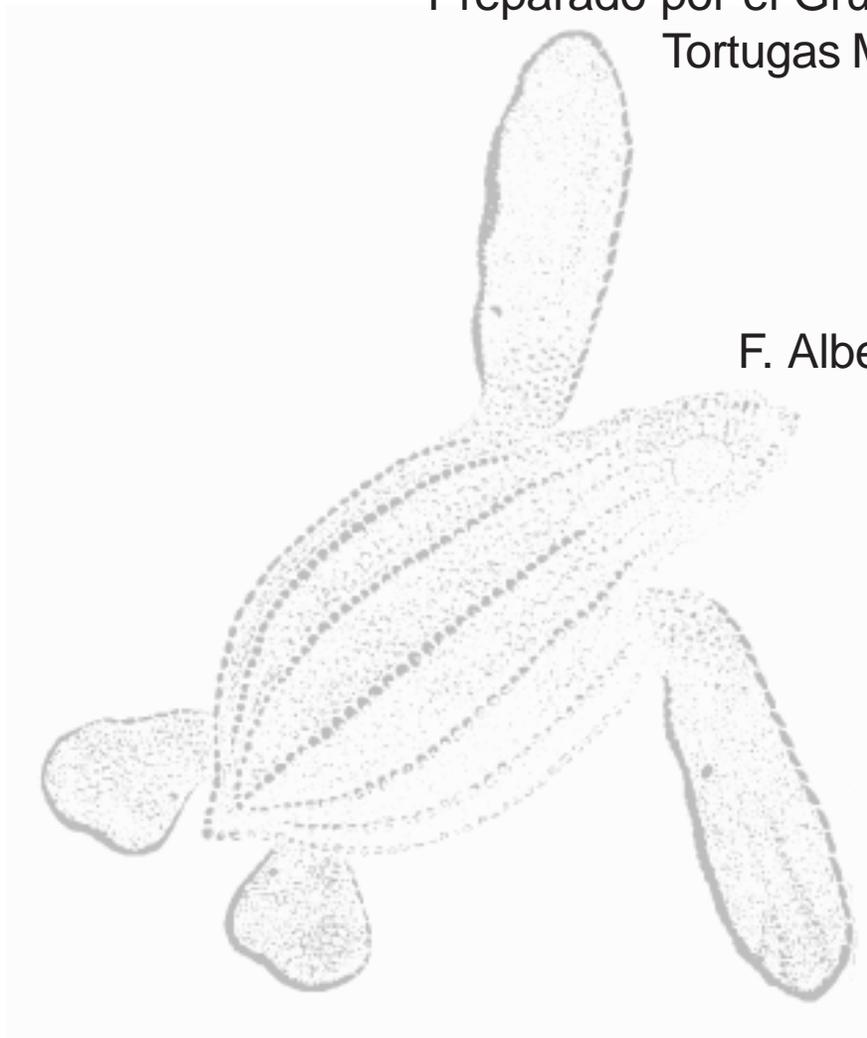


Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas

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 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

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>	

Estudios en Hábitats de Alimentación: Captura y Manejo de Tortugas

Llewellyn M. Ehrhart

*Department of Biological Sciences, University of Central Florida, P. O. Box 25000,
Orlando, Florida 32816 USA; Tel: +1 (407) 823-2970; Fax: +1 (407) 823-5769;
email: lehrhart@pegasus.cc.ucf.edu*

Larry H. Ogren

*6725 Broward Street, Panama City, Florida, 32408 USA; Tel: +1 (850) 234-5709;
Fax: +1 (850) 235-3559; email: lhogren@aol.com*

