



CONVENCION INTERAMERICANA PARA LA PROTECCION Y CONSERVACION DE LAS TORTUGAS MARINAS

CIT-CC8-2011-Tec.1

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

2012

Este documento es presentado 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 HABITATS DE LAS TORTUGAS MARINAS EN EL OCEANO 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 recientemente 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 las pesquerías bajo la Convención de Antigua este 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 a las herramientas necesarias y los materiales de como usarlas, así como llevarse 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 mas 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 del 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 del Pacífico Oriental.

Antecedentes

Las tortugas marinas están distribuidas a lo largo de un área grande, 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 recientes avances en la identificación de áreas de alto 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 de tortugas marinas que se encuentran dentro de la jurisdicción de interés compartidas para la CIT y la CIAT, y muchas de estas URM 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*

Estado de Conservación

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 (Santidrian-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). El número de hembras de laúd anidando en el Pacífico Oriental ha disminuido más del 90% en los últimos 20 años (Figura 2), esto es un marcado contraste con las poblaciones de la tortuga laúd en el Océano Atlántico, donde la mayoría se encuentran estables o aumentando, y son mucho más abundantes (USFWS y NMFS 2007; Wallace y Saba 2009).

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



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).

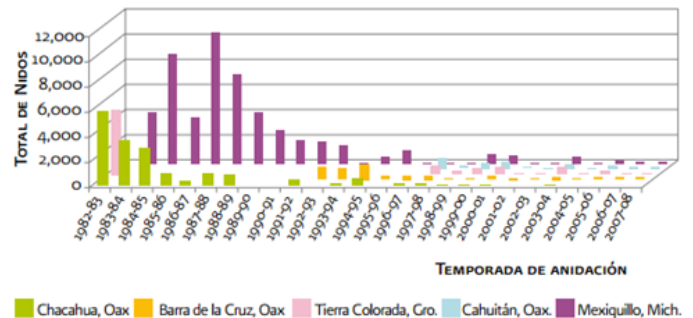
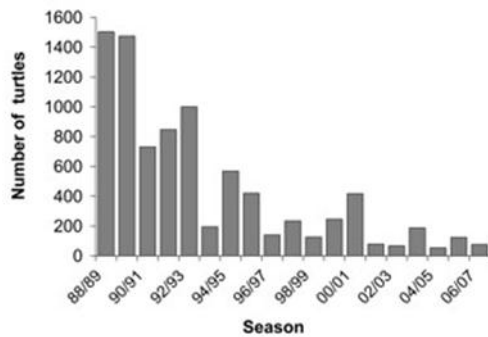


Figura 2. Resumen de las tendencias de anidación de la laúd en México (derecha) y Costa Rica (izquierda). Datos de México de CONANP (2010); datos de Costa Rica de Santidrian-Tomillo (2007).

Movimientos inter-anidaciones

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). El URM de la tortuga laúd del Pacífico Oriental se encuentra entre las URM que están más peligro del 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). Además, un estudio llevado a cabo durante varios años de telemetría satelital de las hembras adultas de la tortuga laúd en el PNMB y en México ha permitido una clara delimitación de los hábitats de alto uso en las áreas de inter- anidación, las rutas migratorias en alta mar y las áreas de alimentación (Figura 3).

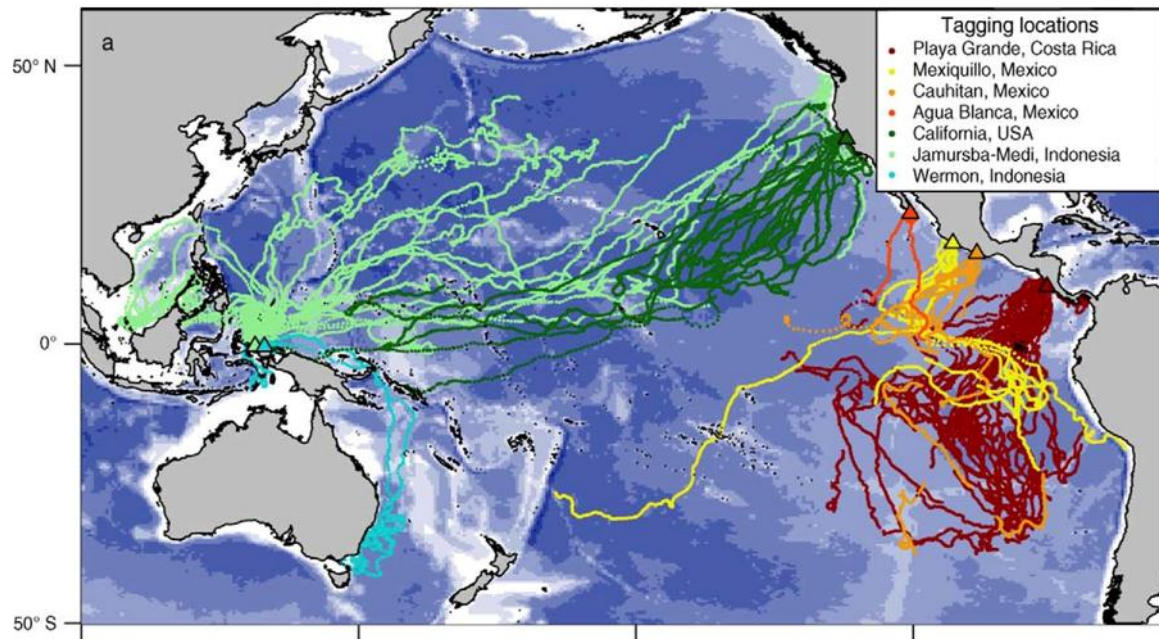


Figura 3. Movimientos por telemetría satelital de 135 tortugas laúd en el Océano Pacífico codificado por su lugar de marcaje y sobre la batimetría. Figura de Bailey et al. 2012.

Existen muchos 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; Santidrian-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.

