Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas: Un Manual de Manejo

Michelle G. Pasquin (R) 1998. Bermuda Aquarium Museum & Zoo

Preparado por la Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAST)

Jessie E. Bluvias y Karen L. Eckert

Informe Técnico de WIDECAST No. 10

2010

Para propósitos bibliográficos, este documento debería ser citado como:

Bluvias, Jessie E. y Karen L. Eckert. 2010. Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas: Un Manual de Manejo. Red de Conservación de Tortugas Marinas del Gran Caribe (WIDECAST). Informe Técnico de WIDECAST No. 10. Godfrey, Illinois. 117 pp. Traducción al español: Hedelvy J. Guada y Ana Negrete Phillipe.

ISSN: 1930-3025

Esta publicación está disponible en línea en: http://www.widecast.org/

Generosamente apoyado por:

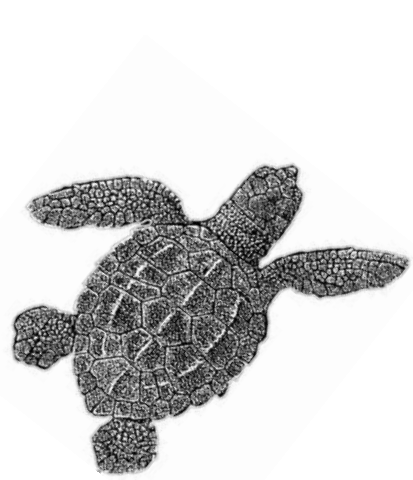
HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL

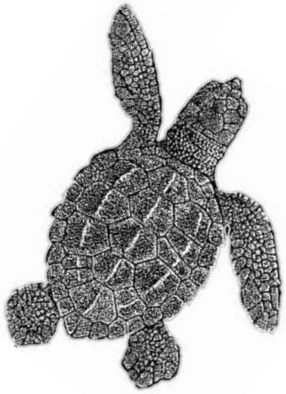
ATLANTIS PARADISE ISLAND, BAHAMAS™

THE BEVERLY FOUNDATION

Pegasus Foundation

Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas: Un Manual de Manejo





Jessie E. Bluvias, MEM
Oficial del Proyecto, WIDECAST

Karen L. Eckert, Ph.D.
Directora Ejecutiva, WIDECAST

2010

WIDECAST
Red para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Gran Caribe

PREFACIO Y PROPÓSITO

Por más de tres décadas, la Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAST), con Coordinadores Nacionales en más de 40 naciones y territorios del Caribe, se ha unido en un esfuerzo colectivo con científicos, conservacionistas, usuarios de los recursos naturales, gerentes, formuladores de políticas, grupos de la industria, educadores y otros grupos de interés, para desarrollar un marco de gestión unificada y promover la capacidad regional para diseñar e implementar programas científicamente sólidos de conservación de tortugas marinas.

Como una organización asociada al Programa Ambiental del Caribe del PNUMA y su Programa Regional de Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas (SPAW), WIDECAST está diseñado para atender las prioridades de investigación y de manejo a escalas nacionales y regionales, tanto de las tortugas marinas como de los hábitats de los cuales dependen. Nos centramos en traer la mejor ciencia disponible para incidir en temas contemporáneos de gestión y de conservación – empoderando a los grupos de interés para usarla efectivamente en el proceso de formulación de políticas y proporcionar un mecanismo operativo y una estructura para la cooperación en todos los niveles, tanto al interior como entre las naciones.

Los participantes de la red están comprometidos a trabajar en colaboración para desarrollar su capacidad colectiva para manejar las poblaciones compartidas de tortugas marinas. Al reunir a la gente y al promover una planificación inclusiva de la gestión, WIDECAST está ayudando a garantizar que las prácticas de utilización – ya sean de uso consuntivo o no consuntivo - no socaven la supervivencia de las tortugas marinas en el largo plazo.

Entre esas iniciativas de creación de capacidad regional de WIDECAST, están los “Grupos Regionales de Respuesta a Tortugas Marinas Lesionadas” (STTRC por sus siglas en inglés). El objetivo de estos grupos es fortalecer y coordinar los esfuerzos a todo largo de la región del Gran Caribe para tratar tortugas en crisis ya sea en el mar o varadas en la costa. Basado en recomendaciones de la Asamblea Anual General de WIDECAST del año 2004 (realizada en San José, Costa Rica), la iniciativa de los grupos de respuesta STTRC incluye el desarrollo de lineamientos y criterios estandarizados, formatos de reporte, software para manejo de datos, entrenamiento de personal de campo, voluntarios, manejadores de recursos naturales, veterinarios y rehabilitadores.

Después de la elaboración de la guía de campo de “primera respuesta” del 2006, se hizo evidente la necesidad de elaborar una guía de procedimientos sobre alojamiento y cuidados adecuados de tortugas marinas que requirieran un período de rehabilitación supervisado, después de experimentar traumas o factores ambientales estresantes. A través de una investigación de la literatura y una revisión extensiva de evaluadores, hemos resumido las mejores prácticas relacionadas con la salud humana y la seguridad, transporte y manejo de tortugas marinas, diseño de instalaciones y requerimientos (mantenimiento de tortugas dentro y fuera del agua, iluminación y fotoperiodo, control de temperatura, sistema de soporte de vida, preparación de instalaciones hidráulicas, pruebas de calidad del agua y desinfección), dietas y alimentación, enriquecimiento conductual y ambiental, procedimientos de emergencia y liberaciones. Los apéndices proporcionan una guía de identificación de especies, formatos de documentación, planos y diagramas diversos (camillas para tortugas, divisores de tanque y sistemas de agua), recetas, protocolos de cuarentena y eutanasia. Este manual es el primer recurso de esta clase.

Nada de lo que contiene este manual debe ser tomado como referencia para mantener tortugas marinas en cautiverio de manera innecesaria o con fines de lucro. Tampoco se sugiere que cada región Caribeña deba invertir en una instalación de rescate. Sin embargo, creemos que cuando se puede hacer el bien a un animal enfermo o herido es importante que estas acciones estén alineadas a un cuidado humanitario y profesional. La supervivencia de cada tortuga es importante en la actualidad y esperamos que la información aquí proporcionada, aumente la posibilidad de que una tortuga reciba una “segunda oportunidad” de retomar su vida normal en su hábitat.

Karen L. Eckert, Ph.D.
Directora Ejecutiva
WIDECAST

AGRADECIMIENTOS

Por contribuir con su tiempo, asistencia y guía experta en el desarrollo temprano de estos parámetros, los autores están muy agradecidos con Eric Anderson, Lynne Byrd, Petra Cunningham-Smith, Charles Manire, Kelly Martin, Molly Pastorello, Renee Romanowski y David Smith del Mote Marine Laboratory; Caitlin Cisek y Kelly Thorvalson de The South Carolina Aquarium (SCA); Robert George, Tracy Heard, Mark Swingle, del Fishes Department en el Virginia Aquarium and Marine Science Center (VAMSC); Wendy Walton y el Equipo de Respuesta a Varamientos del Virginia Aquarium Stranding Response Program; al personal del North Carolina Aquarium de Pine Knoll Shores; Michelle Bauer del Volusia County Marine Science Center; Rhema Bjorkland del Duke University's Center for Marine Conservation en Beaufort, North Carolina y Jeanette Wyneken de Florida Atlantic University.

El documento se benefició de la revisión minuciosa de Jean Beasley (Directora, Karen Beasley Sea Turtle Rescue and Rehabilitation Center, USA), Flegra Bentivegna (Curadora, Naples Aquarium, Italy), Shane Boylan, DMV (Veterinaria, South Carolina Aquarium, USA), Claire Cayol, DMV (Veterinaria, DIREN, Martinique, French West Indies), Scott Eckert, Ph.D. (Investigador, Duke University), Beth Firchau (Curador de Peces, VAMSC), Robert George, DMV (Jefe de Veterinarios, VAMSC), Hedelvy Guada (CICTMAR, Venezuela), Craig Harms, DMV (North Carolina State University College of Veterinary Medicine, USA), Julia Horrocks, Ph.D. (Directora, Barbados Sea Turtle Project; Professor, University of the West Indies), Michelle Kaylor (Coordinador de Rehabilitación, Georgia Sea Turtle Center, USA), Frédéric Leveque, DMV (Veterinario, l'Aquarium de Guadeloupe, French West Indies), Carl Lloyd (Ocean Spirits, Grenada), Charles Manire, DMV (Veterinario, Mote Marine Laboratory, USA, y Atlantis Paradise Island, Bahamas), Nancy Mettee, DMV (Loggerhead Marine-Life Center, USA), Terry Norton, DMV (Director, Georgia Sea Turtle Center, USA), Maria Luz Parga, DMV (Veterinaria, SUBMON, Spain), Michelle Sattler (Supervisor de Colecciones, John G. Shedd Aquarium, USA), Lory Scott (Old Dominion University, USA), Andrew Stamper, DMV (Veterinario, Mote Marine Laboratory, USA), Mark Swingle (Director, Investigación y Conservación, VAMSC), Lesley Stokes y Wendy Teas (NOAA Southeast Fisheries Science Center), Kelly Thorvalson (Gerente, Sea Turtle Rescue Program, SCA), Jeanette Wyneken, Ph.D. (Florida Atlantic University, USA), Stuart Wynne (Department of Fisheries and Marine Resources, Anguilla).

Edward Lockhart y Michele Lamping (North Carolina Aquarium at Pine Knoll Shores) crearon los diagramas de los ambientes de mantenimiento y Michele Lamping fue co-autora de la *Sección V: Ambientes de mantenimiento*. Lisa Wright (VAMSC) contribuyó creando las divisiones para tanques. Stuart May (North Carolina Aquarium at Pine Knoll Shores), Barbara Bergwerf y Kelly Thorvalson (SCA), Kelly Martin y Renee Romanowski (Mote Marine Laboratory) y Mark Swingle (VAMSC), entre otros, amablemente donaron fotografías y otras ilustraciones. Claudia P. Ceballos (WIDECAST Colombia) y Hedelvy Guada (CICTMAR, Venezuela), revisaron la primera versión en español y Anna De Luca (Sybven, Venezuela) revisó la versión final. Eduardo Barreto-Pittol (Laboratorio de Ecología de la Vegetación, IZET, Universidad Central de Venezuela, Venezuela), Federico Boede Sánchez (Centro Veterinario Los Colorados, Venezuela), Emma Doyle (CICTMAR, USA) y Ernesto Pulgar Hahn (Fundación Ecodiversa, Venezuela) aportaron aclaratorias técnicas claves.

La investigación y los internados de verano en 2007-2008 del autor principal, no hubieran sido posibles sin la beca de Nicholas School of the Environment's *Environmental Internship Fund* (Duke University) y la amabilidad de aquellos que me procuraron alojamiento: Deb y Rick LaStella en Bradenton, Florida; Diane Lauritsen en Mount Pleasant, South Carolina y Maylon y Charlotte White en Virginia Beach, Virginia. La mayoría del financiamiento para el desarrollo, revisiones e impresión de este Manual ha sido proporcionado por la red de WIDECAST (http://www.widecast.org), Beverly Foundation, Atlantis Paradise Island (http://www.atlantis.com/), Humane Society International (http://www.hsi.org/) y Pegasus Foundation (http://www.pegasusfoundation.org/). Finalmente agradezco a la Dra. Karen Eckert por invitarme a este magnífico proyecto, aconsejarme durante todo el camino y darme apoyo y aliento infinito; a James por su paciencia y aliento; a mis amigos y familia por su constante amor y apoyo; gracias a todos por creer en mi y ser parte de este viaje. *Como prometí años atrás, éste está dedicado a ti, Mamá, con amor.*

TABLA DE CONTENIDO

Prefacio y Propósito 1
Agradecimientos 2
Tabla de Contenido 3
Resúmenes y Listas de Verificación 7

I. Panorama General 8
Grupos de Respuesta a Tortugas Marinas Lesionadas de WIDECAST (GRTML) 9
Notas de Precaución 10
¿Quieres Saber Más? 11
Nota de Actualización sobre la Traducción 11
Recursos de Internet para Informar y Guiar Esfuerzos de Manejo 12
Enlaces de Internet de Instalaciones de Rescate y Rehabilitación de Tortugas Marinas 13

II. Lo Esencial 14
Salud Humana y Seguridad 14
Requisitos y Responsabilidades del Personal 14
Requerimientos de Instalaciones y Suministros 15
Almacenamiento de Registros y Documentación 16
Guía de Anatomía de Tortugas Marinas 16

III. Manejo y Transporte 18
Procedimientos y Consejo: Manejando una Tortuga Viva 18
Captura 18
Contención Física 19
Comodidad 19
Retorno 20
Procedimientos y Consejo: Trasladando una Tortuga Viva 20
Transporte Aéreo 21

IV. Admisión del Paciente 21
Valoración y Documentación 22
Terapéutica 22
Una Nota acerca del Cuidado de Emergencias 23
Estudios Publicados de Dosificación de Medicamentos en Tortugas Marinas 24
Una Nota Acerca de las Tortugas Laúd 25

V. Ambientes de Mantenimiento 26
Instalación 26
Mantenimiento de Tortugas en el Agua 27
Consideraciones 27
Materiales 28
Separaciones 28
Resumen de los Requerimientos para Tanques de Mantenimiento 30
Manteniendo Tortugas fuera del Agua (Dry Docking) 30
Esquema Básico 31
Esquema Avanzado 32
Iluminación y Fotoperíodo 32
Instalaciones Abiertas 32
Instalaciones Cerradas 32
Control de Temperatura 33
Área Superficial y Volumen 33
Temperatura del Agua 33
Temperatura del Aire 34
Barras de Aspersión 34
Calentadores y Enfriadores 34
Sistema de Soporte de Vida 35
Bombas y Plomería Básica 35
Filtros 36
Esterilizadores 38
Instalación del Sistema Hidráulico 41
Sistema Abierto o de Flujo 42
Sistema Semi-Abierto 42
Sistema Cerrado 42
Pruebas de Calidad del Agua 43
Temperatura del Agua 43
Salinidad 43
pH 44
Cloro 44
Desinfección 44
Cambios de Agua 44
Limpieza de Utensilios 45

Descarga de Aguas Residuales 45
Resumen de los Estándares de Calidad del Agua 45

VI. Dieta 47
Selección del Alimento 47
Cantidad de Alimento 48
Almacenamiento y Preparación del Alimento 48
Resumen de Selección de Alimento y Preparación 49
Técnicas de Alimentación y Consejos 50
Alimentación Libre 50
Alimentación Asistida 50
Alimentación con Sonda 50
Medicamentos Orales /Vitaminas 53
Otros Consejos 53

VII. Enriquecimiento 54
Productos Alimenticios 54
Alimento Vivo 54
Bloques de Hielo 54
Tubos Perforados 55
Tapete de Alimentación 55
Objetos No Alimenticios 55
Rocas 55
Cascadas 55
Refugios (Escondites o Lugares para Esconderse) 55
Rascador de Espalda 56

VIII. Liberación 57
Evaluación Final y Alta 57
Marcado 57
Marcas para Aletas 58
Marcas PIT (Microchips) 61

IX. Manejo de las Crías 64
Mantenimiento Temporal de Crías Sanas 64
Ambiente de Mantenimiento para Crías Enfermas o Heridas 65
Marcaje de Identificación 66

Dieta 66
Liberación 67

X. Preparación ante Emergencias y Procedimientos 69

XI. Mortalidad y Necropsia 70
Eutanasia 70
Necropsia 70

XII. Literatura Citada 72

Apéndice A: Identificación de Especies 79
Apéndice B: Formatos de Documentación de Muestras 86
Apéndice C: Camilla para Tortuga 95
Apéndice D: Divisiones para Tanques 96
Apéndice E: Esquema de Mantenimiento en Seco (Dry-Dock) 97
Apéndice F: Diagramas de Sistemas Hidráulicos 98
Apéndice G: Guía de Alimentación 100
Apéndice H: Cuarentena 105
Apéndice I: Eutanasia en Tortugas Marinas 108

Foto de Jessie Bluvias

RESÚMENES Y LISTAS DE VERIFICACIÓN

Recursos de Internet para Informar y Guiar Esfuerzos de Manejo 12
Enlaces de Internet de Instalaciones de Rescate y Rehabilitación de Tortugas Marinas 13
Situaciones que Requieren Manejo 18
Estudios Publicados de Dosificación de Medicamentos en Tortugas Marinas 24
Resumen de los Requerimientos para Tanques de Mantenimiento 30
Resumen de los Estándares de la Calidad del Agua 46
Resumen de Alimentos y Alimentación 49
Lista de Verificación: Procedimientos para Alimentar con Sonda a una Tortuga Marina 52
Lista de Verificación: Evaluación Final y Alta para Liberación 58
Lista de Verificación: Equipos y Precauciones para Situaciones de Emergencia 70
Manuales de Necropsia de Tortugas y Recursos Relacionados 72

Fotos (de derecha a izquierda): Acuario de Carolina del Sur; WIDECAST;
Nature Foundation de Saint Maarten; Sea Turtle Conservation Bonaire

I. PANORAMA GENERAL

Phelan y Eckert (2006) establecieron los lineamientos básicos y procedimientos para responder ante tortugas marinas afectadas por una variedad de traumatismos naturales (p. ej: ataques de depredadores, heridas de apareamiento e infestaciones parasitarias) e inducidos por el hombre (p. ej.: golpes con propelas, enmallado y anzuelos, contaminación con hidrocarburos e ingestión de basura). En algunos casos el animal podría ser liberado, por ejemplo: después de haber sido limpiado de petróleo o liberado de una red. En otros casos, la recomendación era transportar al animal a un centro de rescate/rehabilitación o tener veterinarios dispuestos a observar o tratar al animal.

