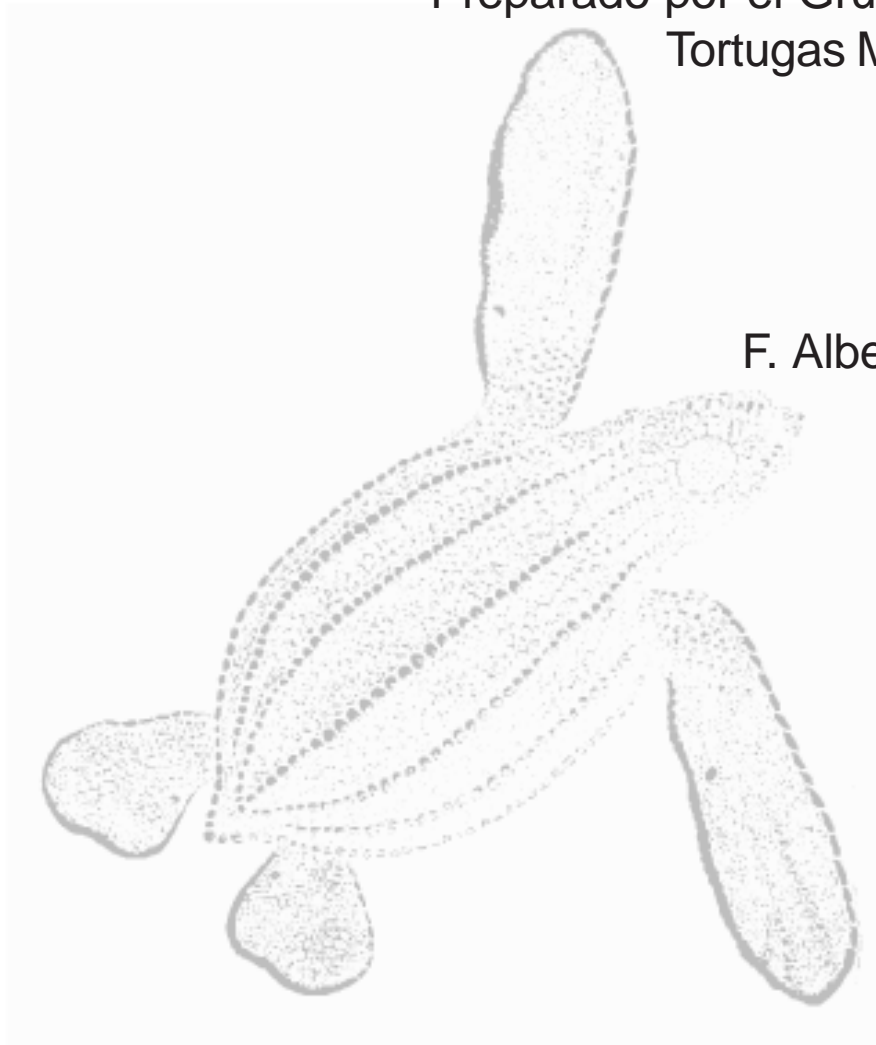


Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas

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 2-8317-0580-0

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: mdonnelly@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>	

Medición del Crecimiento en Tortugas Marinas

Robert P. van Dam

Institute for Systematics and Population Biology, P. O. Box 94766, 1090 GT Amsterdam, The Netherlands; email: rvandam@compuserve.com

Los estudios del crecimiento han jugado un papel importante en el esclarecimiento de aspectos críticos de la historia de vida de las tortugas marinas; en particular para determinar la edad en que alcanzan la madurez sexual. Las tasas de crecimiento medidas en varias poblaciones han sido usadas para demostrar que las tortugas marinas son animales de muy lenta maduración y potencialmente longevos. Las tortugas son animales especialmente apropiados para investigaciones sobre el crecimiento ya que su tamaño puede ser determinado con precisión midiendo su caparazón o plastrón. Sin embargo, la naturaleza evasiva de las tortugas marinas en vida libre, especialmente los animales jóvenes y subadultos, ha limitado el alcance de los estudios de marcado-recaptura que producen datos de crecimiento a aquellas especies y poblaciones más accesibles para investigación. Por ejemplo, se ha colectado una considerable cantidad de datos de crecimiento para tortugas verdes (*Chelonia mydas*) en Australia (Chaloupka y Limpus, 1996) y en las Bahamas (Bjorndal y Bolten, 1988), pero para otras especies se cuenta con escasa información.

