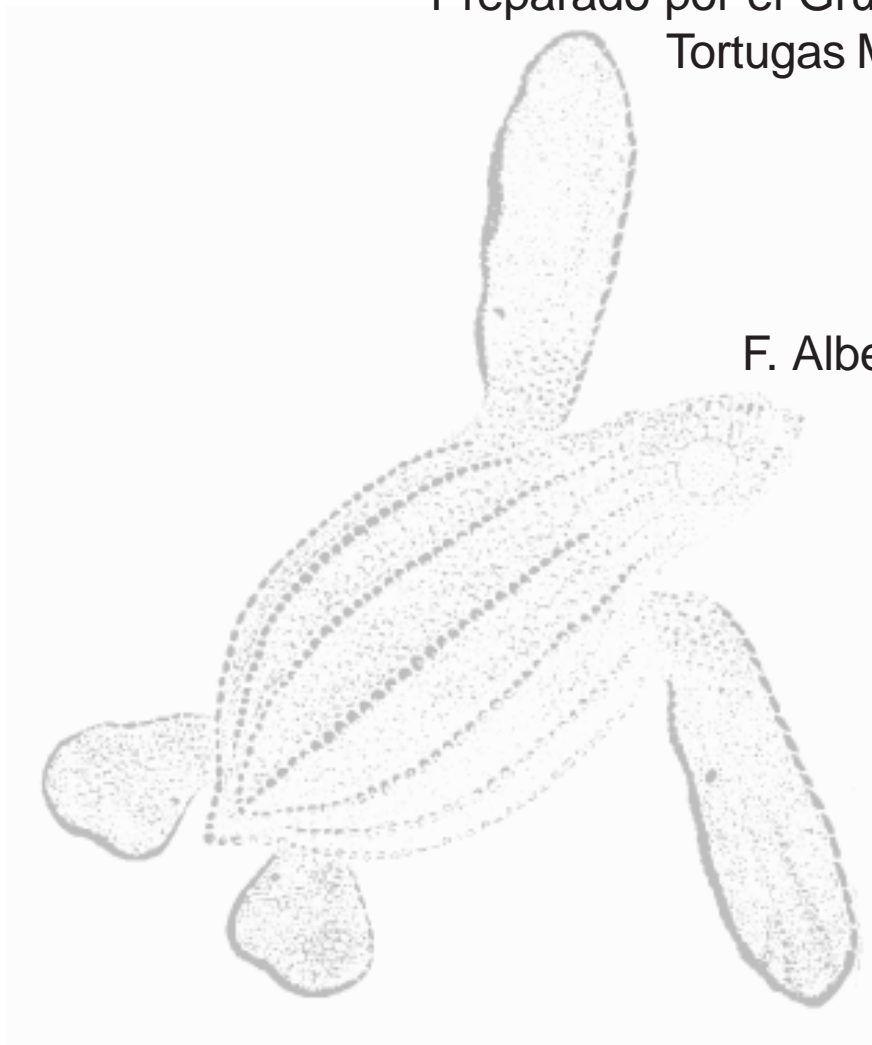


# Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas

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: [mdonnelly@dccmc.org](mailto: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 diezariado 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

**C**ongruente 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>	
<b>6. Crianza, Cuidado Veterinario y Necropsia</b>	
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>	
<b>7. Legislación e Instrumentación</b>	
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>	

## Diseño de un Programa de Conservación

### **Karen L. Eckert**

*Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST), 17218 Libertad Drive, San Diego, California 92127 USA; Tel: +1 (619) 451-6894; Fax: +1 (619) 451-6986  
email: widecast@ix.netcom.com*