Introducción

Los hábitats de alimentación de tortugas marinas presentan una gran variación en sus atributos físicos y bióticos. Algunos de los factores que deben considerarse en la planeación de estudios de tortugas en el medio marino son: la profundidad de la columna de agua; el tipo de fondo; la presencia/ausencia de flujo de mareas, el oleaje y/o corrientes; la velocidad del viento; y la transparencia del agua. De todo el espectro de condiciones y circunstancias que los investigadores han tenido que manejar, un equipo de tipo general que ha sido utilizado con relativa eficiencia en muchos lugares, es la llamada “red de enmalle”. Las especificaciones técnicas, métodos de ensamblaje o armado de red, tiempos de tendido de la red, longitud y ancho de la red, métodos de revisión de la red, aseguramiento de la red, entre otras consideraciones, han variado según la circunstancia pero, el instrumento básico para el estudio de tortugas marinas en los hábitats de alimentación es una red de enmalle, con una longitud de malla grande, sumergida por cierto periodo de tiempo. Los sitios más adecuados para el uso de estas redes son las bahías protegidas poco profundas o relativamente abiertas y con aguas tranquilas, o lagunas costeras con poco o ningún movimiento de agua, excepto el provocado por el viento sobre la superficie. Para el propósito de los objetivos de este manual, se ha adoptado de manera arbitraria una situación normalizada –como un punto inicial sobre el cual se van presentando los elementos esenciales sobre las especificaciones de la red, estilos de ensamblaje, métodos de revisión, etc. Posterior a esta secuencia, se continúa con los comentarios sobre las modificaciones de cada uno de éstos tópicos, cuando

se aplicarían bajo situaciones medioambientales diferentes a las consideradas en nuestras condiciones modelo. A los investigadores interesados en utilizar los métodos de captura de tortugas marinas ya sea por medio de redes o directamente (a mano), se les recomienda, como entrenamiento previo, visitar los sitios con proyectos establecidos donde estas técnicas se han usado con éxito.

Para los investigadores que capturan tortugas manualmente y tomando en cuenta de que los procedimientos precisos son por lo general muy específicos en cada localidad, se ha incluido una sinopsis de las técnicas de captura manual, después de la sección de captura con redes de enmalle.

Especificaciones de la Red

Una red de enmalle típica consiste en un paño de red (malla) unida en la porción superior a una cuerda trenzada de polipropileno (0.635cm de diámetro) suspendida en la superficie por medio de flotadores (relinga de flotación). El entramado de la red se elabora con multifilamento torsionado de nylon calibre 18, la longitud de malla (estirada) es de 40cm (de nudo a nudo). Por lo que el pie (lado de la malla) es de 20cm, lo que significa que cada lado de un cuadrado de la malla tiene de 20cm de longitud. Algunos investigadores, usan redes hechas de monofilamento con resistencia máxima de 50 lb con resultados satisfactorios pero con éstas, hay más tendencia a cortar la piel de las tortugas. Otro tamaño de longitud de malla utilizado es el de 50cm, el cual se recomienda solamente cuando se tiene la certeza de que las tortugas más pequeñas que se pretenden capturar son de una longitud del carapacho (LRC) de 40cm

aproximadamente. En sitios con posibilidades de encontrar tortugas más pequeñas, aproximadamente de 32cm LCLR (como los agrupamientos de tortugas verdes, ampliamente conocidos) puede usarse una red con una longitud de malla más reducida (normalmente 30cm). Ver las secciones siguientes sobre revisión de la red, para una discusión sobre los beneficios y desventajas en el uso de un tamaño de la malla más pequeña.

Uno de los métodos para incorporar los flotadores de poliestireno a la cuerda (armado de la relinga superior con flotadores en forma de bala) es sujetándolos individualmente con pinzas de presión a intervalos aproximados de 10 m. Los flotadores se mantienen en posición vertical y cuando una tortuga se enmalla cerca de alguno de ellos “empiezan a moverse como si estuvieran bailando”. En otros grupos de trabajo, prefieren usar un mayor número de flotadores de tamaño más pequeño, de forma redondeada con agujeros al centro, colocados de manera continua a lo largo de toda la cuerda. Otros, usan una relinga de flotación, impregnando toda la cuerda con espuma de poliestireno a lo largo de la red. Los últimos dos métodos, son satisfactorios y pueden preferirse en ciertas situaciones pero, no proporcionan al observador, tanta información acerca de lo que está pasando bajo la superficie como los flotadores en forma de bala. Para resultados más favorables, la cuerda del fondo de la red (relinga de plomos), debe ser del No. 30. La red de enmalle generalmente se tiende en aguas de una profundidad no mayor de 4m, así que la mayoría de las redes no tienen una altura mayor de 4m alto (ancho).