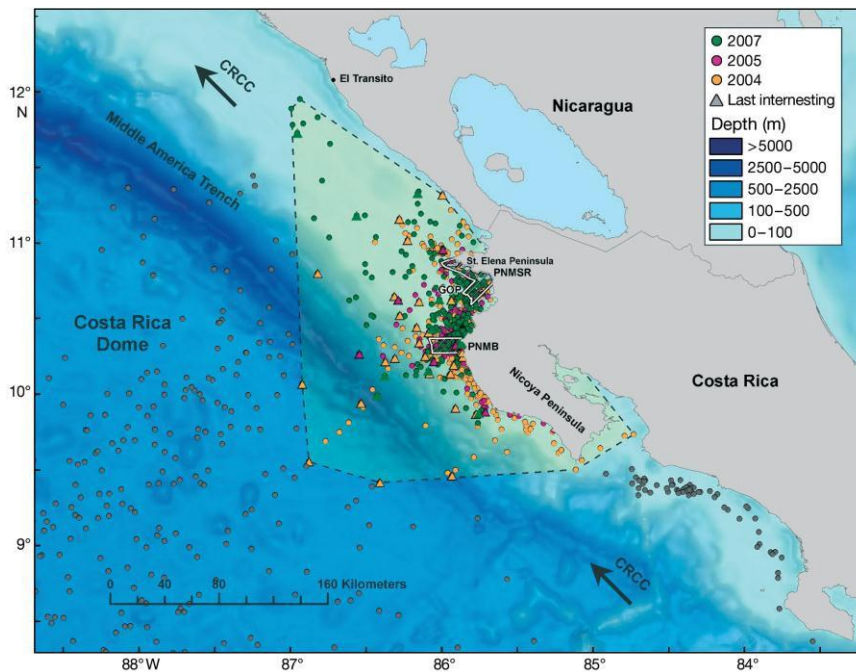


Figura 4. Área de inter-anidación para las tortugas laúd anidando en el Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica. Mapa de Shillinger et al. (2010).

Durante el período de anidación, que dura desde mediados de octubre hasta mediados de febrero de cada año, las tortugas laúd viajaban entre 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 4).

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 tortugas 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; Santidrian-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 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).

Movimientos Post-anidación

Los movimientos de la tortuga laúd en el Pacífico Oriental están entre los mejor estudiados de cualquier población de tortugas marinas (Figura 3). 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 atreves del 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 3). 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 5 muestra las áreas de alto uso para las tortugas laúd anidando en Playa Grande, Costa Rica.

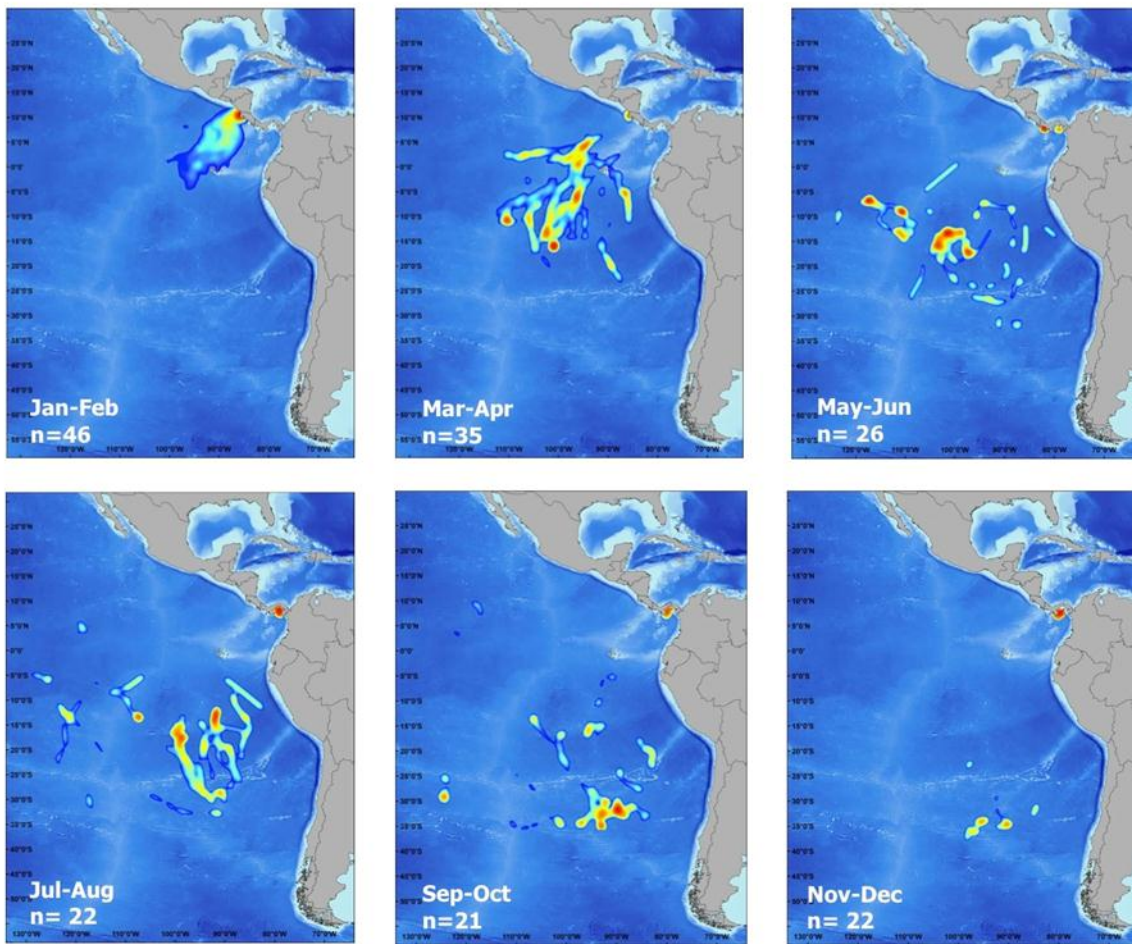


Figura 5. Áreas de alto uso por las tortugas laúd anidando en Playa Grande, Costa Rica, por mes (Shillinger et al. 2008, Shillinger datos sin publicar). Los colores cálidos representan áreas de mayor uso. Los movimientos de laúd se concentran cerca de la playa de anidación desde enero hasta febrero de 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 abordo 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 6). 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 7). 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 7).

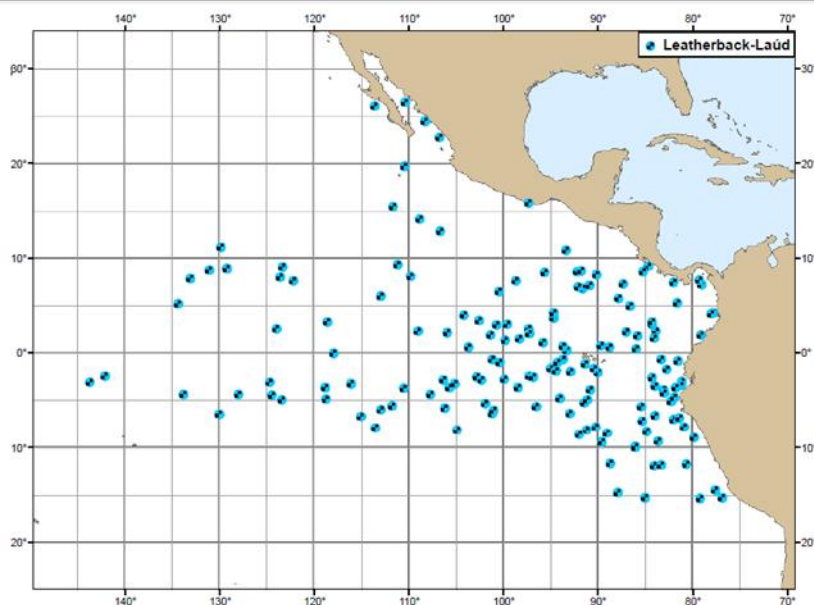


Figura 6. Lances con presencia de tortugas laúd en el Pacífico Oriental desde el 1993-2008. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

