



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

Diciembre, 2002. Vol 24(2): 24-33.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.24-1.4>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Sebastián Troeng

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Tortugas marinas del Caribe tico amenazadas pero ahora estables

Atlantic sea turtles threatened but now stable

Sebastián Troeng



UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

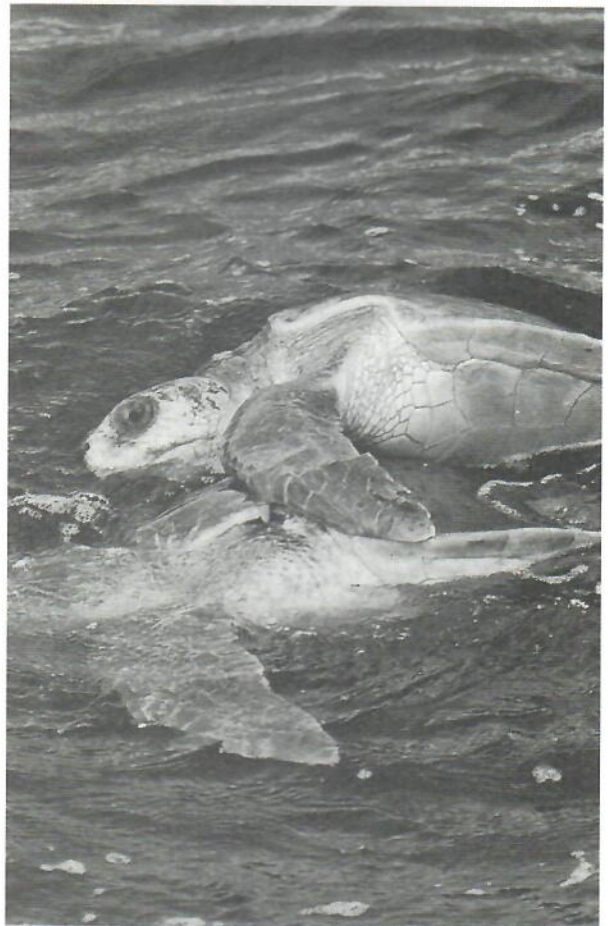
TORTUGAS MARINAS DEL CARIBE TICO AMENAZADAS PERO AHORA ESTABLES

por SEBASTIAN TROËNG

RESUMEN

Siendo el Caribe costarricense muy importante mundialmente para las tortugas marinas, en este artículo se identifican las amenazas a ellas, se define los efectos de la investigación, legislación y desarrollo ecoturístico y se sugiere prioridades para su conservación. La investigación ha incrementado el conocimiento sobre las tortugas marinas y ha promovido su conservación. La legislación ha restringido el uso extractivo, ha reforzado la tendencia a la estabilidad de las tortugas baula y la tendencia al crecimiento poblacional de las tortugas verde. Los beneficios económicos del ecoturismo son más grandes que los costos de la conservación. Cuantificación de amenazas, patrones del uso de hábitats, tasas de crecimiento y mortalidad, son temas prioritarios para la investigación. Las prioridades urgentes son mejorar la protección dada a las hembras y sus nidos y el desarrollo de alternativas económicas para los ex pescadores de tortuga verde de Limón.

The Caribbean area of Costa Rica is globally important for sea turtles. The objectives of this paper are: (1) to identify threats, (2) define the effects of research, legislation and ecotourism development, and (3) suggest conservation priorities. Research has increased the knowledge about sea turtles and has promoted their conservation. Legislation restricting extractive use has contributed to a stable trend for leatherback turtles and an encouraging trend for green turtles. The economic benefits from ecotourism are greater than the costs of conservation. Quantifying threats, patterns of hábitat use, growth and mortality rates are priority areas for research. Urgent priorities are to improve protection of females and their nests and to develop economic alternatives for the former turtle fishermen of Limón.



Sebastian Troëng, biólogo marino, es director científico de Caribbean Conservation Corporation en Costa Rica [sebastian@cccturtle.org].

El Caribe costarricense es una de las zonas más importantes a nivel mundial para el desove de las tortugas marinas; cuatro de las siete especies que existen llegan a depositar sus huevos aquí. Las tortugas baula (*Dermochelys coriacea*) desovan entre febrero y julio, a lo largo de la costa con densidades más altas entre Tortuguero (N 10°32.73 W083°30.14) y Moín (N10°00.25 W083°04.92), Playa Negra (N 09°45.27 W082°51.79) y Playa Gandoca (N 09°34.47 W082°33.94) (Troëng 2001a). Resultados de censos aéreos (Troëng [2001a] y Troëng *et al.* [en prensa a]) sugieren que la población de tortugas baula que desova en las playas del Caribe de Nicaragua, Costa Rica y Panamá es la tercera o cuarta más grande que aún queda a nivel mundial. La tortuga verde (*Chelonia mydas*) desova entre marzo y noviembre, pero con un pico pronunciado entre finales de junio y octubre. Aunque hay desove en números bajos en varias playas, la gran mayoría de las tortugas verdes colocan sus nidos entre la desembocadura del río Tortuguero (N10°35.80 W083°31.47) y la laguna Jalova (N10°21.52 W083°23.51). Según Seminoff (2002), la población de tortugas verde que desovan en Tortuguero, es una de las dos más grandes de 34 poblaciones índices que fueron evaluadas y comparadas en un análisis global. La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) desova en números muy limitados entre abril y octubre y se han registrado nidos en las playas de Tortuguero, Parismina (N 10°19.05 W083°21.47 a N 10°13.45 W083°16.73), Pacuare (N 10°13.45 W083°16.73 a N 10°07.15 W083°11.55), Cahuita (N 09°44.44 W082°50.30), Negra y Gandoca (Autoridad Nacional Cites 2001). Aunque pequeña, es la población de Tortuguero la que ha sido monitoreada durante más tiempo y, por lo tanto, muestra el declive que esta especie ha sufrido en el Caribe (Troëng 2002). La tortuga cabezona (*Caretta caretta*) es una visitante muy escasa y entre 1998 y 2002 se registraron solamente tres hembras en la playa de Tortuguero (Troëng *et al.* 1998, Reyes *et al.* 2001).

