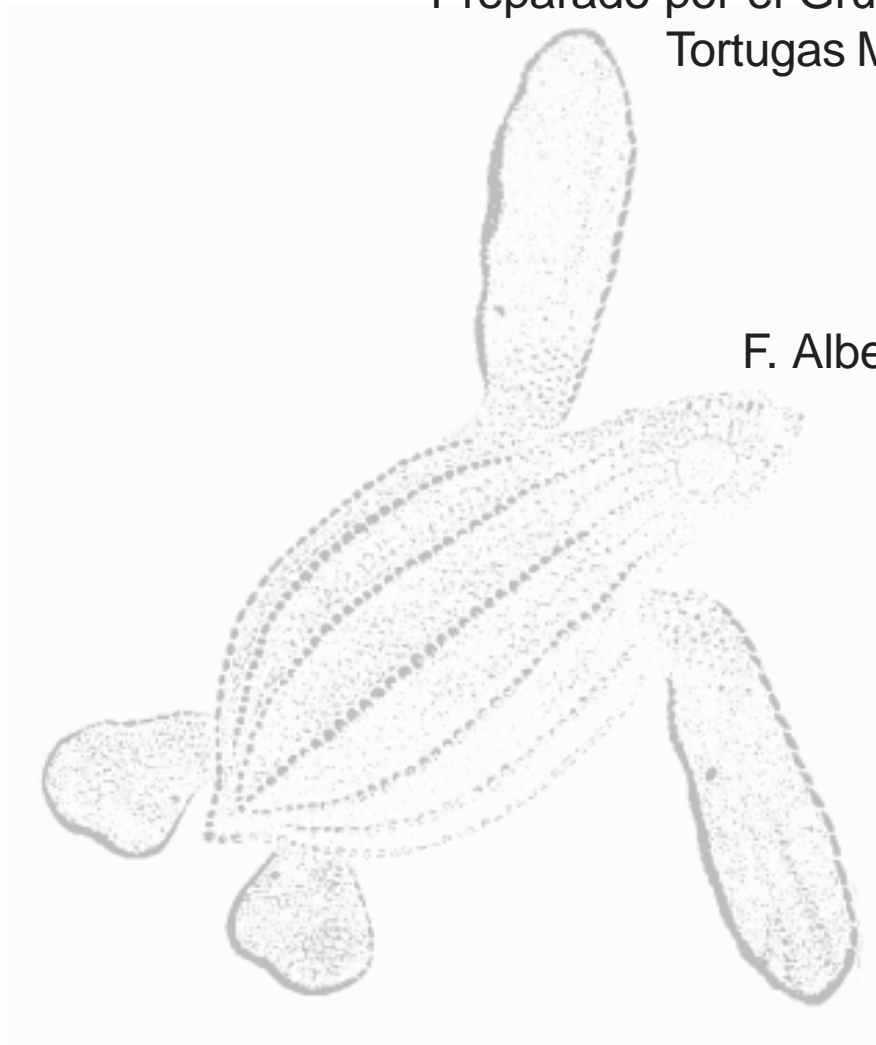


Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas

Preparado por el Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE

Editado por
Karen L. Eckert
Karen A. Bjorndal
F. Alberto Abreu-Grobois
M. Donnelly

Traducido al español por
Raquel Briseño-Dueñas
F. Alberto Abreu-Grobois
con la colaboración de
Laura Sarti Martínez
Ana Barragán Rocha
Juan Carlos Cantú
Ma. del Carmen Jiménez
Jaime Peña



WWF



CMS



SSC



NOAA



MTSG



CMC

El desarrollo y publicación de *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas* fué posible gracias al apoyo generoso de Center for Marine Conservation, Convention on Migratory Species, U.S. National Marine Fisheries Service y el Worldwide Fund for Nature.

©2000 SSC/IUCN Marine Turtle Specialist Group

La reproducción de esta publicación para fines educativos u otros propósitos no comerciales está autorizado sin permiso por el titular del derecho de autor, mientras que la fuente sea citada y que el titular reciba una copia del material reproducido.

La reproducción para fines comerciales está prohibida sin previa autorización del titular del derecho de autor.

ISBN (pendiente)

Impreso por Consolidated Graphic Communications, Blanchard, Pennsylvania USA

Material artístico para la cubierta, por Tom McFarland- Cría de tortuga laúd, *Dermochelys coriacea*

La cita correcta para esta publicación es la siguiente: Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois y M. Donnelly (Editores). 2000 (Traducción al español). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.