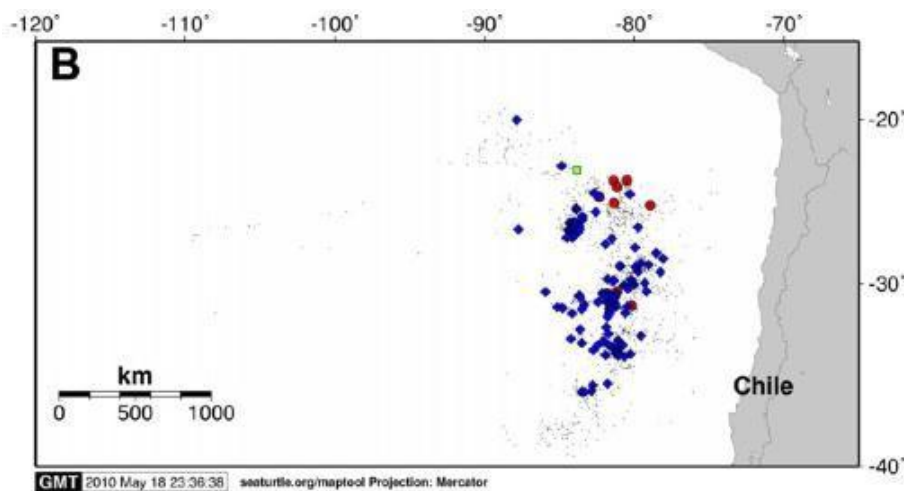


Figura 7. Distribución de la tortuga laúd (diamantes azules) tortuga verde (cuadrados verdes) y cabezonas (círculos rojos) en aguas cercanas de la costa de Chile durante 2002. Figura de Donoso y Dutton (2010).

2) La Tortuga Caguama/Cabezona, *Caretta caretta*

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 8). Sin embargo, existe la esperanza que la anidación en Japón está mostrando señales tempranas de recuperación. Aunque todavía es muy temprano identificar una tendencia, en los años 2008 y 2009 reportaron la mayor anidación para esta especie en más de una década.

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

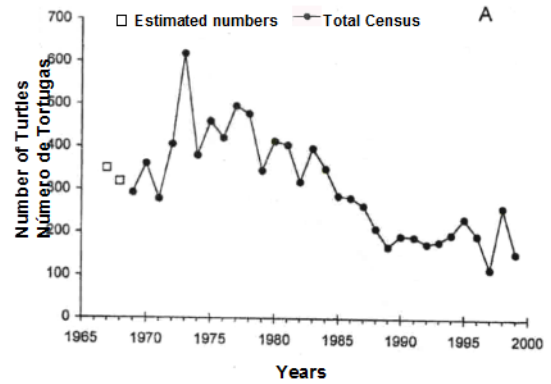
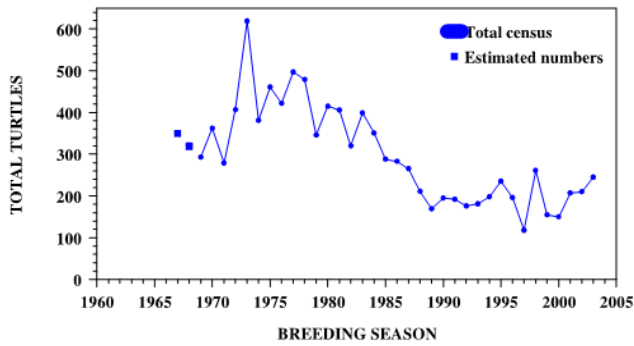


Figura 8. Tendencias de anidación para las caguamas en Playa Gamoda, Japón (izquierda, Kamezaki et al. 2003) y en la costa de Woongarra, incluyendo Mon Repos. Australia (derecha, Limpus 2008).

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 9). Actualmente se están realizando esfuerzos para mitigar los impactos de estas interacciones.

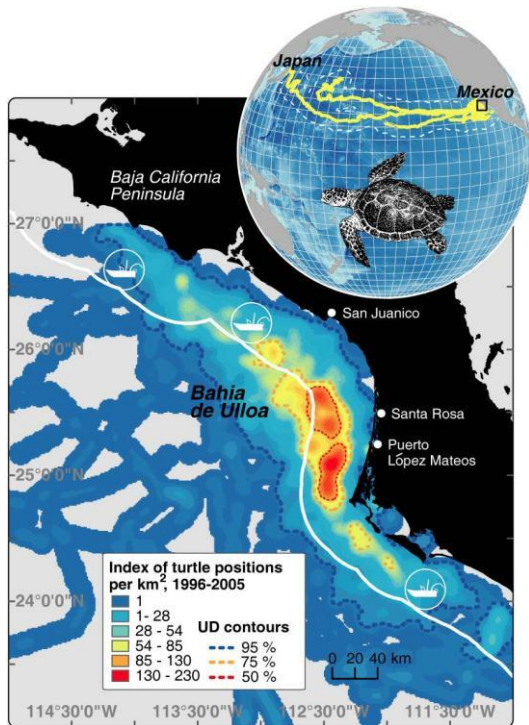


Figura 9. Área de alto uso frente a Baja California, México, para caguamas juveniles de tamaño grande pertenecientes al URM del Pacífico Norte. Los esfuerzos de conservación se han venido realizando durante varios años para reducir la captura incidental de tortugas en las artes de pesca a pequeña escala. 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 10), 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 debe tener precaución debido a la posibilidad de la mis-identificación 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 bastantes útiles para demostrar la amplia distribución de esta especie en el Pacífico Oriental a pesar de que no hay anidación en la región.