Además de la presencia de tortugas marinas en las playas de desove, existen hábitats marinos de importancia en el Caribe costarricense. Aunque no son muy extensos, en Costa Rica existen hábitats como pastos marinos y arrecifes coralinos, que son zonas de alimentación para juveni-

les y adultos de tortugas verde y carey. Hábitats de mayor importancia, pero poco conocidos y estudiados, son las zonas pelágicas con concentraciones de sargazo (*Sargassum sp.*). Estas algas pardas proveen un refugio y zonas de alimentación para los neonatos de tortugas marinas después de que ellos se han alejado de las playas de nacimiento. Aunque no se sabe con seguridad, reportes de pescadores y resultados preliminares de telemetría por satélite indican que posiblemente estas zonas también son usadas por tortugas verde adultas, por lo menos durante parte de su migración entre la playa de desove y las áreas de alimentación (Mangel *et al.* 2001, Reyes *et al.* 2002).

Históricamente, los humanos han usado las tortugas marinas en el Caribe de manera extractiva durante cientos o hasta miles de años (Jackson 1997, Wing y Wing 2001). Es probable que grupos indígenas usaran las tortugas marinas por su carne y sus huevos en el Caribe costarricense antes de la llegada de los europeos (Lefevre 1992). En los siglos 18 y 19, la caza de tortugas marinas fue una de las razones por las que personas de comunidades costeras de Panamá y Nicaragua migraran hacia Costa Rica (De Acosta 1799, Palmer 1993).

Recientemente, el desarrollo de actividades ecoturísticas, como por ejemplo caminatas guiadas de observación de desove de tortugas, ha aumentado el valor de no-uso de las tortugas marinas y ha contribuido a disminuir la presión del uso extractivo sobre las tortugas marinas en algunos sitios (Castro *et al.* 2000, Troëng *et al.* 2002).

Además de su importancia económica, las tortugas marinas cumplen importantes funciones ecológicas. Por ejemplo, la presencia de tortugas verde en las áreas de pasto marino es sumamente importante en este ecosistema (Bjornedal 1997). Sin tortugas verde, el pasto se deshace lentamente y dura hasta ocho semanas antes de convertirse en nutrientes accesibles para su utilización por parte de otras especies de flora y fauna (Thayer *et al.* 1982). El forraje de las tortugas verde hace que el pasto pase por el sistema digestivo de las mismas y pueda ser utilizado por animales y plantas en un plazo de algunos días (Thayer *et al.* 1982). Por tal razón, es posible que la presencia de tortugas verde en los ecosistemas marinos aumente la producción de especies que

pasan parte de su ciclo de vida en este hábitat (Thayer *et al.* 1984), algunas de ellas de gran importancia comercial, como por ejemplo las langostas. La tortuga carey juega un papel ecológico importante en los arrecifes coralinos (Meylan 1988) y la alimentación de medusas por parte de las tortugas baula probablemente tiene consecuencias ecológicas significativas. También, las tortugas marinas transportan energía de hábitats marinos productivos a hábitats con poca energía, como son las playas de desove (Bouchard y Bjorndal 2000). A través de los procesos de depredación y reciclaje de nutrientes, la energía derivada de las tortugas marinas y sus huevos puede aumentar poblaciones de animales y plantas en hábitats terrestres, lejos de las zonas de alimentación de las dichas tortugas (Frazer 2001).

Queda claro que la conservación de las poblaciones de tortugas marinas tiene relevancia tanto económica como ecológica. Aun así, el manejo de las tortugas marinas muchas veces ha sido inadecuado y grandes poblaciones han sido exterminadas o reducidas drásticamente en tamaño por el sobreuso humano (Jackson 1997). Como resultado de su lenta madurez y su complejo ciclo de vida, la conservación eficiente de las tortugas marinas se convierte en un reto difícil (Mortimer 1995, Musick 2001). Por ejemplo, las tortugas verde del Caribe pueden durar 26 años para llegar a la madurez (Frazer y Ladner 1986). Aunque existen procesos que contribuyen positivamente a la conservación exitosa de las tortugas marinas del Caribe costarricense, también persisten amenazas varias en contra de su supervivencia tanto nacional como mundialmente. Las tortugas verdes marcadas en la playa de Tortuguero, posteriormente al desove, han sido recapturadas en hábitats marinos de 19 países (datos no publicados del CCC), por lo cual los impactos que ocurren en toda la región afectan a la población. Las amenazas a la supervivencia de las tortugas marinas han tenido como resultado una declinación a nivel global de las poblaciones índices y han hecho que la tortuga verde y la tortuga cabezona se encuentren en peligro de extinción, y que la tortuga baula y la tortuga carey estén en peligro crítico de extinción (Semionoff 2002, UICN 2002).

Las metas de este artículo son: (1) identificar las amenazas enfrentadas por las poblaciones de

tortugas marinas que desovan en el Caribe costarricense, (2) definir los efectos de la investigación, legislación y desarrollo ecoturístico sobre la conservación de las mismas poblaciones y (3), basado en los anteriores, sugerir prioridades para la conservación de los quelonios mencionados.

Amenazas

Todas las especies de tortugas marinas enfrentan amenazas naturales, entre las que están la depredación de nidos, de tortugas juveniles y de adultas por otras especies, pero estas amenazas pocas veces representan un verdadero problema para la supervivencia de una población. Tenemos que recordar que la depredación natural ha existido durante millones de años y que no es la principal razón por la cual las especies de tortugas marinas se encuentran en vías de extinción. Aunque muchos depredadores naturales se alimentan de huevos y neonatos de tortugas marinas, solamente los tiburones, cocodrilos, orcas y jaguares pueden cazar a las adultas (Hirth 1997, Ortiz *et al.* 1997, Troëng 2000a). Sin embargo, existen situaciones en las cuales las poblaciones de depredadores son artificialmente grandes por haberse alimentado de desechos de humanos, como sucede con los mapaches en Florida -EU-, que representan un verdadero problema por el alto porcentaje de nidos que depredan en algunas playas (Stancyk 1982). En el Parque Nacional Tortuguero, desde 1997 se ha observado un incremento del número de tortugas verde depredadas por jaguares, pero aún no se sabe si este fenómeno representa el regreso a un comportamiento natural o es causado por la destrucción de hábitat y disminución de poblaciones de presas que obliga a los jaguares a buscar otro alimento (Troëng 2000a).