Para adquirir copias de esta publicación, por favor solicitarlas a:

Marydele Donnelly, MTSG Program Officer
IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group
1725 De Sales Street NW #600
Washington, DC 20036 USA
Tel: +1 (202) 857-1684
Fax: +1 (202) 872-0619
email: mtonnelly@dccmc.org

Presentación

En 1995 el Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG por sus siglas en inglés) publicó una *Estrategia Mundial para la Conservación de Tortugas Marinas*. En ella, se definen lineamientos sobre los cuales se deben encauzar los esfuerzos para recuperar y conservar a poblaciones de tortugas marinas reducidas drásticamente o en proceso de declinación, en todo el ámbito de su distribución global. Como elementos singulares en la estructura funcional de ecosistemas complejos, las tortugas marinas sostienen una relación importante con hábitats costeros y oceánicos. Por ejemplo, contribuyen a la salud y el mantenimiento de los arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos, estuarios y playas arenosas. La *Estrategia* respalda programas integrales orientados a prevenir la extinción de las especies y promueve la recuperación y el sostenimiento de poblaciones saludables de tortugas marinas que realizan eficientemente sus funciones ecológicas.

Las tortugas marinas y los humanos han estado vinculados desde los tiempos en que el hombre se estableció en las costas e inició sus recorridos por los océanos. Por innumerables generaciones, las comunidades costeras han dependido de las tortugas marinas y sus huevos para la obtención de proteínas y otros productos. En muchas regiones, esta práctica aún continúa. Sin embargo, durante el transcurso del siglo XX, el incremento en la comercialización intensiva de los productos de tortuga marina ha diezmando muchas poblaciones. Debido al complejo ciclo de vida de las tortugas marinas -en este proceso los individuos migran entre varios hábitats que pueden incluir la travesía de toda una cuenca oceánica- para su conservación, se requiere de una planeación del manejo con un enfoque de cooperación internacional, que reconozca la interconexión entre hábitats, de poblaciones de tortugas marinas y de poblaciones humanas, en tanto que se aplique el mejor conocimiento científico disponible.

A la fecha, nuestro éxito para llevar a cabo cualquiera de ambas tareas ha sido mínimo. Las especies de tortugas marinas están catalogadas como “En peligro crítico”, “En peligro” o “Vulnerable” por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). La mayoría de las poblaciones han disminuido inexorablemente como secuela de las prácticas de extracción no sustentables para el aprovechamiento de su carne, concha, aceite, pieles y huevos. Decenas de miles

de tortugas mueren cada año al ser capturadas accidentalmente en artes de pesca activas o abandonadas. Asimismo, muchas áreas de anidación y alimentación han quedado inhabilitadas o presentan un franco deterioro, por los derrames de petróleo, acumulación de desechos químicos, plásticos no-degradables y otros desechos antropogénicos; aunado a los desarrollos costeros de alto impacto y, al incremento del turismo y la diversificación de estas actividades tanto en la zona costera como en la oceánica.

Para reforzar la supervivencia de las tortugas marinas, es indispensable que en todos los países localizados en las áreas de distribución de estas especies, el personal que realice los trabajos de conservación en el campo, recurra a lineamientos estandarizados y a criterios apropiados. Las técnicas de conservación y manejo estandarizadas promueven la recopilación de datos comparables y hacen posible el compartir los resultados entre los países y regiones.

En tanto que este manual tiene el propósito de cubrir la necesidad de lineamientos y criterios normalizados, reconoce a la vez, que un sector creciente de interesados en el trabajo de campo y tomadores de decisiones requieren orientación sobre las siguientes interrogantes: ¿cuándo y por qué seleccionar una opción de manejo entre las disponibles? y ¿cómo instrumentar efectivamente la opción seleccionada y evaluar los logros obtenidos?

El Grupo Especialista en Tortugas Marinas de la UICN considera que un manejo apropiado no puede realizarse sin el soporte de una investigación de alta calidad enfocada, en la medida de lo posible, hacia temáticas críticas para la conservación. Nuestra intención es que este manual sea de provecho a los interesados en la protección y manejo de las tortugas marinas de todo el mundo. Reconociendo que los programas con mayores logros, combinan las técnicas de censo tradicionales con el manejo de bases de datos electrónicas y el análisis genético con telemetría satelital; tecnologías que apenas podrían ser vislumbradas por los conservacionistas de la generación anterior, dedicamos este manual a los conductores del manejo y conservación de los recursos naturales del siglo XXI, quienes enfrentarán los cada vez más complejos retos de una administración apropiada. Esperamos que encuentren en este manual un entrenamiento y asesoría útiles.