Es posible usar redes con mayor altura construidas para circunstancias específicas, pero debe aclararse que este tipo de redes trabajan mejor cuando alguna parte de la red se encuentra holgadamente colocada sobre el fondo, no es conveniente estirarlas a lo máximo en la columna de agua.

Tendido de la Red

El tendido de la red empieza con el equipamiento de una ancla tipo Danforth de 8-kg. Un tramo de cadena de 1.5m y 0.8cm de diámetro, se sujeta con un grillete a la anilla que se encuentra unida al eje del ancla. Otro grillete se utiliza para asegurar la cadena, a una cuerda de nylon de 1cm de diámetro y 15 m de longitud. El otro extremo de la cuerda, debe amarrarse a uno de los extremos libres de la relinga de flotadores. Algunos lectores quizás cuestionarán el por qué del anclaje de cuerda superior de la red, la respuesta es,

que en nuestra experiencia se ha demostrado que esa es la manera correcta. La red debe ser tendida, desde la proa descubierta de una embarcación con motor fuera de borda, operando en reversa o, desde la popa de una embarcación equipada especialmente con una plataforma de trabajo para el tendido de la red, con un motor montado sobre el centro o fuera del travesaño. La proa (o la popa) debe estar libre de abrazaderas u otros aditamentos que pudieran interferir con el despliegue, revisión y recuperación de la red. El ancla es bajada al fondo, y la embarcación se va alejando hasta que la longitud total de la cuerda sujeta al ancla, se encuentre tensa. En ese punto, se prueba que el ancla ha penetrado y se encuentre bien firme en el fondo.

Habiendo realizado lo anterior, se fija un flotador en la cuerda, justo en el inicio del paño de la red que empieza a entrar al agua. Dos o tres miembros del equipo cuidan la red conforme ésta es extendida, asegurándose que la cuerda del fondo (relinga inferior) de la red no llegue a torcerse con la cuerda de la superficie (relinga superior), fijando los flotadores en intervalos de 10m. Debe registrarse, tanto el tiempo en que la malla empieza a entrar en el agua, como el tiempo en que la última parte de la malla queda sumergida. Otra ancla, equipada de la manera descrita anteriormente, es sujeta al otro extremo libre de la cuerda superior de la red, cuando el total de la red se ha desplegado. Un miembro del equipo sostiene la segunda ancla hasta que la cuerda se tensa y entonces, ésta es bajada por la borda. El tendido de la red en el sitio de captura, debe empezar en el extremo contrario a la dirección del viento y el operador debe establecer un rumbo en un ángulo de 45 grados con respecto a la dirección del viento. Lo anterior, asegurará que el viento mantendrá la popa y la hélice del motor, fuera de la red durante la etapa subsecuente de revisión.

La longitud de la red que debe permanecer sumergida varía de acuerdo a las condiciones y la experiencia del investigador. No es conveniente sumergir en el agua más de 100-150m de red en cualquier nueva situación. Con la experiencia, debe ser posible incrementar gradualmente la longitud de la red sumergida hasta una longitud máxima de 450m en una bahía o laguna de poca profundidad y protegidas. De manera ordinaria, la longitud deseable es aquella que puede ser revisada eficazmente por una tripulación de cuatro o cinco personas por embarcación. En la mayoría de las otras situaciones, es prudente sumergir la mitad o menos de la longitud de la red utilizada en las condiciones normalizadas.