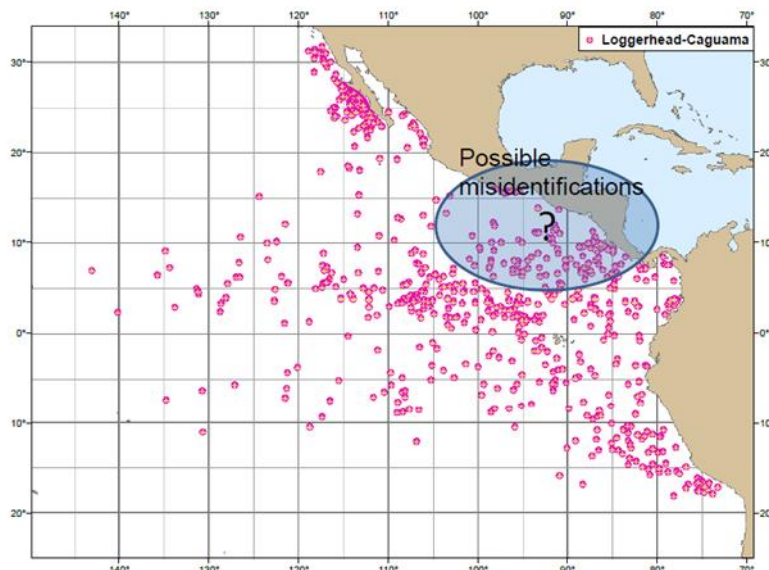


Figura 10. Lances con presencia de tortugas caguamas en el Pacífico Oriental desde el 1993-2008). (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

3) 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, Mexico (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 11). Aunque las tendencias de anidación a lo 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 10 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 12, Delgado-Trejo y Alvarado-Díaz, 2012).

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

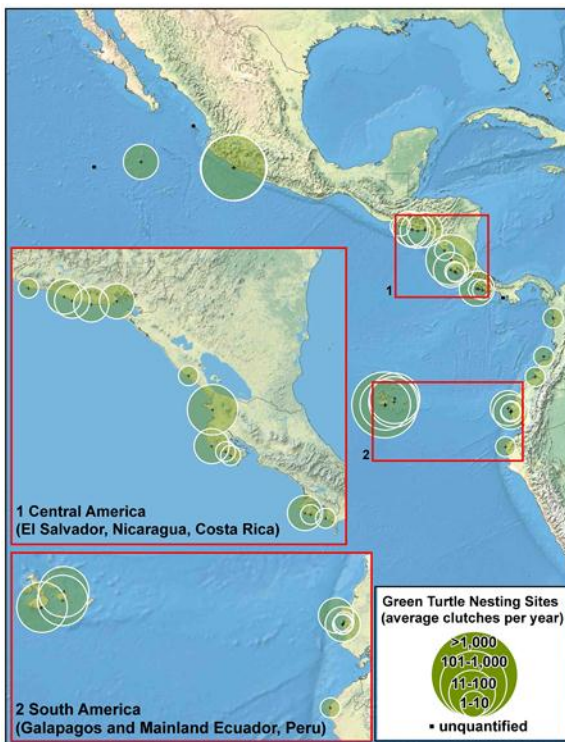


Figura 11. La distribución de anidación y abundancia para las tortugas verdes en el Océano Pacífico Oriental. Los círculos más grandes indican mayor actividad de anidación. Figura de Seminoff y Wallace (2012).

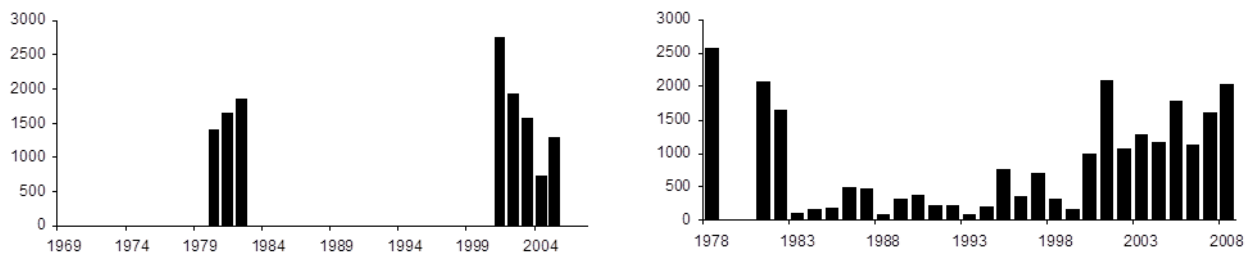


Figura 12. Abundancia anual de hembras anadoras en las Islas Galápagos (izquierda; Zárate datos sin publicar), y Michoacán, México (derecha; Delgado-Trejo y Alvarado-Díaz, 2012)

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, 2007). 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 13). 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 14) 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).