El propósito de un centro de rehabilitación/rescate es proporcionar cuidados inmediatos y a largo plazo a animales heridos y/o enfermos. El resultado esperado siempre es que el animal sea regresado al mar tan pronto como sea posible, permitiendo que lleve a cabo su función ecológica. La rehabilitación de la vida silvestre a veces ha sido ridiculizada como un desperdicio de tiempo, por parte de algunos conservacionistas de mente cerrada, quienes pueden ver el esfuerzo sin sentido desde un punto de vista general de las cosas, pero para especies amenazadas o en el peligro de extinción, incluyendo a las seis especies de tortugas marinas del Caribe (Vea el Apéndice A: Identificación de Especies), cada individuo, especialmente en o cerca de edad reproductiva, que se libera a la vida silvestre, es otro paso hacia la sobrevivencia de las especies.

Aún cuando presenten heridas severamente infectadas y/o estén en shock, los animales silvestres parecen demostrar una gran capacidad para vivir con estas heridas y frecuentemente se recuperan si se les proporciona el tratamiento de soporte necesario (Stocker, 2005). Sin embargo, traer una tortuga marina al cautiverio, aún por un período corto de tiempo, solamente debería hacerse solamente cuando sea absolutamente necesario. El cautiverio requiere de consideraciones especiales en lo que a la instalación física se refiere (p. ej., acceso a agua corriente de mar y capacidad para mantener animales de grandes tallas), los recursos humanos (p. ej., los médicos tratantes requerirán tener conocimiento en medicina y cuidado de reptiles) y de la legislación (p. ej. las tortugas marinas están protegidas en casi todos los países caribeños, su manejo y cuidado pueden requerir de un permiso especial).

Las tortugas heridas o enfermas requieren de atención médica especializada. Nunca lleve a casa una tortuga con la intención de cuidarla usted mismo. En todos los países del Caribe es ilegal: capturar, transportar o poseer una tortuga marina durante la veda, la cual en casi todos los países dura todo el año.

La condición de una tortuga marina herida o enferma sujeta a estrés y sin la atención adecuada a sus necesidades de manejo especiales, puede empeorar en vez de mejorar. Por ejemplo, la ingesta incorrecta de calcio y fósforo y ciertas dietas de un único alimento pueden causar la enfermedad metabólica de los huesos y deficiencias de hierro, respectivamente (George, 1997); la sobrealimentación puede contribuir a impactaciones o bloqueos intestinales o problemas de flotabilidad (Higgins, 2003) y algunos productos alimenticios inapropiados pueden contribuir a infestaciones parasitarias (George, 1997). Problemas en las instalaciones también pueden comprometer una adecuada nutrición. La falta de exposición a los rayos ultravioleta puede contribuir a una deficiencia de vitamina D, limitando la cantidad de calcio absorbido en el intestino (Norton, 2005a; George, 1997). Las tortugas mantenidas juntas son vulnerables a la agresión, a heridas resultantes de la agresión y la diseminación de enfermedades y cualquiera de estos motivos o todos juntos, pueden disminuir el apetito o la habilidad para comer total o parcialmente (George, 1997; Higgins, 2003). Finalmente, si la instalación está mal diseñada o mantenida, los animales pueden

ingerir objetos extraños que pueden causar un trauma físico y la mala calidad del agua puede provocar irritaciones oculares, todo lo cual puede contribuir a una mala nutrición (George, 1997; Higgins, 2003).

Desórdenes no relacionados con la nutrición pueden ser adquiridos en cautiverio y están directamente asociados a errores comunes en el manejo y el diseño de instalaciones. Los sistemas abiertos y cerrados pueden introducir o amplificar las bacterias, los hongos, las enfermedades virales y los parásitos si la calidad del agua no se mantiene de manera adecuada. Las altas temperaturas constantes en el agua pueden facilitar un brote de la enfermedad del *parche gris* al deprimir el sistema inmunológico de las tortugas (Haines y Keese, 1977) y períodos prolongados fuera del agua pueden provocar la deshidratación del carapacho y la descamación de los escudos, creando un medio para bacterias y hongos (Higgins, 2003). Las tortugas hacinadas pueden desarrollar heridas (infecciones oculares, lesiones en la piel) por la agresión o pueden inducir el estrés entre individuos exacerbando su vulnerabilidad a infecciones (George, 1997; Higgins 2003). El contacto general entre las tortugas y el compartir los mismos sistemas de agua puede provocar la diseminación de enfermedades.

El número y la variedad de desórdenes y otros problemas que pueden ocurrir en un ambiente desorganizado y mal manejado pueden impedir significativamente las habilidades del personal de rehabilitar y liberar a un animal de regreso a la vida silvestre. Por lo tanto, se deben tomar medidas correctas para asegurar las mejores prácticas y manejo, incluyendo la toma de registros y la documentación. **Con todo esto en mente, el propósito de este Manual de Manejo es ofrecer lineamientos básicos y procedimientos para personas que rehabilitan tortugas enfermas o heridas**. Estos lineamientos también son útiles para el cuidado de tortugas marinas en cautiverio con fines de exhibición educación en lugares autorizados para mantenerlas.

Diseñadas para abordar las necesidades de las tortugas marinas que sufren de algún trauma físico o estresor ambiental, las siguientes secciones ayudarán a prevenir problemas comunes asociados a la rehabilitación, proporcionando guías en el manejo y transporte, requerimientos de instalaciones, dietas y alimentación, enriquecimiento ambiental y del comportamiento, procedimientos de emergencia y de liberación. Los apéndices incluyen una guía de identificación de especies, formatos de documentación, diagramas de sistemas hidráulicos, recetas y protocolos de cuarentena. Escrito para profesionales y amateurs, este es el primer recurso de su tipo en la región del Gran Caribe y tiene la intención de responder a las necesidades de los “Grupos de Respuesta de Tortugas Marinas” GRTML (STTRC, Sea Turtle Trauma Response Corps en inglés) organizados por la Red de Conservación de Tortugas Marinas del Gran Caribe (WIDECAST).

Grupos de Respuesta a Tortugas Marinas Lesionadas de WIDECAST (GRTML)[1]

WIDECAST, junto con sus coordinadores de países en más de 40 estados y territorios, está diseñado de manera única para llevar a cabo investigación nacional y regional, conservación y prioridades de manejo, tanto para las tortugas marinas como para la variedad de hábitats de los cuales ellas dependen. Una de estas prioridades es reducir las consecuencias negativas de las interacciones humanas con las tortugas marinas, así como facilitar el rescate y rehabilitación de tortugas heridas.

Los delegados de más de 30 países y territorios caribeños acordaron de manera unánime en la Reunión Anual General (RAG o AGM en inglés) de WIDECAST del año 2004, que se crearan los

[1] Esta sección fue adaptada de Phelan y Eckert (2006): “Procedimientos para atender Traumas en Tortugas Marinas”. Puede ver www.widecast.org

Grupos de Respuesta a Tortugas Marinas Lesionadas (GTRML) dirigidos a fortalecer y coordinar los esfuerzos de toda la gente de la región del Gran Caribe para responder a las tortugas marinas en crisis, ya sea en el mar o varadas en la costa. La Reunión visualizó que los GRTML (o STTRC por sus siglas en inglés) podrían acoger personal de proyectos en tortugas marinas y voluntarios, veterinarios, personal de acuario y zoológicos, personal de centros de rescate animal, buzos, pescadores, residentes de las costas y manejadores de parques y recursos naturales.

Específicamente, la RAG-AGM, recomendó que cada Coordinador Nacional de WIDECAST identificara a un Coordinador Nacional de GRTML, para organizar y mantener una Red Nacional de Respuesta a Traumas (RRT o TRN en inglés) y para enlazar a los miembros de la RRT con los recursos del STTRC regional. Así mismo, cada coordinador nacional GRTML-STTRC tiene la tarea de identificar (i) expertos locales e instalaciones relevantes, equipos y recursos de la RRT-TRN Nacional; (ii) un mecanismo (tal como una revista o foro electrónico) para mantener a los miembros del RRT-TRN informados sobre eventos actuales, recursos, entrenamiento, etc; (iii) un patrocinador para una línea de emergencia de 24 horas, para invitar a los ciudadanos a reportar, apoyar y dar asistencia; (iv) y una organización líder para llevar los registros de los eventos de varamientos.

Cada coordinador GRTML-STTRC debe asegurar que la RRT opera en completo cumplimiento de los requerimientos de autorización relacionados con necropsias, colectas y almacenamiento de muestras de tejido, el mantenimiento de tortugas marinas con propósitos de rehabilitación y otros.

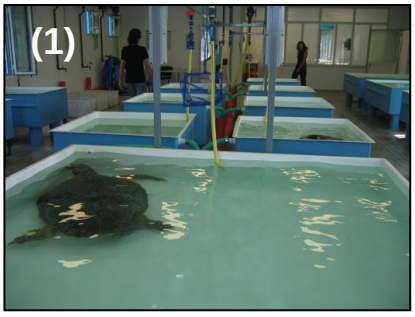
WIDECAST mantiene un sitio de internet con la lista de los coordinadores GRTML, otros expertos y centros de rehabilitación localizados en la región del Caribe incluyendo a los Estados Unidos de Norteamérica; documentos como este Manual de Manejo de lineamientos y procedimientos estándarizados; formatos de registros y protocolos de reporte; oportunidades de entrenamiento y pasantías y otros recursos y contactos importantes. Mantener la comunicación entre el personal de rescate y rehabilitación es importante y WIDECAST ofrece oportunidades de entrenamiento e intercambios diseñados para construir capacidades (p. ej.: procedimientos de respuesta para varamientos, colecta estandarizada de datos y análisis, técnicas de necropsias, lineamientos de traslado de animales, colecta de muestras y tejidos, análisis, inventario y almacenamiento) entre veterinarios, cuidadores y directores de proyectos. MARVET (http://www.marvet.org/), SeaVet (https://conference.ifas.ufl.edu/SeaVet/) y AquaVet (http://www.vet.cornell.edu/aquavet/) ofrecen entrenamiento profesional en el área de medicina veterinaria acuática.

Notas de Precaución

Nada en este manual debería interpretarse como un respaldo al mantenimiento de tortugas marinas en peligro de extinción en cautiverio, de forma innecesaria o por razones de lucro. Tampoco se sugiere que cada nación del Caribe invierta en una instalación profesional de rehabilitación de tortugas marinas. Sin embargo, queremos enfatizar que cuando se puede hacer bien a una tortuga enferma o herida es importante que las acciones tomadas estén alineadas a prácticas profesionales y humanitarias. También es importante reconocer que si la enfermedad o la lesión rebasan las destrezas de los cuidadores locales, se debe considerar la difícil decisión de liberar al animal a su suerte o la eutanasia.

La rehabilitación es un proceso difícil y muy demandante de tiempo, pero también es muy gratificante. La sobrevivencia de cada una de las tortugas marinas en peligro de extinción es muy importante y esperamos que la información proporcionada aumente la probabilidad de que una tortuga herida o varada pueda tener una segunda oportunidad para retomar su vida en el medio silvestre.

Aún cuando no se tenga la capacidad profesional de los centros de rescate de Italia (1), de EUA (2) y Costa Rica (3), ninguna tortuga marina debe ser mantenida en condiciones inadecuadas (aunque son comunes) de suciedad, hacinamiento y sin acceso a las necesidades de agua limpia, sombra y atención médica. La información en este Manual de Manejo está diseñada para invitar a los manejadores locales a llevar a cabo innovaciones simples y tener instalaciones limpias que cubran las necesidades a una escala adecuada.



Fotos por (1) F. Bentivegna del Acuario Nápoles; (2) El Hospital de Tortugas en Marathon Key, Fl.; (3) D. Chacón, WIDECAST, Costa Rica.

¿Quieres saber Más?

En el desarrollo de este Manual de Manejo los autores han elaborado una revisión extensiva de la literatura publicada, entrevistas personales con expertos en rehabilitación, veterinarios y otros profesionales. Internet es también una fuente de información muy útil (ver abajo); para obtener la referencia bibliográfica completa de esta y otros materiales citados, ver *Sección XII: Literatura Citada*

Nota de Actualización sobre la Traducción

WIDECAST ha puesto a disposición en su página web, la sección de “Sea Turtle Care and Medicine” http://www.widecast.org/medicine/

Con esta guía traducida al español, se complementa el aporte del informe técnico previo de WIDECAST “Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas” (Phelan y Eckert, 2006), fomentando enfoques estandarizados con respecto al rescate, cuidado y liberación de tortugas marinas. Por otra parte, más recientemente, WIDECAST ha promovido la preparación del manual titulado “Marine Turtle Trauma Response Procedures: *A Veterinary Guide (Mettee, 2014):* http://seaturtleguardian.org, con la finalidad de ser un punto de inicio para veterinarios con poca o ninguna experiencia en el área de la medicina de reptiles, así como constituir una guía para los profesionales con mayor experiencia.

RECURSOS DE INTERNET PARA INFORMAR Y GUIAR ESFUERZOS DE MANEJO

American Zoo & Aquarium Association (AZA) Nutrition Advisory Group, "Feeding Program Guidelines" (Bernard and Allen, 2002): http://nagonline.net/guidelines-aza-institutions/feeding-guidelines/

Florida Fish & Wildlife Conservation Commission, "Marine Turtle Conservation Guidelines" (FFWCC, 2007a): http://myfwc.com/media/4112794/fwc-mtconservationhandbook.pdf
Sección IV: Manteniendo tortugas marinas en cautiverio

Grupo Especialista en Tortugas Marinas, UICN-CSE, "Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas Turtles" (Eckert et al., 2000):
https://iucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/

Taxonomía, morfología externa e identificación de especies (Pritchard & Mortimer)
Factores a considerar para marcar una tortuga marina (Balazs)
Técnicas para medir una tortuga marina (Bolten)
Redes de varamientos y salvamento (Shaver & Teas)
Rehabilitación de tortugas marinas (Walsh)
Enfermedades infecciosas en tortugas marinas (Herbst)

Herpetological Animal Care and Use Committee (HACC, 2004), "Guidelines for the Use of Live Amphibians and Reptiles in Field and Laboratory Research, 2nd edition." American Society of Ichthyologists and Herpetologists:
http://www.asih.org/sites/default/files/documents/resources/guidelinesherpsresearch2004.pdf

UNEP Mediterranean Action Plan, "Guidelines to Improve the Involvement of Marine Rescue Centers for Marine Turtles" (RAC/SPA, 2004): http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_turtles/glrs.pdf

US NOAA NMFS, "La Anatomía de las Tortugas Marinas" (Wyneken, 2004):
https://www.sefsc.noaa.gov/turtles/TM_470_Wyneken_spanish.pdf

US NOAA National Ocean Service, "Oil & Sea Turtles: Biology, Planning, and Response" (Shigenaka, 2003): http://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/Oil_Sea_Turtles.pdf

WIDECAST, "Marcado de Tortugas Marinas. Manual de Métodos Recomendados" (Eckert & Beggs, 2006):
http://www.widecast.org/Resources/Docs/Eckert_y_Beggs_2006_Marcaje_de_Tortugas_Marinas.pdf

WIDECAST, "Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas" (Phelan y Eckert, 2006):
http://www.widecast.org/Resources/Docs/Phelan_y_Eckert_2006_Procedimientos_para_Atender_Traumas_en_Tortugas_Marinas.pdf

WIDECAST, "Marine Turtle Trauma Response Procedures: A Veterinary Guide" (Mettee, 2014):
http://seaturtleguardian.org

Enlaces de Internet de Instalaciones de Rescate y Rehabilitación de Tortugas Marinas

Clearwater Marine Aquarium (USA): http://www.seewinter.com/what-we-do/rescue-rehab-release

Fundación para la conservación y Recuperación de Animales Marinos (Spain): http://www.cram.org

Georgia Sea Turtle Center (USA): http://www.georgiaseaturtlecenter.org

Karen Beasley Sea Turtle Rescue and Rehabilitation Center (USA): http://www.seaturtlehospital.org/

Loggerhead MarineLife Center (USA): https://www.marinelife.org/seaturtles/rehab/

Marine Animal Rescue Program, New England Aquarium (USA): https://www.neaq.org/about-us/mission-vision/marine-animal-rescue/

Mote Marine Lab Sea Turtle Rehabilitation Hospital (USA): https://mote.org/hospital/turtle

Programa para la Rehabilitación de Tortugas Marinas (Uruguay): http://www.karumbe.org/

Sea Turtle, Inc. (USA): http://www.seaturtleinc.org/

Sea Turtle Rescue Center (Greece): http://www.archelon.gr/eng/pedio_rescue.php?row=row5

Sea Turtle Hospital at Whitney Laboratory, University of Florida (USA): https://www.whitney.ufl.edu/sea-turtle-hospital/

South Carolina Aquarium Sea Turtle Rescue Program (USA): http://scaquarium.org/sea-turtle-care-center/

The Turtle Hospital (USA): http://www.turtlehospital.org/

Virginia Aquarium Stranding Response Center (USA): https://www.virginiaaquarium.com/conserve/Pages/Stranding-Response.aspx

Volusia County Marine Science Center (USA): http://www.marinesciencecenter.com/msc3.htm

Como resultado de la vigilancia y del cuidado de pescadores que reportaron esta tortuga carey herida y los esfuerzos de un veterinario guiado por borradores preliminares de este manual, Sea Turtle Conservation Bonaire (STCB) fue capaz de rescatar, rehabilitar y liberar a esta tortuga. Fotos © STCB

II. LO ESENCIAL

Salud Humana y Seguridad[2]

Es importante atender de manera rápida y apropiada a una tortuga marina herida y en muchos casos, una respuesta con la información adecuada puede ser suficiente para liberarla rápidamente. Dicho esto, es igualmente importante recordar que atender a una tortuga marina herida conlleva un riesgo. El personal puede cortarse o ser mordido, golpeado o lanzado por un aletazo, sufrir insolación, dolores, calambres, moretones o simplemente llenarse la cara de arena.