Ya sea que uno defina la conservación como “preservación” o como “manejo para uso sustentable”, es indudable que se requiere aplicar medidas rigurosas de conservación a las tortugas marinas. Mientras que los objetivos a corto y largo plazo, así como las metodologías específicas, variarán entre los distintos programas de conservación, ningún programa podría alcanzar su potencial plenamente sin una planificación previa. La captura de información, la incorporación de los actores claves (los cuales para el caso de las tortugas marinas podría significar una participación multisectorial) y la captación de suficientes recursos humanos y financieros son fundamentales para el éxito del programa. Una planificación previa repercute con beneficios en todos los niveles de la aplicación del programa, desde los trabajos en playas de anidación o en áreas de alimentación (sustentando una o más colonias anidadoras o unidades demográficas) hasta las iniciativas internacionales que abarcan varios países que comparten poblaciones, potenciando así los mecanismos de cooperación indispensables para un manejo de poblaciones migratorias que son compartidas.

La meta global de cualquier plan de conservación para las tortugas marinas es promover la supervivencia a largo plazo de las poblaciones, incluyendo la recuperación sostenida de poblaciones diezmadas y la protección de hábitats críticos, al mismo tiempo que se busca integrar estos objetivos con el bienestar y necesidades de las comunidades con las que interactúan. Los objetivos específicos pueden variar, pero deben incluir: (i) la identificación de poblaciones; (ii) la evaluación del estado de conservación de la población a lo largo de su área de distribución y la identificación de áreas clave de reclutamiento (p.ej., sitios de reproducción y de anidación); (iii) seguimiento regular de poblaciones (para determinar tendencias); (iv) medición o estimación de mortalidad anual; (v)

protección eficaz de las principales playas de anidación, áreas de alimentación y corredores migratorios conocidos o supuestos; (vi) instrumentación de un marco regulatorio eficaz; (vii) control del comercio doméstico e internacional para partes, productos y sub-productos de tortugas marinas; y (viii) lograr y perpetuar el apoyo del público en general para las metas y objetivos del programa.

### **Lineamientos y Criterios**

#### ***Tamaño de la Población y Tendencias***

El fundamento para las decisiones de manejo debe incluir una evaluación exacta de tamaño de la población, incluyendo una determinación sobre si las poblaciones son estables, están aumentando, o están disminuyendo. Hábitats índice (áreas de estudio intensivas designadas de tal manera que incluyan las zonas de reproducción y de alimentación más importantes) deben ser monitoreadas en intervalos congruentes con los requerimientos del análisis de la dinámica de poblaciones, sobre períodos de por lo menos una generación; período de tiempo que puede abarcar desde poco más de una década para *Lepidochelys* hasta tres décadas o más para la especie herbívora, *Chelonia*, que manifiesta un crecimiento mucho más lento. La captura de datos debe incluir el número de hembras reproductivamente activas; el número total de nidos puestos y por hembra; el número de huevos/nido; el número de crías liberadas anualmente; la periodicidad de anidación dentro y entre temporadas; estimaciones de crecimiento, maduración, longevidad; y una evaluación de la supervivencia en las diferentes fases de vida.

#### ***Hábitats Críticos***

Una evaluación de la distribución y estado de los hábitats críticos (esto es, críticos para la supervivencia



de poblaciones de tortugas marinas) y la protección de dichos sitios tanto de amenazas existentes o anticipadas, es fundamental para la conservación de las tortugas marinas. Las principales amenazas para las playas de anidación incluyen: desarrollo costero (p.ej., el efecto directo de carreteras y construcciones, así como los indirectos por un aumento en el tráfico y el desecho inadecuado de los desperdicios), iluminación artificial, extracción de la arena de playas y la construcción de estructuras para la estabilización de playas. Para las áreas de alimentación y corredores migratorios, las amenazas más importantes incluyen descargas industriales y agrícolas (fuentes puntuales y no puntuales), prácticas destructivas de pesca, actividades de la industria petrolera (p. ej. exploración, producción, refinamiento, transporte), destrucción del lecho marino (p.ej., dragado, anclaje) y otras formas de contaminación marina, incluyendo la basura marina de prolongada persistencia. Los hábitats índice deberían recibir la máxima protección. Las estrategias de protección de hábitats importantes para las tortugas marinas deberán estar plenamente incorporadas a iniciativas de manejo integral de zona costera a nivel local, nacional y regional (internacional).