Las amenazas más severas que han puesto a las tortugas marinas en peligro de extinción son actividades humanas (cuadro 1). La caza de tortugas marinas por su carne, huevos y caparazones ha causado la disminución y exterminación de varias poblaciones de ellas en el Caribe (Jackson 1997, Chacón 2001a). También la captura incidental en diversas artes de pesca, la contaminación, enfermedades, la sustitución de arena, colisiones con lanchas, destrucción de hábitats, la iluminación artificial en las playas de desove e ingestión de plástico, han afectado negativa-

mente su supervivencia. Adicionalmente, las actividades asociadas con la exploración y explotación petroleras pueden causar impactos negati-

Troëng *et al.* (en prensa a) concluyeron que las amenazas principales para la supervivencia de las tortugas baula que desovan a lo largo de la

Cuadro 1. Amenazas a las tortugas marinas del Caribe costarricense

| Especie | Amenaza | Sitio | Impacto | Impacto población | Referencia |
|--|-------------------------|---|----------------------------------|---|---|
| Tortuga verde (<i>C. mydas</i>) | Caza legal e ilegal | Nicaragua Tortuguero Pacuare Caribe | Letal | 10.166/año en 1996 ~1.750 en 1997 mínimo 24 en 2001 desconocido | Lagueux 1998 Troëng 1988 Dick <i>et al.</i> (2001) |
| | Captura incidental | Nicaragua Costa Rica | Letal y subletal | 26+ en camaroneros en 1998 ¿en redes langosteras? | Campbell & Lagueux (1998) Alfaro (2000, <i>Com. Pers.</i>) |
| | Contaminación | Tortuguero | Subletal | ¿cambios en comportamiento? | Troëng (2000b) |
| | Enfermedades | Tortuguero Laguna del Río Indio, Florida | Letal y subletal | 4,4% con fibropapilomas 72,5% con fibropapilomas | Reyes <i>et al.</i> (2002) Coberly <i>et al.</i> (2001) |
| | Petróleo | México | Letal | mínimo 6 en 1979 | Shabica (1982) |
| | Saqueo de nidos | Tortuguero Pacuare Playa Negra Gandoca | Letal | 6,8% de nidos en 2001 35% de nidos en 2001 50% de nidos en 2001 33% de nidos en 2001 | Reyes <i>et al.</i> (2002) Dick <i>et al.</i> (2001) Chacón (2001b) Chacón (2001b) |
| Sustitución de arena | Florida | Letal y subletal | Destrucción de hábitats costeros | Wershoven (2002, <i>Com. Pers.</i>) | |
| Tortuga baula (<i>D. coriacea</i>) | Caza ilegal | Tortuguero Soroptka, Panamá | Letal | 1 adulta en 1999 Mínimo 6 adultas en 2001 | Troëng <i>et al.</i> (2000) Troëng (2001a) |
| | Saqueo de nidos | Tortuguero Pacuare Playa Negra Gandoca | Letal | Mínimo 14,2% en 2001 1% en 2001 40% en 2001 4% en 2001 | Reyes <i>et al.</i> (2001) Dick <i>et al.</i> (2001) Chacón (2001b) Chacón (2001b) |
| Tortuga carey (<i>E. imbricata</i>) | Caza legal e ilegal | Tortuguero Caribe | Letal | mínimo 3 adultas de 1998-2001 desconocido | Troëng (2002) |
| | Saqueo de nidos | Tortuguero Playa Negra Gandoca | Letal | 14 % durante 1998-2001 35% en 2001 20% en 2001 | Troëng (2002) Chacón (2001b) Chacón (2001b) |
| Todas | Colisión con lanchas | Atlántico | Letal y subletal | Desconocido | Lutcavage <i>et al.</i> (1997) |
| | Contaminación | Tortuguero | Subletal | ¿cambios en comportamiento? | Castillo <i>et al.</i> (2000) Troëng (2000b) |
| | Destrucción del hábitat | Gandoca Tortuguero | Letal y subletal | playa modificada por deforestación deforestación cerca de PNT | Chacón (1999) Sánchez-Azofeifa <i>et al.</i> (2003) |
| | Iluminación artificial | Tortuguero | Letal y subletal | 2,8 km de playa | Reyes <i>et al.</i> (2002) |
| | Ingestión de plástico | Atlántico | Letal y subletal | desconocido | Carr (1987a) McCauley & Bjornald (1999) |
| | Petróleo | Costa Rica | Letal y subletal | desconocido | Troëng (2001b) |

vos sobre las poblaciones de tortugas marinas (Troëng 2001b).

Para la población de tortugas verde que desovan en Tortuguero, la amenaza más grande es su caza en función de su carne y sus huevos y la extracción ilegal de éstos (cuadro 1). Las áreas de alimentación más importantes para adultos de esta población están en la plataforma continental de Nicaragua (Carr *et al.* 1978). Desde el final del conflicto armado en este país (1980-1988), la pesca de tortugas marinas se ha incrementado y Lagueux (1998) estimó que solamente en 1996 se cazó un mínimo de 10.166 tortugas verde en aguas nicaragüenses. Además, probablemente se caza, legal e ilegalmente, miles de tortugas verde alrededor del Caribe cada año (Troëng 1998). Es posible que el aumento en la deforestación y la expansión del frente agrícola en el límite oeste del Parque Nacional Tortuguero (Sánchez *et al.* 2003) representen amenazas a largo plazo ya que facilitan el acceso humano a la playa de desove e incrementan los impactos de la contaminación por pesticidas (Castillo *et al.* 2000). Esto puede aumentar la caza ilegal y la recolecta de huevos, además de causar otros impactos aún desconocidos.

costa caribeña costarricense son la matanza de las adultas de la misma población cuando desovan en Panamá, el saqueo de huevos y la pérdida de hábitat causado por la erosión y acumulación de troncos (Chacón 1999).

Se estima que la población de tortuga carey de Tortuguero ha declinado en más de un 80% entre 1956 y 2001 (Troëng 2002). Marcas recapturadas y análisis genético indican que hay presencia de tortugas carey nacidas en Costa Rica en aguas de Cuba, Honduras, México, Nicaragua y Puerto Rico (Troëng en prensa). Aunque la pesca ilegal de tortugas carey en Costa Rica es baja, es probable que la presión sobre la población por la pesca en los otros países rango es más grande. Lagueux (1998) estimó una disminución de 479 % a finales de los años sesenta, primera parte de las setenta y mediados de los noventa, en la captura de tortugas carey por parte de miembros de una comunidad costera en Nicaragua. Además, Meylan y Donnelly (1999) reportaron que los pescadores siguen capturando las tortugas carey durante el buceo realizado para la pesca de otras especies marinas. Esto implica que la presión de pesca persiste aunque la pesca dirigida hacia la tortuga carey no es viable por el

tamaño reducido de las poblaciones. El trasiego de productos de carey entre Costa Rica, Nicaragua y Panamá ha sido amplio aunque es una violación al Convenio Cites (Autoridad Nacional Cites 2001). Recientemente, en Costa Rica se han iniciado acciones para eliminar este tipo de comercio, y en dos operativos en 1999 se decomisaron 235 productos de carey (Autoridad Nacional Cites 2001).