Las tortugas marinas, particularmente las que están críticamente enfermas, pueden ser portadoras de una gran variedad de bacterias, virus y parásitos (p. ej. Norton, 2005a; Santoro et al., 2006). Se debe tener siempre mucho cuidado para minimizar todas las categorías de riesgo tanto para la tortuga herida como para el personal que la maneja.

Geraci y Lounsbury (1993) recomiendan las siguientes medidas preventivas para el manejo de mamíferos marinos, los cuales deberían ser aplicados en tortugas marinas:

- Usar guantes de nitrilo o de látex[3] cuando se manipulen tortugas marinas, cadáveres, tejidos o fluidos.
- Usar overoles a prueba de agua para proteger la ropa de contaminación.
- Cubrir heridas con apósitos.
- Lavar la piel expuesta y la ropa después de haber manipulado una tortuga marina.
- Buscar atención médica en caso de mordeduras, cortadas y otras heridas e informar al médico tratante del origen de la herida.

Requisitos y Responsabilidades del Personal

Especialista en rehabilitación: Las personas involucradas en la rehabilitación de tortugas heridas o enfermas deben contar con las licencias y los permisos correspondientes que les permitan alojar, alimentar y/o tratar médicamente animales bajo su cuidado.

Veterinario: Un veterinario titulado debe ser parte del personal o estar disponible para consultas a efectos de llevar a cabo la valoración, evaluación o análisis de salud inicial y realizar semanalmente (o de manera regular) exámenes para monitorear el progreso, la condición, dietas y medicamentos, responder a emergencias médicas y llevar a cabo la evaluación final previa a la liberación.

Técnico de Soporte de Vida: Un técnico o experto en mantenimiento de planta del staff o externo, debe tener el conocimiento y la capacidad para monitorear, mantener y reparar la instalación, incluyendo cualquier componente equipo de soporte de vida.

[2] Esta sección (así como la Guía de Anatomía de las Tortugas Marinas de la siguiente página) fue extraída del "Manual de Procedimientos para Atender Traumas en Tortugas Marinas" de Phelan y Eckert (2006).

[3] Usar guantes reduce el riesgo de transferencia de enfermedades y protege tanto al manejador como a la tortuga. La flora gram positiva normal de los humanos es una amenaza potencial para la salud de las tortugas marinas; de igual manera, la flora bacteriana gram negativa de las tortugas, es una preocupación zoonótica para el manejador. Si no se utilizan guantes, las manos deben lavarse minuciosamente antes y después de manejar a una tortuga.

Requerimientos Generales: La rehabilitación de tortugas requiere contar con procedimientos de manejo, administración de medicamentos, monitoreo, preparación de dietas y alimentación, limpieza de tanques, etc. Los miembros del personal deben ser físicamente capaces de levantar y contener tortugas adultas que pueden varios cientos de kilos y deben estar disponibles para cuidar un animal durante períodos de 24 horas.

La paciencia es esencial, debido a que el progreso de salud y estabilidad probablemente requiera días, meses o más tiempo.

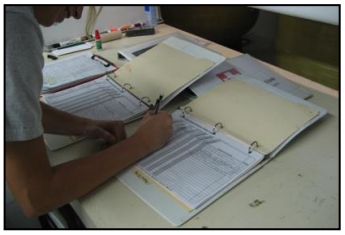
Requerimientos de Instalaciones y Suministros

El éxito del esfuerzo de rehabilitación, como en cualquier cuidado médico inicial depende de agua limpia, suministros apropiados, personal entrenado y equipo adecuado. La planta física o la instalación, no necesitan ser costosas ni tecnológicamente avanzadas, pero sí se debe considerar su ubicación con cuidado (p. ej. cerca de una fuente de agua limpia o preferentemente cerca del mar) y debe ser de fácil acceso para el personal técnico, de seguridad y otros profesionales (p. ej. veterinarios, mecánicos).

Además la instalación deberá:

- Operar con los permisos correspondientes de cuidado animal/procedimientos veterinarios, inspecciones operativas (p. ej. calidad de agua, desecho de medicamentos) y permisos para especies en peligro de extinción.
- Tener la capacidad de acceder (o hacer) y mantener flujo de agua salada para su uso y almacenamiento.
- Proporcionar sombra o refugio adecuado, ya sea a cielo abierto o cerrado.
- Proveer tanques de mantenimiento adecuados, incluyendo piscinas de tratamiento y convalescencia (recuperación).
- Tener acceso a un sitio para hacer cirugías, un equipo básico de radiología (incluyendo el procesador) y un laboratorio de diagnóstico para sangre, biopsias y muestras fecales.
- Llevar a cabo pruebas rutinarias de calidad de agua o tener acceso a un laboratorio de muestreo.
- Designar un área de cocina desinfectada para la preparación y almacenamiento de alimentos.
- Garantizar el acceso a alimentos de alta calidad ya sean fresco, congelados o procesados.
- Desarrollar protocolos de manejo y transporte de los animales.
- Mantener un inventario del equipo necesario y suministros para el almacenamiento de comida, preparación y alimentación, manejo y transporte de animales, muestreos y mantenimiento de la calidad del agua, de cuidado médico básico, de medición y pesado (básculas, calibradores, reglas y cintas métricas flexibles) y así.
- Mantener un suministro de toallas limpias y suministros de desinfección y limpieza.
- Proporcionar y mantener el equipo de “soporte de vida”, incluyendo bombas, filtros, tubería y tanques asociados a un sistema hidráulico adecuado.
- Establecer procedimientos para preparación de emergencia y respuesta.

Almacenamiento de Registros y Documentación



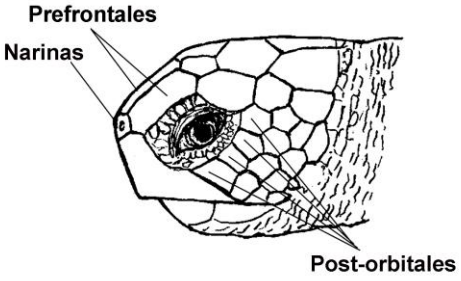
Siempre documente la alimentación y los medicamentos administrados

Documente la condición del animal y su progreso en todas las etapas desde el primer encuentro hasta la liberación exitosa o su muerte. Siempre registre la información completa de la persona o personas que tuvieron el primer encuentro o reportaron al animal. Los formatos de registros básicos (ver Apéndice B: Formatos de Documentación de Muestras) incluyen formularios del primer encuentro, registros médicos (medicina recetadas y aplicadas e historias clínicas, cartas veterinarias), bitácoras de alimentación, registros de mantenimiento de tanques y calidad del agua y de la liberación final o alta. Siempre es útil incluir fotografías. Una base de datos bien organizada e interrelacionada es un componente esencial del cuidado animal profesional, así como una referencia invaluable para futuros casos y una base de comunicación entre cuidadores.

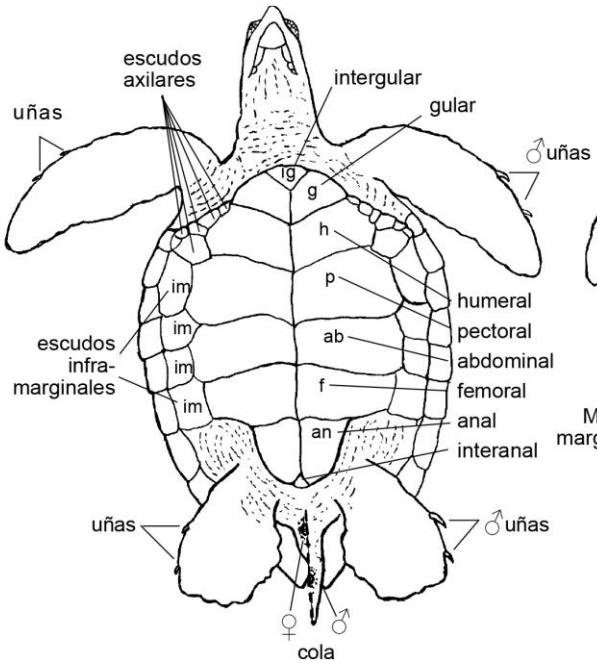
Créditos de las fotos: Todas las fotos sin los créditos correspondientes, fueron tomadas por el autor principal. Todas las fotos acreditadas al Acuario de Charleston, Carolina del Sur, están citadas como "SCA." Todas las fotos acreditadas al Acuario de Carolina del Norte de Pine Knoll Shores, están citadas como "NCA-PKS." Todas las fotos acreditadas al Volusia County Marine Science Center, en Ponce Inlet, Florida, están citadas como "VCMSC." Todas las fotos acreditadas al Loggerhead MarineLife Center de Juno Beach, Florida, están citadas como "LMLC." Todas las fotos acreditadas del Acuario de Virginia y del Fundación del Centro de Ciencias Marinas de Virginia Beach, Virginia, están citadas como "VAF." Otros: Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS); National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA).

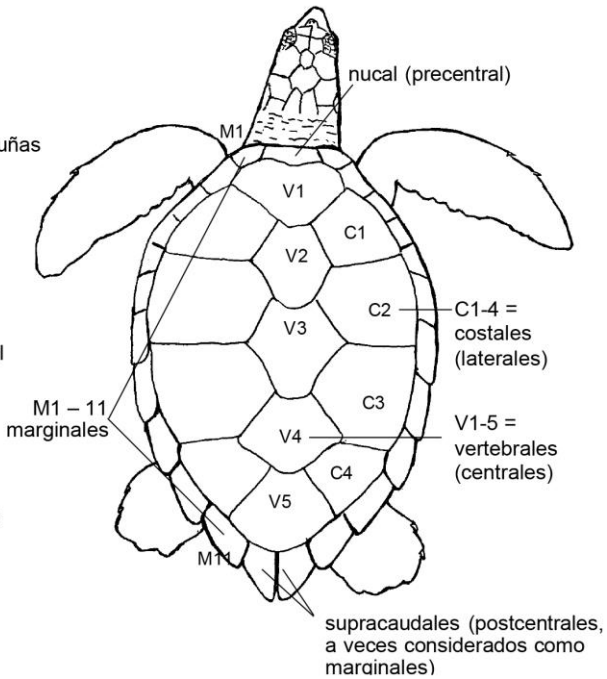
Guía de Anatomía de Tortugas Marinas

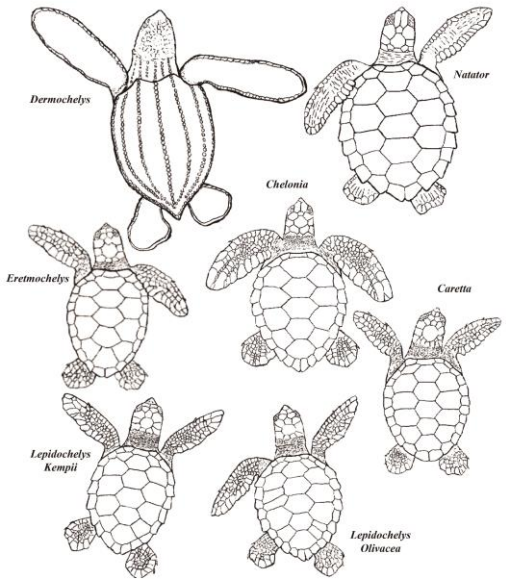
La identificación de tortugas marinas (ver *Apéndice A*) depende principalmente del patrón de escudos del caparazón (p. ej., el número de costales o vertebrales) y de escamas ubicadas entre y atrás de los ojos; ejemplo: las tortugas marinas verdes tienen dos grandes escamas prefrontales inconfundibles (ver inserto).



La valoración y el tratamiento de una tortuga marina herida puede requerir de la medición del carapacho que va de la muesca *nucal* hasta las *supracaudales*, el registro de la distancia entre el borde del *plastrón* y la *cloaca,* un examen del área *inguinal* en busca de sanguijuelas, examen del área *axilar* para buscar tumores de fibropapiloma y así conforme se requiera. Hemos tratado de usar la terminología técnica a un mínimo, pero a veces es inevitable. Los siguientes diagramas (de Pritchard y Mortimer, 1999) proporcionan un sencillo vistazo al respecto. Para más detalles ver Work (2000) y Wyneken (2003, 2004).







Nota: Las crías muestran muchas de las mismas características diagnósticas, tales como el patrón de escudos en el caparazón, como lo tienen los adultos de la misma especie.

Escudos vertebrales y costales del caparazón en crías de tortuga verde, © S. Stapleton, WIDECAST

III. MANEJO Y TRANSPORTE

Procedimientos y Consejo: Manejando una Tortuga Viva

Si se requiere por la legislación, los rehabilitadores deberían portar los permisos necesarios que les permiten manejar y transportar especies protegidas, incluyendo a las tortugas marinas. Las tortugas marinas no deben ser manejadas de manera innecesaria y no debe procurarse que ellas se habitúen al contacto y la interacción con el humano. Cada vez que se requiera manejo, el animal debe ser capturado, contenido (posicionado para los procedimientos), mantenido en calma y retornado seguramente a su estanque o instalación de mantenimiento.

SITUACIONES QUE REQUIEREN MANEJO

- Captura inicial de una tortuga marina de una playa o de otra ubicación.
- Retirar una tortuga de su tanque para examinarla, llevar a cabo procedimientos médicos o aplicar medicación tópica.
- Contener de manera apropiada una tortuga marina para exámenes o procedimientos de diagnóstico.
- Transportar una tortuga marina a una instalación externa para radiografías, ultrasonidos o cirugías.
- Limpiar una tortuga marina, tantas veces sea necesario de parásitos y epibiota debilitante.
- Aplicar marcas de identificación incluyendo placas para aletas o PITs (microchips).
- Liberar una tortuga marina de manera adecuada al océano.

Captura

El primer paso en el manejo es recuperar a la tortuga de su tanque o encierro. El tipo de tortuga y el tamaño del tanque determinarán el procedimiento.

Acercando una tortuga con un aro de red, © VAF

Tortugas pequeñas que pueden ser manejadas por 1 ó 2 personas: las mejores opciones son (i) aproximarse al tanque y tomar el carapacho de manera segura colocando una mano atrás de la cabeza y otra en la parte trasera o (ii) abrazar las aletas frontales, empujándolas hacia los lados del carapacho y posicionando a la tortuga contra el cuerpo del manejador. Las tortugas que estén fuera del alcance pueden ser arrinconadas usando un aro de red (sin la red) colocado suavemente alrededor de la cabeza y/o una aleta frontal. Las tortugas juveniles pueden ser capturadas con una red (con luz de malla pequeña). Si estos métodos no funcionan, una o dos personas tendrán que entrar al tanque y recuperar al animal. Para hacer esto*, rodee a la tortuga lentamente y cierre los espacios*, tome el carapacho, mueva a la tortuga a la orilla del tanque y levante. Asegúrese que siempre haya alguien afuera del tanque para recibir al animal.

Recuperando una tortuga pequeña con una red, © VAF

Recuperando una tortuga con una red de carga, © VAF

Tortugas muy grandes que no pueden ser manejadas por 1-2 personas: (i) Se posicionan tres o cuatro personas alrededor de la tortuga para levantarla y sacarla del tanque o (ii) la tortuga es dirigida a una red o camilla y luego levantada fuera del tanque por personal de asistencia. *Precaución*: el movimiento agitado de las aletas delanteras puede provocar que usted pierda el aliento o el equilibrio poniéndolo en riesgo a usted y a la tortuga. Si la tortuga es muy grande para retirarla de manera segura del tanque, vacíe el tanque y suba la tortuga en un neumático durante el examen. También puede utilizar flotadores, camillas, redes o contención física para mantener al animal en la superficie del agua para el examen o tratamiento.

Sosteniendo una tortuga con una red de aro grande (de marco rígido), © VAF

Contención Física

El traslado dentro de la instalación se puede llevar a cabo sujetando a la tortuga con las manos o en una red, camilla, vagón u otro mecanismo de transporte seguro que no permita a la tortuga impulsarse, moverse o golpear con las aletas. Individuos con heridas expuestas se contienen mejor con mecanismos que minimicen el contacto con esas heridas. Cualquiera que sea el mecanismo utilizado, debe ser lo suficientemente fuerte para tortugas grandes y debe estar hecho de materiales que no dañen al animal ni que permitan que las tortugas pequeñas se enreden. Ver el *Apéndice C: Camilla para Tortuga*.

Sosteniendo una tortuga, note la posición de las manos en los hombros, © VAF

Las tortugas sólo deben ser contenidas cuando es necesario, como durante el traslado o para procedimientos diagnósticos. Casi toda la fuerza de la tortuga proviene de las aletas delanteras por lo tanto la contención generalmente se concentra en esa área. Para contener a una tortuga correctamente, sujete firmemente las aletas delanteras cerca de los hombros. Las aletas también pueden ser sujetadas o colocadas sobre el caparazón para restringir el movimiento. Si las tortugas pequeñas no se sujetan de manera correcta, se pueden fracturar el húmero. Para inyecciones y muestras sanguíneas, la cabeza se mantiene del lado opuesto (p. ej., la cabeza debe estar dirigida hacia la izquierda para aplicar una inyección en el hombro derecho) o se sostiene firmemente hacia abajo para evitar que se mueva. *Consejo*: se puede colocar una cubeta entre la cabeza y el hombro y esto puede proteger al manejador de ser mordido cuando la tortuga sienta la inyección.

Colocando a una tortuga en un neumático © B. Bergwerf, SCA

Comodidad

Utilice algún tipo de acolchado como toallas o hule (o goma) espuma durante el traslado o sobre las superficies (p. ej., pisos, mesas y el piso o la caja del camión) utilizadas para el examen. Los materiales deben ser reutilizables y fáciles de limpiar. El acolchonamiento provee de comodidad, palanca y una capa de protección sanitaria.