Karen L. Eckert
Karen A. Bjorndal
F. Alberto Abreu Grobois
Marydele Donnelly
Editores

Agradecimientos

Congruente con el espíritu y estructura del Grupo Especialista en Tortugas Marinas de la Unión Mundial para la Naturaleza (MTSG/IUCN, por sus siglas en inglés), este manual es el resultado de los esfuerzos de colaboración de científicos y tomadores de decisiones situados alrededor del mundo. Los Editores estamos profundamente agradecidos por el apoyo y estímulo brindado por nuestros colegas así como por su buena disposición en compartir datos, experiencias y sabiduría. Tenemos una especial deuda con los autores y coautores - más de 60- que hicieron posible este manual, y con todos aquellos especialistas que participaron en el proceso de revisión crítica.

Las siguientes personas, con su revisión experta, contribuyeron sustancialmente a la obtención de la calidad final del manual: Ana Barragán (Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México); Anna Bass (University of Florida, USA); Miriam Benabib (Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México); Alan Bolten (University of Florida, USA); Annette Broderick (University of Wales Swansea, UK); Deborah Crouse (Fish and Wildlife Service, USA); Andreas Demetropoulos (Ministry of Agriculture and Natural Resources, Cyprus); Peter Dutton (National Marine Fisheries Service, USA); Scott Eckert (Hubbs-Sea World Research Institute, USA); Nat Frazer (University of Florida, USA); Jack Frazier (CINVESTAV, México); Marc Girondot (Université Paris 7-Denis Diderot, France); Brendan Godley (University of Wales Swansea, U.K.); Hedelvy Guada (WIDECAS, Venezuela); Julia Horrocks (University of the West Indies, Barbados); George Hughes (KwaZulu-Natal Nature Conservation Service, South Africa); Naoki Kamezaki (Sea Turtle Association of Japan); Rhema Kerr (Hope Zoological Gardens, Jamaica); Jeffrey Miller (Queensland Department of Environment and Heritage, Australia); Jeanne Mortimer (Conservation and National Parks, Republic of the Seychelles); Wallace J. Nichols (University of Arizona, USA); Joel Palma (World Wildlife

Fund-Philippines); Claude Pieau (Institut Jacques Monod, Paris, France); Henk Reichart (STINASU, Suriname); Rodney Salm (IUCN, Eastern Africa Regional Office); Laura Sarti M. (Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México); Barbara Schroeder (National Marine Fisheries Service, USA); Jeffrey Sybesma (Faculty of Law, University of the Netherlands Antilles); Robert van Dam (Institute for Systematics and Population Biology, The Netherlands); Alessandra Vanzella-Khoury (United Nations Environment Programme, Jamaica); and Jeanette Wyneken (Florida Atlantic University, USA).

También, hacemos extensivo nuestro profundo agradecimiento a Tom McFarland («Tom's Turtles») por su contribución artística. Su esmero por la precisión garantiza a los lectores de este manual un acceso a ilustraciones claras y exactas. Sus preciosos dibujos mejoran también la perspectiva de supervivencia de las tortugas marinas de una manera real, ya que una acción efectiva de conservación depende de datos verídicos, incluyendo una correcta identificación de las especies.

El manual no podría haberse realizado sin el apoyo financiero del Centro para la Conservación Marina (CMC), la Convención para Especies Migratorias (CMS), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EUA (NMFS) y la Unidad de Investigación Cooperativa de Pesquería y Vida Silvestre de Florida (USGS, Department of the Interior, Research Work Order 172).

Deborah White Smith diseñó el estilo del manual y transformó docenas de capítulos individuales a un formato coherente. La traducción al español estuvo a cargo de Raquel Briseño Dueñas y F. Alberto Abreu-Grobois, con la participación de Ana Barragán, Juan Carlos Cantú, María del Carmen Jiménez Quiroz, Jaime Peña y Laura Sarti.

En suma, el proyecto resultó beneficiado con los talentos de más de 100 personas de todo el mundo.

¡A todos, nuestro más sincero agradecimiento!