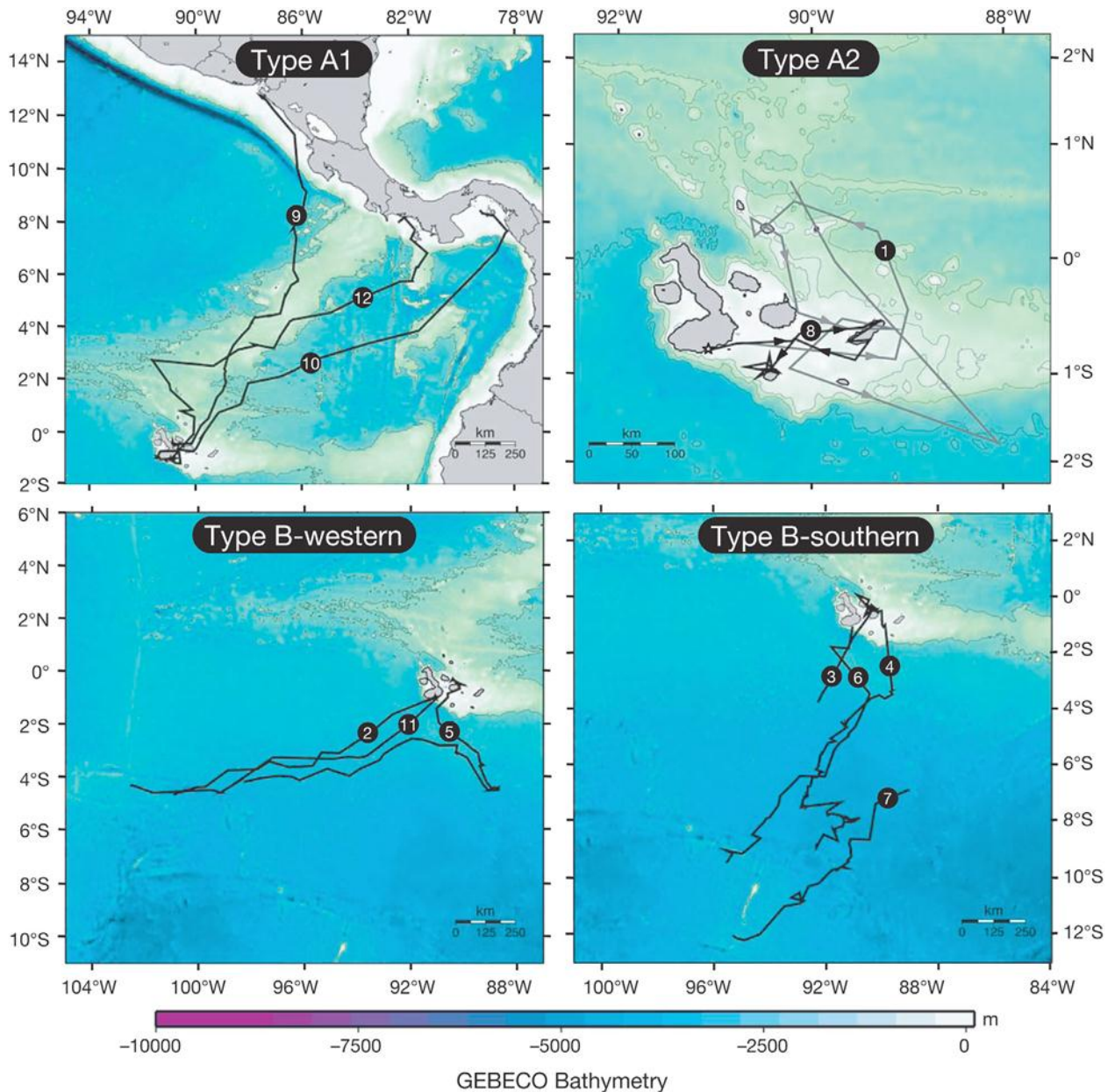


Figura 13. Patrones múltiples de migraciones post-anidación de tortugas verdes desde y dentro del Archipiélago de Galápagos. Figura de Seminoff et al. (2008).

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 14), 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).

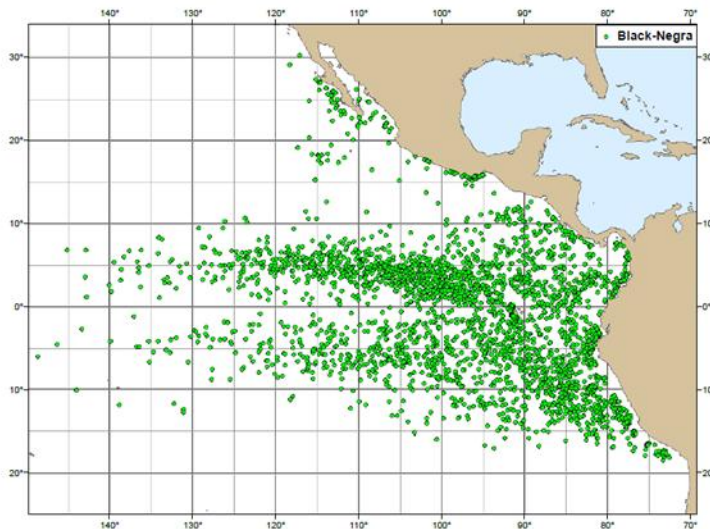


Figura 14. Lances con presencia de tortugas verdes en el Pacífico Oriental desde el 1993-2008. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

4. La Tortuga Golfina/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 15). 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 16; Chaves 1998, 1999, 2002, Márquez et al. 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

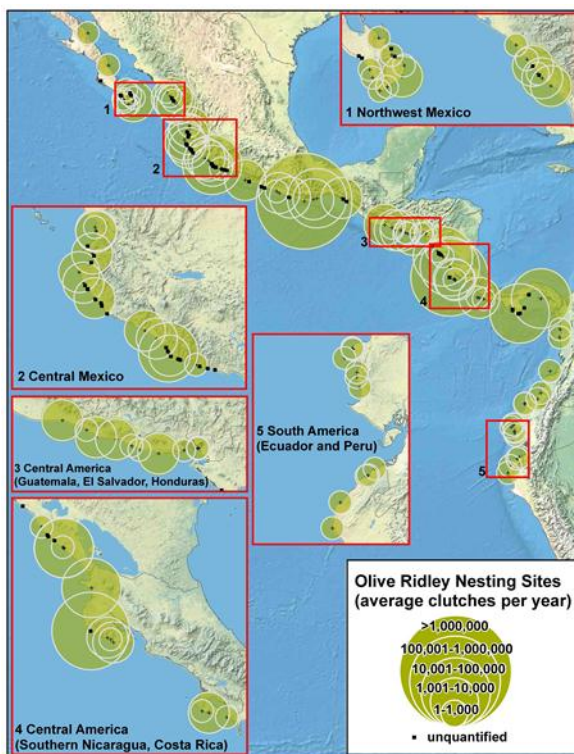


Figura 15. La distribución de anidación y abundancia para las tortugas loras en el Océano Pacífico Oriental. Los círculos más grandes indican mayor actividad de anidación. Figura de Seminoff y Wallace (2012).

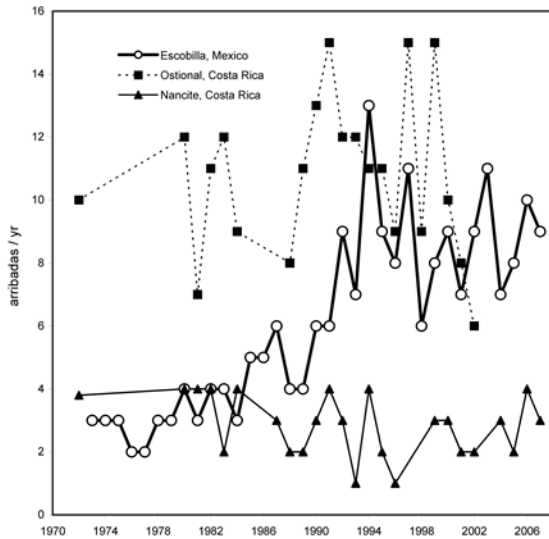


Figura 16. Cambios en las abundancias de anidación de tortugas loras en playas de arribada en tres sitios prioritarios de arribadas en el Pacífico Oriental (Plotkin et al. 2012)

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 17). 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 habitas 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).