Camiseta o playera sobre la cabeza de la tortuga, © VAF

Los neumáticos o llantas pueden ser una opción cómoda y ayudan durante la contención (no deje una tortuga desatendida en un neumático). Si la tortuga se estresa o se irrita, se recomienda el siguiente procedimiento diseñado para calmar a la tortuga y mantener el control: (i) coloque una toalla o sábana sobre la cabeza del animal o (ii) ejerza una ligera presión en la parte de atrás de la cabeza e incline su cuerpo contra la parte media del carapacho siendo muy cuidadoso de no restringir la respiración o ejercer una presión indebida en el plastron colocado sobre superficies duras.

Retorno

La seguridad es una preocupación muy importante tanto para la tortuga como para el manejador. Cuando las manejamos, todos los movimientos deben ser suaves y firmes. Al regresarlas a su tanque después de un procedimiento, no coloque el cuerpo de manera perpendicular a las paredes ya que nadará al lado opuesto del tanque. En vez de esto libere a la tortuga colocando su nariz tocando la pared del tanque u oriéntela paralela a las paredes del tanque y déle un empujón suave para estimularla a nadar a lo largo de la pared del tanque. Las tortugas grandes pueden requerir de personal dentro del tanque siguiendo pasos similares a los de la captura. Una vez liberada, el personal debe salir del tanque inmediatamente. El equipo utilizado para el manejo debe ser desinfectado o esterilizado. Lave manos y cambie los guantes antes de manejar otra tortuga.

Procedimientos y Consejo: Trasladando una Tortuga Viva

Si usted requiere trasladar una tortuga herida o enferma, haga todo lo posible para evitar que el animal se sobrecaliente (p. ej., manteniéndolo en la sombra) mientras espera a que llegue un vehículo. Procure que el viaje sea suave, mantenga al animal húmedo y protéjalo del calor y frío extremos. Los siguientes lineamientos son para un traslado terrestre local, típicamente del punto de hallazgo a la ubicación del centro de rescate/rehabilitación o a la clínica veterinaria.

Caja transportadora de madera, © VAF

Siempre coloque a la tortuga marina en un contenedor (p. ej., una caja de madera, una hielera o un kennel para animales) para su traslado. Las dimensiones del contenedor deben permitir la posición normal de las aletas y la extensión de la cabeza (incluyendo elevar la cabeza para respirar); la tortuga no debe ser capaz de girar. *Los contenedores deberán ser manejados y asegurados durante el transporte en una posición vertical.* El tope del contenedor deber estar claramente marcado. Los contenedores deberían estar ventilados y acolchados (por lo menos en el fondo), estar libres de cualquier material que pueda ser ingerido accidentalmente y también estar preparados para que las tortugas se mantengan húmedas. El mejor intervalo de temperatura es 18º-26ºC (65º-79ºF) (IATA-LAR, 2006).

Caja transportadora de plástico, © Mote Marine Lab

Nota: Si no hay un contenedor del tamaño requerido, coloque a la tortuga en un colchón de espuma o en una sábana con una toalla empapada sobre su cabeza, para mantenerla tranquila en la caja o plataforma de la camioneta.

Para evitar que la tortuga se seque durante el transporte en largas distancias, aplique una capa delgada de un gel lubricante (como KY®, el cual tiene la ventaja de ser soluble en agua o Vaselina®), excepto alrededor de los ojos, nariz o boca, evitando heridas expuestas y cúbrala con toallas húmedas. Si se utilizan estas toallas, proteja a la tortuga de enfriarse demasiado debido al enfriamiento por la evaporación – *las tortugas cubiertas con toallas húmedas no deben ser mantenidas en un ambiente con aire acondicionado* (FFWCC, 2007b).

Transporte Aéreo

Para garantizar el bienestar y seguridad de los animales transportados por aire, visite http://www.iata.org/whatwedo/cargo/live-animals/Pages/index.aspx para consultar la información acerca de los contenedores y verificar que los procedimientos de transportación cumplen los reglamentos internacionales de la IATA (IATA-LAR, 2006). El LAR está respaldado por la Unión Europea, U.S. Fish and Wildlife Service y generalmente cumple o excede los lineamientos del Acta de Bienestar Animal de Estados Unidos de Norteamérica. La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y la Organización Mundial para la Salud Animal también reconocen oficialmente esas regulaciones.

Consideraciones y Advertencias

Ya sea para el manejo/transporte, **posicione a la tortuga hacia adelante** (en la dirección del movimiento). Cuide las aletas cuando vaya a atravesar puertas. Ponga atención especial – nunca roce las heridas expuestas, llagas o irritaciones en la piel.

Confirme que los contenedores estén seguros durante el traslado, de manera tal que no se deslicen o se volteen.

Los embarques internacionales requieren de un permiso **CITES** (https://cites.org/eng/disc/how.php) y se deben seguir de manera estricta los lineamientos de transporte (https://cites.org/eng/resources/transport/rp1.shtml).

IV. ADMISIÓN DEL PACIENTE[4]

Las tortugas en estado crítico deben ser trasladadas a un centro de atención médica autorizado de manera inmediata. Deben ser transportadas correctamente (sobre sus plastrones) o en una superficie acolchada y deben ser mantenidas húmedas con toallas, aspersores o algún tipo de irrigación. Una tortuga traumatizada puede estar en un estado de anoxia y comatosa, vea procedimientos detallados de resucitación en Phelan y Eckert (2006). *Nota*: Colocar una tortuga sobre su dorso (o sea sobre el caparazón) es muy estresante. Esto reduce la respiración y aumenta las probabilidades de una torsión o vólvulo gastrointestinal (Shane Boylan, DMV, com. pers.).

[4] "Admitting a Patient" is distilled from Wyneken et al. (2006), "Medical Care of Sea Turtles," which is Chapter 76 *in* Mader (2006), "Reptile Medicine and Surgery, Second Edition." Esta valiosa referencia debe estar siempre a mano (disponible sólo en inglés).

Valoración y Documentación

Un protocolo estándar debería utilizarse a la llegada de todos los animales. La evaluación diagnóstica inicial debe incluir una historia completa (tanto como sea posible). El conocimiento del cómo y dónde estaba la tortuga cuando fue rescatada, frecuentemente aporta claves sobre los problemas médicos. Antes de iniciar la intervención médica, se debe notificar a las agencias pertinentes y debe completarse un reporte de varamientos (ver *Apéndice B: Formatos de Documentación de Muestras*). La valoración o evaluación física debe ser llevada a cabo siguiendo un orden o rutina prescrita todo el tiempo, para asegurar que no falte nada. Hernández-Divers (2006) presenta técnicas de diagnóstico de reptiles detalladas y bien ilustradas, incluyendo los diagnósticos diferenciales por síntoma y estos son adaptables a las tortugas marinas (ver también Norton, 2005a). Se recomienda dejar para el final los problemas obvios (p. ej., ganchos de anzuelos y carapachos fracturados), con la finalidad de que no se ignoren otras anormalidades. Todos los animales debe ser pesados, medidos (largo y ancho, curvo y recto del caparazón, largo del plastron) y debe registrarse su temperatura interna (medida de la cloaca).

Se debe conformar una base de datos básica, incluyendo análisis completos de laboratorio (conteo sanguíneo completo o hemograma, química sanguínea), estudios radiográficos (rayos X) y cuando sea posible, cultivos microbiológicos. Se recomienda obtener sangre y plasma y las muestras deben ser claramente etiquetadas y almacenadas. Existen pocas publicaciones sobre valores hematológicos en tortugas marinas. Vea Wyneken et al. (2006) para revisar una discusión y resumen de técnicas (citologías, diagnóstico por imágenes, endoscopia), problemas médicos comunes (trauma, fibropapilomatosis, anzuelos y lesiones gastrointestinales, enmallamientos, anormalidades de flotación, contaminación con hidrocarburos, parásitos, enfermedades infecciosas, neoplasias, anorexia, letargia) y terapéutica (anestesia, manejo del dolor, cirugía).

Se debe llevar a cabo un examen neurológico exhaustivo a todos los pacientes con anormalidades neurológicas o trauma en la columna o en la cabeza. El sistema nervioso de las tortugas marinas es "suficientemente similar al de los mamíferos en cuanto a forma y función, como para llevar a cabo un examen neurológico incluyendo una evaluación de nervios craneales para determinar la ubicación del daño neurológico o enfermedad" (Wyneken et al., 2006). Comience con una observación del animal nadando libremente en el agua si es posible, seguido de una valoración de la condición y habilidad en agua y en tierra. Vea Chrisman et al. (1997) para más detalles.

Terapéutica

Los tratamientos deberían seguir lineamientos estandarizados incluyendo la dosificación específica de medicamentos para tortugas marinas (vea Stamper et al., 1999; Manire et al., 2003; Rhinehart et al., 2003; Mitchell, 2006) y protocolos generales para reptiles (Carpenter, 2005), cuya discusión no es el propósito de este manual. Después del diagnóstico inicial y de establecer el plan del tratamiento, las tortugas deben ser alojadas en tanques o piscinas aisladas.

Si el paciente está muy débil para levantar la cabeza fuera del agua para respirar, debería utilizarse un colchón de espuma para proteger el plastrón y colocarlo en una piscina con regadera (un tanque con salida de agua continua y un aspersor encima) o debe ser cubierto con petrolato y toallas húmedas para prevenir la deshidratación (ver también *Sección V: Ambiente de mantenimiento – Manteniendo tortugas fuera del agua)*. Los animales con un poco más de energía pueden ser colocados en tanques someros y aquellos con actividad normal deben ser alojados en piscinas profundas para estimular la natación y el ejercicio. Los animales deshidratados o cubiertos de epibiontes deben recibir un baño en una piscina con agua agua dulce durante 24 horas, para ayudar

a corregir la deshidratación y colaborar en el desprendimiento de epibiontes, incluyendo ectoparásitos.

Se debería usar agua salada normal en los tanques de rehabilitación y hospitalización. La salinidad debe mantenerse entre 20-35 partes por mil (ppt). Un sistema abierto con grandes tasas de recambio puede reducir el crecimiento de algas y bacterias. Otro método menos deseable para evitar el crecimiento de algas y bacterias es el uso de cloro añadido al agua salada (0.5 mg/L para lograr el nivel de 0.5 partes por millón, ppm). Si se utiliza cloro, se debe analizar el agua de manera regular (por lo menos una vez al día) – ya que, niveles de cloro total[5] mayores a 1.0 ppm pueden irritar los ojos de las tortugas (Campbell, 1996; ver también la *Sección V: Ambientes de Mantenimiento – Pruebas de Calidad del Agua*).

Las piscinas en espacios cerrados deben ser mantenidas entre los 25º-30ºC (77º-86ºF). El agua muy fría puede ser inmunosupresiva, puede disminuir el apetito y retrasar la recuperación y el agua que está muy caliente puede provocar hipertermia y otras consecuencias metabólicas. Los tanques en el exterior deben tener sombreado parcial (ver también *Sección V: Ambientes de mantenimiento – Control de Temperatura*). Los pacientes hipotérmicos deben calentarse lentamente (5 grados/día). Un rápido calentamiento (o enfriamiento) puede provocar cambios en el pH sanguíneo y los electrolitos.

Los medicamentos son administrados generalmente ya sea por vía oral (PO), intramuscular (IM), intracelómica (ICe) o intravenosa (IV). El adagio general “si la boca funciona, úsela”, también aplica para las tortugas marinas. Sin embargo, en animales debilitados que tienen éstasis gastrointestinal o que son grandes y peligrosos, la ruta oral puede no ser práctica. Existe controversia en lo que se refiere a la elección del mejor fluido para los reptiles (para una detallada discusión más allá de este manual de manejo, refiérase a Mader y Rudloff, 2006 y Mitchell, 2006). Recuerde que no existe un mejor fluido en particular para los reptiles y la elección debe hacerse de acuerdo a la valoración del paciente y los resultados sanguíneos.

Una Nota acerca del Cuidado de Emergencias

De acuerdo a Mader y Rudloff (2006), “es raro que un reptil no pueda esperar 24 horas para iniciar un tratamiento con antibióticos mientras al paciente se le sube apropiadamente la temperatura. Los medicamentos, fluidos y demás fármacos tienen muy poco efecto en un paciente hipotérmico”. Debe realizarse cualquier esfuerzo para evaluar la temperatura corporal de una tortuga marina cuidadosamente, para luego estabilizarla (lentamente) y entonces subirla o bajarla según se necesite. Las instalaciones de recepción deben tener protocolos apropiados y equipos para calentar a una tortuga críticamente enferma. Para detalles de diagnóstico de emergencia, terapéutica y terapia de fluidos los cuales están más allá del propósito de este manual de manejo, vea Mader y Rudloff (2006). WIDECAST está en proceso de desarrollar un manual veterinario incluyendo métodos generales del espécimen y de recolección de datos, formulario e indicaciones para tortugas marinas, anestesia, técnicas radiológicas y de cirugía y estudios de caso.

[5] Cloro total = cloro libre + cloro combinado

Consideraciones y Advertencias

Manéjese con cuidado – aunque las tortugas estén enfermas, heridas, débiles o deterioradas, ellas pueden **dar un severo mordisco** o un golpe de aleta a un manejador descuidado o sin experiencia.

Si se utilizan toallas húmedas, **evite los ambientes con aire acondicionado**; existe un riesgo de que la temperatura corporal baje debido al enfriamiento evaporativo.

ESTUDIOS PUBLICADOS DE DOSIFICACION DE MEDICAMENTOS EN TORTUGAS MARINAS

Referencias Seleccionadas

Carpenter, J.W. 2005. Exotic Animal Formulary, Third Edition. Elsevier Saunders, St. Louis. 564 pp. *Note*: This reference includes a listing of drugs that have been used safely and successfully in a wide range of reptiles, with notations as to whether a recommended drug dose is based on a specific pharmacokinetic paper for a species, or if it is extrapolated or anecdotal.

Clauss, T., M.G. Papich, S. Coy, S. Hernández-Divers, I.K. Berzins and S.C. Budsberg. 2007. Pharmacokinetics of meloxicam in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single dose intravenous administration. Proc. IAAAM, 228.

Harms, C.A., M.G. Papich, M.A. Stamper, P.M. Ross, M.X. Rodriques and A.A. Hohn. 2004. Pharmacokinetics of oxytetracycline in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular injections. J. Zoo. Wildl. Med. 35(4):477-488.

Jacobson, E.R., R. Gronwall, L.K. Maxwell, K. Merrit and G.R. Harman. 2005. Plasma concentrations of enrofloxacin after single-dose oral administration in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). J. Zoo. Wildl. Med. 36 (4):628-634.

Jacobson, E.R., G.R. Harman, L.K. Maxwell and E.J. Laille. 2006. Plasma concentrations of praziquantel after oral administration of single and multiple doses in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). Am. J. Vet. Res. 64: 304-309.

Lai, O.R., P. Marín, P. Laricchiuta, G. Marzano, G. Crescenzo and E. Escudero. 2009. Pharmacokinetics of marbofloxacin in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular doses. J. Zoo. Wildl. Med. 40(3):501-507.

Mallo, K.M., C.A. Harms, G.A. Lewbart and M.G. Papich. 2002. Pharmacokinetics of fluconazole in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and subcutaneous injections, and multiple subcutaneous injections. J. Zoo. Wildl. Med. 33(1):29-35.

Manire, C.A., R.P Hunter, D.E. Koch, L. Byrd and H.L. Rhinehart. 2005. Pharmacokinetics of ticarcillin in the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular injections. J. Zoo. Wildl. Med. 36 (1):44-53.

Manire, C.A., H.L. Rhinehart, G.J. Pennick, D.A. Suttun, R.P. Hunter and M.G. Rinaldi. 2003. Steady-state plasma concentrations of itraconazole after oral administration in Kemp's ridley sea turtles, *Lepidochelys kempi*. J. Zoo. Wildl. Med. 34(2):171-178.

Marín, P., A. Bayón, E. Fernández-Varón, E. Escudero, C. Clavel, R. Almela and C.M. Carceles. 2008. Pharmacokinetics of danofloxacin after single dose intravenous, intramuscular and subcutaneous administration to loggerhead turtles *Caretta caretta*. Dis. Aquat. Org. 82:231-236.

Rhinehart, H.L., C.A. Manire, L. Byrd and N.M. Garner. 2003. Use of human granulocyte colony-stimulating factor in a green sea turtle, *Chelonia mydas*. J. Herp. Med. Surg. 13(3):10-14.

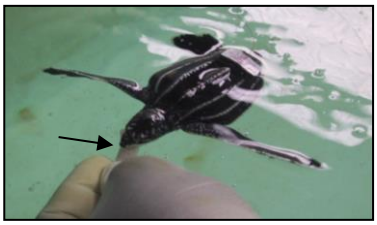
Stamper, M.A., M.G. Papich, G.A. Lewbart, S.B. May, D.D. Plummer and M.K. Stoskopf. 1999. Pharmacokinetics of ceftazidime in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular injections. J. Zoo. Wildl. Med. 30(1):32-35.

Stamper, M.A., M.G. Papich, G.A. Lewbart, S.B. May, D.D. Plummer and M.K. Stoskopf. 2003. Pharmacokinetics of florfenicol in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular injections. J. Zoo. Wildl. Med. 34(1):3-8.

Una Nota Acerca de las Tortugas Laúd

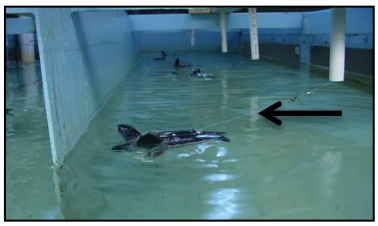
Como regla general, las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*) adultas no deberían ser confinadas. Su enorme tamaño (en la región del Caribe se han registrado hembras adultas con un promedio de peso entre 250 y 500 kgs: Leslie et al., 1996; Boulon et al., 1996; Georges y Fossette, 2006), sus requerimientos ecológicos únicos (p. ej., profundidad de buceo y migraciones oceánicas a largas distancias (Eckert, 2006; Eckert et al., 2006; James et al., 2006; Fossette et al., 2008) y una dieta basada en medusas y otros tipos de zooplankton gelatinoso (Bleakney, 1965; Duron et al., 1983; Bjorndal, 1997), no pueden garantizarse sin instalaciones especializadas y un personal ampliamente entrenado y experimentado.