El Cuidado de la Red

En el tipo de situación que nosotros hemos adoptado como nuestro patrón o prototipo (bahías o lagunas poco profundas) la red puede ser revisada manualmente, levantando la cuerda superior de la red desde la proa de la embarcación. La frecuencia de la revisión de la red varía de acuerdo a la longitud de la malla y al tamaño mínimo de la población de tortugas bajo estudio. Tortugas mayores de 40cm LRC tienen el volumen y la fuerza suficiente para subir a la superficie a respirar, aún encontrándose bien enmalladas. En cambio, en las tortugas más pequeñas, especialmente aquellas menores a 35cm, sus aletas anteriores pueden quedar totalmente enmalladas y, por ende, tendrán dificultad para llegar a la superficie. La red debe ser revisada continuamente en cualquier nueva situación y es buena idea mantener la red en observación en todo momento. En los sitios donde la experiencia nos ha enseñado que no hay tortugas debajo de los 40cm LRC y en los que se usa una red de longitud de malla de 50cm, la atención a la red puede ser menos asidua. No obstante, en aquellas situaciones donde existe la posibilidad de que el tamaño de las tortugas varíe dentro de un intervalo de 30-35cm (o más pequeñas) y la longitud de la malla utilizada sea de 40cm o más pequeña, la red debe ser revisada más continuamente. Siempre que se use una red de captura con una longitud de malla de 30 cm y/o que exista la probabilidad de capturar tortugas pequeñas, debe garantizarse una revisión de la red más intensiva y aumentarse el nivel de conocimiento del riesgo implícito.

Métodos Utilizados en Situaciones Diferentes a las Condiciones Estándar

Captura con Redes en la Cercanía de Arrecifes Oceánicos

Los problemas para el tendido de redes de enmalle en estas áreas son, entre otros, el movimiento del agua (por el oleaje, flujo de la corriente con el cambio de marea y el estado del mar), la turbidez del agua y la tendencia de la red a quedar atrapada en la superficie angulosa e irregular de la estructura arrecifal. Estos factores, impiden la revisión de la red desde la proa de una embarcación y hace necesario la verificación continua de la relinga de flotación, por personal experimentado en buceo con esnórquel. El uso de

equipo de buceo autónomo (SCUBA) no es aconsejable porque los buzos constantemente quedan atrapados en la red, ya sea por el regulador, la manguera, hebillas o seguros del mismo equipo. El personal que participe en la captura, debe ser suficiente para que, por cada tortuga que se capture, dos buzos se encuentren en el agua (uno manipulará la tortuga y el otro jalará de la malla enredada para volverla a su sitio. Sin embargo, no deben excederse de seis tripulantes por embarcación. De igual manera, el tamaño de la red desplegada, no debe ser mayor de 200m (para diferentes condiciones a las consideradas en nuestro metodología patrón, se recomienda usar solo la mitad o menos). Las redes no deben tenderse cuando la visibilidad es menor que la profundidad de la red.

Canales

Frecuentemente tortugas de varias especies se concentran en los canales o cauces escarpados que actúan como áreas de corte o interrupción de zonas extensas de pastizales marinos, bancos ostrícolas y otros hábitats de la zona de baja profundidad. Estos cauces o canales se caracterizan por la presencia de fuertes corrientes asociadas con el flujo y reflujo de la marea sobre y desde las plataformas con biodermas de pastos marinos. Las redes de enmalle son difíciles de colocar en tales circunstancias, pero pueden ser utilizadas como redes de deriva o fijando una red de longitud relativamente corta (30-40m como red de deriva; 50m red fija). En el primer método, la red es fijada entre dos embarcaciones colocadas en cada uno de los extremos del canal o la cañada y remontando la corriente. También, se requiere la participación de dos buzos para desenredar las tortugas atrapadas en la red y trasladarlas a la embarcación.