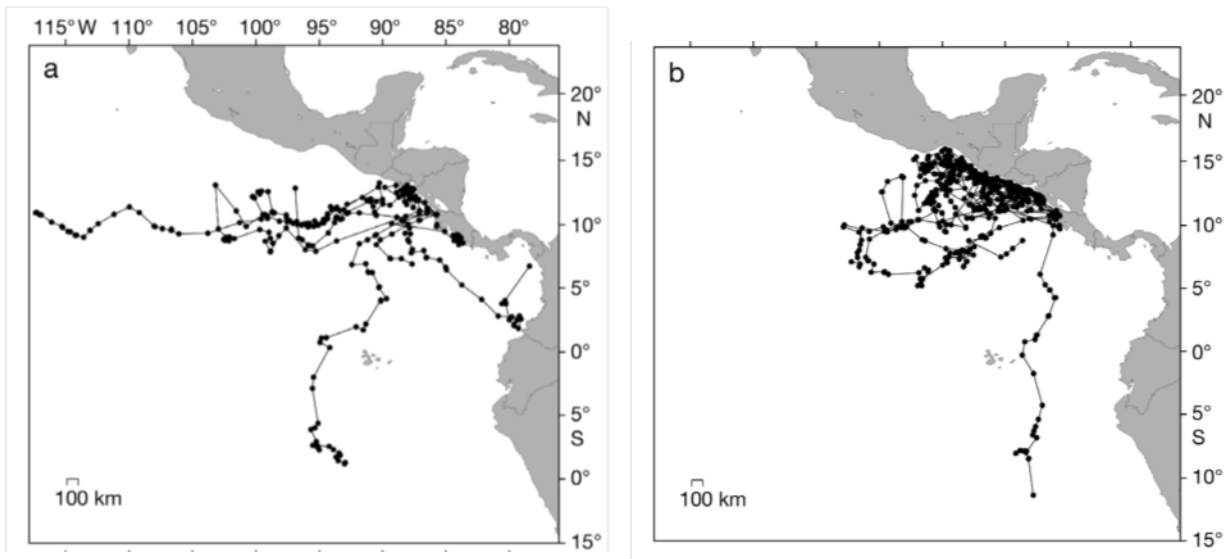


Figura 17. Migraciones post-anidación de 20 hembras de la tortuga lora durante los años (a) 1990–1991 y (b) 1991–1992 (datos de Plotkin, 2010)

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 18), 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. Se conoce muy bien que la tortuga lora es la especie más abundante en el Pacífico Oriental, y las conclusiones presentadas por la CIT (2004) apoyan este conocimiento.

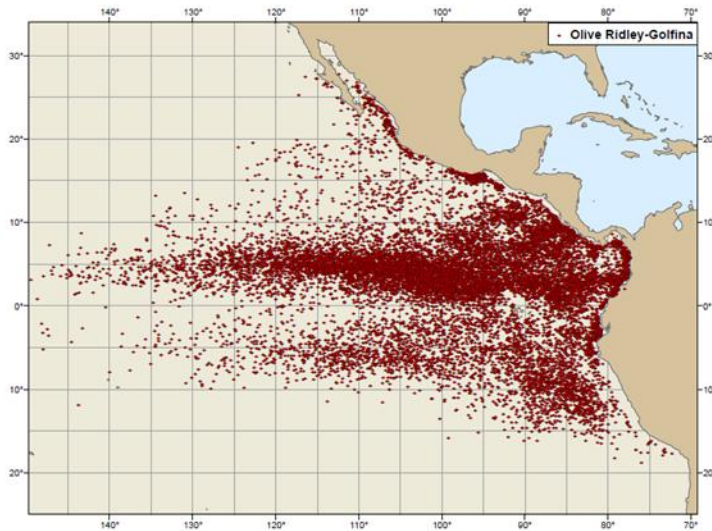


Figure 18. Lances con presencia de tortugas loras en el Pacífico Oriental desde el 1993-2008. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

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 geoubicación 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 19). 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 19). 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).