De manera similar, Jones et al. (2000) enfatizó que hay que tomar en cuenta varios factores para mantener crías de tortuga laúd en condiciones de cautiverio. Además de la dieta basada en medusas, las crías tienden a desarrollar enfermedades bacterianas y micóticas cuando la calidad del agua no es buena (Frayr, 1970; Birkenmeier, 1971; Foster and Chapman, 1975; Bels et al., 1988) y ellas no reconocen barreras físicas (Birkenmeier, 1972; Phillips, 1976; Witham, 1977; Davenport, 1987), provocándose lesiones cutáneas e infecciones al golpearse con las paredes del tanque.



Una post cría alimentada a mano con dieta de gelatina, © M. Hastings

En un intento reciente de establecer técnicas de manejo con objetivos tanto de rehabilitación como de investigación, la Universidad de British Columbia (Jones, 2009), mantuvo crías alimentadas manualmente a intervalos regulares durante el día y la noche enriquecidas con una dieta basada en gelatina. La temperatura se mantuvo a 24º±1ºC, la calidad del agua fue mantenida con un sistema de filtración triple (filtro biológico, ultravioleta y desnatador de proteínas) y los valores de calidad de agua fueron monitoreados diariamente.



Post-cría amarrada en su tanque, (Hastings, 2006)

Hastings (2006) describió los diferentes esfuerzos para minimizar el potencial de abrasiones fatales, usando un sistema de sujección con el cual cada tortuga permaneció en una sección determinada del tanque. Las llagas y las infecciones micóticas fueron tratadas con una solución de yodo povidona; si la infección persistía se administraron antibióticos diariamente hasta que la infección cedía. A pesar de esto, pocas crías sobrevivieron y las necropsias revelaron que la mayoría murieron debido a una "variedad de infecciones sistémicas por hongos y bacterias" (Jones et al., 2000).

Los adultos presentan retos más significativos, debido a su masa, fuerza y al hábito de nadar repetidamente contra las paredes de los tanques, provocándose daños severos. **Nuestra recomendación** es que los rescatistas proporcionen todo el cuidado posible *in situ* (p. ej., desenredando, quitando anzuelos y aplicando antibióticos tópicos), siempre con la seguridad de la tortuga y del rescatista en mente, para después liberarla.

Izquierda-Centro: Después de que un nadador guía suavemente a una laúd adulta enredada en una línea de pesca a la rampa de entrada de un puerto de pescadores en Roseau, Dominica, los oficiales cuidadosamente la desenredan y la liberan (fotos por WIDECAST). A la derecha, un biólogo y un veterinario entran al mar en la Guyana Francesa para liberar a una tortuga laúd enredada en una línea de pesca (Foto por KWATA).

V. AMBIENTE DE MANTENIMIENTO

Uno de los factores más importantes a considerar acerca del ambiente de mantenimiento es tener un lugar **seguro** y cómodo, que sea **simple** de cuidar y que esté **organizado** de tal manera tal que permita un fácil manejo. Esta sección describe todos los aspectos de los ambientes de mantenimiento, incluyendo tanques, temperatura e iluminación, sistemas de soporte de vida, calidad de agua y desinfección.

Instalación

La ubicación de la instalación de rehabilitación es importante y debe ofrecer seguridad a la gente y a los animales, incluyendo la protección contra otros animales domésticos y silvestres.

La instalación debe estar situada en o cerca de una fuente limpia de agua con el mínimo riesgo de que el suministro de agua se contamine por los desechos generados por la instalación o por otros usuarios.

Instalación protegida a cielo abierto,
© R. Romanowsi, Mote Marine Lab

El agua salada natural es preferible pero se puede utilizar agua salada artificial. La instalación debe tener acceso a servicios médicos o veterinarios y a centros de análisis de agua (si es que no están incluidos en el diseño de la instalación). Son aceptables las instalaciones tanto a cielo abierto o cerrado, pero en cualquiera de estos casos el diseño deber contar con un ambiente controlado con espacio apropiado, iluminación y temperatura adecuada, protección contra depredadores, con pasillos de acceso, estacionamiento, electricidad y agua.

Mantenimiento de Tortugas en el Agua

Los tanques de mantenimiento deberían tener interiores sin objetos, superficies lisas y ser lo suficientemente grandes para permitir una inmersión completa y sin obstáculos (Higgins, 2003). El diámetro del tanque puede variar entre 3-12 pies (1.0-3.7 m).

Generalmente una profundidad del tanque de 2-4 pies (0.6-1.2 m) permite que la tortuga se sumerja completamente y vuelva a alcanzar la superficie con un mínimo esfuerzo y también facilita el manejo. Los tanques deben tener lugares de escondite para disminuir el estrés de la tortuga. No existe una cantidad "correcta" de tanques, pero deberían estar disponibles los suficientes para recibir tortugas en cualquier cantidad y de una variedad de tamaños y condiciones.

Instalación a cielo cerrado, note las ventanas en los tanques para la observación © B. Bergwerf, SCA

Ventana de observación © SCA

Consideraciones

- Los tanques grandes implican mayor cantidad de agua y esfuerzo de limpieza. Por otro lado, un volumen mayor de agua mantiene una temperatura estable y puede mejorar la calidad del agua. Los tanques grandes también estimulan el ejercicio para las tortugas que son capaces de llevarlo a cabo.
- Los tanques pequeños requieren de menos agua y espacio. Por otro lado un volumen menor de agua puede hacer el sistema más susceptible a problemas de calidad de agua como la carga bacteriana, cambios de temperatura y fluctuaciones de pH. De igual manera un tanque pequeño que mantenga una tortuga grande puede provocar una atrofia muscular en períodos largos de tiempo, a menos que se proporcione una atención especial para llevar a cabo ejercicio o terapia física.
- Los tanques profundos permiten que las tortugas buceen al fondo lo cual ayuda a identificar problemas de flotabilidad que no puedan ser aparentes en una tortuga grande habitando en una piscina somera. Por otra parte, los tanques someros facilitan la técnica de "dry docking" (Vea *Sección V: Ambiente de Mantenimiento – Manteniendo Tortugas Fuera del Agua (Dry Docking)*, rociando a una tortuga débil o asegurando a una tortuga grande a una rampa de madera, para la alimentación con sonda o inyecciones, en lugar de tener que sacar a la tortuga fuera del tanque.
- Los tanques deben estar hechos de materiales que no puedan enredar a las tortugas y deberían estar libres de sustancias tóxicas o elementos extraños que puedan ser ingeridos. No pueden ser corrosivos y deben suficientemente ser resistentes al impacto y roce del caparazón de la tortuga, cabeza y aletas y también lo suficientemente lisos para prevenir daños cutáneos y callos y deben poder limpiarse fácilmente.

Materiales

- Los tanques de vidrio pueden ser caros, pesados y generalmente poco prácticos para tortugas grandes y medianas; sin embargo una ventaja es su resistencia a los arañazos de los picos, caparazones y garras de la tortuga. El vidrio puede ser reparado con silicona periódicamente. Cuando la silicona - u otro sellador - se resquebraja puede ser ingerida, poniendo en riesgo a la tortuga.
- Los tanques de acrílico pesan menos que los de vidrio y son fáciles de perforar o moldear a la forma deseada, pero el acrílico puede ser muy poco práctico para tortugas medianas y grandes debido al costo de construcción.
- Los tanques de fibra de vidrio también pueden ser moldeados en una variedad de formas y tamaños. Son de larga duración y una elección muy popular en la industria de los acuarios para gran variedad de animales. Las desventajas es que son relativamente caros y pesados para transportar. Las capas de fibra pueden romperse y pelarse.
- Los tanques de concreto deben ser construidos con el grado de cemento apropiado y sellados para prevenir su degradación por el agua salada. La calidad de los selladores y tratamientos protegen el concreto y proveen de superficies suaves y fáciles de limpiar. Los tanques de cemento mal construidos tienden a ser ásperos y pueden causar irritaciones en la piel, alojar bacterias y ser difíciles de limpiar.
- Los tanques de Polietileno, como el cloruro de polivinilo (PVC), son fáciles de trabajar, de moldear en cualquier forma y tamaño, baratos y ligeros. Están hechos de plástico flexible y están reforzados con plástico adicional, que se denominan flejes. Si los tanques de polietileno se llenan en exceso, el fleje se puede romper causando que se doble y que hayan fugas en las juntas o uniones.

Separaciones

Se debe tener cuidado al alojar tortugas en un mismo tanque para evitar que se lastimen entre ellas mismas. Idealmente, debería haber una tortuga por tanque (o por sistema completo) para evitar agresiones, reducir la contaminación y simplificar el monitoreo o seguimiento de la alimentación. Sin embargo, a veces es inevitable acomodar múltiples tortugas en un mismo tanque. Si esto ocurre, se deben alojar tortugas con padecimientos similares, para reducir los riesgos de transferencias de enfermedades y complicaciones en la salud.

Cercas separadoras de plástico, © VAF

Las barreras de malla plástica o cercas plásticas sujetas a tuberías de PVC, pueden utilizarse para evitar el contacto físico entre tortugas. La malla plástica puede ser una opción para tortugas pequeñas, pero si no se templa de manera correcta las tortugas pueden enredarse y ahogarse o pueden ingerir los materiales de construcción. Las tortugas grandes pueden romper la malla, por lo que se recomienda utilizar cercas de plástico para ellas. Las barreras para tanques deberían construirse siempre de modo que no impidan el movimiento adecuado de agua o desagüe. Para más detalles de cómo crear divisiones para tanque vea el *Apéndice D: Divisiones Para Tanques*.

Consideraciones y Advertencias

Nunca aloje una tortuga con una **enfermedad transmisible** en el mismo tanque o dentro del mismo sistema de tanques con otras tortugas. Vea *Apéndice H: Cuarentena*.

Si el tanque necesita el **uso de separadores** por problemas de espacio, asegúrese que sea lo suficientemente grande para crear secciones con el espacio suficiente para que las tortugas se muevan libremente.

RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS PARA TANQUES DE MANTENIMIENTO[6]

Tamaño de Tanques de Mantenimiento de las Tortugas Marinas

El tamaño de los tanques debe basarse en la medida de la tortuga más grande del estanque, tomándose como referencia de tamaño el largo recto del caparazón (LRC):

- Crías y post-crías (mayores de 10 cm LRC) – para una cría, se debe tomar por lo menos el área de 5 veces el largo del caparazón multiplicado por 2 veces el ancho del caparazón, más un mínimo de 1 pie de profundidad de agua. Por cada tortuga adicional aumente la superficie original del área en un 25%.
- Tortugas de 10–50 cm LRC – para una tortuga, se debe tomar por lo menos el área de 7 veces de largo del caparazón multiplicado por 2 veces el ancho del caparazón más un mínimo de 2.5 pies de profundidad de agua. Por cada tortuga adicional aumente la superficie original del área en un 50%.
- Tortugas de 50–65 cm LRC – para una tortuga, se debe tomar por lo menos el área de 7 veces de largo del caparazón multiplicado por 2 veces el ancho del caparazón más un mínimo de 3 pies de profundidad de agua. Por cada tortuga adicional aumente la superficie original del área en un 50%.
- Tortugas de más de 65 cm LRC – para una tortuga, se debe tomar por lo menos el área de 9 veces de largo del caparazón multiplicado por 2 veces el ancho del caparazón más un mínimo de 4 pies de profundidad de agua. Por cada tortuga adicional aumente la superficie original del área en un 100%.

Cálculos útiles: Una tortuga de 10 cm LRC necesita un tanque con área superficial ≥ 1 pie cuadrado. *Un pie cuadrado es equivalente a 0,092903 metros cuadrados.*
Una tortuga de 45 cm LRC necesita un tanque con área superficial **≥ 25 pies cuadrados.**
Una tortuga de 50 cm LRC necesita un tanque con área superficial ≥ 31 pies cuadrados.
Una tortuga de 65 cm LRC necesita un tanque con área superficial ≥ 51 pies cuadrados.
Una tortuga de 90 cm LRC necesita un tanque con área superficial ≥ 123 pies cuadrados.

Tanque de 3 pies de diámetro = un área superficial de 7 pies cuadrados.
Tanque de 6 pies de diámetro = un área superficial 28 pies cuadrados.
Tanque de 9 pies de diámetro = un superficie de área de 64 pies cuadrados.
Tanque de 12 pies de diámetro = un área superficial de 113 pies cuadrados.

EJEMPLO: Una tortuga de **45 cm (ca. 18 pulgadas) LRC debe ser colocada en un tanque de 6 pies de diámetro.**

Excepciones

- Las tortugas heridas o enfermas deben ser colocadas en tanques aislados más pequeños para tratamiento médico – ellas deben estar protegidas de la desecación y deben trasladarse a un tanque más apropiado tan pronto como su salud lo permita.
- Los tanques para mantenimiento de tortugas con problemas de movilidad deben cumplir los estándares de tamaño requeridos, a menos que se demuestre que el tanque pueda provocar un deterioro en la salud o bienestar del animal.

Condición del Tanque

- Las superficies internas de los tanques deben estar libres de sustancias tóxicas como: plomo o pinturas de cobre.
- Los tanques no deben contener objetos que puedan ser ingeridos. Las tortugas tratarán de comer casi todo lo que se encuentran. Asegúrese que nada que no sea comida sea colocado o caiga en un tanque, esto incluye material que pueda ser ingerido inmediatamente o romperse para después ser ingerido.
- Los tanques de mantenimiento deben estar libres de cualquier material en el que se puedan enredar. Coloque piedras, repisas y otras estructuras en el tanque de modo tal que la tortuga no pueda atorarse y quedar atrapada bajo el agua.
- Los drenajes y salidas de agua deben ser construidos o asegurados de manera tal que la tortuga no se quede atrapada y sostenida en el agua por ellos.
- Cada tanque debe tener suficiente iluminación (luz solar o luz artificial) que permita observar al animal fácilmente en todas las áreas del tanque. El fotoperíodo debe ser similar al natural en horas luz. Los tanques nunca deben estar iluminados artificialmente por más de 16 horas de cada 24 horas.

[6] Adaptado del FFWCC (2007c): "Marine Turtle Conservation Guidelines: Holding Marine Turtles in Captivity".

Manteniendo Tortugas Fuera del Agua (Dry Docking)

Si la tortuga está débil a su llegada, puede necesitar ser mantenida fuera del agua – dicha técnica es referida como mantenimiento en seco o "dry docking" – por un período de tiempo. En casi todos los casos esto es necesario sólo por una noche, para dar tiempo a la tortuga de descansar y absorber los fluidos administrados. Muy ocasionalmente las tortugas llegan a las instalaciones con reflejo ocular mínimo, fluido en los pulmones, mandíbulas trabadas, dificultad para nadar o demasiado débiles para levantar la cabeza para respirar y pueden necesitar permanecer fuera del agua por períodos más largos de tiempo. En cualquiera de los casos, el mantenimiento en seco (dry-docking), se utiliza para permitir que las tortugas descansen en una superficie acolchonada ya sea con un poco de agua o sin ella (Norton, 2005b), *al mismo tiempo que se mantienen húmedas.*

Una vez que la tortuga se puede mover por sí misma, incluyendo levantar la cabeza para respirar, puede ser colocada en un tanque más profundo y se le puede ofrecer espacio para moverse. Cuando esto pasa, asegúrese que la tortuga sea monitoreada constantemente para asegurarse que no se debilite y que se requiera regresar al mantenimiento en seco (Dry-dock). *Nota*: Casi todas las tortugas marinas mantenidas en seco son colocadas en agua dulce (24 horas; un máximo de 48 horas) para hidratación y control de epibiota (Choy et al., 1989). Una vez que las tortugas ganan fuerza y movilidad, el agua salada ayuda a controlar la flotabilidad, especialmente después de ser colocadas en tanques más profundos. El agua salada también ayuda al control de hongos y bacterias, los cuales se pueden exacerbar durante la admisión hospitalaria o como resultado del roce en el mantenimiento en seco.

Esquema Básico

Mantenimiento en seco (Dry-dock) en piscinas para niños, © M. Bauer, VCMSC

Los tanques vacíos pequeños, tales como las piscinas comerciales comerciales para niños, permiten un fácil acceso al cuidado y monitoreo, sin embargo hay que asegurarse que la tortuga no pueda salir de ella. Los tanques normales de mantenimiento pueden ser vaciados y entonces pueden usarse. En cualquiera de los casos, las tortugas deben ser colocadas en superficies acolchonadas o suaves que les permitan expandirse cuando respiren. Debido a la falta de agua, las tortugas deben ser rociadas o cubiertas con Vaselina® o un lubricante a base de agua o deben cubrirse con toallas húmedas para evitar la desecación. Las tortugas severamente deshidratadas pueden necesitar fluidos parenterales bajo la supervisión de un veterinario. Los signos característicos de deshidratación física son ojos hundidos, secreciones orales espesas, depresión, bradicardia o dificultad para escuchar el latido cardiaco y orina (uresis) mínima o nula (Norton, 2005a). La temperatura ambiental debe ser monitoreada para prevenir sobrecalentamiento o una hipotermia peligrosa.

Dry-dock en agua somera, © R. Romanowski, Mote Marine Lab

Se pueden construir también cajas con rociadores para mantener tortugas debilitadas. Las cajas con rociadores son piscinas con cojín de hule espuma en el fondo y un drenaje o contenedores por abajo, los cuales permiten la aspersión continua de agua sobre la tortuga sin acumulación de agua en la caja o tanque - manteniendo a la tortuga húmeda y sin riesgo de ahogarse (Campbell, 1996; RAC/SPAW, 2004).