Se reconocen dos tipos de técnicas para la determinación del crecimiento en tortugas marinas: directos e indirectos. La medición directa del crecimiento consiste en determinar el incremento del tamaño de un animal durante un lapso determinado de tiempo. Debido a los largos periodos de tiempo implicados con este método, se han examinado varios enfoques alternativos que prometen producir resultados en periodos más cortos. Estos métodos indirectos producen estimaciones de las tasas de desarrollo en el pasado e incluyen la esqueletocronología (la examinación de las capas periosteales en el húmero de las tortugas-ver Zug, 1990) y el análisis de

frecuencia de longitudes de poblaciones muestradas (Bjorndal y Bolten, 1995). Sin embargo, la validación de las estimaciones del crecimiento obtenidas con estos métodos indirectos, requiere comparaciones con mediciones directas de crecimiento de la población estudiada. En este capítulo se limitará la discusión a las técnicas directas de medida del crecimiento y métodos de análisis de datos.

La medición del crecimiento en las tortugas marinas por medio de marcado y recaptura de animales jóvenes y adultos es en principio muy sencillo (ver Ehrhart y Ogren, este volumen, para metodología de captura), y se puede lograr mucho con una cinta métrica o calibradores. Es importante reconocer que la calidad de los datos de crecimiento a ser colectados se incrementará considerablemente si se desarrolla y sigue un protocolo apropiado de investigación. La colecta de datos de crecimiento de forma directa requiere: (1) una identificación inequívoca (rotulado/marcado) de tortugas individuales (ver Balazs, este volumen), (2) la medición de estructuras corporales bien definidas (ver Bolten, este volumen), y (3) la recaptura y re-medición de tortugas marcadas.

La medición del crecimiento con el tiempo consiste en determinar la diferencia entre dos o más medidas. Este cálculo produce datos sobre el incremento en el tamaño que son altamente susceptibles a un error de medición. Afortunadamente, los caparazones de tortuga marina son generalmente estructuras corporales rígidas que permiten hacer mediciones precisas. Es importante seleccionar puntos de referencia no ambiguos sobre el caparazón de la tortuga para que las medidas puedan ser tomadas consistentemente: Estos puntos pueden variar entre especies.

La mayoría de los estudios de crecimiento han usado la longitud del caparazón como la principal

medida para evaluar los cambios del tamaño del cuerpo de la tortuga. Se ha mostrado que las medidas de la longitud del caparazón en línea recta (LRC) tomadas con calibradores son preferibles sobre las mediciones curvas hechas con cinta métrica debido a su mayor precisión (Bjorndal y Bolten, 1989). Se pueden generar errores asociados con mediciones con cinta métrica debido al estiramiento o encogimiento de la cinta con el tiempo, tensión variable de la cinta, e interferencia por balánidos u otros epibiontes a lo largo de la trayectoria de medición. Los errores de las medidas entre observadores son las discrepancias causadas por diferencias en las técnicas de medición; estos errores son eliminados cuando la tortuga es medida siempre por la misma persona.

Se puede hacer fácilmente una valoración del conjunto de errores de las medidas y sus resultados pueden ser de gran valor para la interpretación de los datos de crecimiento (ver Bolten, este volumen). Para que los incrementos del crecimiento sean medidos con seguridad, deberán ser al menos una orden de magnitud mayores que el error en la medición. Para poblaciones de tortugas para las cuales ya existe una estimación gruesa de la tasa de crecimiento, se puede usar el cociente de (error de medición)/(tasa de crecimiento) para determinar los intervalos mínimos de tiempo entre capturas que serían requeridos para mediciones apropiadas. Intervalos de cerca de un año (o múltiplos de éstos) son ideales, ya que minimizan la posible distorsión de los datos de crecimiento por efectos estacionales. Debido a que el crecimiento natural de las tortugas marinas es generalmente lento, deberán eliminarse datos de incremento de crecimiento colectados durante periodos de solo unos pocos meses, a menos que las medidas puedan ser realizadas bajo condiciones controladas de laboratorio.

En la práctica, los incrementos del LRC medidos ocasionalmente producen valores negativos, reflejando una disminución en la longitud apreciable de la tortuga o un error de medición. Tales valores negativos deben ser incluidos en cualquier análisis subsecuente, a menos que el tamaño medido disminuya debido a daño físico (por ej., escudos rotos). En individuos dañados, un incremento de tamaño puede algunas veces ser inferido a partir de mediciones de partes del cuerpo no afectadas.

El tamaño de la tortuga y su crecimiento pueden también ser expresados en términos de masa corporal. Para entender ciertos procesos fisiológicos, un conocimiento de la tasa de crecimiento de la masa

corporal puede ser más importante que la información sobre crecimiento lineal. La masa corporal de las tortugas es medida típicamente mediante pesado con una balanza de resorte o báscula de plataforma. Sin embargo, deberá considerarse que la variación en el estado nutricional y condición reproductiva de las tortugas generalmente introduce mayores variaciones en los datos de masa corporal que en medidas lineares del tamaño.