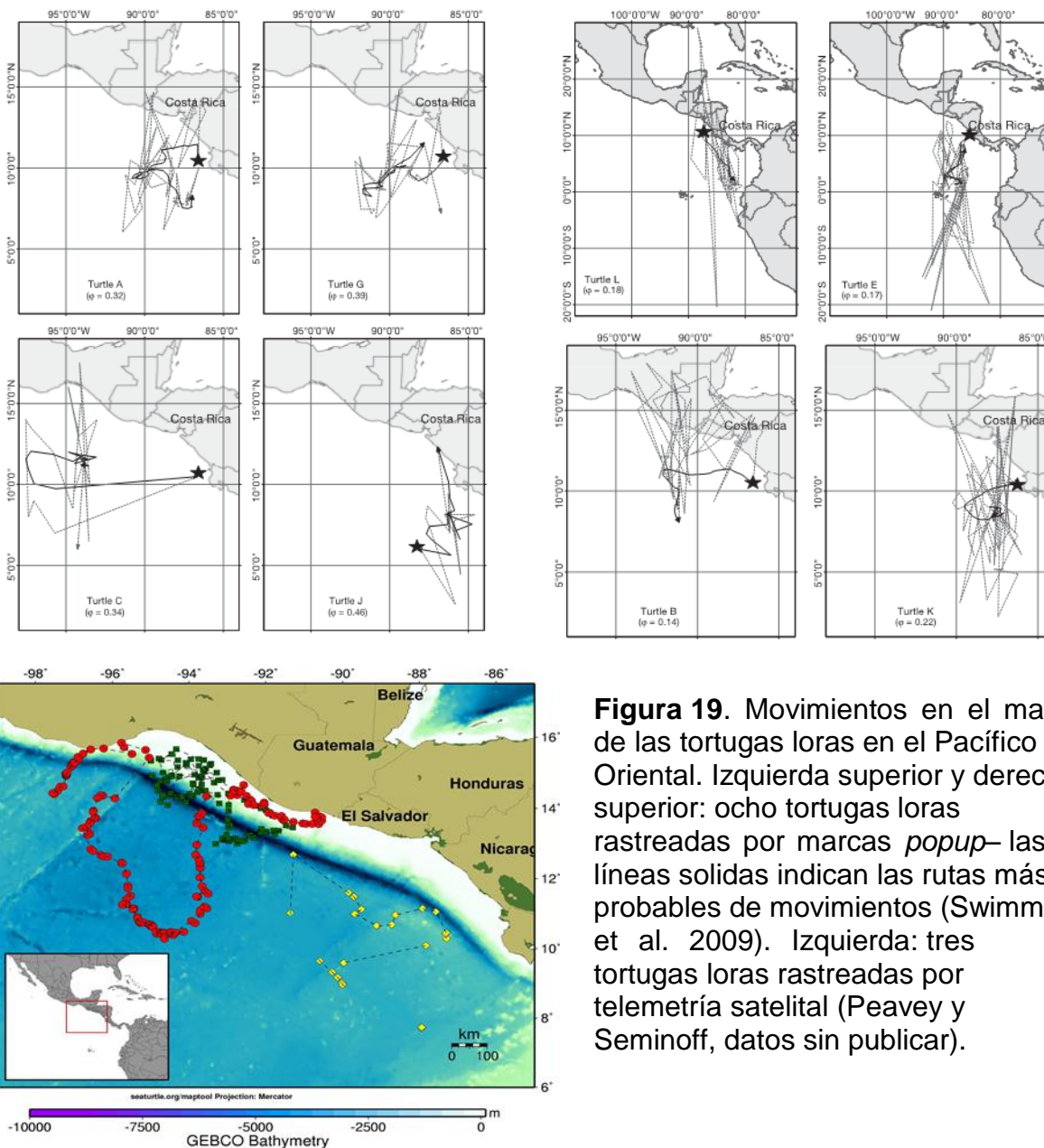


Figura 19. Movimientos en el mar de las tortugas loras en el Pacífico Oriental. Izquierda superior y derecha superior: ocho tortugas loras rastreadas por marcas *pop-up*— las líneas solidas indican las rutas más probables de movimientos (Swimmer et al. 2009). Izquierda: tres tortugas loras rastreadas por telemetría satelital (Peavey y Seminoff, datos sin publicar).

5. 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 20). 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 cuánto puede estar agotada esta población 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.

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



Figura 20. 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).

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 21, 22). Segundo, ahora está muy claro que las tortugas carey adultas utilizan los esteros con manglares como su hábitat de forrajeo principal (Figura 23). Estos descubrimientos se mantienen para todas las hembras anidadoras de las tres agregaciones anidadoras principales (El Salvador, Nicaragua, Ecuador).

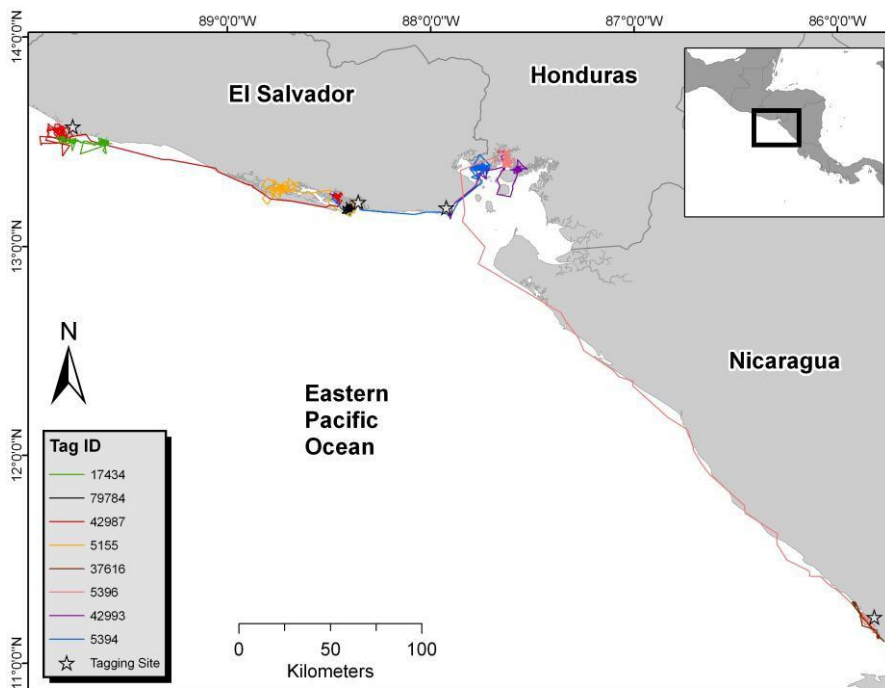


Figura 21. Movimientos post-anidación de las tortugas carey anidando en El Salvador y Nicaragua determinados por telemetría satelital.

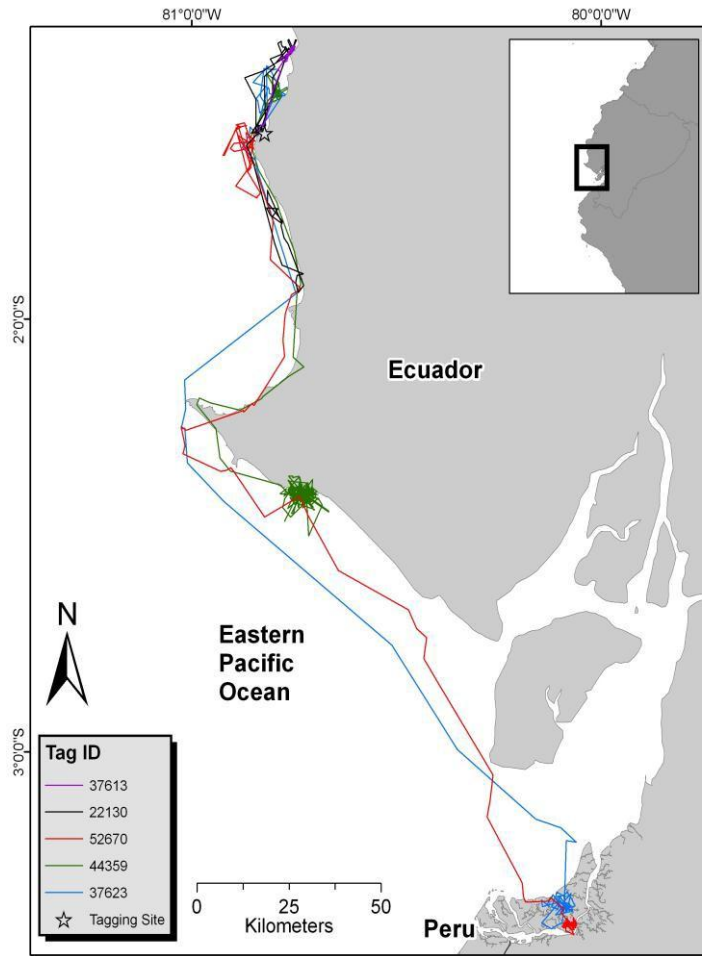


Figura 22. Movimientos post-anidación de las tortugas carey anidando en el Parque Nacional Machalilla (Ecuador) determinados por telemetría satelital.