Esquema Avanzado

Las instalaciones más avanzadas incluyen tanques de uso cotidiano con poca cantidad de agua filtrada, lo suficiente para suspender a la tortuga del fondo. Se pueden incluir aspersores en la parte superior del tanque. En este caso, asegure a la tortuga en una superficie acolchonada con un cinturón de buceo alrededor del centro, colóquela en algo ligeramente inclinado (tal como unas aletas de hacer snorkel), coloque una toalla debajo de la cabeza para dar soporte adicional (y para ayudar a la respiración) y mantenga el cojín con el animal en su lugar con bloques de construcción (ver foto) o con algo pesado. Para prevenir abrasiones, coloque los bloques de tal manera que el animal no entre en contacto con ellos. Esta técnica debe ser cuidadosamente realizada y monitoreada, porque si no, la tortuga podría lastimarse o ahogarse. Vea *Apéndice E: Esquema Avanzado de Mantenimiento en Seco (Dry Dock)*.

Consideraciones y Advertencias

El mantenimiento en seco (dry-docking) puede durar de uno a varios días, incluso más, dependiendo de la condición de la tortuga. Durante éste período, **los factores más importantes a monitorear son la hidratación y la temperatura del aire.** Si la tortuga es rociada con (o parcialmente sumergida en) agua, la temperatura del agua y la del aire, deben mantenerse cálidas, estables y libres de corrientes frías. Después de un mes con este sistema de mantenimiento en seco, las tortugas pueden desarrollar llagas en el plastrón y en áreas de la barbilla y la parte inferior de la mandíbula. Para disminuir la probabilidad de desarrollo de esas llagas, las tortugas pueden ponerse en tubos flotadores (llantas) u otros materiales suaves antes de que las llagas se desarrollen. El lugar de apoyo de estos materiales debería rotarse para cambiar los puntos de presión.

Iluminación y Fotoperiodo

La iluminación es un factor importante para la salud de las tortugas marinas. Por ejemplo, la luz ultravioleta (UV) es beneficiosa para la síntesis de la Vitamina D, la cual es requerida para el metabolismo, permitiendo la absorción de calcio en el intestino (George, 1997). Se puede imitar el fotoperíodo natural prendiendo y apagando las luces cuando el personal llegue o se retire de la instalación, o con un temporizador que simule las horas de luz natural. El fotoperíodo no debe exceder las horas de luz natural, las cuales están entre las 12-14 horas en las latitudes del Caribe.

Instalaciones Abiertas

Las instalaciones a cielo abierto deben limitar la cantidad de luz solar directa para proteger a las tortugas de quemaduras, inhibir el crecimiento de algas en los tanques y prevenir que aumenten las temperaturas del agua. Para limitar la luz directa, se puede utilizar una malla fina (negra) sobre los tanques. También se pueden crear áreas de refugio (para ocultarse) dentro de los tanques (Vea *Sección VII: Enriquecimiento*) para proveer protección y limitar la exposición solar.

Instalaciones Cerradas

Las instalaciones bajo techo pueden utilizar ventanas para iluminación o pueden incorporar paneles de policarbonato en el techo. Cuando se utiliza luz artificial, se debe considerar tanto la iluminación como el fotoperiodo. Se recomienda el uso de luces de amplio espectro porque es lo más parecido a la luz natural (proporciona UVA y UVB) y se encienden lentamente, imitando el amanecer. Los bulbos se deben colocar a 3-4 pies sobre la superficie del agua, ya que cualquier salpicadura puede hacer que estallen. Los bulbos más modernos son capaces de emitir UV de 280-320 nm a grandes

distancias, pero no deben ser utilizados rutinariamente, debido a su potencial para generar quemaduras. Un medidor de UV puede monitorear la fuerza y diámetro de la radiación UV. Las lecturas de superficie no deben exceder la radiación solar (200-450 mw/cm^2 es un buen objetivo).

Las luces fluorescentes son generalmente baratas y fáciles de adquirir, pero no todas las marcas proporcionan radiación UV adecuada (vea Gehrmann, 2006, para las características fotométricas de lámparas seleccionadas) y en cualquier caso los bulbos fluorescentes solo emiten UVA y UVB a ciertas distancias (18 pulgadas) demasiado limitadas para ser utilizadas con tortugas marinas, debido a las salpicaduras. Vea Gehrmann et al. (2004), Gehrmann (2006) y Burger et al. (2007) para una discusión detallada de la relación de la iluminación artificial en lo relacionado al manejo de reptiles.

Para ofrecer la exposición luminosa adecuada a animales mantenidos en interiores sin ventanas o tragaluces, las tortugas pueden ser expuestas regularmente a baños de sol: los juveniles una vez por semana (o diariamente si el animal no se estresa) y las tortugas más grandes o adultas en el rango de una vez por semana o una vez por mes. El tiempo pasado afuera para el baño de sol debe limitarse de 15-30 minutos. Cuando las tortugas estén en el exterior, deben mantenerse húmedas para prevenir el sobrecalentamiento o una deshidratación excesiva. Si los animales son colocados en agua, ésta debe ser fresca, limpia y no se debe permitir que se sobrecaliente. Las tortugas llevadas a exteriores deben estar en condiciones estables (ya que el movimiento puede ocasionar estrés adicional) y deben ser supervisadas mientras estén afuera. Si el acceso a luz solar es insuficiente, el veterinario puede recomendar suplementos alimenticios de calcio y vitamina D (Vea *Sección VI: Dieta*).

Control de Temperatura

Área Superficial y Volumen

El área superficial y el volumen están directamente relacionados con el tamaño del tanque y la relación entre éstos es importante para regular la temperatura. Un área superficial grande permite mayor intercambio entre el agua y la temperatura ambiental, un volumen grande implica que tomará mucho más tiempo y energía cambiar la temperatura del agua. Los efectos del área superficial y el volumen sobre la regulación de la temperatura del agua, dependen de como está diseñado el sistema. Si se espera que la temperatura ambiental controle la temperatura del agua, entonces los sistemas de poco volumen de agua serán más susceptibles a estas fluctuaciones, en comparación de aquellos sistemas de grandes volúmenes. Si se utilizan enfriadores o calentadores para controlar la temperatura del agua, la superficie y el volumen del sistema serán factores importantes para determinar los requerimientos de energía del equipo. *Nota*: Asegúrese que las tortugas no tengan acceso directo a los calentadores.

Temperatura del Agua

La temperatura del agua es una de las variables más importantes para controlar el estado de salud. Como todos los reptiles, las tortugas utilizan la temperatura de los alrededores (del “ambiente”) para promover las funciones fisiológicas que posibilitan el movimiento, las funciones corporales normales, etc. Los intervalos óptimos de temperatura para estabilizar la salud y rehabilitación así como sus funciones corporales varían ligeramente dependiendo de la condición de la tortuga y de su tamaño, pero generalmente están entre 25º-30ºC (77º-86ºF) (Higgins, 2003; Campbell, 1996).

Si las temperaturas se mantienen muy altas, especialmente en sistemas cerrados, se puede provocar un acelerado crecimiento bacteriano, letargia y estrés hipertérmico. Las temperaturas muy bajas pueden hacer que la tortuga sea susceptible a patógenos. Existen varias opciones para compensar

las temperaturas que afectan el ambiente de rehabilitación debido a la fluctuación del aire acondicionado, el calor, la luz solar y/o los ambientes naturales. Las opciones incluyen el uso o el ajuste de la temperatura ambiental, aspersores y/o enfriadores y calentadores. Los aislantes de tanques y tuberías (neopreno de célula cerrada) ayudarán a que los tanques mantengan la temperatura correcta. *Nota*: la operación de las bombas de agua puede aumentar considerablemente la temperatura del tanque de mantenimiento.

Temperatura del Aire

La temperatura del aire puede tener un efecto fuerte en la temperatura del agua, dependiendo del diseño del sistema. Si se espera que la temperatura ambiental controle la temperatura del agua, entonces el interior de los cuartos de mantenimiento debe estar bien ventilado y con la temperatura controlada. Dependiendo de las necesidades, los cuartos de mantenimiento de tortugas marinas deben tener ventiladores, aires acondicionados y/o calentadores.

Barras de Aspersión

Las barras de aspersión son extensiones modificadas de tubería que pueden ser añadidas a la línea de retorno (o la de llenado). Elaboradas de PVC, estas tuberías tienen una serie de ranuras para rociar y salpicar el agua sobre la superficie del agua del tanque. La barra de aspersión es más eficiente si está inclinada sobre la superficie del agua del tanque, en vez de hacerlo perpendicularmente (como se muestra aquí). La acción de aspersión y salpicadura facilita el intercambio de temperatura entre el aire y el agua, lo cual provoca la pérdida de calor (enfriamiento) en sistemas en donde la temperatura del agua es diferente a la temperatura ambiental. *Nota*: Sea cuidadoso en no crear una aspersión fina - ya que esto puede ocasionar la inhalación de bacterias.

Nota sobre barras de aspersión: Incremento por efecto de aspersión a través del agua.

Calentadores y Enfriadores

Los enfriadores son dispositivos mecánicos que pueden añadirse al sistema de circulación de agua para bajar la temperatura. Estos incluyen bobinas de refrigeración interna alineadas, así como bobinas de descarga que pueden ser colocadas en el tanque o sumidero. Aunque son efectivas para mantener la temperatura fría, requieren electricidad, mantenimiento, gastos y pueden tener efectos devastadores si los termostatos fallan, causando que la temperatura se vuelva peligrosamente fría.

En instalaciones con aire acondicionado, se requerirá que los tanques sean calentados. Los calentadores pueden ser colocados en línea de agua o colocados directamente en el tanque. Al igual que los enfriadores, los calentadores tienen efectos desastrosos si los termostatos fallan, causando que la temperatura suba a niveles peligrosos y hasta fatales. Para determinar el tamaño del calentador, se puede probar la temperatura máxima sin un controlador antes de que la tortuga sea introducida en el sistema. Si la temperatura rebasa los niveles óptimos, se deberá escoger un calentador más pequeño como precaución.

Consideraciones y Advertencias

Cuando se añaden accesorios a un tanque, tenga en cuenta que las tortugas los pueden masticar! **Reduzca este riesgo** colocándolos en ubicaciones inaccesibles como el sumidero o la caja del desnatador. Cuando los calentadores o enfriadores se estén usando, deberían tener una **redundancia en el diseño** que incluya un sistema de alarmas o un sistema a prueba de fallas que inhabilite el enfriador (o el calentador) en el caso de una falla.

Sistemas de Soporte de Vida

Bombas y Plomería Básica

Bomba centrífuga,
© S. May, NCA-PKS

Bomba: Una bomba es una necesidad básica en un tanque donde se desee movimiento de agua (Ver *Apéndice F: Diagramas de Sistemas Hidráulicos*). Los filtros y otras herramientas pueden estar combinadas con la bomba para proveer funciones esenciales, tal como la limpieza. Las *bombas centrífugas* son comúnmente utilizadas en tanques de agua salada porque requieren poco mantenimiento y pueden mover grandes volúmenes de agua con menos energía. Una bomba puede trabajar diferentes componentes del sistema de soporte de vida o varias bombas pueden usarse para correr con componentes individualmente. El volumen del tanque, los componentes del sistema de soporte de vida, los sistemas de presión en la cabeza del sistema y la biomasa (el número de tortugas alojadas en el sistema) deben ser considerados conjuntamente en la selección del tamaño de la bomba.

Los fabricantes de bombas generalmente proporcionan la curva de la bomba o su ficha técnica para ayudarle a hacer la selección. Las bombas pueden ser costosas, pero son necesarias para muchos usos ya sea en un sistema cerrado, de flujo o de agua estática que necesita ser movilizada rápidamente dentro y fuera del tanque. *Nota*: La vibración de la bomba puede ser una fuente de estrés. Considere montar las bombas o la tubería en bases de caucho o neopreno, en un intento de reducir la transferencia de ruido.

Plomería: La tubería de cloruro de polivinilo (PVC) es uno de los plásticos más duros utilizados en la industria de la acuariofilia. El PVC es conocido por su durabilidad, su peso liviano, su bajo costo, su versatilidad y la facilidad de uso. Se puede volver frágil o se puede fisurar después de una exposición a largo plazo a la radiación UV, por lo que cuando seleccione la tubería del sistema, considere cuidadosamente la cantidad directa de sol y la cantidad de presión sobre la misma. El PVC se puede pintar, cubrir o aislar como sea necesario para reducir o ganar calor y para proveer protección UV. El PVC puede ser adaptado (usando cortadores de PVC o seguetas), adherido a través de varios coples y pegamento o cemento para PVC y manejado en casi cualquier configuración.

Sumideros: Los cárcamos o sumideros son contenedores comúnmente hechos de plástico, cemento o fibra de vidrio, en los cuales el agua es alimentada por gravedad. Son colocados por debajo del tanque para facilitar la caída por gravedad, pero pueden ser utilizados donde sea y funcionarán mientras el nivel del agua en el tanque sea más alto que el nivel del agua del cárcamo. Añadir un sumidero al sistema puede aumentar el volumen del agua así como proveer de un lugar para una filtración mecánica (p. ej., filtros de bolsa) y donde los sistemas de soporte de vida se originan. Después de que el agua cae por gravedad del tanque al cárcamo, puede haber una bomba que mande esta agua a través del filtro y lo regrese al tanque o de regreso al cárcamo, dependiendo de los filtros que se utilicen.

Puede haber tanques individuales o varios tanques compartiendo un solo cárcamo y por lo tanto se pueden compartir los sistemas de soporte de vida y agua. Los cárcamos grandes también funcionan como almacenadores de agua de entrada o como lugar para mezclar agua de mar sintética, el agua puede ser bombeada a los sistemas cuando se necesite. Finalmente, el desnatado superficial del agua (para reducir el desperdicio flotante) puede lograrse a través del rebosamiento en sistemas de flujo por gravedad, que utilicen un cárcamo o a través de una bomba de succión en un sistema presurizado.

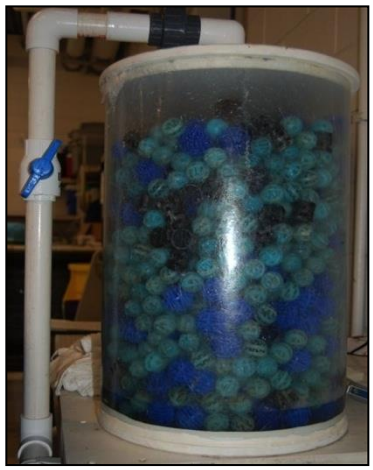
Desnatadores: Las cajas desnatadoras pueden ser similares a los sumideros pero no siempre se manejan por gravedad. Estas cajas son más pequeñas que los cárcamos y están físicamente adheridas a los tanques. El desnatado superficial es efectivo para filtrar los materiales de desperdicio que se colectan en o muy cerca de la superficie. También dividen la presión de entrada de agua, reduciendo la probabilidad de que una tortuga pequeña o débil se quede atorada en el fondo del tanque y se ahogue. Idealmente, cada sistema debe tener múltiples salidas de agua y un desnatador.

Caja desnatadora

Agua salada: El agua salada puede originarse de una fuente natural o si no hay agua de mar disponible, puede prepararse de una mezcla de agua dulce con sal sintética comercial. Cada compañía proporciona las instrucciones de cuánta sal se debe usar por volumen de agua. El agua dulce se puede mezclar con sal sintética en una variedad de contenedores de almacenamiento (ej. cárcamos, tinacos o cuencos) y puede ser mezclada manualmente o utilizando una bomba externa sumergible. Dependiendo de la limpieza de la mezcla de sal, el agua se puede pasar por una filtración mecánica antes de ser enviada a los tanques. *Nota:* Las sales sintéticas pueden ser costosas y solo se manejan en bolsas o cajas grandes (28-62 lb / 13-23 kg), las cuales requieren del uso de grandes paletas que pueden ser difíciles de manejar o adquirir.

Filtros

Si las tortugas se mantienen se mantienen en tanques con agua salada estática (lo cual significa que no hay filtración), el agua debería cambiarse diariamente. Esto puede ser muy laborioso. Añadir filtración a un tanque puede reducir el trabajo, ahorra tiempo en mantenimiento y provee condiciones mas adecuadas para la recuperación y mantenimiento de las tortugas. Existen tres tipos de filtros principales – biológicos, mecánicos y químicos – y todos funcionan cuando hay una bomba con un sistema de alimentación de agua por gravedad que mueve el agua a través de ellos. Algunos filtros caen en más de alguna categoría y algunos sirven de una o más maneras. Para el agua más limpia, se deben combinar distintos tipos de filtros. Las combinaciones posibles no tienen límite y dependen de las necesidades del animal y de la instalación.


"Bio-torre con sustrato de bio-bolas; un filtro biológico, © S. May, NCA-PKS

<u>Filtros Biológicos</u>

Nota: La filtración biológica (la cual puede incluir lechos fluidos, bioreactores de poco espacio, tanques con biofiltros o medios en una bolsa de malla colocados en el cárcamo o desnatador) puede ser útil para las tortugas marinas, pero definitivamente es menos importante que la filtración mecánica o química (que se describe a continuación). Para las tortugas marinas, la filtración biológica no es necesaria para sistemas de flujo y además limita el uso de algunos esterilizadores químicos. Recuerde que el sistema de cloración puede matar a todas las bacterias del filtro biológico, las cuales entonces deberían ser restablecidas.