Karen L. Eckert
Karen A. Bjorndal
F. Alberto Abreu Grobois
Marydele Donnelly
Editores

Tabla de Contenido

1. Generalidades

Introducción a la Evolución, Historias de Vida y Biología de las Tortugas Marinas	3
<i>A. B. Meylan y P. A. Meylan</i>	
Diseño de un Programa de Conservación	6
<i>K. L. Eckert</i>	
Prioridades para los Estudios sobre la Biología de la Reproducción y de la Anidación	9
<i>J. I. Richardson</i>	
Prioridades para la Investigación en Hábitats de Alimentación	13
<i>K. A. Bjorndal</i>	
Conservación Basada en la Comunidad	16
<i>J. G. Frazier</i>	

2. Taxonomía e Identificación de Especies

Taxonomía, Morfología Externa e Identificación de las Especies	23
<i>P. C. H. Pritchard y J.A. Mortimer</i>	

3. Evaluación de Poblaciones y de Hábitats

Estudios de Hábitat	45
<i>C. E. Diez y J. A. Ottenwalder</i>	
Prospecciones Poblacionales (Terrestres y Aéreas) en Playas de Anidación	51
<i>B. Schroeder y S. Murphy</i>	
Estudios de Poblaciones en Playas de Arribadas	64
<i>R. A. Valverde y C. E. Gates</i>	
Estudios en Hábitats de Alimentación: Captura y Manejo de Tortugas	70
<i>L. M. Ehrhart y L. H. Ogren</i>	
Estudios Aéreos en Hábitats de Alimentación	75
<i>T. A. Henwood y S. P. Epperly</i>	
Estimación del Tamaño de la Población	78
<i>T. Gerrodette y B. L. Taylor</i>	
Identificación de Poblaciones	83
<i>N. FitzSimmons, C. Moritz y B. W. Bowen</i>	

4. Metodologías y Procedimientos para la Colecta de Datos

Definición del Inicio: La Importancia del Diseño Experimental	95
<i>J. D. Congdon y A. E. Dunham</i>	
Sistemas de Adquisición de Datos para el Seguimiento del Comportamiento y la Fisiología de las Tortugas Marinas	101
<i>S. A. Eckert</i>	
Bases de Datos	108
<i>R. Briseño-Dueñas y F. A. Abreu-Grobois</i>	
Factores a Considerar en el Mercado de Tortugas Marinas	116
<i>G. H. Balazs</i>	
Técnicas para la Medición de Tortugas Marinas	126
<i>A. B. Bolten</i>	
Periodicidad en la Anidación y el Comportamiento entre Anidaciones	132
<i>J. Alvarado y T. M. Murphy</i>	
Ciclos Reproductivos y Endocrinología	137
<i>D. Wm. Owens</i>	
Determinación del Tamaño de la Nidada y el Éxito de la Eclosión	143
<i>J. D. Miller</i>	
Determinación del Sexo en Crías	150
<i>H. Merchant Larios</i>	
Estimación de la Proporción Sexual en Playas de Anidación	156
<i>M. Godfrey y N. Mrosovsky</i>	
Determinación del Sexo de Tortugas Marinas en Hábitats de Alimentación	160
<i>T. Wibbels</i>	
Muestreo y Análisis de los Componentes de la Dieta	165
<i>G. A. Forbes</i>	
Medición del Crecimiento en Tortugas Marinas	171
<i>R. P. van Dam</i>	
Redes de Recuperación y Monitoreo de Tortugas Varadas	174
<i>D. J. Shaver and W. G. Teas</i>	
Entrevistas y Encuestas en Mercados	178
<i>C. Tambiah</i>	

5. Reducción de Amenazas

Reducción de las Amenazas a las Tortugas	187
<i>M. A. G. Marcovaldi y C. A. Thomé</i>	
Reducción de las Amenazas a los Huevos y las Crías: Protección <i>In Situ</i>	192
<i>R. H. Boulon, Jr.</i>	