### ***Fuentes de Mortalidad***

Un plan de conservación debe de identificar y cuantificar fuentes importantes de mortalidad, tanto indirectas como directas (p.ej., captura que es incidental en la pesca comercial) y en las fases de desarrollo. Medidas de mitigación deben ser diseñadas e instrumentadas. Estas deben incorporar, en lo posible, el fortalecimiento de legislación nacional y acuerdos internacionales (incluyendo la aplicación de multas y otras penas comparables al valor real del producto), campañas de concientización pública multi-sectorial (p.ej., consumidores urbanos, actores principales en zonas rurales, terratenientes en zonas costeras, gobierno), adopción de acciones relacionadas con las pesquerías (p.ej., modificación de artes de pesca, vedas aplicadas en tiempo y/o espacio, fuentes alternativas de ingresos), eliminar evasión de reglamentos en el comercio e instrumentar unidades motivadas y efectivas para la vigilancia del cumplimiento de la ley. La identificación de amenazas a las tortugas marinas que son ilegales y clandestinas, incluyendo el abordar temáticas delicadas sobre temas socio-políticos son consideraciones importantes para cualquier plan de conservación nacional o regional. La identificación de estrategias para la transformación de usuarios y otros actores principales a cuidadores del recurso, como

mecanismos que ayudan a reducir mortalidad debería considerarse como prioridad.

### ***Investigación y Manejo de Datos***

Se deberá fomentar la investigación y la exploración; no obstante, la mera acumulación de información es insuficiente para satisfacer los requerimientos de un programa de conservación de alta calidad. El uso de procedimientos estándar para el mantenimiento de registros, participación de personal de campo capacitado y bases de datos centralizadas y adecuadamente accesibles son indispensables para el éxito del programa. Se requiere investigación tanto para definir la magnitud del reto de conservación, como para evaluar el efectividad de una intervención o acción de manejo potencial. Las recomendaciones para la intervención deberán estar fundamentadas sobre investigaciones apropiadas, y ser diseñadas para dar respuesta a una amenaza bien definida. Algunas acciones de intervención más comunes, incluyendo la incubación artificial de nidadas, “head starting” (la crianza o impulso inicial para una liberación subsecuente como juveniles) y el control de la predación podrían no resolver de manera significativa las verdaderas amenazas más importantes a las que se enfrenta la población objeto del programa. La aportación de la investigación, incluyendo aquella obtenida del seguimiento rutinario de la población y su hábitat, se pierde sin un manejo escrupuloso de los datos.

### ***Participación de la Sociedad y la Educación Ambiental***

El fomentar una sensibilidad ambiental en la conciencia del ciudadano promedio es indispensable para la supervivencia sostenible tanto de los residentes humanos como de la vida silvestre, principalmente la vida silvestre amenazada. Las tortugas marinas son candidatos particularmente buenos para campañas de educación ambiental. Son fácilmente utilizadas como símbolos del estado de salud de la zona costera, tanto marina (arrecifes coralinos, pastos marinos) como terrestre (playas arenosas, bosques en los litorales). En particular, los pueblos costeros han observado las tortugas marinas dentro de alguna situación u otra, y la conexión entre los programas de protección de tortugas marinas y la protección de grandes segmentos que forman la base de la capacidad económica (p. ej., pesquerías, turismo) puede ser presentado efectivamente tanto a un público rural como urbano.

