la población anidadora de las caguamas en el Pacífico Norte (Japón) y el Pacífico Sur (Australia), ha sufrido una reducción significativa (Figura 9). Sin embargo, existe la esperanza que la anidación en Japón está mostrando señales tempranas de recuperación. Aunque todavía es muy temprano identificar una tendencia, la anidación de esta especie se ha incrementado en los últimos cinco años (Chapman and Seminoff, 2016).

Estado de la Lista Roja de la UICN: En peligro de extinción en el Pacífico Norte

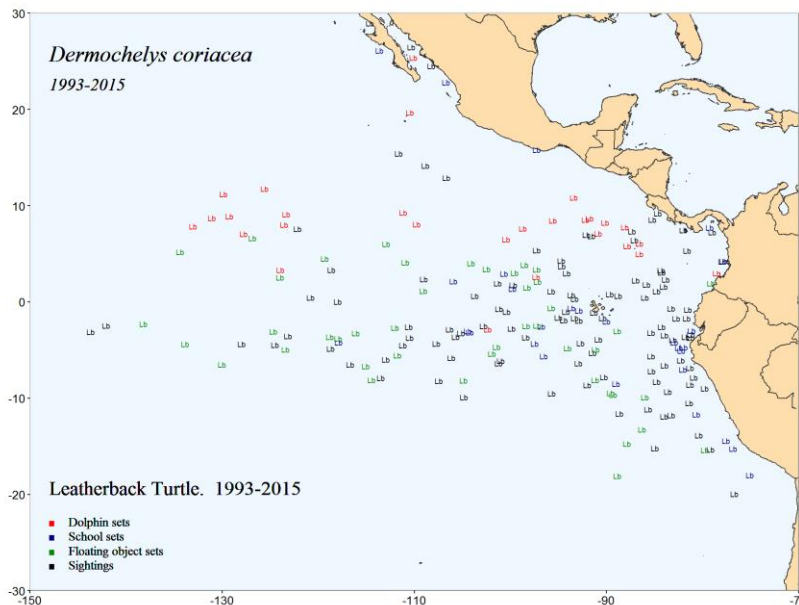


Figura 7. Lances con presencia de tortugas laúd en el Pacífico Oriental desde el 1993-2015. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

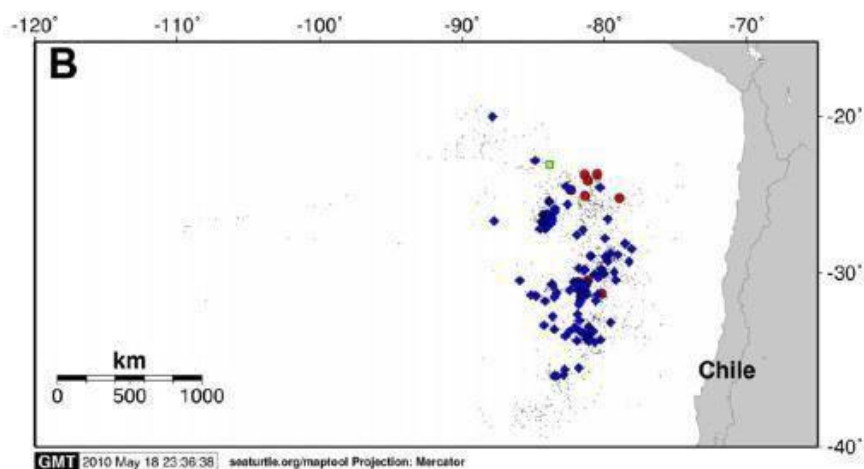


Figura 8. Distribución de la tortuga laúd (diamantes azules) tortuga verde (cuadrados verdes) y cabezonas (círculos rojos) en aguas cercanas de la costa de Chile durante 2002. Figura de Donoso y Dutton (2010).

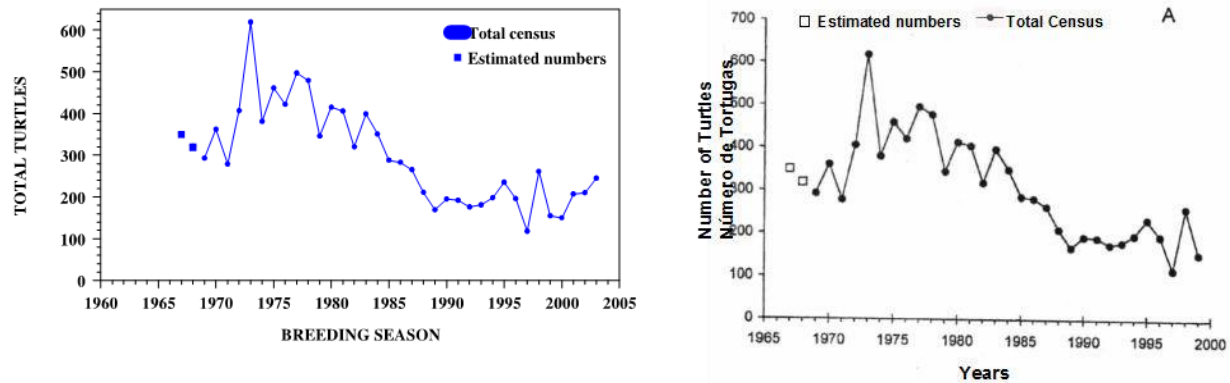


Figura 9. Tendencias de anidación para las caguamas en Playa Kamouda, Japón (izquierda, Kamezaki et al. 2003) y en la costa de Woongarra, incluyendo Mon Repos. Australia (derecha, Limpus 2008).

La Tortuga Caguama/Cabezona, *Caretta caretta*

Áreas de alimentación

A pesar de que las caguamas no anidan en la costa del Pacífico Oriental (Márquez et al., 1982, Márquez-M., 1995), dos distintos URM utilizan las zonas de alimentación en esa región. El URM del Pacífico Norte (esta entre las 12 URM más en peligro; Wallace et al. in press) anida no solamente en Japón sino posiblemente en la costa oeste de China, y luego migran al este y ocupa un área bien documentada de crecimiento de juveniles. Sin embargo, se observan organismos cuya longitud del caparazón puede alcanzar más de 90 cm frente a la costa de Baja California, México y dentro del Golfo de California (Márquez-M., 1995). Esta zona de alto uso ha sido determinada por telemetría satelital, pero también es un área muy alta de captura incidental y de interacciones entre la caguama y las actividades pesqueras de pequeña escala (Peckham et al., 2007) (Figura 10). Actualmente se están realizando esfuerzos para mitigar los impactos de estas interacciones.

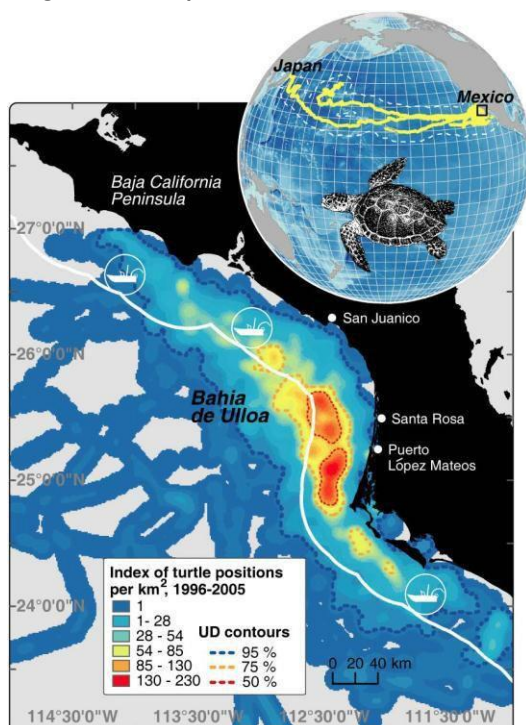


Figura 10. Área de alto uso frente a Baja California, México, para caguamas juveniles de tamaño grande pertenecientes al URM del Pacífico Norte. Los esfuerzos de conservación se han venido realizando durante varios años para reducir la captura incidental de tortugas en las artes de pesca a pequeña escala. Figura de Peckham et al. (2007b).

Distribución en el mar basada en observaciones de embarcaciones

Los datos adicionales recolectados por los observadores abordo dentro de las embarcaciones gestionadas por la CIAT, demuestran una amplia distribución de tortugas caguamas en todo el Pacífico Oriental (Figura 11), con un área crítica bien demarcada a lo largo de la costa Pacífica de Baja California, lo cual concuerda con los resultados de Peckham et al. (2007b). Aunque se debe tener precaución debido a la posibilidad de la identificación incorrecta de una tortuga lora por una tortuga caguama, lo cual es un problema común que ocurre tanto dentro como fuera del sector pesquero (Frazier 1985), estos datos son bastante útiles para demostrar la amplia distribución de esta especie en el Pacífico Oriental a pesar de que no hay anidación en la región.