Reducción de las Amenazas a los Huevos y a las Crías: Los Viveros	199
<i>J. A. Mortimer</i>	
Reducción de las Amenazas al Hábitat de Anidación	204
<i>B. E. Witherington</i>	
Reducción de las Amenazas a los Hábitats de Alimentación	211
<i>J. Gibson y G. Smith</i>	
Reducción de la Captura Incidental en Pesquerías	217
<i>C. A. Oravetz</i>	
6. Crianza, Cuidado Veterinario y Necropsia	
La Crianza y Reproducción en Cautiverio de Tortugas Marinas: Una Evaluación de su Uso como Estrategia de Conservación	225
<i>J. P. Ross</i>	
Rehabilitación de Tortugas Marinas	232
<i>M. Walsh</i>	
Enfermedades Infecciosas en Tortugas Marinas	239
<i>L. H. Herbst</i>	
Toma de Muestras de Tejidos y Técnicas para la Necropsia	246
<i>E. R. Jacobson</i>	
7. Legislación e Instrumentación	
Grupos de Interés de las Bases y Legislación Nacional	252
<i>H. A. Reichart</i>	
Colaboración Regional	256
<i>R. B. Trono y R. V. Salm</i>	
Tratados Internacionales de Conservación	260
<i>D. Hykle</i>	
Aspectos Forenses	265
<i>A. A. Colbert, C. M. Woodley, G. T. Seaborn, M. K. Moore and S. B. Galloway</i>	

Introducción a la Evolución, Historias de Vida y Biología de las Tortugas Marinas

Anne B. Meylan

Florida Marine Research Institute, Department of Environmental Protection, 100 8th Avenue SE, St. Petersburg, Florida 33701-5095 USA; Tel: +1 (727) 896-8626; Fax: +1 (727) 893-9176; email: ameylan@mindspring.com

Peter A. Meylan

Collegium of Natural Sciences, Eckerd College, P.O. Box 12560, St. Petersburg, Florida 33733 USA; Tel: +1 (727) 864-8432; Fax: +1 (727) 864-8382

Siete especies de tortugas marinas, representantes de dos familias- Cheloniidae y Dermochelyidae, son los únicos elementos modernos que sobrevivieron lo que fue una amplia y diversa radiación de tortugas cryptodiras. Estas siete especies incluyen la tortuga caguama (*Caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*), lora (*Lepidochelys kempii*), golfina (*Lepidochelys olivacea*), aplanada (*Natator depressus*) y laúd (*Dermochelys coriacea*). Una octava especie, la tortuga prieta o verde del Pacífico oriental (*Chelonia agassizii*), es también reconocida por algunos especialistas como especie independiente. Investigaciones publicadas recientemente sobre su morfología, genética y composición bioquímica exhiben resultados contradictorios, por lo que en el presente se le considera como parte de la especie *Chelonia mydas*.

Las tortugas marinas habitan en todas las cuencas oceánicas, con representación de algunas de las especies desde el Ártico hasta Tasmania. La carey es la especie con un comportamiento más apegado a las zonas tropicales, mientras que se conoce que las laúds incursionan hacia aguas más frías, inclusive polares. Con la excepción de las tortugas lora y aplanada, las tortugas marinas son cosmopolitas en su distribución. La tortuga lora está concentrada principalmente en el Golfo de México y la costa oriental de los Estados Unidos, aunque algunos individuos son localizados ocasionalmente a lo largo de las costas de Gran Bretaña y Europa occidental. La aplanada es endémica de la plataforma continental de Australia.

Las especies modernas de las tortugas marinas forman un grupo monofilético del suborden Cryptodira. Esto es, todas se derivan de un ancestro común y que no dio lugar a ninguna otra rama de tortugas vivientes. Este suborden incluye las tortugas que cierran sus mandíbulas por medio de músculos que se contraen sobre un cartílago en la cámara ótica (Gaffney, 1975). En todas las cryptodiras vivientes, la cabeza se retrae sobre un plano vertical y adquiere una forma en "S" entre las placas sobre el hombro (Gaffney y Meylan, 1988). Las tortugas marinas vivientes tienen una habilidad muy limitada para retraer la cabeza, en comparación con otras cryptodiras vivientes; sin embargo una cubierta gruesa y casi completa sobre el cráneo les confiere protección adicional en la cabeza. El miembro más antiguo de la radiación de tortugas marinas se remonta a 110 millones de años hacia el Cretáceo temprano (Hiryama, 1998). Otro linaje más antiguo (Jurásico tardío) de las tortugas marinas cryptodiras, es el de la familia Plesiochelyidae, el cual se considera independiente de aquel que produjo las formas que actualmente sobreviven (Gaffney y Meylan, 1988).