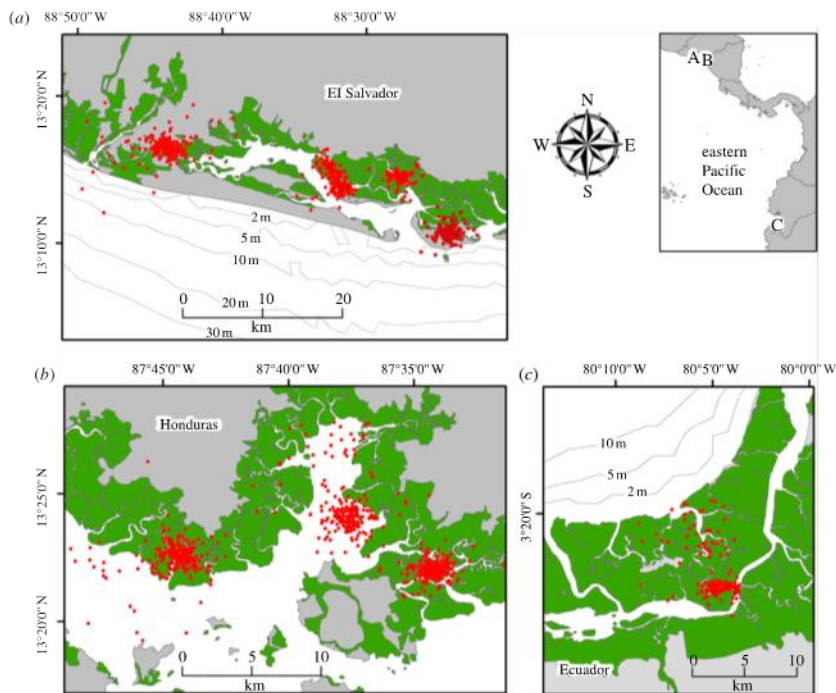


Figura 23. Las áreas de forrajeo dentro de los esteros con manglares utilizados por 10 tortugas carey en la Bahía Jiquilisco-Xiriualtique, El Salvador ($n = 4$), Golfo de Fonseca, Honduras ($n = 4$) y el Canal Jambeli, Ecuador ($n = 2$). Las áreas con sombra verde se refieren a esteros con manglares 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 este problema de mis-identificación puede ser menor cuando se compara con la mis-identificación de la tortuga lora 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 24). 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.

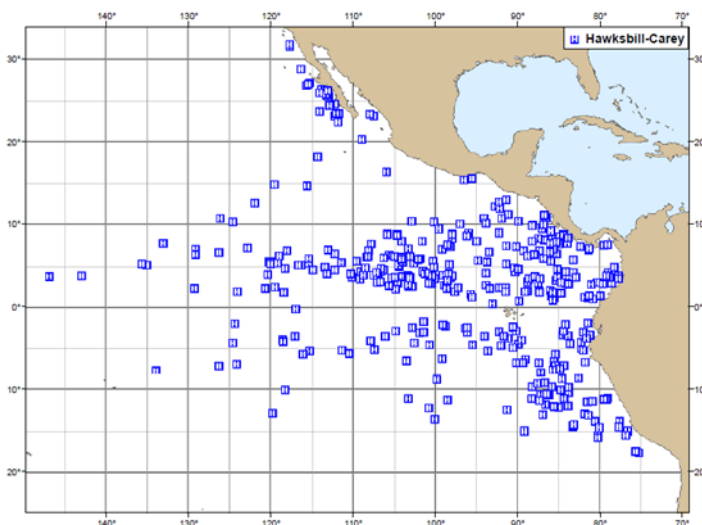


Figura 24. Lances con presencia de tortugas carey en el Pacífico Oriental desde el 1993-2008. (Base de datos de Observadores de la CIAT, Hall y Roman, Comm. pers.)

Conclusiones

El reciente 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 centrales bien documentados que son ocupados por varias especies de tortugas marinas sin mayor consecuencia o impactos negativos sobre la producción pesquera. La CIT y la CIAT pueden utilizar la información aquí presentada con el fin de aplicar un enfoque integrado a la conservación de estas especies altamente amenazadas y comenzar a incrementar esfuerzos para atender estos temas y luego construir sobre los mismos para amplificar los logros en más lugares dentro de la región.

Se deben hacer todo lo posible para brindar datos actualizados a las Convenciones tan pronto que sean disponibles mediante nuevos estudios con el fin de que la CIT y la CIAT puedan basar sus decisiones sobre los temas relacionados a las tortugas marinas en la mejor información disponible.

Recomendaciones

Dado el estado actual de las poblaciones de tortugas marinas en el Océano Pacífico Oriental, el Comité Científico de la CIT ha 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 investigaciones adicionales 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.
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 URM.
6. Colectar más datos sobre la captura incidental de las tortugas marinas, para impulsar un proyecto que investigue las áreas de traslape de las tortugas marinas con las pesquerías, y las opciones 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. 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.
9. Capacitación a pescadores sobre como reducir la captura incidental de tortugas marinas y el manejo seguro de las tortugas capturadas incidentalmente para mejorar su probabilidad de sobrevivir.
10. Llevar a cabo las medidas necesarias para asegurar que las embarcaciones de palangre lleven a bordo el equipo necesario (por ejemplo, desenganchadores,

cortacabos y salabardas) para la liberación oportuna de tortugas marinas capturadas incidentalmente.

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.

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
- 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 (in press) 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, Lewison RR, Yañez IL, Nichols WJ, Baquero A, Liles M, Vasquez M, Urteaga J, Wallace BP, Seminoff JA (2011) Shifting the life-history paradigm: discovery of novel habitat use by hawksbill turtles. *Biology Letters*. doi:10.1098/rsbl.2011.0603
- 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, Zárata 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, René (1990) Sea Turtles of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Sea Turtle Species known to date. FAO Species Catalogue. Fisheries Synopsis, FIR/S, Vol. 11, No. 125: 81p
- 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 olivácea*. *Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. México* (3):83-91
- Márquez-M, R, Villanueva OA, Peñaflores SC (1981) Anidación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriácea 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 behaviour 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
- 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 (2007) Green sea turtle (*Chelonia mydas*) 5-year review: summary and evaluation. National Marine Fisheries Service, Silver Spring, Maryland 102 pp
- 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 internesting 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*.
- Wallace, B.P., A.D. DiMatteo, B.J. Hurley, E.M. Finkbeiner, A.B. Bolten, M.Y. Chaloupka, B.J. Hutchinson, F.A. Abreu-Grobois, D. Amorocho, K.A. Bjorndal, J. Bourjea, B.W. Bowen, R. Briseno-Duenas, P. Casale, B.C. Choudhury, A. Costa, P.H. Dutton, A. Fallabrino, A. Girard, M. Girondot, M.H. Godfrey, M. Hamann, M. Lopez-Mendilaharsu, M.A. Marcovaldi, J.A. Mortimer, J.A.

- Musick, R. Nel, J.A. Seminoff, S. Troeng, B. Witherington, and R.B. Mast. In Press. Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. 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 limite sur de anidación de las tortuga verde *Chelonia mydas* y golfina *Lepidochelys olivacea* en el Pacífico 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.