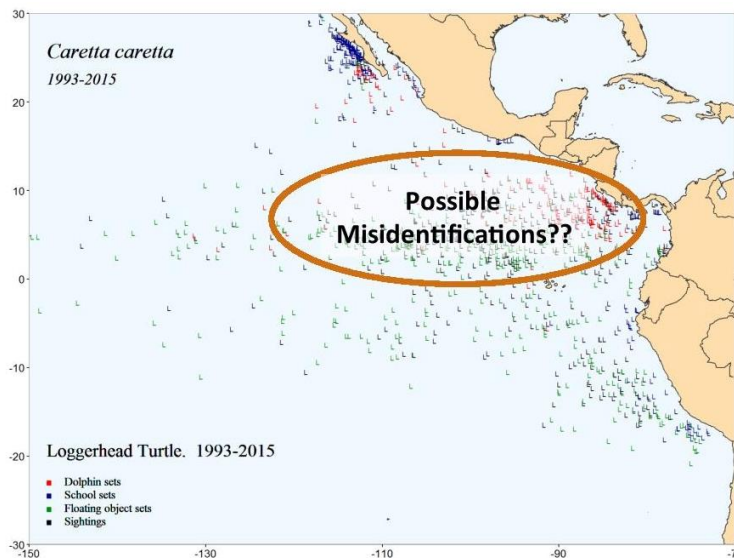


Figura 11. Lances con presencia de tortugas caguamas en el Pacífico Oriental desde el 1993- 2015). (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

2) La Tortuga Verde (o Negra), *Chelonia mydas*

Estado de conservación

La tortuga verde anida desde el Cabo de la Península de Baja California, México hasta el norte de Perú (Wester et al. 2010), con colonias importantes en Michoacán, México (Delgado-Trejo y Alvarado-Díaz, 2012) y las Islas Galápagos (Zárate et al. 2003). Se encuentran sitios de menor anidación en las Islas Revillagigedo frente la costa central de México y varias playas pequeñas a lo largo de la costa de América Central, en particular desde El Salvador hasta la costa noroeste de Costa Rica (Figura 12). Aunque las tendencias de anidación a largo plazo solamente están disponibles para Michoacán, los datos que están disponibles demuestran una señal positiva: parece que la población ha experimentado una tendencia positiva por casi 15 años, y los niveles de anidación anual de esta colonia Mexicana son lo más altos que han sido desde los principios de los 1980s (Figura 13, Delgado-Trejo y Alvarado-Díaz, 2012; Delgado-Trejo, sin publicar).

Estado de la Lista Roja de la UICN: En peligro de extinción en el Pacífico Oriental

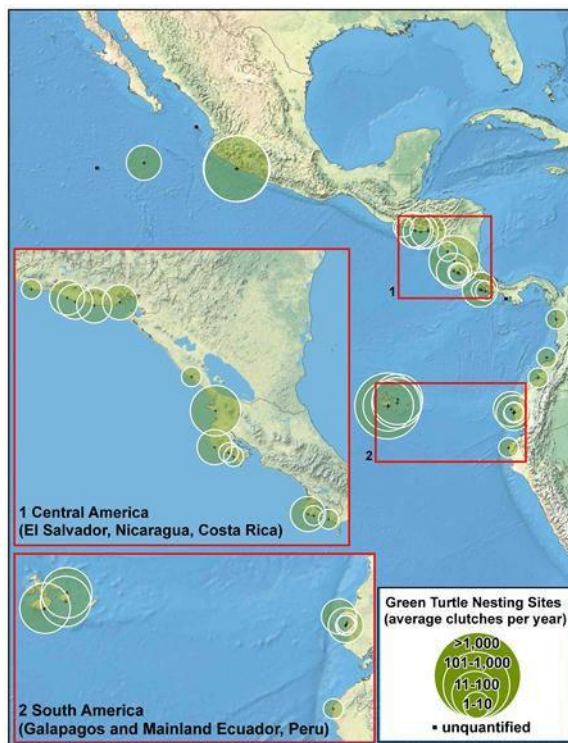


Figura 12. La distribución de anidación y abundancia para las tortugas verdes en el Océano Pacífico Oriental. Los círculos más grandes indican mayor actividad de anidación. Figura de Seminoff y Wallace (2012).

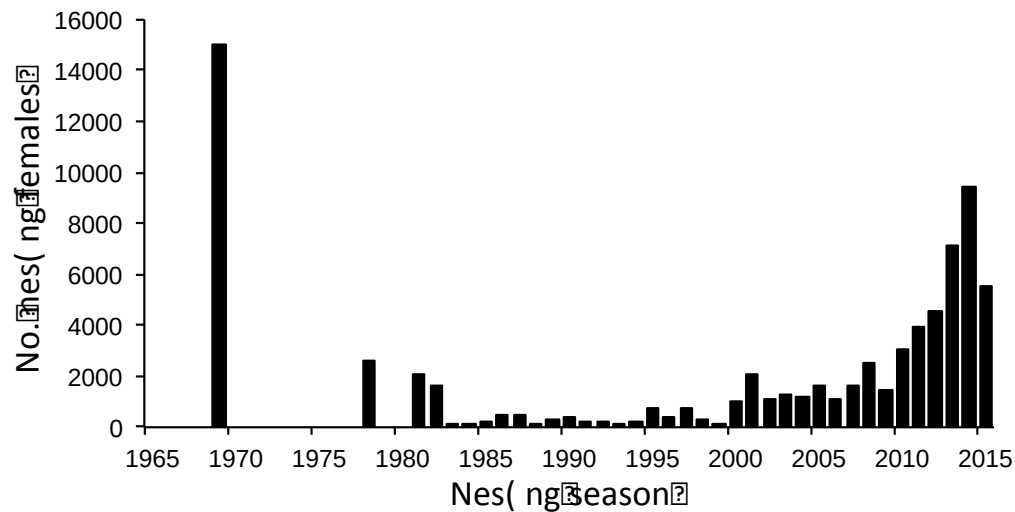


Figura 13. Abundancia anual de hembras anidadoras en Playa Colola, Michoacán, México (Delgado- Trejo y Alvarado-Díaz, 2012; Delgado-Trego, sin publicar)

Inter-anidación y Post-anidación

Los principales sitios de anidación de tortugas verdes en la región del Pacífico Oriental se encuentran en el estado de Michoacán, México, y el archipiélago de Galápagos, Ecuador (Márquez-M., 1990, Seminoff et al. 2015). Importantes áreas de alimentación se encuentran en toda la región en las zonas costeras y los hábitats de las islas/montes submarinos, incluyendo el Golfo de California, México, a lo largo de la costa de América Central y América del Sur, así como la Isla del Coco, Costa Rica, la isla de Gorgona, Colombia, y el Archipiélago de las Islas Galápagos (Archipiélago de Colon). Estas localidades se caracterizan por la abundancia de pastos y algas marinas, principal componente alimenticio de esta especie.

Seminoff et al. (2008) describieron los movimientos de post-anidación de tortugas verdes hembras adultas que anidaron en las playas del Archipiélago de Galápagos. Las tortugas que anidan en Galápagos mostraron múltiples patrones de comportamiento, incluyendo la migración a las áreas de forrajeo en América Central (Tipo A1), áreas de forrajeo de tortugas residentes en las Islas Galápagos (Tipo A2), y áreas de forrajeo en mar abierto, donde se alimentan de invertebrados sin carapachos duros y presas que se agregan en las zonas frontales (Tipo B) (Figura 14). Efectivamente, hace mucho tiempo se ha considerado que existe un fuerte vínculo entre las tortugas verdes y las zonas costeras con abundante pasto marino y/o algas marinas. Sin embargo, estos datos de movimientos, junto con frecuentes observaciones en el mar (por ejemplo, Figura 15) indican que muchas tortugas verdes pasan sus vidas en alta mar en el Pacífico Oriental. Hay una cantidad limitada de superficie cubierta por pastos marinos y algas marinas en todo el Pacífico Oriental Tropical debido a que la profundidad del agua aumenta muy rápido a unas pocas millas fuera la costa, como se puede ver en los mapas en Figura 13. Esto probablemente obliga a esta especie cambiar su dieta en esta región (Seminoff y Wallace 2012).