La última técnica (“de red fija”) requiere que la red se fije de un lado a otro del cauce o canal. La red debe desplegarse durante el periodo de menor actividad de la corriente de marea para facilitar el posicionamiento perpendicular con respecto a la corriente. Debe tenerse cuidado para evitar el enredado o formación de nudos mientras se tiende la red desde la embarcación. Las anclas deben colocarse firmemente en el fondo y, las bridas a cada extremo de la red deben de mantenerse extendidas por las cadenas que sujetan el ancla. Las corrientes de marea intensas pueden jalar las anclas sueltas, causando que la red sea arrastrada a la deriva y/o llegue a atascarse en el fondo. Esto ocurre especialmente en las áreas de fondos arcillosos o en bancos ostrícolas.

Si el canal es más ancho que la red o es una depresión muy irregular o con fondos lodoso, la eficiencia de la red puede mejorarse sujetando una segunda red a 3 o 5m deriva abajo de la primer red, bloqueando la parte del canal no cubierta por la primer red y traslapándola algunos metros con el final de la primer red. Las tortugas que usan estos canales algunas veces evaden o se escapan de la primer red con la que se topan y solamente llegan a enmallarse en la segunda.

Otras variaciones a las condiciones ya descritas y que son relevantes en las áreas de cauces escarpados y canales, involucran a la longitud o luz de la malla y la profundidad (anchura del paño de la red). La luz de malla más grande (50cm estirada) puede ser preferible porque evita, hasta cierto punto, la captura incidental de grandes volúmenes de peces, sobre todo tiburones y rayas que normalmente se encuentran en estos hábitats. También, si se cuelga más malla (aproximadamente 20) entre la línea de flotación y la relinga de plomos, el excedente tiende a atrapar tortugas pequeñas cuando entran en contacto con la red al intentar salir a la superficie para respirar. Otra modificación a la red normal contempla el uso de una ancla más grande, tipo Northill de por lo menos 15kg, y sujeta a las bridas de cada extremo de la red. Las bridas (cuerdas de 3-4m atadas a los extremos de la relinga de flotación y la relinga de plomos unidas a una sola línea del ancla) deben aparejarse para que la pernada de la relinga de plomo sea un metro más larga que la pernada superior atada a la línea de flotación.

Capturas en Puertos, Cuencas, y Otras Áreas Parcialmente Cerradas

Las tortugas marinas de varias especies, a veces usan como hábitats de alimentación cuencas profundas no naturales. Tales cuencas, normalmente son grandes y demasiado profundas para permitir el uso de redes de enmalle a lo largo de toda su extensión, pero algunas tienen plataformas poco profundas alrededor de sus perímetros en dónde pueden desplegarse las redes de la misma manera como en las bahías y las lagunas. En este caso la red se despliega paralela a la orilla, a una distancia de 5-10m, simultáneamente pueden usarse redes de inmersión para aumentar la captura de tortugas que entran a zonas menos profundas a alimentarse. La red se verifica manualmente levantando la relinga de flotación desde la proa de una embarcación que se desliza suavemente a través de la zona estrecha entre la red y la orilla. Pueden hacerse los intentos de atrapar a la tortugas con la red

de inmersión cuando son avistadas en el agua poco profunda y cerca de la línea de la costa. Si se falla en esa posibilidad, se sabe que las tortugas se alejarán hacia el agua profunda y pueden quedar atrapadas en la red de enmalle tendida cerca del borde de la plataforma. Las advertencias relativas a la extensión y frecuencia en el cuidado de la red, son esencialmente iguales que las especificadas para las condiciones estándar (en bahías, lagunas, etc.)

Marismas y Cauces de Marea

A lo largo de algunas líneas de costa de baja-energía caracterizadas por marismas y cauces de mareas, se sabe que las tortugas marinas (en este caso, principalmente las tortugas verdes) se desplazan entre estos canales cuando sube la marea. Con la experiencia y el conocimiento de las comunidades locales, es posible desplegar una red de enmalle de una longitud relativamente corta en las bocas de estos canales y capturar tortugas durante el reflujos de la marea. El método es similar al de “la red fija” procedimiento descrito en la sección “cauces escarpados y canales de mareas.” Como en el caso de las capturas con red de enmalle sobre arrecifes oceánicos, es aconsejable para cualquier investigador que planee realizar estudios de tortugas en estos hábitats, adquirir la habilidad en estos métodos, visitando y participando activamente en lugares con personal ampliamente experimentado.