Finalmente, las tortugas marinas son elementos integrales de la historia folklórica y cultural de muchos pueblos en el mundo y, como tales, conllevan un gran potencial para capturar la emoción y la imaginación de la ciudadanía. Campañas de concientización deberán acompañar las acciones de conservación, enfocándose hacia actores clave de relevancia (específicamente o colectivamente), y abarcando todas los medios de comunicación, incluyendo los medios impresos y electrónicos, curricula escolar, programas de extensionismo, exhibiciones públicas y reuniones locales (p. ej., festivales, eventos políticos, reuniones en los pueblos).

### ***Otras Consideraciones***

Para validar propuestas de uso sustentable, la RPB (remoción potencial biológica) u otros modelos apropiados deben ser presentados, basados en estimados actualizados sobre abundancias y determinaciones de la máxima tasa de incremento intrínseco, junto con las fuentes de mortalidad y la predicción de tendencias. Debido a que las poblaciones de tortugas marinas tienen ámbitos geográficos muy extensos (esto es, distribuciones que pueden abarcar varios países dentro de sus límites), toda propuesta de uso doméstico no deberá comprometer el estado de las poblaciones en otras partes de su distribución. Antes de iniciar cualquier forma de cosecha, se deben realizar estudios de seguimiento remoto (p. ej., usando telemetría satelital) y de genética para determinar tanto el ámbito completo de la población objeto, como la composición genética de la población local de organismos de donde se extraerá la cosecha. Se deberán establecer umbrales previamente para las tendencias poblacionales y cambios en el estado de las poblaciones, tasa de mortalidad o la calidad de hábitat bajo controles por los cuales automáticamente se suspendan las cosechas y se inicien medidas apropiadas de conservación en el momento en que se rebase cualquiera de los límites especificados.

Por una variedad de razones (incluyendo las tasas relativamente lentas de crecimiento, maduración tardía, alta mortalidad en juveniles, movimientos y migraciones de amplio alcance, la importancia de alta longevidad en las etapas adultas y una dependencia sobre un ecosistema costero vulnerable), la biología de las tortugas marinas hace extremadamente difícil

la definición de una práctica de extracción que sea sustentable. Para optimizar la precisión de las bases para las estimaciones de los tamaños y las dinámicas poblacionales, y su consecuente interpretación de lo que podría constituir una extracción sustentable, la compilación de datos requiere décadas de cuidadoso trabajo en el campo y en varios de los países donde se distribuye la población. No obstante, los avances en el sensoramiento remoto, la tecnología de genética y de simulación por computadora podrán facilitar a que los manejadores tomen decisiones mejor informadas, basadas en bases de datos que abarcan varios años en vez de décadas. De cualquier manera, el resultado dependerá de la calidad de la información conjuntada. Toda colección de datos debe ser reunida por personal capacitado, depender de metodologías estandarizadas y sometidas a una revisión rigurosa por expertos en la materia.

### **Comentarios Finales**

Pocas poblaciones actuales de tortugas marinas ocupan la totalidad del ámbito histórico de su distribución o siquiera alcanzan su abundancia histórica. Algunas de las más grandes colonias reproductoras de tortugas marinas que fueron conocidas en el mundo se han extinguido (o han desaparecido casi totalmente) en el transcurso de poco más de un siglo. Como consecuencia, se necesita con urgencia una atención específica por parte de las entidades gubernamentales y no-gubernamentales hacia el diseño e instrumentación de planes de conservación con solidez científica. Más aun, el concepto que la conservación, manejo o recuperación de tortugas marinas al nivel de especie o de población puede ser definido con base en acciones unilaterales de gobiernos que albergan colonias específicas de anidación o de agregaciones de tortugas marinas en sitios de alimentación, es obsoleto. En años recientes, los manejadores y personal de gobierno han llegado al reconocimiento de que las tortugas marinas representan un recurso compartido, y que el manejo de los recursos compartidos conllevan una responsabilidad compartida. Para que un programa de conservación sea exitoso, se debe realizar todo esfuerzo posible para involucrar a todos los sectores y actores clave de relevancia en su planeación y, finalmente, en su instrumentación.