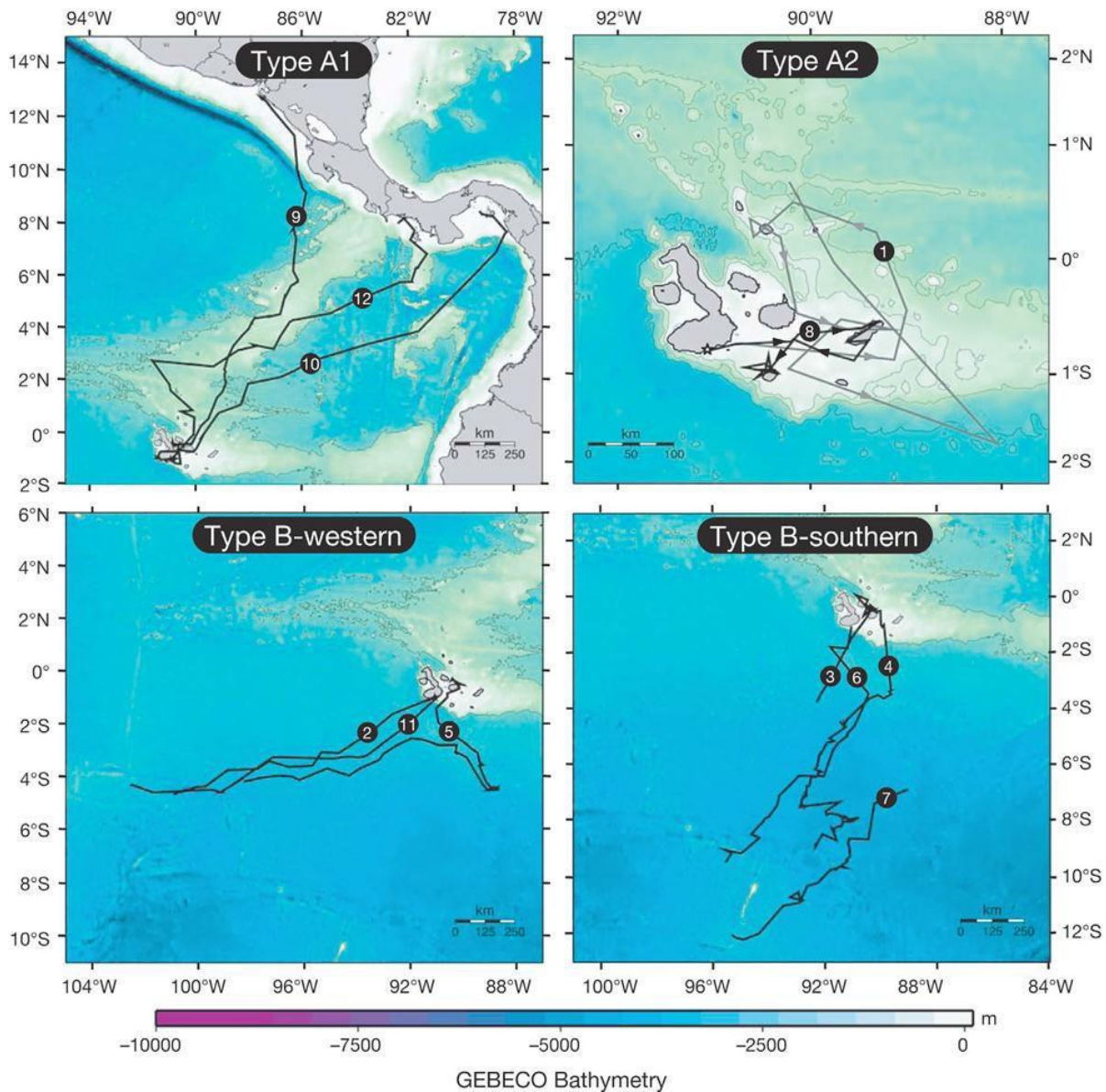


Figura 14. Patrones múltiples de migraciones post-anidación de tortugas verdes desde y dentro del Archipiélago de Galápagos. Figura de Seminoff et al. (2008).

Distribución en el mar basada en observaciones de embarcaciones

Datos adicionales recolectados por observadores a bordo de embarcaciones artesanales de atún con redes de cerco (CIAT 2004) demuestran una amplia distribución en el Pacífico Oriental (Figura 15), con la mayor distribución de densidades a lo largo de las aguas ecuatoriales y la costa Pacífica de América del Sur. Efectivamente, estos avistamientos fuera de la costa nos hacen volver a pensar en los paradigmas convencionales sobre la obligación de las tortugas verdes de habitar aguas costeras. Estudios recientes por Seminoff et al. (2008) y Hatase et al. (2006) han demostrado algo similar en que por lo menos algunas de las tortugas verdes pasan sus vidas en alta mar, donde encuentran una abundancia de alimentación en las aguas superficiales cerca de zona de convergencia de las corrientes (i.e. zonas frontales).

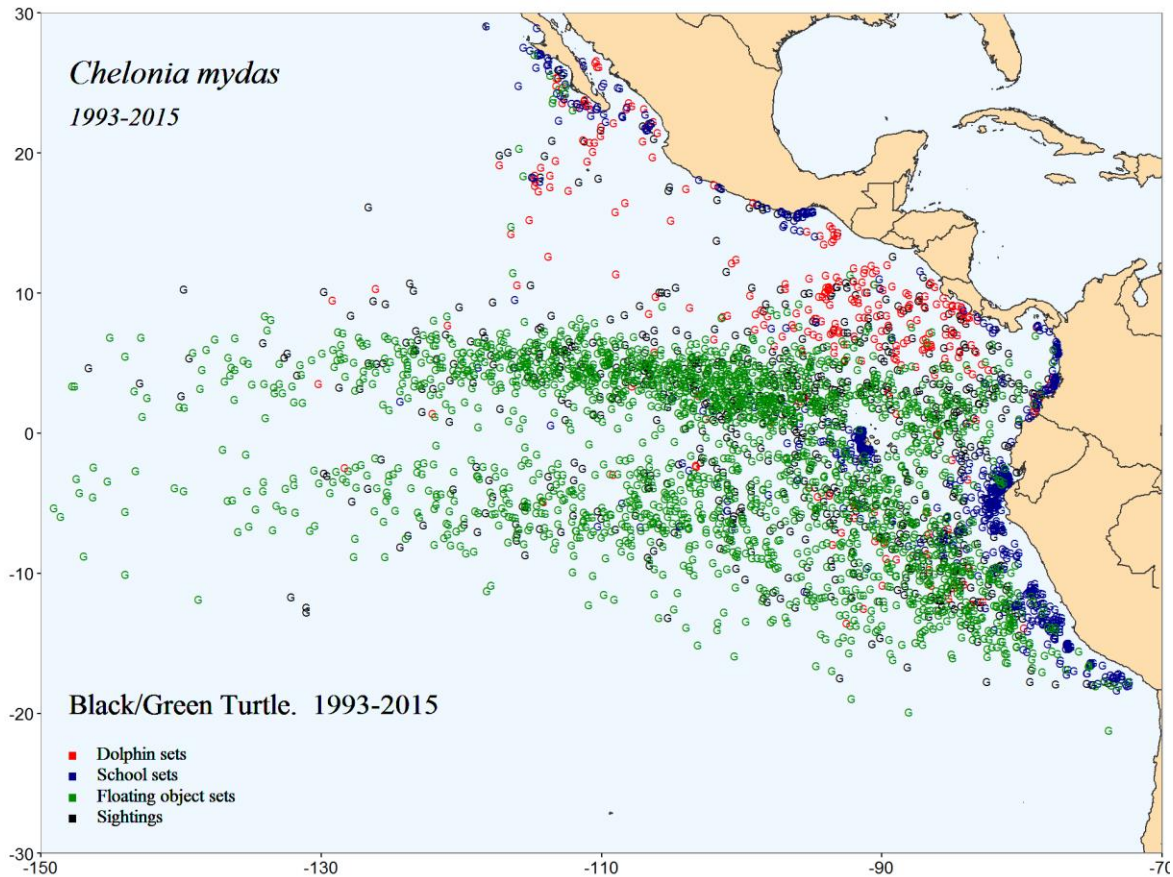


Figura 15. Lances con presencia de tortugas verdes en el Pacífico Oriental desde el 1993- 2015. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

3) Tortuga Lora, *Lepidochelys olivacea*

Estado de conservación

La tortuga lora es sin duda la especie de tortuga marina más abundante en el Pacífico Oriental y, probablemente a nivel mundial (Figura 16). Las tendencias de anidación en dos de las playas principales de arribadas, una en México y una en Costa Rica, han demostrado aumentos significativos en los números de hembras anidando (Figura 17; Chaves 1998, 1999, 2002, Chaloupka et al. 2004). En un estudio reciente por Eguchi et al. (2007) se utilizó la información disponible de observaciones a bordo de embarcaciones y se estimó una población en el mar de más de 6 millones de tortugas.

Estado de la Lista Roja de la UICN: Vulnerable

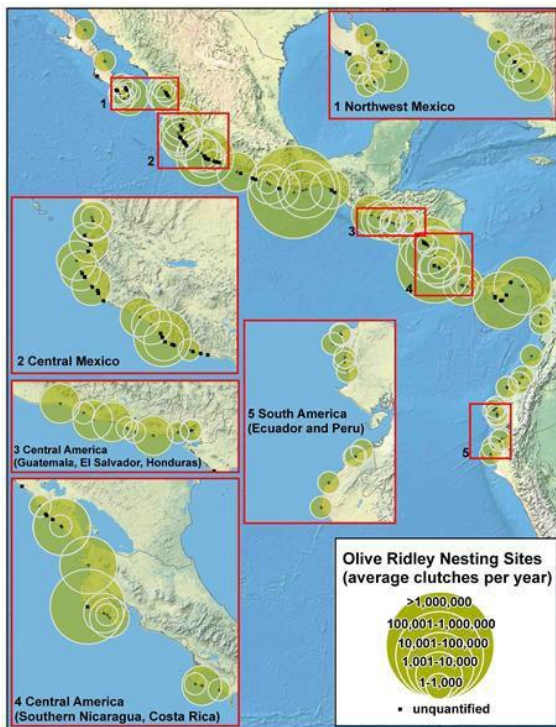


Figura 16. La distribución de anidación y abundancia para las tortugas loras en el Océano Pacífico Oriental. Los círculos más grandes indican mayor actividad de anidación. Figura de Seminoff y Wallace (2012).