La captura

En áreas dónde pueden observarse agrupaciones de tortugas desde la superficie y las condiciones del fondo lo permiten, se utiliza una red de barrera que puede ser extendida en un círculo alrededor de grupos pequeños de tortugas. Una vez que las tortugas han sido cercadas, los buceadores entran en el agua para atraparlas manualmente y llevarlas a la embarcación. Esta acción, normalmente se repite varias veces en una sucesión rápida.

Captura Manual

Los procedimientos específicos utilizado por los investigadores para capturar manualmente tortugas marinas, son tan variados como los lugares y circunstancias donde aplican estos métodos. La intención en esta sección, es proporcionar un método ordenado y sucinto sobre esta técnica, aunque necesariamente subjetivo. La mayoría de las técnicas de captura manual, entran en una de tres categorías arbitrarias: 1) aquéllas que utilizan embarcaciones para

la búsqueda y captura de tortugas, 2) las que utilizan algún tipo de red de barrera y 3) las que involucran principalmente el uso de buceo autónomo y/o equipo para bucear con esnórquel. Este último método, generalmente se usa en aguas con buena visibilidad.

Persecución de Tortugas desde una Embarcación y Capturadas por Medio de Buceo

En algunos casos este método, involucra perseguir al animal hasta que empiece a cansarse y entonces desde la proa o la borda del barco, tirarse al agua para atraparlo.

En otros casos, los buzos se tiran al agua para atrapar tortugas a las que simplemente se les ha seguido a una velocidad relativamente lenta hasta que éstas, se detienen o reducen su velocidad; o también cuando se encuentran tortugas inmóviles en el fondo. El buzo entra al agua con las manos por delante, manteniendo en la mira a la tortuga para caer ligeramente delante de la misma. La velocidad adquirida al tirarse, lleva al buzo bajo la superficie dónde, si la fortuna prevalece, capturará a la tortuga por los escudos nucales y los marginales posteriores y la conducirá a la superficie.

En el caso de tortugas pequeñas que permanecen inmóviles en el fondo, el buzo normalmente empuja el animal contra la arena haciendo un contacto inicial, y posteriormente apresa ambos hombros de la tortuga para remontarla a la embarcación.

Buceando para Atender una Red de Barrera

En lugares dónde las tortugas ocupan pequeñas grutas, entre las protuberancias del fondo o en los bajos, es posible capturarlas desplegando la red a lo ancho de las bocas de las grutas. Así, las tortugas que se mueven en dirección al mar, al encontrar la red normalmente bucean al fondo, dónde pueden ser capturada por los buceadores

Buceo Libre y el Uso de Equipo de Buceo Autónomo

Las tortugas que se encuentran durmiendo o descansando tranquilamente en el fondo, en algunos casos, pueden ser abordadas furtivamente y capturarlas directamente por personal que practica el buceo libre o el buceo con equipo autónomo. Sin embargo, normalmente, se requieren dos buzos; uno para acercarse el animal de frente y distraerlo, mientras el otro buzo se acerca por arriba y detrás de la tortuga, efectuando un descenso rápido y capturándola por la región de la inserción de las aletas anteriores (en tortugas pequeñas) o por los escudos nucales y marginales posteriores (en tortugas mayor o de 45cm). Una modificación de este método usado por la noche, consiste en emitir una luz intensa con la lámpara de un buzo sobre el fondo y delante de la tortuga, distraendo o desorientándola lo suficiente para que otro buzo pueda moverse por arriba y detrás de la tortuga para capturarla.