La filtración biológica utiliza bacterias vivas para remover compuestos tóxicos del agua y también puede mejorar el intercambio gaseoso. Los filtros biológicos trabajan con un proceso llamado "nitrificación", el cual se lleva a cabo en una variedad de sustratos (n*o se recomiendan los sustratos dentro del tanque ya que las tortugas marinas lo pueden ingerir*) y en una variedad de estructuras

que remueven los desperdicios convirtiéndolos de amoniaco a nitrito y el nitrito a un nitrato menos tóxico. Con un filtro de tamaño y sustrato correcto (p. ej., bio-bolas, bio-ruedas, bio-anillos, bio-estrellas) el sistema puede mantener el nitrógeno correctamente balanceado, asumiendo que la capacidad de carga no sea rebasada (p. ej., que comience a obstruirse o que haya anoxia).

La filtración mecánica debe ser bombeada hacia el filtro biológico para permitir el movimiento de agua más limpia a través del sistema y mantener a las bacterias libres de desperdicios excesivos. Solamente los niveles de nitrato aumentarán una vez que se establezca el filtro. Es posible usar un filtro mecánico como filtro biológico, pero el sistema se debe utilizar a una tasa reducida y la limpieza puede matar a las bacterias "buenas", requiriendo que el sistema sea reciclado de manera más frecuente de lo que sería necesario de otro modo.

Filtros Mecánicos

Los filtros mecánicos atrapan material en forma de partículas y el tamaño de éstas está determinado por el sustrato del filtro. Las tasas de flujo y las cargas biológicas del sistema determinarán la selección óptima de bombas y el tipo de filtro mecánico para el sistema.

Filtros de Arena: Los filtros de arena son uno de los sistemas más comunes de filtración mecánica y generalmente se usan para tanques de grandes volúmenes. Una bomba manda el agua por la parte superior del filtro y a través de la arena, el desperdicio es capturado en las capas superiores de ésta. El filtro puede ser enjuagado o retro-lavado, esto último revirtiendo el flujo del agua a través del filtro para resuspender el desperdicio y desechar el agua del sistema. Una válvula selectora o multi-puerto (vea la foto) en el filtro controla la dirección del agua y permanece en la posición de "filtro" durante los períodos de operación normal.

Filtro de Arena, © J. Bluvias
Inserto: Válvula multi-puerto,
© S. May, NCA-PKS

Verifique con el fabricante la cantidad de arena y grava necesaria, la frecuencia de retrolavados recomendada y el tamaño de la bomba para una operación eficiente. *Nota*: Una carga excesiva de desechos en el filtro reduce el flujo. Un manómetro en el filtro puede ayudar a calcular los tiempos de limpieza o retrolavado. Con el tiempo se formarán "canales" en la arena, lo cual reduce la capacidad de filtración. La frecuencia del reemplazo de arena se puede reducir agitándola frecuentemente, lo cual reduce la presencia de canales.

Filtros de Cartucho: Los filtros de cartucho funcionan bajo presión, con el uso de una bomba que fuerza el agua a un cartucho plisado u otro sustrato que puede ser limpiado o reemplazado según se necesite. Conforme el medio se satura, el flujo del sistema se reduce. Se puede utilizar un manómetro para monitorear la presión en el filtro, la cual aumenta cuando el filtro se satura y necesita ser limpiado o cambiado. Generalmente la tasa de flujo de este filtro es muy alta para que trabaje como un filtro biológico, por lo que cuando se trabaje en un sistema cerrado, se recomienda que además se utilice alguna otra fuente de filtración biológica.

Filtros de Manga: Los filtros de manga son removedores de desperdicio sólido relativamente baratos. Están disponibles en una variedad de materiales que remueven toda una variedad de material del tamaño de micrones. Estos filtros pueden limpiarse y reutilizarse, pero se tienen que cambiar eventualmente. *Nota*: Si las mangas no son mantenidas de manera adecuada, se pueden rebosar y bloquear un sistema.

Filtros de manga, © S. May, NCA-PKS

También hay que considerar que la manga se puede caer y obstruir el sistema de bombeo ocasionando que el tanque se rebose y posiblemente se queme la bomba. Entre más pequeños sean los poros del filtro, mejor será la filtración, pero más rápido se saturarán y tendrán que limpiarse. Las mangas pueden conectarse directamente en la bomba de agua o en la línea de filtración o pueden usarse en conjunto con la caja desnatadora, el drenaje o en el cárcamo o sumidero por flujo de gravedad.

Filtros Químicos

Filtros de Carbón Activado: Los filtros de carbón activado pueden ser añadidos en el sistema o se pueden insertar bolsas de carbón como medio de filtración (arena, cartucho) o pueden colocarse en el cárcamo o sumidero. El carbón activado granulado puede remover una variedad de sustancias del estanque de agua, incluyendo metales, antibióticos, desechos orgánicos y otros químicos externos. Muchas de estas sustancias pueden contribuir a la decoloración del agua, por lo que utilizar carbón activado en los filtros o cárcamos puede mejorar significativamente la calidad y apariencia del agua.

Desnatadores de Proteínas: Los desnatadores son filtros que funcionan a través de bombas que utilizan pequeñas burbujas de aire para "separar" la materia orgánica disuelta del agua. Típicamente se inyecta aire cerca o en el fondo de la columna de agua y conforme a que las burbujas ascienden a través del agua, el proceso de separación crea una espuma gruesa y sucia en la superficie que puede ser recogida y retirada. Este proceso también remueve partículas suspendidas, por lo que también funciona como un filtro mecánico.

Desnatador de proteínas, © S. May, NCA-PKS

La eficiencia del desnatador está basada en su tamaño, la selección de la bomba, el tiempo de contacto y el tamaño de la burbuja. Los desnatadores de proteínas pueden ser muy útiles para mantener el agua limpia, pero su instalación y operación requieren de habilidad, planeación y conocimiento técnico.

Esterilizadores

La filtración por esterilización puede ayudar significativamente en el control de enfermedades y en la remoción de virus, bacterias y hongos dañinos de un sistema, pero no debe ser tan poderosa como para eliminar a las bacterias beneficiosas cuando se usan filtros biológicos (Moe, 1992).

Esterilizador de Luz Ultravioleta (UV)

Filtro UV,
© S. May, NCA-PKS

La luz ultravioleta tiene un espectro de luz ligeramente por debajo del rango de visibilidad al ojo humano. El UV-C (200-280 nm) es el rango más letal de desinfectante germicida y es capaz de alterar el ADN de los microorganismos evitando su reproducción. La instalación de un sistema de esterilizadores UV manejados por bombas en un sistema de agua, puede ser efectiva para matar bacterias, virus y otros microbios.

Controlar las tasas de flujo a través del los esterilizadores UV es importante para determinar su efectividad. En los términos más simples, el agua es expuesta a un bulbo ultravioleta y la eficiencia del esterilizador depende de la edad y el voltaje del bulbo, el tiempo de exposición a través de la unidad (tamaño de la bomba) y los depósitos en la manga de cuarzo. El bulbo debe ser reemplazado periódicamente (por lo menos cada seis meses) y la manga debe ser aseada a menudo. Si el agua no se está moviendo a través de la unidad, el bulbo UV debe ser apagado para evitar quemarlo y dañar la manga. *Nota*: Los desperdicios sólidos deben ser retirados del agua antes de colocar al filtro ultravioleta UV.

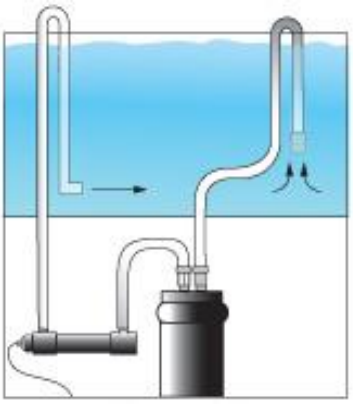


Diagrama de filtro esterilizador UV. https://www.marineandreef.com/Aquarium_UV_Sterilizers_Pond_UV_Sterilizers_s/1080.htm proporciona antecedentes amigables sobre una variedad de filtros de acuario y de esterilizadores UV.

Ozono

El Ozono (O_3) puede ser creado por un generador de ozono y la habilidad oxidativa de éste puede ser explotada para matar muchos organismos dañinos incluyendo virus y bacterias. Existe un debate sobre la seguridad de usar ozono o cloro para la desinfección ya que cada técnica tiene sus ventajas y desventajas.

Cuando se utiliza el ozono, el monitoreo del agua usando sondas de potencial Redox u ORP (ORP son las siglas en inglés de “potencial de reducción oxidativa”, el cual es una medida de la habilidad del agua de romper contaminantes), es esencial para determinar niveles de dosificación adecuados y para la detección temprana de problemas. Los niveles de dosificación y monitoreo del potencial Redox están disponibles en la literatura, pero deben estar cuidadosamente diseñados junto con el sistema de soporte de vida y requieren de asesoría profesional.

Dependiendo del método de liberación de ozono (p. ej., cámaras de contacto, desnatadores) y el diseño del sistema, puede ser que se necesiten detectores de ozono en el aire. Esos detectores alertarán si existe ozono atmosférico en la instalación y si representa un peligro para la salud humana. Tanto los generadores como los detectores de ozono pueden ser costosos y requieren de un mantenimiento profesional regular para su funcionamiento adecuado.

Torre de ozono, © S. May, NCA-PKS

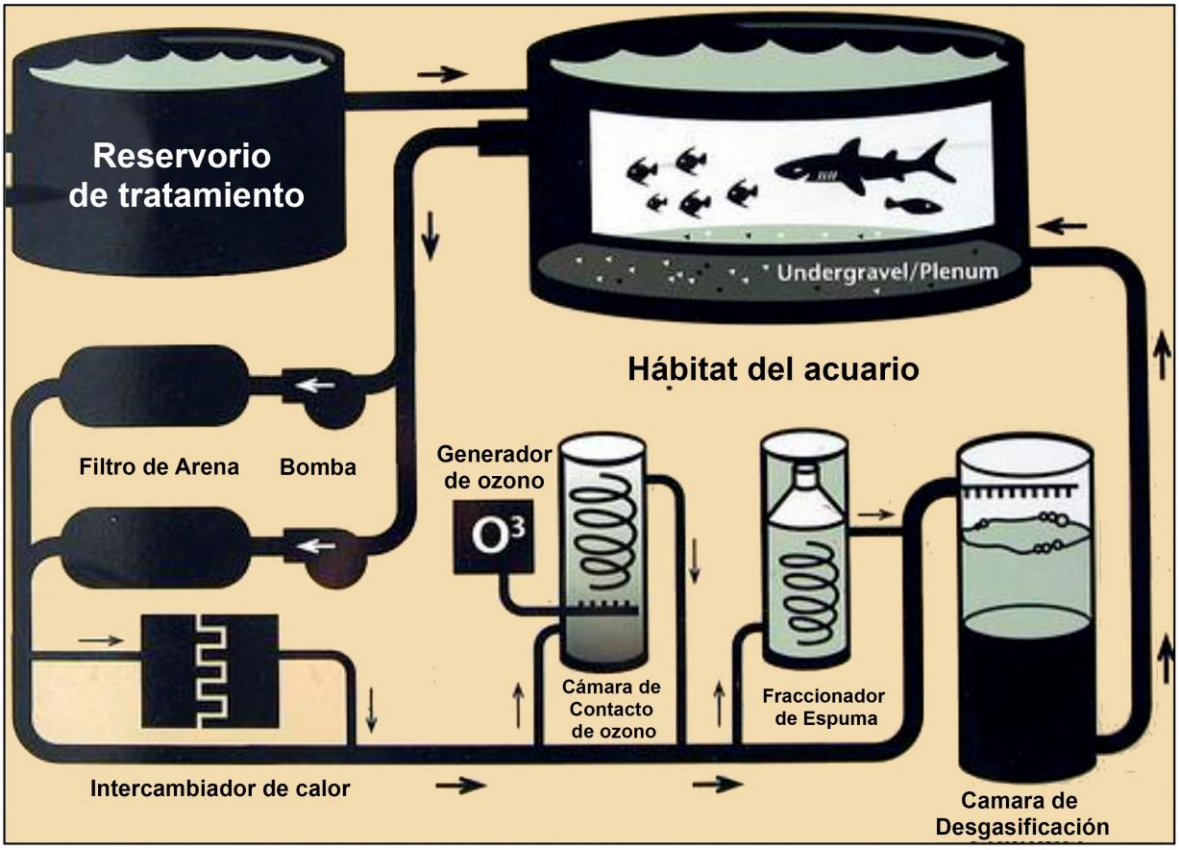
Cloro

El cloro es un desinfectante común en los sistemas de purificación de agua, como piscinas y aún en sistemas donde se alojan mamíferos marinos y tortugas. Sin embargo, el cloro puede ser un químico peligroso de manejar.

Siempre busque ayuda especializada o asesoría para la utilización del cloro y recuerde que el almacenamiento, la aplicación y su monitoreo deben ser controlados cuidadosamente.

Campbell (1996) y Wyneken et al. (2006) advierten sobre el efecto de los niveles de cloro libre mayores a un 1.0 ppm y en los "Lineamientos de Conservación de Tortugas Marinas" de Florida, se establece que "los niveles de cloro libre no deben estar por encima de 1.0 ppm ni por debajo de 0.5 ppm" en los tanques del tortugas (FFWCC, 2007c).

El cloro debe ser introducido en un área en donde puede ser mezclado y distribuido de manera uniforme en el sistema de filtración en un punto justo antes que el agua regresa al tanque principal (tal como: el cárcamo o el desnatador). Se puede utilizar un inyector químico como una bomba de diafragma o una bomba peristáltica para inyectarlo, pero el cloro también se puede añadir de manera manual.



En este diagrama se utilizan diferentes tipos de filtros, incluyendo el de ozono.
Fuente: http://www.reefbuilders.com/

Consideraciones y Advertencias

Diseñar un sistema de soporte de vida requiere conocimiento, experiencia y planeación. Estos factores, combinados con la ubicación y el presupuesto, determinarán el mejor sistema hidráulico para un lugar en particular y las necesidades esperadas. Tenga en cuenta que no porque una pieza de un equipo en particular se explicó en la sección anterior, *cada* pieza deba ser requerida para mantener un ambiente estable. Manténgalo simple! Más equipos cuestan más dinero, son más difíciles de monitorear y para darles servicio y se puede causar una complejidad innecesaria. Tome decisiones con conocimiento. Por ejemplo, las tortugas marinas tienen una alta producción de desperdicio, por lo cual añadir un filtro mecánico puede tener muchos mayores beneficios que adicionar uno biológico o uno químico. La filtración UV, el ozono y el cloro conllevan peligros importantes y no deberían incorporarse en su diseño sin la asesoría de un experto. **En todos los casos** *se deben seguir protocolos adecuados para la disposición de filtros usados y el agua descartada.*

En general se debe tener en mente lo siguiente:

Filtros Biológicos: Si los medios (p. ej. bio-bolas, bio-ruedas, bio-anillos, bio-estrellas) pudieran caer al tanque, ellos puede ser ingeridos y causar una impactación intestinal (y potencialmente la muerte) a tortugas en cautiverio.

Filtros Mecánicos: Los filtros como los de cartucho o canasta y los de arena operan bajo altas presiones y se debe tomar mucha precaución en su mantenimiento. Antes de que los filtros sean abiertos para un mantenimiento de rutina, las bombas siempre deben estar apagadas y las salidas de aire deben abrirse.

Filtros UV: Observar directamente un bulbo de UV puede ser dañino para el ojo humano. Durante los procesos de mantenimiento, la bomba debe apagarse y el bulbo debe ser desconectado. La esterilización por radiación UV puede no ser tan eficiente como la de ozono, pero es considerada más segura y práctica para volúmenes de agua más pequeños.

Ozono: El ozono liberado en un espacio confinado puede ser fatal y en el mejor de los casos puede provocar dolor de cabeza, irritación ocular y dificultad para respirar (Hall et al., 1992). Vigile las fugas y no lo use en exceso. A veces las alarmas fallan! Se deben tomar precauciones extremas, especialmente si el olor distintivo del ozono se hace aparente en la instalación.

Cloro: Se debe garantizar extremo cuidado en el uso del cloro en instalaciones pobremente ventiladas donde el gas tóxico puede irritar el sistema respiratorio, los ojos y la piel, en caso de contacto directo (Winder, 2001). Se deben utilizar lentes protectores, guantes y tapabocas como precaución. Almacene el cloro en un área fresca y sombreada dado que la potencia de este químico se reduce cuando se expone al calor. El cloro es sensible a los cambios de pH, por lo tanto entre más bajo sea el pH más efectiva será la esterilización.

Instalación del Sistema Hidráulico

La rehabilitación exitosa de los animales marinos requiere de un suministro consistente de agua salada limpia. Esto puede ser proporcionado a través de una variedad de sistemas hidráulicos. Los diseños que se describen generalmente, están basados en una fuente de agua salada y la forma como circula: sistema abierto o de flujo, sistema semi-abierto o sistema cerrado. Vea el *Apéndice F: Diagrama de Sistemas Hidráulicos*. *Nota*: Si la instalación no se encuentra ubicada en la costa, puede ser necesario transportar agua a los tanques de almacenamiento (p. ej., Bentivegna, 2004).

Sistema Abierto o de Flujo

Los sistemas de flujo generalmente usan una bomba para obtener agua de una fuente natural y hacen uso de válvulas para distribuir el agua donde sea necesario. El agua entonces se regresa por una línea común antes de ser descargada a la fuente (p. ej., mar abierto o pozo de agua salada). Debido a que el agua pasa por cada tanque una sola vez antes de ser regresada a su fuente natural, el sistema abierto puede no necesitar de algún tipo de filtración o tratamiento. Sin embargo la tasa de recambio sigue siendo importante en el diseño del sistema. La tasa de recambio se define como la tasa en la cual el agua se cambia completamente en todo el sistema y está directamente relacionada con la tasa del flujo de agua que proporciona el sistema de bombeo.