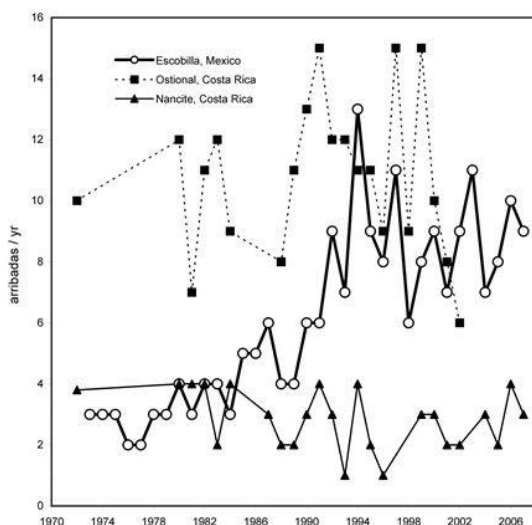


Figura 17. Cambios en las abundancias de anidación de tortugas loras en playas de arribada en tres sitios prioritarios de arribadas en el Pacífico Oriental (Plotkin et al. 2012)

Movimientos Post-anidación

El estudio más detallado sobre los movimientos post-anidación fue realizado por Plotkin (2010), quien, utilizando telemetría satelital, estudio las migraciones post-reproductivas de 20 hembras de tortuga lora (Figura 18). Los datos de largo plazo demostraron que las tortugas estaban distribuidas ampliamente en la zona pelágica desde México hasta Perú y no tenían corredores migratorios. Las tortugas migraron largas distancias, nadaron constantemente, no demostraron ninguna fidelidad a hábitats específicos de alimentación, y fueron nómadas. El Niño ocurrió durante la mitad del estudio, y en respuesta las tortugas cambiaron sus patrones de migración. Es probable que las tortugas loras de Pacífico Oriental Tropical (POT) hayan evolucionado una flexibilidad migratoria para poderse adaptar a los cambios ambientales frecuentes e impredecibles a causa de habitar un ecosistema marino grande y dinámico. Esto sugiere que las tortugas loras del POT puedan ser menos vulnerables que otras especies de tortugas marinas a los impactos del cambio climático (Plotkin 2010).

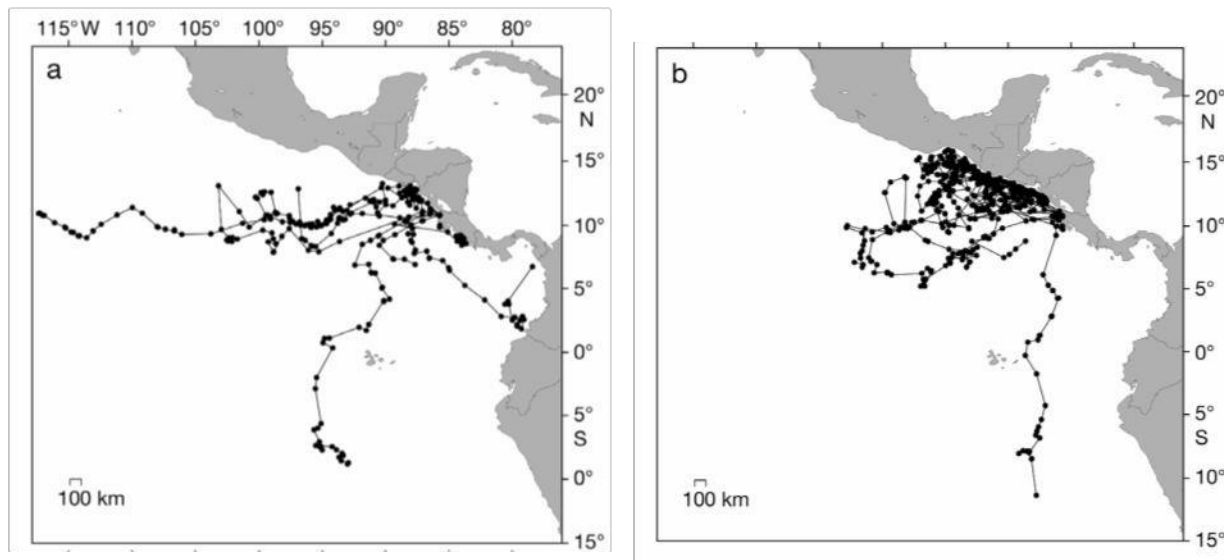


Figura 18. Migraciones post-anidación de 20 hembras de la tortuga lora durante los años (a) 1990–1991 y (b) 1991–1992 (datos de Plotkin, 2010)

Distribución en el mar basada en observaciones de embarcaciones

Datos adicionales recolectados por observadores a bordo de embarcaciones de atún con redes de cerco (CIAT 2004) demuestran una amplia distribución de las tortugas loras en el Pacífico Oriental (Figura 19), con sitios muy importantes (*hotspots*) en las aguas ecuatoriales, a lo largo de la costa de América Central, y en aguas cercanas a la costa de Perú. Asimismo, Santana-Hernández y Valdez-Flores (2017) reportaron un gran número, de tortugas loras a lo largo de la costa Pacífica Mexicana basados en observaciones, casi frecuentes, a bordo de la flota pesquera de tiburón entre 2003 y 2016 (Figura 20). Se conoce muy bien que la tortuga lora es la especie más abundante en el Pacífico Oriental, y las conclusiones presentadas por la CIAT (2004) apoyan este conocimiento.

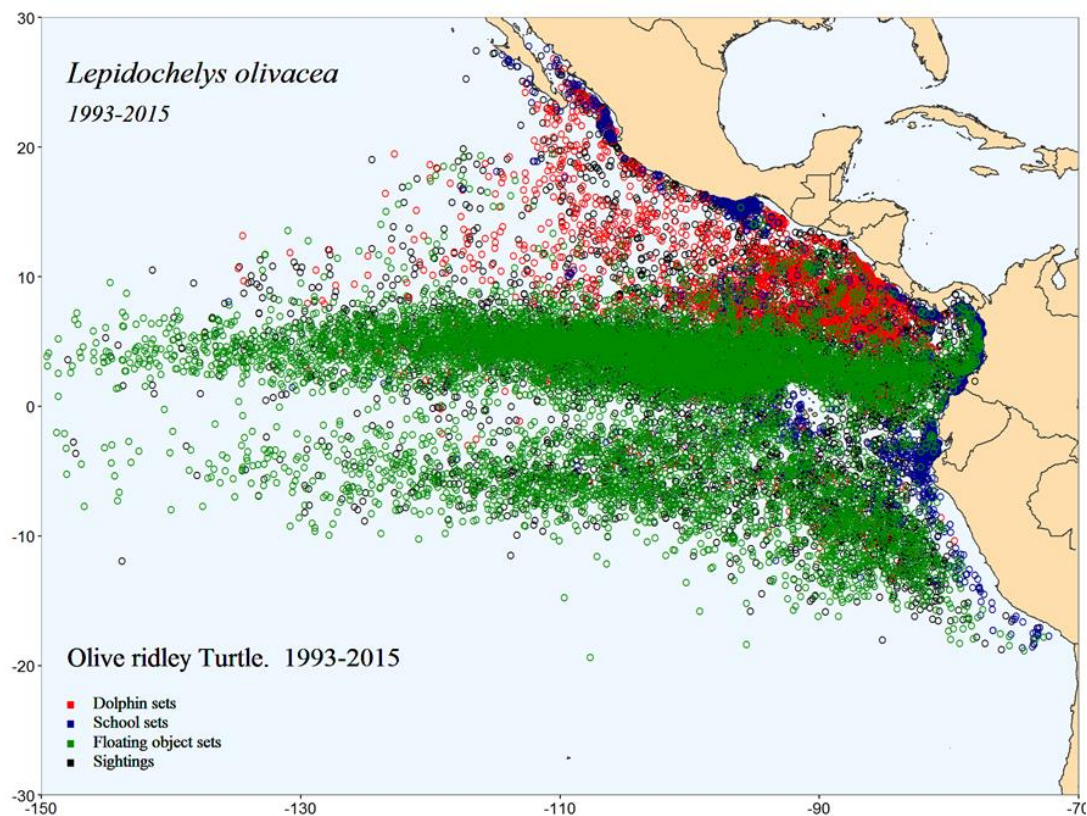


Figure 19. Lances con presencia de tortugas loras en el Pacífico Oriental desde el 1993-2015. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

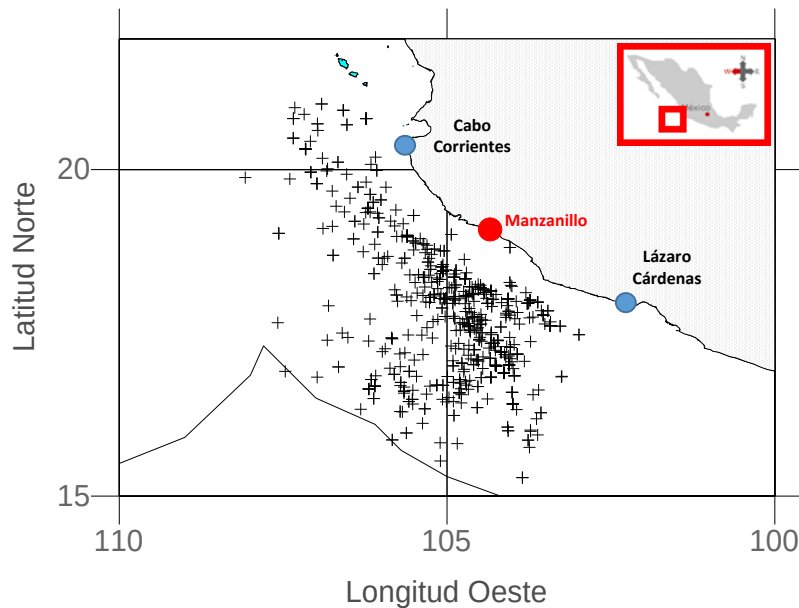


Figura 20. Posición geográfica en que se registraron las interacciones del palangre dirigido a la pesca de tiburón con la tortuga golfinia *Lepidochelys olivacea*, durante el periodo 2003-2016. (Santana Hernández and Valdez Flores, 2017)

Movimientos en el mar

Swimmer et al. (2009) marcaron a ocho tortugas loras en el Pacífico Oriental con rastreadores conocidos como “*popup*” y aplicando técnicas de geo ubicación después del procesamiento demostraron que las tortugas loras capturadas incidentalmente en las pesquerías artesanales permanecieron en aguas costeras durante el resto del período de rastreo (Figura 21). Peavey y Seminoff (datos sin publicar) marcaron tres tortugas fuera la costa Pacífica de México en el 2006 y encontraron que las tortugas pasaron la mayoría de su tiempo en aguas costeras; con un animal aparentemente anidando durante los estudios de rastreo, pero permaneció en aguas costeras cuando no estaba anidando (Figura 21). Sin embargo, es importante anotar que estas tortugas también residen en hábitats cercanos a la costa cuando no están anidando. Esta especie ha sido capturada en trabajos de captura - re-captura en las aguas costeras de México (Seminoff 2000), y Perú (ACOREMA 2000, Kelez, pers. comm).