Conservación

Investigación

La investigación y monitoreo detallados de las tortugas marinas en la costa del Caribe de Costa Rica fueron iniciados en 1955 (Carr *et al.* 1978). La Caribbean Conservation Corporation (CCC), organización sin fines de lucro fundada en 1959 por Archie Carr para apoyar la investigación de tortugas marinas, ha realizado un programa de tortuga verde cada año desde su fundación. Los primeros trabajos fueron realizados para determinar aspectos de la biología básica de las tortugas marinas y para estudiar en detalle las migraciones de las tortugas verde (Carr 1956). En 1971 se iniciaron censos de rastros en Tortuguero aproximadamente cada semana, para poder determinar la tendencia de la población de tortugas verde (Bjorndal *et al.* 1999). Entre los resultados de la investigación destaca la movilidad de las tortugas marinas, lo cual muestra que las poblaciones son recursos compartidos entre varios países. También destaca la complejidad de su ciclo de vida que hace que su manejo se dificulte. Fue la investigación científica lo que incrementó el interés en la protección de las tortugas marinas por parte del estado e influyó en la primera legislación que restringió significativamente el uso de tortugas y sus huevos en 1963 (Gobierno de Costa Rica 1963).

Otro resultado importante ha sido que desde el inicio de las investigaciones, asistentes de investigación de diversas partes del mundo han participado en los programas de tortuga verde. Muchos de ellos han continuado el trabajo de investigación y dado fortaleza a las actividades de conservación en sus países de origen. Por ejemplo, solamente entre 1998 y 2002 un total de 110 asistentes de investigación de 22 países aprendieron sobre la conservación y monitoreo de tortugas marinas en Tortuguero.

Hoy, existen numerosas organizaciones e ins-

tituciones involucradas en la investigación y monitoreo de tortugas marinas en Costa Rica. Además de la CCC, se debería reconocer la labor de las universidades estatales, la Asociación Anai que desde 1990 realiza monitoreo al sur de Limón (hasta la frontera con Panamá), Endangered Wildlife Trust que desde 1994 realiza monitoreo de tortugas marinas en la reserva privada Pacuare, el Servicio de Guardacostas que desde el 2001 monitorea el desove de tortugas marinas en la playa de Parismina, y el Área de Conservación Tortuguero que realiza labores de protección y monitoreo en la zona de Tortuguero.

Si bien es cierto que las investigaciones han contribuido a un mayor conocimiento sobre la biología de las tortugas marinas y al mejoramiento de la conservación de las mismas, aún falta información sobre las etapas marinas del ciclo de vida de las tortugas. Patrones del uso de hábitats y tasas de crecimiento, mortalidad natural y actual, son temas que se necesita estudiar con más detalle para poder lograr un manejo eficiente de las poblaciones.

Legislación

Existen numerosos decretos y leyes relacionadas con el manejo de los recursos naturales de importancia para la conservación de las tortugas marinas. En este artículo, el análisis se limita a los decretos y leyes que se refieren específicamente a las tortugas marinas del Caribe costarricense (cuadro 2). En la primera parte del siglo XX, la Municipalidad de Limón otorgó permisos para la recolecta de huevos y tortugas marinas en las playa de la provincia (Gobierno de Costa Rica 1928, Gobierno de Costa Rica 1953). La preocupación por la supervivencia de las tortugas marinas y el desarrollo de proyectos de investigación sobre estos reptiles causaron presiones políticas que resultaron en la aprobación de decretos y leyes que limitaron el uso extractivo de las tortugas marinas, iniciado en 1963 (Gobierno de Costa Rica 1963). En 1969 se prohibió la exportación del calipee (Gobierno de Costa Rica 1969), la grasa corporal verde, e ingrediente principal de la sopa de tortuga, ya que en este tiempo el comercio internacional en calipee era una de las principales razones de la explotación de la especie (Carr 1967). Otra decisión política de importancia para la conservación de las tortugas marinas fue la creación de los parques nacionales y otras áreas protegidas (por ejemplo,

Cuadro 2. Legislación específica sobre las tortugas marinas del Caribe costarricense

| | Año | Descripción | Referencia |
|---|------|--|----------------------------------|
| Decreto Ejecutivo N° 17 | 1928 | Da potestad a las municipalidades para extender permisos de caza de tortugas marinas | Gobierno de Costa Rica (1928) |
| Decreto Ejecutivo N° 25 | 1953 | Permite el uso de huevos de tortugas marinas destazadas | Gobierno de Costa Rica (1953) |
| Decreto Ejecutivo N° 9 | 1963 | Prohíbe la captura de tortugas marinas en la playa hasta 1 km mar adentro desde la línea de la pleamar | Gobierno de Costa Rica (1963) |
| Decreto Ejecutivo N° 15 | 1969 | Extiende el límite a 5 km mar adentro y prohíbe la exportación de calípee | Gobierno de Costa Rica (1969) |
| Decreto Ejecutivo N° 1.235-A | 1970 | Declara el Parque Nacional Tortuguero y prohíbe la captura de tortugas hasta el límite de las aguas territoriales | Gobierno de Costa Rica (1970) |
| Ley N° 5.680 | 1975 | Declara el Parque Nacional Tortuguero | Asamblea Legislativa (1975) |
| Decreto Ejecutivo N° 14.524-A | 1983 | Permite la captura anual de 20 tortugas verdes por mes durante 3 meses por parte de 30 personas | Gobierno de Costa Rica (1983) |
| Decreto Ejecutivo N° 18.289-Mag | 1988 | Permite que se fraccionen los permisos de caza | Gobierno de Costa Rica (1988) |
| Incopesca Resolución N° 92 | 1999 | Prohíbe la caza y comercialización de tortugas verdes | Incopesca (1999) |
| Ley de Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas | 2002 | Declara de interés público la investigación, define que el Mep incluya en sus programas la protección de las tortugas marinas, establece penas de prisión por caza | Asamblea Legislativa (en prensa) |

Gobierno de Costa Rica 1970, Asamblea Legislativa 1975), lo cual aumentó la presencia institucional en las playas de desove y, consecuentemente, la aplicación de decretos y leyes relacionados con la protección de las tortugas marinas se vio fortalecida. Aunque todavía ocurre extracción ilegal de huevos y tortugas en las áreas protegidas, el monitoreo indica que el saqueo es menor en comparación con playas sin protección. Por ejemplo en 2001, el saqueo de nidos de tortugas baula fue estimado en un mínimo de 9% en la playa protegida entre la desembocadura de Tortuguero y la laguna Jalova, mientras que en la sección al sur del parque nacional, entre tal laguna y la desembocadura de Parismina fue estimado en un mínimo de 36% (Reyes *et al.* 2001).