Una vez que la información de incremento de crecimiento ha sido colectada, una variedad de métodos analíticos puede ser empleada para interpretarlos. Quizá el más simple pero de mayor utilidad de todos es la conversión de incrementos individuales de crecimiento a tasas de crecimiento usando la fórmula:

$$\text{media anual de la tasa de crecimiento} = (\text{medida}_2 - \text{medida}_1) \div \text{intervalo en años}$$

Igualmente, se puede obtener el error de medición asociado con cada tasa de crecimiento calculado usando la fórmula:

$$\text{media del error de la tasa de crecimiento} = \text{error de medición} \div \text{intervalo en años}$$

La información de la tasa de crecimiento es usualmente presentada para tortugas individuales (en gráficas de dispersión usando tasas de crecimiento individuales vs. longitud del caparazón) o en forma tabular, por individuo o agrupado por clase de tamaño.

Enfoques basados en modelos asumen que todas las tortugas examinadas siguen trayectorias de crecimiento similares. Los patrones de crecimiento de la tortuga pueden ser expresados concisamente una vez que los parámetros críticos de un modelo apropiado (p. ej., von Bertalanffy, logístico, Gompertz) han sido determinados. El uso de modelos facilita comparaciones de patrones de desarrollo entre poblaciones permitiendo diferencias entre parámetros que son detectadas con pruebas estadísticas estándar. Una revisión técnica del análisis de tasas de crecimiento es presentada en Chaloupka y Musick (1997).

Las tasas de crecimiento de las tortugas marinas a menudo son altamente variables, incluso dentro de una sola población (p. ej., Bjorndal y Bolten, 1988). Se piensa que las tasas de crecimiento son controladas por una variedad de factores que pueden estar divididos en dos categorías: factores intrínsecos de un individuo y factores ambientales. Los factores intrínsecos, además del tamaño, que probablemente afectan el crecimiento incluyen el sexo, el genotipo y el estado

de salud de una tortuga individual. Los factores ambientales incluyen la temperatura del agua, disponibilidad y calidad de la comida y oportunidades de forrajeo. Los efectos de los factores intrínsecos pueden ser examinados por división de los datos de crecimiento colectados en grupos de interés y analizando estadísticamente diferencias entre grupos. Usando este método, Bolten *et al.* (1992) no encontraron diferencia significativa entre las tasas de crecimiento de machos y de hembras jóvenes de la tortuga verde en las Bahamas. La determinación de los factores ambientales que influyen el crecimiento es probablemente un proceso mucho más complicado que requiere de un conocimiento extenso sobre la ecología.

Los estudios de crecimiento en tortugas marinas en condiciones naturales tienen el potencial para producir conocimiento valioso sobre las escalas de tiempo que son significativas para los procesos de desarrollo en estos animales, tal como el tiempo para la maduración. Mientras que las tasas de crecimiento hasta ahora han sido determinadas para varias poblaciones de tortuga verde, las tasas de crecimiento en otras especies de tortugas marinas (y en otras poblaciones de tortuga verde) siguen siendo temas fértiles para las investigaciones. Debido a la naturaleza de los organismos bajo estudio, la investigación sobre el crecimiento implica, por necesidad, trabajos de mucha intensidad y esfuerzo a largo plazo. Muchos métodos diferentes para la captura de tortugas, su marcado y medición están disponibles. La determinación del más apropiado para una población dada al comienzo del estudio incrementará en gran medida el potencial de éxito.

Literatura Citada

Bjorndal, K. A. y A. B. Bolten. 1988. Growth rates of immature green turtles, *Chelonia mydas*, on feeding grounds in the southern Bahamas. *Copeia* 1988:555-564.

Bjorndal, K. A. y A. B. Bolten. 1989. Comparison of straight-line and over-the-curve measurements for growth rates of green turtles, *Chelonia mydas*. *Bulletin of Marine Science* 45:189-192.

Bjorndal, K. A. y A. B. Bolten. 1995. Comparison of length-frequency analyses for estimation of growth parameters for a population of green turtles. *Herpetologica* 51:160-167.

Bolten, A. B., K. A. Bjorndal, J. S. Grumbles y D. W. Owens. 1992. Sex ratio and sex-specific growth rates in immature green turtles, *Chelonia mydas*, in the southern Bahamas. *Copeia* 1992:1098-1103.

Chaloupka, M. y C. J. Limpus. 1996. Robust statistical modeling of *Chelonia mydas* growth rates - southern Great Barrier Reef, p.62-65. *In: J. A. Keinath, D. E. Barnard, J. A. Musick y B. A. Bell (Compiladores), Proceedings of the Fifteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-387. U.S. Department of Commerce.*

Chaloupka, M. Y. y J. A. Musick. 1997. Age, growth, and population dynamics, p.233-276. *In: P. L. Lutz y J. A. Musick (Editores), The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida.*

Zug, G. R. 1990. Age determination of long-lived reptiles: some techniques for sea turtles. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie, Paris* 11:219-222.