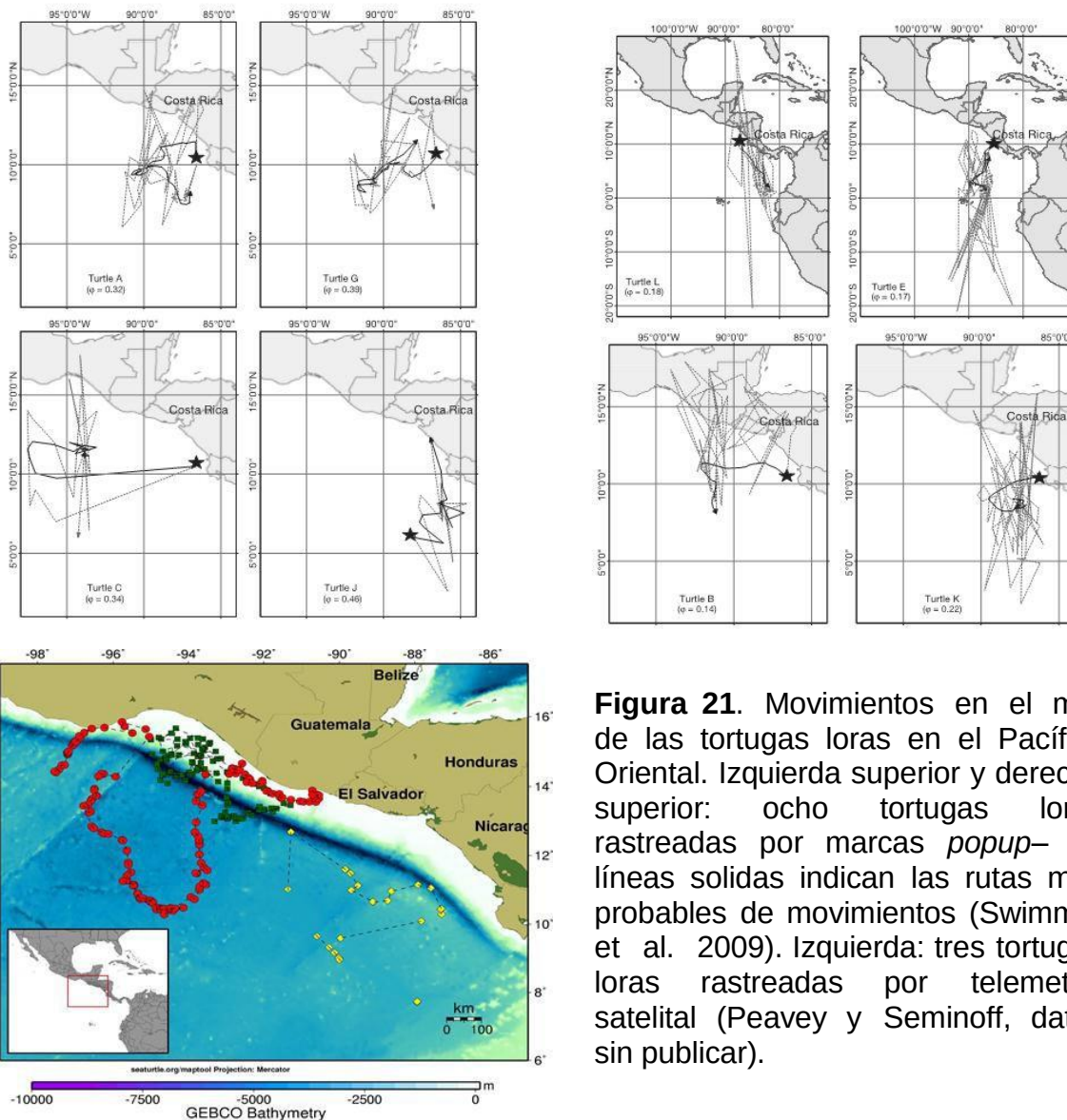


Figura 21. Movimientos en el mar de las tortugas loras en el Pacífico Oriental. Izquierda superior y derecha superior: ocho tortugas loras rastreadas por marcas *pop-up*— las líneas solidas indican las rutas más probables de movimientos (Swimmer et al. 2009). Izquierda: tres tortugas loras rastreadas por telemetría satelital (Peavey y Seminoff, datos sin publicar).

4. La Tortuga Carey, *Eretmochelys imbricata*

Estado de Conservación

Las tortugas carey se encuentran raramente o incluso están ausentes en la mayoría de los sitios del Pacífico Oriental. Por muchos años, se creyó que la población estaba a punto de extinguirse. Sin embargo, varios nuevos descubrimientos han identificado sitios importantes de anidación en El Salvador, Nicaragua, y Ecuador (Gaos et al. 2009) (Figura 22). Juntos, estos sitios tienen entre 400 y 600 nidos por año (Gaos et al. 2009, Liles et al. 2011; Urteaga, datos sin publicar). Aunque la población está altamente en peligro de extinción, con aproximadamente 600 nidos cada año a lo largo del Pacífico Oriental (Gaos et al. 2010), no está claro si y en qué cantidad esta población puede estar reducida en comparación con los niveles anteriores. Aunque algunos creen que la población es solo una fracción de su abundancia histórica, no hay tendencias de anidación disponibles. Sin embargo, datos de la Costa Pacífica de Costa Rica sugieren

que la anidación de Carey ha sido estable desde el 2010, con entre 150 y 297 nidos puestos anualmente (Figura 23).

Estado de la Lista Roja de la UICN: En peligro crítico de extinción



Figura 22. La distribución de anidación y abundancia para las tortugas Carey en el Océano Pacífico Oriental. Los círculos más grandes indican mayor actividad de anidación. Figura de Seminoff y Wallace (2012).

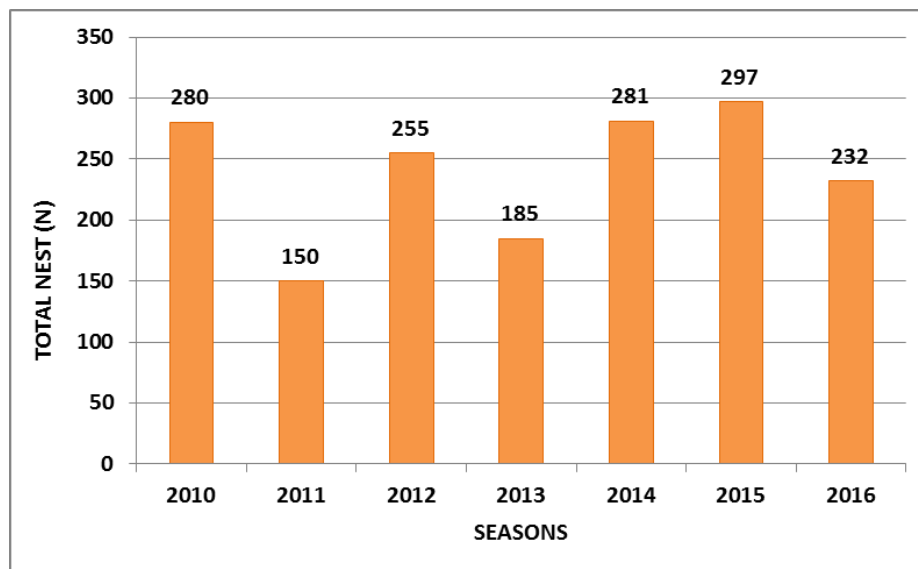


Figura 23. Número total de nidos de tortugas Carey puestos a lo largo de la costa Pacífica de Nicaragua desde la temporada del 2010 en el estero Padre Ramos y el estero Aserradores (Datos de Velkiss Gadea, *Flora and Fauna International*).

Movimientos post-anidación y uso de hábitats en áreas de forrajeo

Estudios recientes de telemetría satelital han descubierto dos importantes revelaciones sobre las tortugas carey en esta región. Primero, ahora sabemos que las tortugas carey siguen rutas muy cercanas a la costa durante sus migraciones de post-anidación en camino hacia las áreas de forrajeo (Figuras 24, 25). Segundo, ahora está muy claro que las tortugas carey adultas utilizan los esteros con manglares como su hábitat de forrajeo principal (Figura 26). Estos descubrimientos se mantienen para todas las hembras anidadoras de las tres agregaciones anidadoras principales (El Salvador, Nicaragua, Ecuador).