En 1983 se estableció una cuota anual de caza de 1.800 tortugas verde por medio de un decreto ejecutivo (Gobierno de Costa Rica 1983), el cual fue modificado en 1988, pero la cuota dicha se mantuvo (Gobierno de Costa Rica 1988). Un estudio realizado en 1997 indicó que la pesca legal estaba ocultando una caza ilegal aun más grande (Troëng 1998), y en 1998 un grupo de organizaciones y personas presentaron un recurso de amparo contra el decreto que permitía la caza. En 1999, la Sala IV declaró con lugar el recurso y el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura se vio obligado a prohibir totalmente el uso extractivo de tortugas marinas y huevos en el Caribe costarricense (Incopesca 1999). El resultado fue notorio en el Parque Nacional Tortuguero, donde el saqueo de tortugas verde disminuyó después de la prohibición (Troëng *et al.* 2002).

Estas decisiones, junto a varios eventos y procesos que se desarrollaban en el Caribe, pueden haber contribuido a la estable tendencia observada en el número de nidos de tortugas baula

depositados en las playas de Tortuguero, Pacuare y Gandoca entre 1995 y 2000 (Troëng *et al.* en prensa a) y la tendencia alentadora de nidos de tortuga verde en Tortuguero entre 1971 y 2001 (Troëng *et al.* en prensa c). En octubre de 2002, la Asamblea Legislativa aprobó la Ley de Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas, que entre otras cosas prohíbe la caza de las tortugas y el comercio de productos de tortugas marinas, identifica al Ministerio de Ambiente como la institución responsable de asuntos relacionados con las tortugas marinas y define que el Ministerio de Educación Pública promoverá la protección de las tortugas marinas (Asamblea Legislativa en prensa).

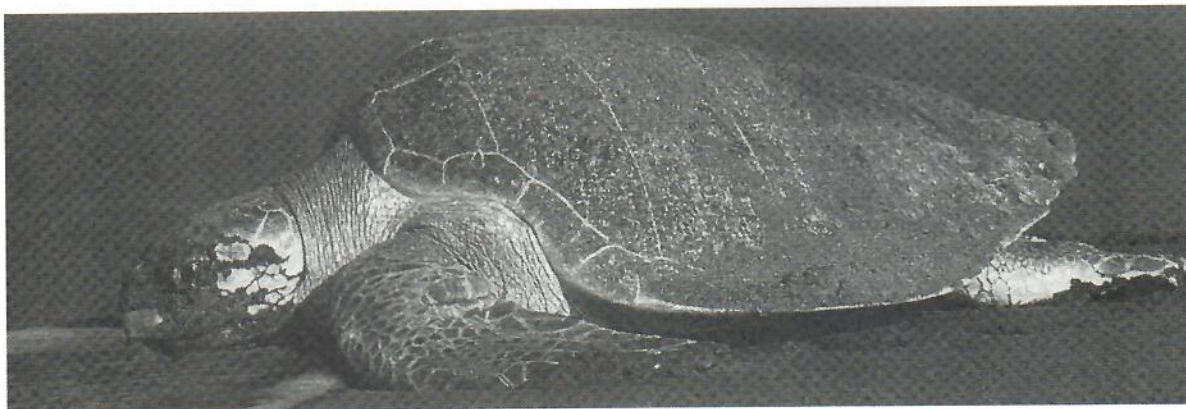
Ecoturismo

Un fenómeno clave en la conservación de tortugas marinas del Caribe costarricense ha sido el desarrollo del ecoturismo. Las temporadas y zonas de desove bien definidas, más la facilidad de encontrar una tortuga en oviposición contribuyen a que el desove de las tortugas marinas se convierta en una atracción ecoturística exitosa. Las actividades ecoturísticas proveen empleo a pobladores costeros y hoy son una alternativa económica muy importante a lo largo de dicha costa. Sin embargo, no siempre ha sido así, y aunque el potencial de las tortugas marinas como atracción ecoturística fue una de las justificaciones para la creación de los parques nacionales (Gobierno de Costa Rica 1970), los beneficios económicos no fueron inmediatos. Place (1988) documentó una disminución en el estándar de vida de los habitantes de Tortuguero en los primeros 10 años después de la creación del Parque Nacional Tortuguero por ley (Asamblea Legislativa 1975). Sin embargo, en los ochenta la visitación turística a la zona se incrementó (Place 1991) y los ingresos de actividades ecotu-

rísticas aumentaron. En 1990, se realizó el primer curso de guías en Tortuguero con ocho personas que participaron en el curso completo (Jacobsen y Robles 1992). En 1998, el Instituto Costarricense de Turismo estimó que cada turista gastó en promedio \$236,2 durante su estadía en Tortuguero (ICT 2000). Según el Área de Conservación Tortuguero (ACT) el mismo año se extendieron 16.972 permisos a visitantes para realizar caminatas de observación de desove de tortugas marinas (Troëng *et al.* 1999) y este número se incrementó a 22.626 en 2001 (Reyes *et al.* 2002). Basado en estos datos podemos estimar que el valor económico del turismo dirigido hacia la observación de tortugas fue de un mínimo de \$4 millones en 1998 y \$5,3 millones en

do mayormente enfatizados que las metas políticas y ambientales.

Troëng *et al.* (en prensa b) evaluaron los diferentes valores, funciones e inversiones en la conservación de las tortugas verdes y estimaron que el valor neto del uso extractivo de la carne y los huevos fue \$97,5 por hembra adulta, mientras que los otros valores sumaron \$169,8-\$363,8. El análisis muestra que los beneficios económicos de conservar las tortugas verde son más grandes que los costos de su conservación, a nivel de país. Sin embargo, la decisión de cazar tortugas o extraer huevos de tortuga, sea legal o no, es una decisión tomada a nivel personal. En este sentido, las personas evalúan los beneficios y costos personales en que podrían incurrir. La ley



2001. La participación en el programa de capacitación de guías del ACT ha crecido, y en 1999 150 personas participaron en el curso bianual. Las caminatas de observación de tortugas se pueden realizar solamente en compañía de un guía con carné. En 1999, aunque solo el 32% de los guías con carné eran personas que vivían en Tortuguero, ellos realizaron el 72% de las caminatas para observar tortugas (Peskin 2002). Campbell (2002) concluyó que los beneficios económicos del ecoturismo han contribuido al respaldo local de los esfuerzos de conservación en Tortuguero, pero aclaró que los impactos negativos a largo plazo del ecoturismo sobre el ambiente son aún desconocidos.