Se considera que las tortugas marinas manifiestan una morfología altamente derivada, con muchas adaptaciones para la vida en el mar. Todas las especies comparten caracteres como las extremidades en forma de remo, en las que todas las articulaciones móviles que ocurren entre los elementos óseos distales se han perdido, y tres o cuatro dígitos de la mano se encuentran notablemente alargados. Las

glándulas lacrimales están alargadas y han sufrido modificaciones para extraer el exceso de sales de los fluidos corporales que se acumulan por ingerir agua de mar. Las conchas de las tortugas marinas están caracterizadas por una reducción en la cantidad de material óseo. También manifiestan varios grados de modificación de su forma que mejora su eficacia hidrodinámica. Una placa del hombro se encuentra agrandada, con un coracoido notablemente alargado que funge como sitio de anclaje para los fuertes músculos pectorales utilizados durante la natación.

Un modelo generalizado de la historia de vida (Hirth y Hollingworth, 1973; Carr *et al.*, 1978) desarrollado a partir de información de la tortuga verde, y elaborado por numerosos autores, ofrece un punto de referencia sobre el cual podemos comprender y refinar las historias de vida del resto de las especies de tortugas marinas. Aunque cada especie difiere de este modelo en varios aspectos importantes, el modelo parece explicar muchos de los movimientos y migraciones observadas. Al abandonar las playas de anidación como crías, las tortugas verdes, caguamas y Carey inician una fase pelágica (en el mar abierto) que se piensa dura por lo menos varios años. Con frecuencia se les encuentra en el mar asociadas a mantos de sargaso o líneas de marea que se forman cerca de los frentes de las principales corrientes. Se ha demostrado una deriva pasiva ocasionada por las corrientes en el período inmediato a la eclosión. La tortuga aplanada parece ser la única excepción de este patrón ya que las crías permanecen en aguas costeras y aparentemente carecen de una fase pelágica (Walker y Parmenter, 1990). Los hábitats de la etapa juvenil de tortugas laúd y golfina permanecen desconocidos.

Esta fase pelágica inicial, a la que originalmente le llamó “el año perdido” Archie Carr, varía en duración entre especies y entre poblaciones. Las caguamas en el Atlántico occidental, por ejemplo, permanecen en el ambiente pelágico hasta contar con tamaños que rebasan los 40 cm de longitud recta del carapacho (LRC), mientras que las tortugas verde, Carey y loras (de 20-30 cm de LRC) en el Atlántico son generalmente encontradas en hábitats de aguas someras.

Carr *et al.* (1978) propusieron el concepto de “hábitats de desarrollo” definido como zonas en donde frecuentemente se encuentra tortugas inmaduras pero la fase adulta de la misma especie está ausente o, si ocurre, es sumamente escasa. Pueden consistir de uno o una serie de hábitats (generalmente áreas de

alimentación costeras) por las cuales las tortugas atraviesan durante su desarrollo hacia las tallas adultas. Los momentos de entrada y salida de estos hábitats de desarrollo parecen estar relacionados con intervalos de talla bien definidos para algunas de las especies. Es común el capturar repetidamente a las mismas tortugas en la misma área a lo largo de varios años, por lo que se deduce una residencia en estos hábitats de desarrollo. El período de tiempo que las diversas especies permanecen como residentes en hábitats específicos antes de dirigirse al siguiente es poco conocido.

Las estimaciones de tasas de crecimiento en animales dentro del medio natural demuestran un crecimiento típicamente lento, con edades para alcanzar la madurez sexual comprendidas dentro de un amplio margen, desde 15 a 50 años o más, dependiendo de la especie y del área geográfica (Balazs, 1982; Bjorndal y Zug, 1995). La mayor parte de la vida de las tortugas adultas transcurre en sitios de alimentación (en combinación con o independiente de las tortugas inmaduras), un área que normalmente se encuentra distante de las playas de anidación. Las áreas de alimentación de los adultos pueden ser fijas en su ubicación, como por ejemplo mantos de algas marinas o transitorias, como las zonas en el océano donde ocurren afloramientos estacionales pero relativamente predecibles de medusas o invertebrados benthicos. Durante la temporada de reproducción, las tortugas adultas se trasladan a las cercanías de las playas de anidación, donde pueden permanecer durante varios meses. La cópula ocurre a lo largo de los corredores migratorios, en sitios de cortejo o de apareamiento y en las inmediaciones de las playas de anidación. Durante la época de reproducción, se puede encontrar tanto hembras como machos en áreas mar adentro frente de la playa de anidación, en áreas a las que también se les refiere como “hábitats inter-anidatorios”.