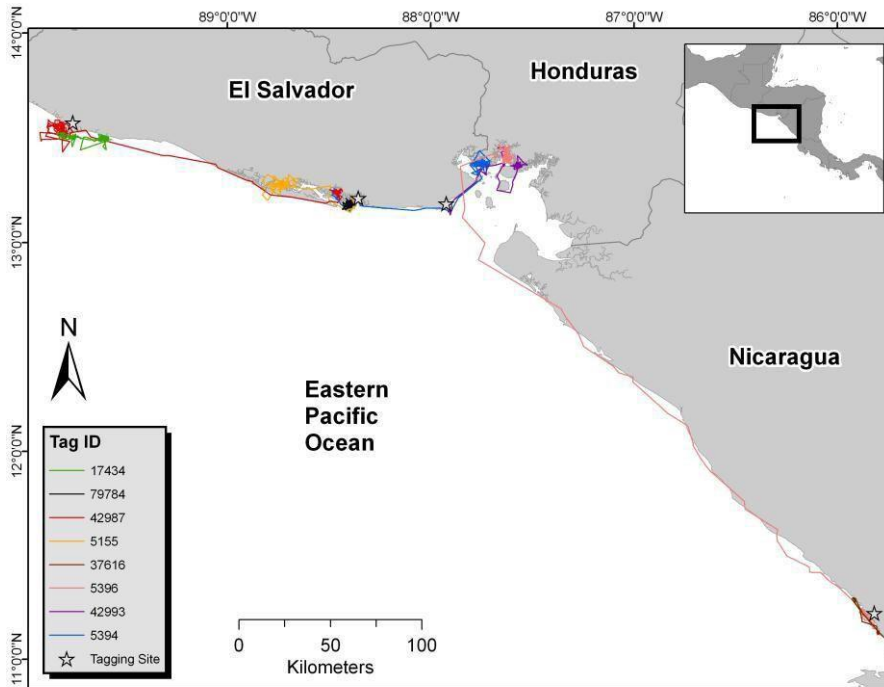


Figura 24. Movimientos post- anidación de las tortugas carey anidando en El Salvador y Nicaragua determinados por telemetría satelital.

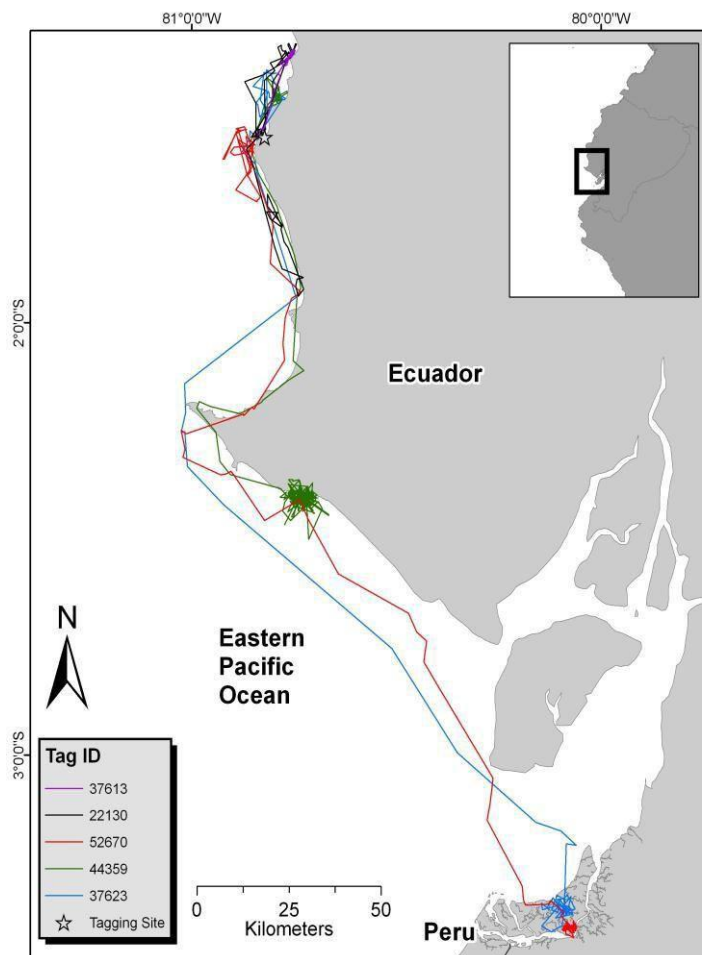


Figura 25. Movimientos post-anidación de las tortugas carey anidando en el Parque Nacional Machalilla (Ecuador) determinados por telemetría satelital.

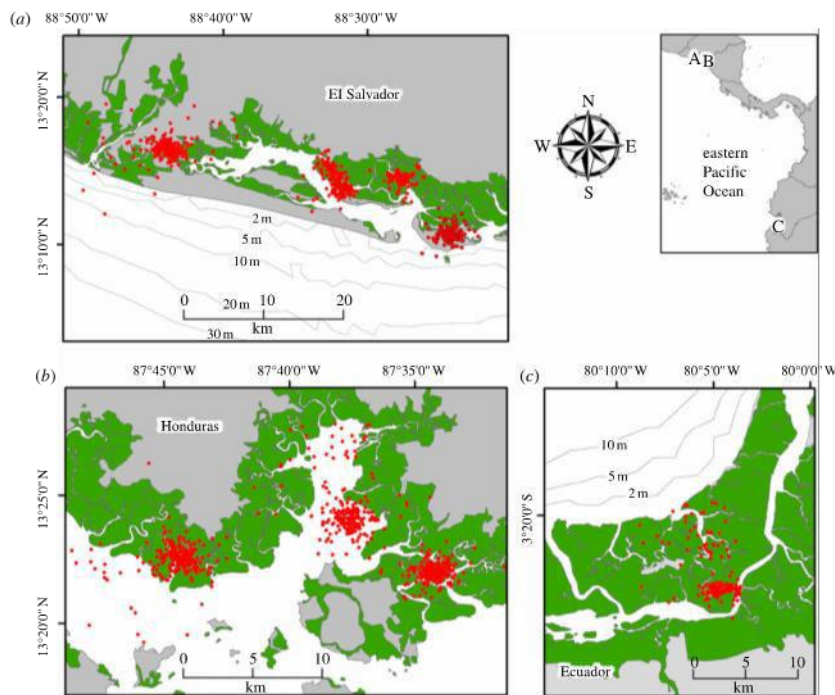


Figura 26. Las áreas de forrajeo dentro de los esteros con manglares utilizados por 10 tortugas carey en la Bahía Jiquilisco-Xiriualtique, El Salvador ($n = 4$), Golfo de Fonseca, Honduras ($n = 4$) y el Canal Jambeli, Ecuador ($n = 2$). Las áreas con sombra verde se refieren a esteros con manglares y los puntos rojos son avistamientos de carey.

Distribución en el mar basada en observaciones de embarcaciones

Similar a las tortugas verdes, se cree que las tortugas carey son habitantes costeras y casi nunca se encuentran en aguas fuera de la costa. Sin embargo, los datos recolectados por los observadores a bordo la flota atunera con redes de cerco en el Pacífico Oriental (CIAT 2004) sugieren lo contrario. En efecto, se puede confundir algunas tortugas verdes que tienen caparazones muy elaborados con la tortuga carey; sin embargo, el caparazón característico de la carey sugiere que la confusión puede ser menor comparada con la confusión con la tortuga lora o con la tortuga caguama (Frazier 1985). Según los datos de la CIAT (2004) parece que las tortugas carey se encuentran en aguas fuera de la costa, aunque sean menos comunes en el Pacífico Oriental, desde el noroeste de México hasta Perú (Figura 27). El número de avistamientos en aguas fuera de la costa es menor que para otras especies de caparazón duro, lo cual puede ser atribuido a que el número total de la población sea menor y no debido a que ellas evitan estos hábitats en alta mar.

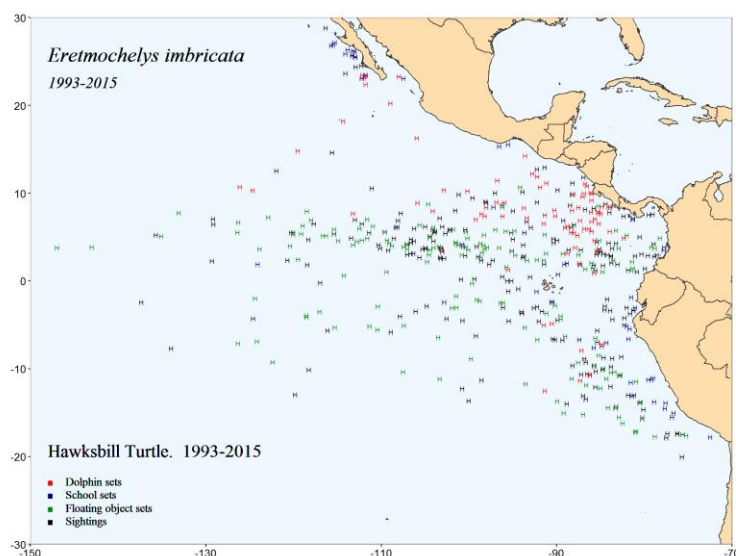


Figura 27. Lances con presencia de tortugas carey en el Pacífico Oriental desde el 1993- 2015. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

Conclusiones

El Memorando de Entendimiento entre la CIT y la CIAT representa una gran oportunidad para poner en práctica iniciativas de cooperación internacional para reducir las amenazas de la captura incidental en pesquerías sobre las poblaciones anidadoras de tortugas marinas más vulnerables en el Pacífico Oriental, de las cuales existe mucha preocupación como la tortuga laúd debido a su estado actual. Este documento destaca varios casos en los cuales las medidas de mitigación de la captura incidental como por ejemplo modificaciones de artes de pesca hasta vedas espacio-temporales, podrían ser implementadas en aquellos hábitats bien documentados que son ocupados por varias especies de tortugas marinas sin mayor consecuencia o impactos negativos sobre la producción pesquera.