En Gandoca, en 2001, el ecoturismo relacionado con las tortugas marinas aportó ingresos por \$61.000, en comparación con los \$9.024 que hubieran ingresado si se hubiera comercializado ilegalmente todos los huevos (Chacón 2001b). Según Campbell (2002), en Gandoca los objetivos económicos y sociales del ecoturismo han si-

aprobada recientemente por la Asamblea Legislativa aumenta el costo personal de cazar tortugas y extraer huevos ilegalmente, ya que las penas por tales actividades son más fuertes. Obviamente, la ley logrará desmotivar la caza ilegal solamente si va acompañada de actividades de protección como patrullajes terrestres y marinos por parte de las autoridades. Los beneficios de usar las tortugas marinas como una atracción ecoturística incrementan los beneficios personales por el uso no extractivo y, por lo tanto, contribuyen a que las personas eviten involucrarse en la caza ilegal. Sin embargo, hay sectores de la sociedad que no gozan de los beneficios del ecoturismo, pero todavía tienen que cargar los costos de no poder cazar tortugas. Un ejemplo es el grupo de ex pescadores de tortuga verde en Limón. En 2002, la Asociación de Pescadores de Cieneguita y Portete (Ascienpe), en cooperación con la organización conservacionista CCC, dieron el primer paso para resolver este problema cuando realizaron un estudio de factibilidad

y plan maestro para la actividad alternativa de desarrollo turístico para la comunidad de pescadores de Limón (Cuevas 2002).

Prioridades

Los problemas enfrentados por las poblaciones de tortugas marinas de la costa caribeña costarricense también representan oportunidades para los grupos interesados en la conservación e investigación. Un resultado de la larga historia de conservación de tortugas marinas es que Costa Rica, en comparación con otros países de la región, tiene personas y grupos con amplia experiencia tanto en la conservación de los recursos naturales como en la investigación científica. La nueva ley de tortugas marinas y la organización en San José de la Primera Reunión de las Partes de la Convención Interamericana para la Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas, en agosto de 2002, muestran que también existe voluntad política de mejorar la conservación. Se puede aprovechar la coyuntura actual para incrementar la incidencia política a nivel internacional a través de convenios como el recién mencionado y el Cites. A nivel nacional, es clave que las instituciones gubernamentales y la sociedad civil (en particular *oenegés*, universidades, comunidades y asociaciones costeras) aumenten la cooperación entre ellos y compartan metas centrales. Sin duda, las presiones hacia las tortugas marinas y sus hábitats se incrementarán en el futuro y será necesario un frente común para poder lograr una conservación exitosa.

Respecto de la investigación científica, los estudios enfocados hacia las amenazas enfrentadas por las poblaciones de tortugas marinas (cuadro 1) serían beneficiosos para poder determinar cuantitativamente el grado de severidad de cada una de ellas. También debería enfocarse investigaciones a nivel nacional sobre las etapas de vida menos conocidas, como es la fase pelágica post-nacimiento (Carr 1987b).

Otra prioridad urgente es la educación ambiental a lo largo de toda la costa. Varias organizaciones han realizado actividades de educación ambiental, pero enfocados a las comunidades donde desovan las tortugas y no tanto en Limón, el centro de consumo de carne y huevos de tortuga (Vargas 2001). La nueva ley aprobada por la Asamblea Legislativa (en prensa) contempla la importancia de la educación ambiental en la

conservación de las tortugas y define la responsabilidad del Ministerio de Educación Pública en incluir el tema en sus programas. Silman *et al.* (2002) ofrece un paso inicial en este proceso por medio de una guía educativa de tortugas marinas. El documento podría mejorarse con las observaciones de los educadores de la costa e incluye una evaluación para asegurar que futuras versiones tomen en cuenta estas experiencias.

Las prioridades específicas para la conservación de las tortugas verde son mejorar la protección de las hembras anidadoras y sus nidos tanto en la playa como en el hábitat marino (cuadro 1). Para disminuir la caza de tortugas verde en el Caribe se debería incrementar la participación de personas clave de países de la región en los programas de monitoreo existentes en Tortuguero, Pacuare, Cahuita, Playa Negra y Gandoca. Otra alta prioridad es el desarrollo de alternativas económicas para los ex pescadores de tortuga verde de Limón; por ejemplo, implementar el proyecto descrito por Cuevas (2002).

Para la conservación de las tortugas baula, Chacón (1999) y Troëng *et al.* (en prensa a) identificaron prioridades específicas como: incrementar el monitoreo del desove para determinar la tendencia de largo plazo de la población, desarrollar iniciativas de conservación a nivel regional, mejorar la coordinación interorganizacional e incrementar la participación de las comunidades en la conservación.

En el caso de las tortugas carey, las prioridades de conservación son las mismas que las identificadas para la tortuga verde y la tortuga baula. Durante el diálogo regional sobre el manejo de las tortugas carey, identificaron las playas de Tortuguero y Cahuita como playas índice donde se debería realizar monitoreo (Grupo de Trabajo Cites 2002). Las prioridades adicionales son asegurar que no se reabra el comercio internacional de carey y mejorar el control del trasiego y la comercialización de productos de carey a nivel nacional y regional.

Referencias bibliográficas

- De Acosta, T. 1799. *Correspondencia de Don Tomás de Acosta 1798-1799 en Archivo Nacional, Serie: Cartago, Exp. N° 1.095.*
- Asamblea Legislativa. 1975. "Creación Parque Nacional Tortuguero. Ley N°5680", en *La Gaceta* 13-11-1975.
- Asamblea Legislativa. [en prensa]. "Ley de Protección, Conservación y Recuperación de las Poblaciones de Tortugas Marinas", en *La Gaceta*.
- Autoridad Nacional Cites. 2001. *Informe Nacional, Costa Rica.*

Primer Reunión de Diálogo de los Estados de Distribución de la Carey en el Gran Caribe.