Las diferentes especies de tortugas marinas manifiestan muchos rasgos en común en su comportamiento, particularmente aquellos relacionados con la reproducción. Por esta razón, las metodologías para el estudio y el manejo de las tortugas marinas en la playa de anidación son muy similares para todas las especies. Las hembras anidan típicamente más de una vez por temporada y la mayoría no anidan en años consecutivos. El comportamiento de la anidación es altamente estereotipado, aunque existen diferencias entre especies en algunos parámetros como las

preferencias del hábitat de anidación, estrategia de anidamiento (masivo vs. solitario), talla en la primera reproducción, número de huevos por nido y algunos detalles en el tamaño y tipo de la construcción del nido. Un elemento del comportamiento reproductivo que es altamente divergente son las anidaciones sincrónicas y masivas (denominadas “arribadas”) que suceden a lo largo de varios días y que solamente ocurren en algunas colonias de las tortugas lora (*Lepidochelys kempii*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Todas las especies manifiestan un comportamiento migratorio durante diferentes fases de su desarrollo. Las migraciones para la reproducción entre los sitios de alimentación y los de anidación son las mejor documentadas debido a la facilidad de marcar las hembras adultas en playas de anidación. Se conoce de travesías que alcanzan varios miles de kilómetros. El traslado estacional de las tortugas marinas en búsqueda de alimento también puede considerarse como migración. Por ejemplo, las tortugas laúd que anidan en la región del Caribe regresan a las aguas donde abundan las medusas en zonas del Atlántico norte y oriental después de la reproducción. Las tortugas inmaduras viajan entre sucesivos hábitats de desarrollo, los cuales pueden ocurrir en sitios separados por varios cientos o miles de kilómetros. Lo que se conoce sobre el comportamiento migratorio de las tortugas marinas a partir de las recapturas de tortugas marcadas se ha enriquecido sensiblemente en años recientes por el empleo de la genética molecular y la telemetría satelital. Mientras que la primera técnica ha permitido, por ejemplo, identificar las colonias de origen de tortugas capturadas en el mar abierto, la segunda arroja información sobre el curso real de su recorrido, en vez de un conocimiento circunscrito al sitio de origen y de destino como el que resulta de los estudios de marcaje.

Debido a la naturaleza altamente migratoria de las tortugas marinas, requieren de cooperación internacional para garantizar su supervivencia. Todas las siete especies están incluidas en la Lista Roja de Animales Amenazados de la UICN (Baillie and Groombridge, 1996): la lora, la carey y la laúd están consideradas en la categoría de *En Peligro Crítico* de extinción; la caguama, verde y golfina están listadas como *En Peligro*; y la aplanada se considera *Vul-*

nerable. Esta clasificación refleja el estado de las especies a nivel mundial, basada en criterios como el tamaño de las poblaciones, tendencias poblacionales, extensión de presencia y la probabilidad de extinción en el medio natural.

Literatura Citada

Baillie, J. y B. Groombridge. 1996. IUCN Red List of Threatened Animals. World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland. 368 pp.

Balazs, G. 1982. Growth rates of immature green turtles in the Hawaiian Archipelago, p.117-125. *In*: K. A. Bjorndal (Editor), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 583 pp.

Bjorndal, K. A. y G. Zug. 1995. Growth and age of sea turtles, p.599-600. *In*: K. A. Bjorndal (Editor), *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Second Edition. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 619 pp.

Carr, A., M. H. Carr y A. Meylan. 1978. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The West Caribbean green turtle colony. *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 162:1-46.

Gaffney, E. S. 1975. A phylogeny and classification of the higher categories of turtles. *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 155:387-436.

Gaffney, E. S. y P. A. Meylan. 1988. A phylogeny of turtles, p.157-219. *In*: M. J. Benton (Editor), *The Phylogeny and Classification of Tetrapods*. Clarendon Press, Oxford.

Hirayama, R. 1998. Oldest known sea turtle. *Nature* 392(6677):705-708.

Hirth, H. y S. L. Hollingworth. 1973. Report to the government of the People's Democratic Republic of Yemen on marine turtle management. Rep. FAO/UNDP(TA) 3178, 51 pp.

Walker, T. A. y C. J. Parmenter. 1990. Absence of a pelagic phase in the life cycle of the flatback turtle, *Natator depressa* (Garman). *J. Biogeography* 17:275-278.