Las rutas migratorias de algunas tortugas marinas podrían coincidir con los principales caladeros de pesca de algunas pesquerías, por este motivo se ve la necesidad de contar con datos actualizados sobre la interacción de las tortugas marinas con diferentes artes de pesca y la necesidad que los países puedan generar esta información por medio de programas de observadores abordo en las diferentes pesquerías.

La CIT y la CIAT fortalecen su sinergia al contar con los datos y la mejor información disponible y actualizada, para basar sus decisiones sobre los temas relacionados a las tortugas marinas y aplicar un enfoque integrado a la conservación de estas especies altamente amenazadas, con lo cual se incrementan los esfuerzos para atender el estado de sus poblaciones.

Recomendaciones

Dado el estado actual de las poblaciones de tortugas marinas en el Océano Pacífico Oriental, el Comité Científico y el Comité Consultivo de Expertos la CIT han identificado una serie de acciones que se pueden realizar en el marco de cooperación entre la CIT y otras organizaciones regionales pertinentes que comparten metas similares de conservación. Estas acciones incluyen:

1. Realizar más investigación sobre los movimientos en el mar de todas las especies de tortugas marinas, especialmente las tortugas laúd y caguama, en relación a las condiciones oceanográficas estacionales.
2. Realizar investigaciones adicionales con seguimiento satelital sobre los movimientos entre anidaciones de las tortugas laúd y verde en la costa Pacífica de México.
3. Mantener el monitoreo de tortugas verdes en las playas principales en el Archipiélago de Galápagos y las playas principales en el Pacífico de Costa Rica.
4. Aumentar el conocimiento de la importancia de los esteros y los manglares tanto en la producción pesquera como hábitats esenciales para las tortugas marinas, especialmente para las Carey en el Pacífico Oriental. Por lo tanto, se recomienda mejorar esfuerzos de conservación de esteros y manglares.
5. Fomentar las evaluaciones regionales de la Lista Roja de UICN de todas las especies de tortugas marinas en el Pacífico Oriental basándose en el marco de las Unidades

Regionales de Manejo (URM).

6. Colectar datos sobre la captura incidental de las tortugas marinas por medio de programas de observadores abordo para impulsar un proyecto que investigue las áreas de traslape de las tortugas marinas con las pesquerías, y con esta información generar recomendaciones que sean viables para el futuro (i.e. cierres espacio- temporal, expansión de pruebas de arte de pesca, etc).
7. Implementar modificaciones económicas de artes de pesca y medias para reducir el enredo de tortugas marinas en pesquerías que usan líneas flotantes hechas de fibras de poliéster o polipropileno.
8. Realizar investigación sobre medidas de mitigación de captura incidental, incluyendo pruebas de medidas de mitigación en redes pasivas (e.g. iluminación de redes, reducción en tiempo en que las redes están sumergidas, bajar la relinga superior y mejores prácticas de cobrado y virado de red) y la implementación de los métodos apropiados por tipo de flota y arte de pesca con énfasis en las zonas de mayor probabilidad de interacción con las tortugas marinas.
9. Que cada país emprenda investigaciones para determinar la factibilidad y efectividad de reponer los anzuelos “J” con anzuelos circulares para disminuir la captura incidental de las tortugas marinas.
10. Establecer programas nacionales de capacitación a pescadores sobre cómo reducir la captura incidental de tortugas marinas y el manejo y liberación de las tortugas capturadas incidentalmente para mejorar su probabilidad de supervivencia post-captura.
11. Tomar las medidas necesarias para asegurar que las embarcaciones de palangre lleven abordo el equipo necesario (por ejemplo, desenganchadores, cortacabos y salabardas) para la liberación oportuna de tortugas marinas capturadas incidentalmente.
12. Elaborar panfletos, videos y otros mecanismos para divulgación de las técnicas que podrían incrementar la supervivencia post captura de las tortugas marinas capturadas incidentalmente en las pesquerías. Distribuir estos materiales al sector pesquero para facilitar la aplicación de estas técnicas.
13. Organizar talleres técnicos en los países del rango de distribución de la Baula del Océano Pacífico Oriental (OPO) para priorizar medidas de mitigación frente a las amenazas a la especie. Se sugiere la participación de los organismos gubernamentales pertinentes, institutos académicos y organizaciones de la sociedad civil, con el propósito de identificar y consensuar acciones establecidas en la Resolución de la Baula OPO de CIT - CIT-COP7-2015-R2 (http://www.iacseaturtle.org/docs/resolucionesCOP7CIT/CIT-COP7-2015-R2_Resolucion_Baula_PO_ESP_7.1515_ADOPTADA.pdf) y el Plan de Acción Regional para revertir el declive de la Baula del Pacífico Oriental (<http://savepacificleatherbacks.org>) cuya implementación sea factible. Discutir durante estos talleres la conveniencia de establecer medidas de manejo temporales/espaciales en las áreas de alta prioridad identificadas por el plan de acción Baula OPO y por el Grupo Especial de Baula de CIT, en Ecuador (Crucita, Santa Rosa y Manta), Perú (Tumbes, San José, Salaverry, Chimbote,

Lima, Pampa Melchorita-Jahuay-Tambo de Mora-San Andrés) y Chile (Arica, Iquique, Antofagasta, Caldera, Coquimbo, Quintero, San Antonio y Lebu), para reducir la captura incidental que amenaza a esta población, considerando las implicaciones sociales, económicas y políticas de su implementación.

14. Considerar las áreas marinas fuera de la jurisdicción nacional dentro del análisis de conservación de las tortugas marinas, para esto es necesario establecer herramientas de manejo espacial marino que incluyan áreas marinas protegidas de gran escala en las áreas fuera de la jurisdicción nacional de los Estados.

Agradecimientos

Al Grupo de Trabajo del Comité Científico de la CIT que elaboró la primera versión de este documento está integrado por: Eduardo Espinoza, Julia Horrocks, Francisco Ponce, Laura Sarti, Rene Márquez, Neca Marcovaldi y Jeffrey Seminoff. La CIT le brinda un reconocimiento especial a Bryan Wallace por sus grandes esfuerzos que resultaron en la versión preliminar de este documento, agradecemos la participación del Director Ejecutivo de la CIAT, Dr. Guillermo Compeán, y el Dr. Martin Hall, quienes contribuyeron con información, la revisión y comentarios que ha aportado mucho a la calidad de información contenida en este documento. Extendemos también nuestro agradecimiento a los colegas de CIT que aportaron información actualizada y recomendaciones para la segunda versión de este documento en el 2017, en particular a: Marco Solano, Rotney Piedra, José Carvajal, Martin Hall, Bibi Santidrián (The Leatherback Turst), Laura Sarti, Heriberto Santana, Velkiss Gadea y su equipo de Flora y Fauna Internacional - Nicaragua. Agradecemos a Jeffrey Seminoff por su invaluable apoyo en la edición de ambas versiones de este documento.

Literatura Citada

- ACOREMA 2000. Estudios sobre Cetáceos y Tortugas Marinas en la Reserva Nacional de Paracas y su Área de Influencia. Final report submitted to WWF- OPP. July 2000. 54 p.
- Bailey H, Benson SR, Shillinger GI, Bograd SJ, Dutton PH, Eckert SE, Morreale SJ, Paladino FV, Eguchi T, Foley D, Block BA, Piedra R, Hitipeuw C, Tapilatu RF, Spotila JR (2012) Identification of distinct movement patterns in Pacific leatherback turtle populations influenced by ocean conditions. *Ecological Applications* 22(3):735–747
- Benson, S. R., T. Eguchi, D. G. Foley, K. A. Forney, H. Bailey, C. Hitipeuw, B. P. Samber, R. F. Tapilatu, V. Rei, P. Ramohia, J. Pita, and P. H. Dutton (2011) Large-scale movements and high-use areas of western Pacific leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*. *Ecosphere* 2(7):art84. doi:10.1890/ES11-00053.1
- Chapman R, and Seminoff JA (2016) Estado de la Tortuga Cabezona (*Caretta caretta*) en los Países Parte de la Convención Interamericana para la Protección y la Conservación de las Tortugas Marinas IAC Technical Document
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2010) Programa de Acción para la Conservación de las Especies (PACE):Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). CONANP SEMARNAT. México. 46 pp.
- Delgado-Trejo C, Alvarado-Díaz J (2012) Current conservation status of the black sea