- Bjorndal, K. A. 1997. "Foraging ecology and nutrition of sea turtles", en P. L. Lutz y J. A. Musick (eds.) *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press. Boca Raton.
- Bjorndal, K. A. et al. "Twenty-six years of green turtle nesting at Tortuguero, Costa Rica: An encouraging trend", en *Conservation Biology*. 13(1), 1999.
- Bouchard, S. y K. A. Bjorndal. "Sea turtles as biological transporters of nutrients and energy from marine to terrestrial ecosystems", en *Ecology*. 81(8), 2000.
- Campbell, C. L. y C. J. Lagueux. 1998. *Actividad de anidación de tortugas marinas en la costa sureste de Nicaragua* (Informe de campo para el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Nicaragua).
- Campbell, L. M. "Conservation narratives and the 'received wisdom' of ecotourism: case studies from Costa Rica", en *International Journal of Sustainable Development*. 5(3), 2002.
- Carr, A. F. 1956. *The Windward Road*. Alfred A. Knopf, Inc. New York.
- Carr, A. F. 1967. *So Excellent a Fish*. Natural History Press. New York.
- Carr, A., M. H. Carr y A. B. Meylan. "The ecology and migrations of sea turtles, 7. The west Caribbean green turtle colony", en *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 162, 1978.
- Carr, A. (1987a). "Impact of nondegradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtles", en *Marine Pollution Bulletin*: 18(6B), 1987.
- Carr, A. (1987b). "New perspectives on the pelagic stage of sea turtle development", en *Conservation Biology*. 1(2), 1987.
- Castillo, L. E., C. Ruepert y E. Solis. "Pesticide residues in the aquatic environment of banana plantation areas in the north Atlantic zone of Costa Rica", en *Environmental Toxicology and Chemistry*. 19(8), 2000.
- Castro, C. et al. 2000. *Valoración del daño ecológico causado al medio ambiente referente a la caza de tortuga verde (Chelonia mydas)*. Dictamen pericial presentado al Fiscal Ecológico, Limón.
- Chacón, D. "Anidación de la tortuga *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae) en playa Gandoca, Costa Rica (1990 a 1997)", en *Rev. Biol. Trop.* 47(1-2), 1999.
- Chacón, D. (2001a). "El Papel Cultural y Económico de las Tortugas Marinas", en K.L. Eckert y F.A. Abreau-Grobois (eds.) *Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo*. WIDE-CAST, UICN/CSE Grupo Especialistas en Tortugas Marinas (MTSG), WWF, Programa Ambiental del Caribe de Pnuma. 2001
- Chacón, D. 2001b. *Informe de Actividades: Programa para la Conservación de las Tortugas Marinas del Caribe Sur, Talamanca; temporada 2001*. Asociación ANAI. San José.
- Coberly, S. S. et al. "Survey of Florida green turtles for exposure to a disease-associated herpesvirus", en *Diseases of Aquatic Organisms*: 47, 2001.
- Cuevas, O. 2002. *Actividad alternativa de desarrollo turístico para la comunidad de pescadores de Limón, Costa Rica. Estudio de factibilidad y plan maestro para la Asociación de Pescadores de Cienegueta y Portete (ASCIENPE) y la Caribbean Conservation Corporation (CCC)*. San José.
- Dick, B. et al. 2001. *Report on the 2001 Leatherback, Dermochelys coriacea, Nesting Season at the Pacuare Nature Reserve, Costa Rica*. Impresión doméstica. San José.
- Frazer, N. B. y R. C. Ladner. "A growth curve for green sea turtles, *Chelonia mydas*, in the U.S. Virgin Islands, 1913-1914", en *Copeia* 1986.
- Frazer, N. B. "Metas del manejo y la conservación de las tortugas marinas", en K.L. Eckert y F.A. Abreau-Grobois (eds.). 2001. *Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo*. WIDE-CAST, UICN/CSE Grupo Especialistas en Tortugas Marinas (MTSG), WWF, Programa Ambiental del Caribe de Pnuma.
- Gobierno de Costa Rica. "Licencias para la explotación de pesca y caza de tortugas. Decreto Ejecutivo N°5", en *Colección de Leyes y Decretos* 1(1), 1928.
- Gobierno de Costa Rica. "Autoriza uso de huevos de tortugas destazadas. Decreto Ejecutivo N°25", en *Colección de Leyes y Decretos* 2(1), 1953.
- Gobierno de Costa Rica. "Regulaciones pesca de tortugas. Decreto Ejecutivo N°9", en *La Gaceta* 30-5-1964: 121.
- Gobierno de Costa Rica. "Reforma regulaciones pesca de tortugas. Decreto Ejecutivo N°15", en *La Gaceta* 4-7-1969: 157.
- Gobierno de Costa Rica. "Declara Parque Nacional Tortuguero. Decreto Ejecutivo N°1235-A", en *La Gaceta* 24-9-1970: 213.
- Gobierno de Costa Rica. "Permisos captura de tortugas. Decreto Ejecutivo N°14524", en *La Gaceta* 26-5-1983: 100.
- Gobierno de Costa Rica. "Reforma permisos captura de tortugas. Decreto Ejecutivo N°18289", en *La Gaceta* 13-7-1988: 133.
- Grupo de Trabajo Cites. "Report to the range states on the development of hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) population monitoring protocols for the Wider Caribbean", en *Second CITES wider Caribbean hawksbill turtle dialogue meeting Grand Cayman (Cayman Islands), 21–23 mayo 2002*. 2002. (<http://www.cites.org/eng/prog/HBT/dialogue2/E-HT2-8.PDF>)
- Hirth, H. "Synopsis of the biological data on the green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758)", en *USFWS Biological Report* 97(1), 1997.
- ICT 2000. *Plan de Desarrollo Turístico de Limón*. Impresión doméstica. Instituto Costarricense de Turismo. San José.
- Incopesca. "Caza y comercialización de tortuga verde queda prohibida. Resolución N°92", en *La Gaceta* 23-4-1999: 78.
- Jackson, J. B. C. "Reefs since Columbus", en *Coral Reefs* 16, Suppl., 1997.
- Jacobson, S. K. y R. Robles. "Ecotourism, sustainable development, and conservation education: Development of a tour guide training program in Tortuguero, Costa Rica", en *Environmental Management* 16(6), 1992.
- Lagueux, C. J. 1998. *Marine turtle fishery of Caribbean Nicaragua: Human use patterns and harvest trends*. Thesis de PhD. University of Florida. Gainesville.
- Lefevre, H. 1992. *Turtle Bogue, Afro-Caribbean Life and Culture in a Costa Rican Village*. Susquehanna University Press. Selinsgrove.
- Lutcavage, M. E. et al. Human impacts on sea turtle survival, en P.L. Lutz y J.A. Musick (eds). 1997. *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press. Boca Raton.
- Mangel, J. et al. 2001. *Reporte Programa de Tortuga Verde, 2000 Tortuguero, Costa Rica*. Impresión doméstica del Ministerio del Ambiente y Caribbean Conservation Corporation.
- McCauley, S. y K. Bjorndal. "Conservation implications of dietary dilution from debris ingestion: sublethal effects in post-hatchling loggerhead sea turtles", en *Conservation Biology* 13(4), 1999.
- Meylan, A. B. "Spongivory in hawksbill turtles: a diet of glass", en *Science* 239, 1988.
- Meylan, A. B. y M. Donnelly. "Status justification for listing the

- hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) as Critically Endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals", en *Chelonian Conservation and Biology* 3(2), 1999.
- Mortimer, J. A. 1995. Enseñanza de conceptos críticos para la conservación de las tortugas marinas, en *Noticiero de Tortugas Marinas* 71
- Musick, J. A. "Planificación del manejo para especies longevas", en K.L Eckert y F.A. Abreau-Grobois (eds.). 2001. *Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe – Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo*. WIDECAST, UICN/C-SE Grupo Especialistas en Tortugas Marinas (MTSG), WWF, Programa Ambiental del Caribe de Pnuma.
- Ortiz, R. M., P. T Plotkin y D. W. Owens. "Predation upon olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) by the American Crocodile (*Crocodylus acutus*) at Playa Nancite, Costa Rica", en *Chelonian Conservation and Biology* 2(4), 1997.
- Palmer, P. 1993. *What Happen', a folk-history of Costa Rica's Talamanca coast*. Publications in English. San José.
- Peskin, J. 2002. *Attitudes of local guides toward ecotourism, sea turtle conservation and guiding in Tortuguero, Costa Rica*. Tesis de maestría. University of Florida. Gainesville.
- Place, S. E. "The impact of National Park development on Tortuguero, Costa Rica", en *Journal of Cultural Geography* 9(1), 1988.
- Place, S. E. "Nature tourism and rural development in Tortuguero", en *Annals of Tourism Research* 18, 1991.
- Reyes, C. et al. 2001. *Reporte Programa de Tortuga Baula 2001 Tortuguero, Costa Rica*. Impresión doméstica del Ministerio del Ambiente y Caribbean Conservation Corporation.
- Reyes, C. et al. 2002. *Reporte Programa de Tortuga Verde, 2001 Tortuguero, Costa Rica*. Impresión doméstica del Ministerio del Ambiente y Caribbean Conservation Corporation.
- Sánchez, G. A. et al. "Integrity and isolation of Costa Rica's national parks and biological reserves: examining the dynamics of land-cover change", en *Biological Conservation* 109, 2002.
- Seminoff, J. 2002. *2002 IUCN Red list global status assessment, green turtle Chelonia mydas*. IUCN Marine Turtle Specialist Group Review.
- Shabica, S. V. "Planning for protection of sea turtle hábitat", en K.A. Bjorndal (ed.). 1982. *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- Silman, R., I. Vargas y S. Troëng. 2002. *Tortugas Marinas, Guía Educativa*. San José.
- Stancyk, S. E. "Non-human predators of sea turtles and their control", en K.A. Bjorndal (ed.). 1982. *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- Thayer, G. W., D. W. Engel y K. A. Bjorndal. "Evidence for short-circuiting of the detritus cycle of seagrass beds by the green turtle, *Chelonia mydas* L.", en *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 62, 1982.
- Thayer, G. W. et al. "Role of larger herbivores in seagrass communities", en *Estuaries* 7, 1984.
- Troëng, S. "Poaching threatens green turtle rookery at Tortuguero, Costa Rica", en *Marine Turtle Newsletter* 79, 1998.
- Troëng, S. (2000a). "Predation of green (*Chelonia mydas*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) turtles by jaguars (*Panthera onca*) at Tortuguero National Park, Costa Rica", en *Chelonian Conservation and Biology* 3(4), 2000.
- Troëng, S. (2000b). "Observations of male green turtles (*Chelonia mydas*) on the nesting beach at Tortuguero National Park, Costa Rica", en *Chelonian Conservation and Biology* 3(4), 2000.
- Troëng, S. 2001a. *Report on aerial surveys of sea turtle nesting activity along the Caribbean coast of Nicaragua, Costa Rica and Panamá March and May 2001*. Impresión doméstica de CCC, Fecon, Lighthawk.
- Troëng, S. (2001b). Exploración petrolera contra tortugas marinas en el Caribe de Costa Rica, en *Ambientico* 92, 2001.
- Troëng, S. 2002. *La población de tortugas carey Eretmochelys imbricata de Tortuguero, Costa Rica*. Impresión doméstica de Corporación Caribeña para la Conservación y Ministerio del Ambiente.
- Troëng, S. "Decline of the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in Caribbean Costa Rica", en *Proceedings of the 21th Annual Sea Turtle Symposium*. Philadelphia. En prensa.
- Troëng, S. et al. 1998. *Reporte programa de tortuga baula 1998 en Tortuguero, Costa Rica*. Impresión doméstica de Caribbean Conservation Corporation y Ministerio del Ambiente.
- Troëng, S. et al. 1999. *Reporte programa de tortuga verde 1998 Tortuguero, Costa Rica*. Impresión doméstica de Caribbean Conservation Corporation y Ministerio del Ambiente.
- Troëng, S. et al. 2000. *Reporte programa de tortuga baula 1999 Tortuguero, Costa Rica*. Impresión doméstica de Caribbean Conservation Corporation y Ministerio del Ambiente.
- Troëng, S., E. Chamorro y R. Silman. "Ban and benefits: Tortuguero at 2000", en *Proceedings of the Twentieth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-477. 2002.
- Troëng, S., D. Chacón, y B. Dick. "Leatherback turtle *Dermochelys coriacea* nesting along the Caribbean coast of Costa Rica", en *Proceedings of the 21st Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, Philadelphia. En prensa a.
- Troëng, S. et al. "Contingent valuation of green turtles *Chelonia mydas* en Caribbean Costa Rica", en *Proceedings of the 21st Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, Philadelphia. En prensa b.
- Troëng, S., J. Ranstam y E. Rankin. "Beyond trends: reconciling the concepts of absolute protectionism and sustainable extractive use to achieve "best use" of sea turtle", en *Proceedings of the 22nd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. Miami. En prensa c.
- UICN. 2002 *IUCN Red List of Threatened Species*. Bajado del internet 16-10-2002.
- Vargas, E. "Problemas urgentes de la educación ambiental: caso de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el Caribe costarricense", en *Tópicos en Educación Ambiental*: 3(7), 2001.
- Wing, S. R. y E. S. Wing. "Prehistoric fisheries in the Caribbean", en *Coral Reefs* 20, 2001..

Agradecimientos

A Grethel Monge y Roxana Silman por mejorar el español del artículo. A quienes durante las últimas cinco décadas han trabajado por mejorar la conservación de las tortugas marinas del Caribe costarricense, incluyendo miembros de *oenegés*, personal de las instituciones gubernamentales y pobladores costeros.