- turtle in Michoacan, Mexico. in press In: Advances in Research and Conservation. University of Arizona Press, Tucson. 386 pp. Seminoff JA, Wallace BP (eds) Sea Turtles of the Eastern Pacific
- Donoso M, Dutton PH (2010) Sea turtle bycatch in the Chilean pelagic longline fishery in the southeastern Pacific: Opportunities for conservation. Biological Conservation doi:10.1016/j.biocon.2010.07.011
- Dutton DL, Dutton PH, Chaloupka M, Boulon R (2005). Increase of a Caribbean leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting population linked to long-term nest protection. Biological Conservation 126:186–194.
- Eckert, S. and Eckert, K.L. 2005. Strategic Plan for Eliminating the Incidental Capture and Mortality of Leatherback Turtles in the Coastal Gillnet Fisheries of Trinidad and Tobago: Proceedings of a National Consultation. Port of Spain, 16-18 February 2005. The Ministry of Agriculture, Land and Marine Resources, Government of the Republic of Trinidad and Tobago, in collaboration with the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST). WIDECAST Technical Report No. 5. Beaufort, North Carolina. 30 pp + appendices.
- Eckert SA, Sarti L (1997) Distant fisheries implicated in the loss of the world's largest leatherback nesting population. Marine Turtle Newsletter 78: 2–7.
- Eguchi T, Gerrodette T, Pitman R, Seminoff JA, Dutton PH (2007) At-sea density and abundance estimates of the olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) in the Eastern Tropical Pacific. Endangered Species Research 3:191-203
- Frazier J (1985) Misidentifications of sea turtles in the East Pacific: *Caretta caretta* and *Lepidochelys olivacea*. Journal of Herpetology 19:1-11
- Gaos AR, Abreu-Grobois FA, Alfaro-Shigueto J, Amorocho D, Arauz R, Baquero A, Briseño R, Chacón D, Dueñas C, Hasbún C, Liles M, Mariona G, Muccio C, Muñoz JP, Nichols WJ, Peña M, Seminoff JA, Vásquez M, Urteaga J, Wallace BP, Yañez I, Zárate P (2010) Signs of hope in the eastern Pacific: international collaboration reveals encouraging status for the severely depleted population of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata*. Oryx. doi:10.1017/S003060531000773.
- Godley BJ, Blumenthal JM, Broderick AC, Coyne MS, Godfrey MH, et al. (2008) Satellite tracking of sea turtles: where have we been and where do we go next? Endangered Species Research 4:3-22.
- Hatase H, Sato K, Yamaguchi M, Takahashi K, Tsukamoto K (2006) Individual variation in feeding habitat use by adult female green sea turtles (*Chelonia mydas*): Are they obligate neritic herbivores? Oecologia 149:52–64
- IATTC (2004) Resumen de la condición de las poblaciones de tortugas marinas en el Pacífico Oriental. Grupo de Trabajo Sobre Captura Incidental. KOBE (Japón) 14- 16 de enero 2004. Documento BYC-4-04
- Kamezaki, N., Y. Matsuzawa, O. Abe, H. Asakawa, T. Fujii, K. Goto, S. Hagino, M. Hayami, M. Ishii, T. Iwamoto, T. Kamata, H. Kato, J. Kodama, Y. Kondo, I. Miyawaki, K. Mizobuchi, Y. Nakamura, Y. Nakashima, H. Naruse, K. Omuta, M. Samejima, H. Suganuma, H. Takeshita, T. Tanaka, T. Toji, M. Uematsu, A. Yamamoto, T. Yamato, and I. Wakabayashi. 2003. Loggerhead turtles nesting in Japan. Pages 210-217 in Bolten, A.B. and B.E. Witherington (editors). Loggerhead Sea Turtles. Smithsonian Books, Washington D.C.
- Márquez-M, René (1995) Tortugas Marinas. Pacífico Centro Oriental. Vol. III. Vertebrados – Parte 2. Guía FAO para la Identificación de Especies para los fines de la Pesca. Roma, 1653-1663

- Márquez-M, R, Villanueva OA (1982) Situación actual y recomendaciones para el manejo de las tortugas marinas de la costa occidental mexicana, en especial la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea*. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. México (3):83-91
- Márquez-M, R, Villanueva OA, Peñaflores SC (1981) Anidación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea schlegelii*) en el Pacífico Mexicano. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. México I(1):45-52
- Morreale S.J., E.A. Standora, J.R. Spotila and F.V. Paladino (1996) Migration corridor for sea turtles. Nature 384:319-320.
- Peckham SH, Laudino-Santillán J, Nichols WJ (2007a) Networks, knowledge, and communication: an integrated approach to empowering fishers to reduce turtle bycatch. In: Kennelly SJ (ed) By-catch reduction in the world's fisheries. Springer-Verlag, Dordrecht, p 253–260
- Peckham S, Maldonado Diaz D, Walli A, Ruiz G, Crowder L, et al. (2007b) Small-scale fisheries bycatch jeopardizes Endangered Pacific loggerhead turtles. PLoS ONE 2, 2(10): e1041. doi:10.1371/journal.pone.0001041
- Plotkin P (2010) Nomadic behavior of the highly migratory olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* in the eastern tropical Pacific Ocean. Endangered Species Research 13:33-40
- Plotkin PT, Briseño-Dueñas R, Abreu-Grobois FA (2012) Interpreting Signs of Olive Ridley Recovery in the Eastern Pacific. In: Seminoff JA, Wallace BP (eds.) Sea Turtles of the Eastern Pacific: Advances in Research and Conservation. University of Arizona Press, Tucson. 386 pp.
- Pritchard, P. C. H. 1982. Nesting of the leatherback turtle, *Dermochelys coriacea* in Pacific Mexico, with a new estimate of the world population status. COPEIA 1982(4): 741-747
- Santana Hernández H, and Valdez Flores JJ (2017) Shark longline fisheries interaction with sea turtles in the Mexican Central Pacific: 2003 – 2016. Report presented to Secretariat of the IAC.
- Santidrián Tomillo P, Veléz E, Reina RD, Piedra R, Paladino FV, et al. (2007) Reassessment of the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting population at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: effects of conservation efforts. Chelonian Conservation and Biology 6:54-62
- Sarti Martínez L, Barragán AR, Muñoz DG, García N, Huerta P, et al. (2007) Conservation and biology of the leatherback turtle in the Mexican Pacific. Chelonian Conservation and Biology 6:70-78
- Seminoff JA, Allen CD, Balazs GH, Dutton PH, Eguchi T, Haas HL, Hargrove SA, Jensen MP, Klemm DL, Lauritsen AM, MacPherson SL, Opay P, Possardt EE, Pultz SL, Seney EE, Van Houtan KS, and Waples RS (2015) Status Review of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) Under the U.S. Endangered Species Act. NOAA Technical Memorandum, NOAA- NMFS-SWFSC-539. 571pp.
- Seminoff JA, Wallace BP (2012) Sea Turtles of the Eastern Pacific: Advances in Research and Conservation. University of Arizona Press, Tucson. 386 pp.
- Seminoff JA, Zarate P, Coyne MS, Foley A, Parker DM, et al. (2008) Post-nesting migrations of Galápagos green turtles *Chelonia mydas* in relation to oceanographic conditions: integrating satellite telemetry with remotely sensed ocean data. Endangered Species Research 4:57-72

- Shillinger GL, Palacios DM, Bailey H, Bograd SJ, Swithenbank AM, et al. (2008) Persistent Leatherback Turtle Migrations Present Opportunities for Conservation. *PLoS Biology* 6:e171
- Shillinger GL, Swithenbank AM, Bograd SJ, Bailey H, Castleton MR, et al. (2010) Identification of high-use interesting habitats for eastern Pacific leatherback turtles: role of the environment and implications for conservation. *Endangered Species Research* 10:215-232
- Shillinger GL, Swithenbank AM, Bailey H, Bograd SJ, Castleton MR, et al. (2011) Vertical and horizontal habitat preferences of post-nesting leatherback turtles in the South Pacific Ocean. *Marine Ecology Progress Series* 422:275-289.
- Swimmer Y, McNaughton L, Foley D, Moxey L, Nielsen A (2009) Movements of olive ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea* and associated oceanographic features as determined by improved light-based geolocation. *Endangered Species Research*. doi: 10.3354/esr00164
- Urteaga JR, Chacon D (2007) Nesting activity and conservation of leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles, in the Rio Escalante-Chacocente Wildlife Refuge, Pacific coast of Nicaragua. In: Mast, R.B., B.J. Hutchinson, A.H. Hutchinson (Comps.), *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567. pp.157-158.
- United States Fish and Wildlife Service and National Marine Fisheries Service (2007) 5-year review of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) for the U.S. Endangered Species Act.
- Wallace BP, Saba VS (2009) Environmental and anthropogenic impacts on intra-specific variation in leatherback turtles: opportunities for targeted research and conservation. *Endangered Species Research* 7:1-11.
- Wallace BP, DiMatteo AD, Hurley BJ, Finkbeiner EM, Bolten AB, et al. (2010a) Regional Management Units for marine turtles: A novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PLoS ONE* 5(12): e15465. doi:10.1371/journal.pone.0015465.
- Wallace B, Lewison R, McDonald S, McDonald R, Kot C, et al. (2010b) Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation Letters* 3:131-142
- Wallace BP, DiMatteo AD, Bolten AB, Chaloupka MY, Hutchinson BJ, et al. (2011) Global conservation priorities for marine turtles. *PLoS ONE*.
- Liles MJ, Jandres MV, Lopez WA, Mariona GI, Hasbun CR, Seminoff JA (2011) Hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* in El Salvador: nesting distribution and mortality at the largest remaining nesting aggregation in the eastern Pacific Ocean. *Endangered Species Research* 14:23-30.
- Wester JH, Kelez S, Velez-Zuazo X (2010) Nuevo límite sur de anidación de las tortuga verde *Chelonia mydas* y golfina *Lepidochelys olivacea* en el Pacifico Este. II Congreso Nacional de Ciencias del Mar del Peru. Piura, Peru.
- Witt MJ, Bonguno EA, Broderick AC, Coyne MS, Formia A, et al. (2011) Tracking leatherback turtles from the world's largest rookery: assessing threats across the South Atlantic. *Proceedings of the Royal Society B*, doi: 10.1098/rspb.2010.2467.
- Zárate P, Fernie A, Dutton D. 2003. First results of the East Pacific green turtle, *Chelonia mydas*, nesting population assessment in the Galapagos Islands. In: J.A. Seminoff (comp.) *Proceedings of the 23rd Annual Sea Turtle Symposium*. NOAA-NMFS-SEFSC Tech Memo. pp. 70-73.