Si la filtración se desea y/o es obligatoria por ley (para proteger las fuentes naturales de agua), debería incorporarse entre la bomba y los tanques de mantenimiento o en el punto de entrada del agua. Los sistemas que dependen de fuentes naturales deben estar preparados para problemas asociados a las líneas de entrada. Éstas se saturan frecuentemente de agentes bio-incrustantes (p. ej., balanos), pero también se bloquean con desperdicios marinos o hasta peces. Para minimizar este riesgo, existen algunos criterios del diseño básico que deben ser consultados para la construcción e instalación de las líneas. Estos pueden incluir pantallas removibles para prevenir que objetos grandes entren a la línea, diseños de líneas que promuevan la limpieza y/o una redundancia de líneas (por lo menos dos juegos de líneas de entrada) para facilitar el mantenimiento de rutina, así como los protocolos de emergencia. Además, deben tener un plan de emergencia a la mano para manejar la posibilidad de contaminación de la fuente de agua, de tal manera que podría quedar inutilizable por un período de tiempo.

Sistema Semi-Abierto

Los sistemas semi-abiertos, o semi-cerrados, utilizan el reemplazo continuo de agua, pero en una tasa menor que los sistemas abiertos. Los sistemas semi-abiertos generalmente tienen una fuente de agua natural que es succionada a un cárcamo o un tanque grande, la misma es filtrada mecánica o químicamente y luego movida al sistema según se requiera. Cuando el agua retorna al sistema, como en el cambio de agua o el retrolavado, ésta puede ser reciclada en el cárcamo o regresada (drenada o bombeada) a su fuente natural. Los sistemas semi-abiertos son básicamente sistemas abiertos que no corren libremente el 100% del tiempo. Son generalmente más costosos que los sistemas abiertos debido a la necesidad de tener más bombas y filtración. Sin embargo, el diseño semi-abierto tiene ventajas para el manejo del agua, incluyendo mayor capacidad de controlar los parámetros de la calidad de agua (temperatura, salinidad, pH) y es más eficiente en el manejo de interrupciones de corto plazo en el flujo de fuentes naturales de agua.

Sistema Cerrado

Los sistemas cerrados están diseñados para recircular y filtrar agua marina en condiciones óptimas. El sistema no fluye, pero en vez de ello, se filtra y se limpia continuamente. Únicamente se requiere agua nueva cuando ésta es desechada del sistema durante el mantenimiento del tanque o cuando la evaporación del agua provoca que los niveles de agua disminuyan. Se recomienda normalmente no retrolavar o drenar agua de un sistema de agua cerrado de manera directa a una fuente natural de agua y las leyes locales frecuentemente lo impiden. Si hay un drenaje o planta de tratamiento disponible, esas pueden ser opciones para la disposición del agua. Alternativamente, el agua descartada puede ser enviada a un tanque de recuperación para ser filtrada, esterilizada y reusada. *Nota*: Esté atento a los requerimientos legales relacionados con el tratamiento o descarga de agua.

Los sistemas cerrados son generalmente más caros de construir y mantener, pero usan menos agua y proveen un mejor control sobre los parámetros de la misma, que los otros diseños. Estos sistemas pueden requerir plantas de emergencia o fuentes suplementarias de agua para mantener a los animales durante eventos catastróficos.

Los sistemas cerrados son ideales para instalaciones con acceso limitado al agua y proporcionan ventajas reduciendo la transmisión de enfermedades. Un sistema cerrado puede estar compuesto por varios tanques unidos por una sola línea de soporte de vida o un solo tanque con su propio sistema de soporte.

En todos los casos, los drenajes y las tuberías deben estar protegidos para evitar que una tortuga quede atrapada debajo del agua.

Pruebas de Calidad del Agua

La calidad del agua afecta directamente el grado de éxito de la rehabilitación. Todos los parámetros que puedan afectar la salud y el bienestar de las tortugas alojadas en la instalación, deberían ser monitoreados tan frecuentemente cómo sea necesario. La temperatura, la salinidad, el pH, el amoníaco, los nitritos y nitratos son sencillos de monitorear y deben ser registrados diariamente para que se puedan observar las tendencias (una vez que los tanques están estables, es suficiente con monitorear una vez cada 1-2 semanas). Otros parámetros de calidad del agua como el potencial redox, el cloro o los coliformes fecales, deben ser monitoreados según sea necesario y de acuerdo al tipo de sistema hidráulico y de filtración. En sistemas abiertos y semi-abiertos la fuente de agua debe ser monitoreada cada 1-2 semanas. El agua de los tanques de los sistemas semi-abiertos y semi-cerrados debe ser monitoreada diariamente o semanalmente, dependiendo de los métodos y equipos de esterilización utilizados.

Temperatura

Existen muchas maneras de medir la temperatura del agua incluyendo el uso de termómetros digitales y controladores con sondas sumergibles, termómetros de mercurio, lectores o escáners infrarrojos y medidores portátiles YSI®, pero hay otras adicionales. Los medidores portátiles pueden ser costosos, pero cuando se encuentran bien calibrados y mantenidos, ofrecen la ventaja de medir otros parámetros incluyendo el potencial redox, la salinidad, la conductividad y/o el pH. Una desventaja de los medidores portátiles que se mueven entre los tanques, es que esto puede comprometer los protocolos de cuarentena. Si una tortuga está aislada de las otras debido a una enfermedad u otras razones que requieran precaución (vea *Apéndice H: Cuarentena*), el movimiento de las sondas portátiles entre los tanques debe hacerse cuidadosamente. La temperatura del agua puede ser manipulada con calentadores de agua, calentadores de aire, enfriadores, aires acondicionados, barras de aspersión y ventiladores, con el fin de mantener la temperatura óptima entre 25º-30ºC (77º-86ºF) (Campbell, 1996; Higgins, 2003; Wyneken et al., 2006). *Nota*: ¡Las tortugas muerden todo! Las cajas desnatadoras son un lugar seguro para los termómetros que son mantenidos permanentemente en el tanque.

Salinidad

La salinidad puede ser medida usando un medidor portátil YSI® o mediante un refractómetro menos costoso, un hidrómetro o un medidor de picos de salinidad. Se puede utilizar agua salobre o completamente salada (14-35 ppt) (Higgins, 2003), pero el rango de valores óptimo es de 20-35 ppt

(FFWCC, 2007c), excepto durante las inmersiones temporales de agua dulce indicadas por el veterinario. Si la salinidad es muy alta, añada agua dulce para ajustarla.

pH

El pH puede ser medido con un medidor portátil YSI® o con un medidor de pH menos costoso tipo bolígrafo pH, con un medidor de pH PINPOINT® o tiras reactivas de pH (papel de litmus). El pH natural del agua salada varía de acuerdo a la ubicación y las condiciones del agua, pero típicamente se encuentra entre 7.8 y 8.3. Para las tortugas marinas, el pH debe estar entre 7.5 y 8.5 (FFWCC, 2007c). La disminución del pH generalmente se interpreta como un indicador de una excesiva carga biológica.

Cloro

Se requieren pruebas regulares por seguridad y salud, para asegurar que se mantienen los niveles apropiados de cloro, lo cual puede hacerse hasta dos veces al día, diariamente. La prueba tipo DPD puede utilizarse para medir cloro libre y cloro total (cloro total = cloro libre + cloro combinado). La prueba tipo DPD es la más utilizada comúnmente y emplea dos reactivos (sustancias químicas de prueba). La solución se tiñe de rojo en presencia de agua clorada, entre más oscura se vuelva, más cloro hay en el agua. El cloro libre debe ser mantenido entre 0.5-1.0 ppm (FFWCC, 2007c) – ya que niveles más altos pueden irritar los ojos de las tortugas (Campbell, 1996).

Equipo de pruebas de cloro y salinidad

Desinfección

Casi todas las tortugas marinas producen desechos sólidos por lo menos una vez al día, los cuales se acumulan en el fondo de los tanques junto con las sobras del alimento. El agua sucia puede comprometer la salud, inhibir la cicatrización de heridas, provocar inflamación ocular y exacerbar infecciones micóticas y bacterianas (RAC-SPA, 1999). Es importante que las dinámicas de flujo del sistema del soporte de vida sean diseñadas de manera adecuada para remover los detritus y contaminantes del (los) tanque(s). La frecuencia de limpieza puede variar de acuerdo al tipo de sistema (p. ej., un tanque con filtración puede requerir menos cambios de agua que un tanque con agua estática). En tanques con agua estática, los desperdicios deben ser removidos manualmente, generalmente con una red o una manguera de sifón. Se puede utilizar una bomba de succión en la línea ubicada en el fondo de los tanques para que remueva el detritus. En este caso se debe diseñar una malla o pantalla para prevenir que materiales grandes entren a la línea de succión y así prevenir el bloqueo del flujo y también evitar que se atasque una tortuga.

Limpieza del tanque utilizando un cepillo

Cambios de Agua

El agua de los tanques siempre debe estar limpia. Los cambios de agua pueden basarse en varios parámetros, pero la disminución del pH y el aumento en los nitratos indicarán la necesidad de un cambio de agua. En tanques sin filtración biológica, el amoníaco puede ser utilizado como un indicador.

La condición del agua entrante, incluyendo la variación en la temperatura, debe ser considerada cuidadosamente *antes* de ser añadida al tanque. Las fluctuaciones ambientales (p. ej., temperatura del agua, claridad) pueden causar estrés severo a las tortugas en recuperación. Sin embargo, una mala calidad de agua implica una limpieza frecuente del tanque, lo cual también es una fuente de estrés para la tortuga. Dependiendo de su condición y el tipo de limpieza del tanque, se puede dejar o retirar a la tortuga durante el proceso de limpieza. Si decide dejar a la tortuga en el tanque, siempre tome precauciones para no molestarla. En caso de retirar a la tortuga, ella debe estar cómoda y no debe permitir que se seque.

Los equipos de desinfección deben estar correctamente limpios y almacenados

Limpieza de Utensilios

Siempre desinfecte sus manos y utensilios entre cada limpieza de los tanques para minimizar el riesgo de contaminación cruzada. Los utensilios pueden ser remojados en una solución diluída de cloro y enjuagados según se requiera. Debido a que algunas veces no se conoce completamente la extensión de la herida o enfermedad de la tortuga, siempre tome precauciones extremas en lo que se refiere a la desinfección. *Nota:* Rote los desinfectantes cada varios meses para prevenir la resistencia.

Descarga de Aguas Residuales

La disposición de aguas residuales es un tema que debe ser abordado durante la planeación del sistema hidráulico y su diseño. Cualquier agua residual concentrada, como la del retrolavado, es una amenaza potencial a las aguas naturales. En general, es preferible descargar a un sistema de drenaje o tratarla (p. ej., usando ozono, cloración o descloración o filtrado con carbón) antes de que sea descargada.

Cuando una tortuga es liberada (o muere), el tanque debe ser esterilizado adecuadamente antes de reutilizarlo. Se puede utilizar cloro (hipoclorito de sodio) para curar o remojar los tanques, acuarios y cualquier equipo relacionado por 15-20 minutos en una solución al 3% (1 oz [30 ml] de cloro por ¼ de galón de agua [0,94 l, o sea aproximadamente un litro]) (J. Wyneken, Floirida Atlantic University, in litt. 2008). Enjuague el tanque minuciosamente en agua dulce o salada.

Consideraciones y Advertencias

El tiosulfato de sodio debe mantenerse a mano cuando se desinfecta con cloro u ozono. Este producto es relativamente seguro de usar e implica un riesgo mínimo para los animales acuáticos. Si ocurriese una **sobredosis accidental** de cloro u ozono en el sistema hidráulico, el tiosulfato de sodio rápidamente neutraliza los residuos de cloro y reduce los niveles de ozono en el agua. Los protocolos de descloración deben incluir las dosis de tiosulfato.

¡Protege tu fuente de agua! Las aguas residuales son una amenaza potencial a las fuentes de agua. El agua clorada de desecho es la mayor preocupación y su descarga en aguas naturales es probable que sea ilegal. En general, es preferible descargar en un sistema de drenaje o tratar de limpiar de algún modo el agua de desecho (ej. usando ozono, cloración, descloración o filtración de carbón) previamente a su descarga.

Para mayor información sobre ambientes de mantenimiento vea:

Florida Fish and Wildlife Conservation Commission "Marine Turtle Conservation Guidelines" (FFWCC, 2007a): http://cmavolunteers.org/hr-training/Sea%20Turtle%20Rehab/FWC/Seaturtle_Guidelines.pdf

UNEP Mediterranean Action Plan "Guidelines to Improve the Involvement of Marine Rescue Centers for Marine Turtles, Section VI: Maintenance of Sea Turtles in a Convalescent Pool" (RAC/SPA, 2004): http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_turtles/glrs.pdf

Biology of Sea Turtles Volume II, "Chapter 16: Sea Turtle Husbandry" (Higgins, 2003)

RESUMEN DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL AGUA[8]

Estándares de calidad del agua en tanques de mantenimiento.

- La salinidad debe mantenerse entre 20-35 ppt. Las tortugas bajo tratamiento médico deben mantenerse por arriba o debajo de estos niveles, de acuerdo a lo prescrito por el veterinario.
- El pH del agua debe mantenerse entre 7.5 y 8.5.
- La temperatura del agua deben mantenerse entre 25º-30ºC (77º-86ºF). El uso de sombreado en tanques exteriores puede ayudar a prevenir que la temperatura del agua del tanque se caliente demasiado. En instalaciones donde la temperatura puede descender por debajo de 20ºC (68ºF), deben utilizarse calentadores para mantener temperaturas aceptables.
- Si se utiliza cloro para tratar el agua, los niveles de cloro libre deben mantenerse no más altos de 1.0 ppm y no menores a 0.5 ppm (dependiendo de la especie y su sensibilidad al cloro).
- Las bacterias coliformes (NMP o MPN en inglés) no deben exceder de 1000/100ml de agua [una tarea difícil en sistemas pequeños]. Se deben tomar medidas (ej. filtración adecuada, remoción de materia suspendida/heces/restos de alimento, uso apropiado de químicos desinfectantes como el cloro, altas tasas de recambio de agua) para prevenir las condiciones en las que proliferen estas bacterias.
- A menos que la tortuga sea tratada con alguna substancia que reduzca la claridad del agua (p. ej., el uso de aceite mineral como parte de algún tratamiento médico), el agua de los tanques debe estar siempre clara.
- No se debe utilizar ningún químico para tratar el agua en un tanque que mantenga tortugas si éste no es seguro al ser ingerido por los animales a la dilución requerida para un tratamiento efectivo.
- Cualquier instalación que aloje tortugas marinas tiene la obligación de proporcionar agua de alta calidad y cantidad, bajo circunstancias normales y de emergencia. El mantenimiento de la tortuga fuera del agua (dry-docking) sólo se debe llevar a cabo por instrucciones del veterinario. Si la tortuga es movida de su tanque, debe estar protegida de la desecación u otro daño y debe ser mantenida en un ambiente controlado de temperatura, para asegurar que su temperatura interna suba o baje demasiado.
- La disposicion de agua debe realizarse de acuerdo a las leyes y regulaciones existentes.

[8] Adaptado de FFWCC (2007c): "Marine Turtle Conservation Guidelines: Holding Marine Turtles in Captivity".

VI. DIETA

Selección del Alimento

Existen muchos vacíos significativos en la comprensión de la ecología del forrajeo de las tortugas silvestres, así como sobre el desarrollo y duración de las preferencias dietarias. De igual manera, existen muchos vacíos en nuestra comprensión sobre los regímenes de nutrición adecuados para las tortugas marinas en cautiverio (Goldman et al., 1998). En general las tortugas caribeñas son herbívoras (tortuga verde), especializadas en pastos marinos; ampliamente omnívoras (caguama, lora y golfina); más estrechamente omnívoras, especializadas en esponjas (carey) o presas gelatinosas que incluyen las medusas, los ctenóforos y tunicados (laúd) (Bjorndal, 1997). Cuando una tortuga llega a una instalación de rehabilitación, generalmente se encuentra desnutrida o emaciada. La primera preocupación es estabilizar los electrolitos de la tortuga. El consumo de alimento en volumen y calorías debe incrementarse a lo largo de las semanas. Un hígado atrofiado puede no tener las enzimas necesarias para lidiar con la digestión y una rápida ingestión de grasa/proteína en un animal debilitado puede provocar más daño que beneficio. Casi todos los reptiles están adaptados a procesos largos de ayuno. Cuando la ganancia de peso es una prioridad, la alimentación debe ser seleccionada en base a calorías, grasa y proteínas así como proporciones de vitaminas y minerales. Debido a que las tortugas pueden rechazar el cambio de dieta, es esencial ofrecer una dieta variada, saludable y balanceada desde el principio y luego cambiar únicamente las proporciones de cada componente de la dieta a través del tiempo, cuando sea necesario.

Las tortugas marinas no discriminan los alimentos que consumen y los individuos en cautiverio generalmente son alimentados con vegetales disponibles localmente, mezclados con pescado e invertebrados. También se han utilizado dietas peletizadas para tortuga, modificaciones de dieta de trucha y dietas basadas en gelatina con resultados diversos. El calamar es ofrecido comúnmente debido a su disponibilidad, las tortugas lo aceptan rápidamente y es relativamente más barato que el camarón, el cangrejo y otros alimentos naturales. El calamar puede ser utilizado efectivamente para estimular a la tortuga a comer o para suministrar medicamentos; **sin embargo**, el calamar *es alto en fósforo (P) y bajo en calcio (Ca) y solamente debe ser utilizado para estos propósitos* y nunca como única fuente de proteína en una dieta a largo plazo. Estudios que han documentado la proporción de Ca:P en el plasma de tortugas silvestres y en cautiverio, demuestran que el desequilibrio en esas proporciones puede ocasionar la enfermedad metabólica de los huesos (Fowler, 1986; Goldman et al., 1998; Norton, 2005a). Las tasas óptimas de Ca:P para casi todas las especies de tortugas marinas no están determinadas, pero se prefiere el uso de alimentos con proporciones de 1:1 y 1:2 (George, 1997). Las proporciones de Ca:P en el plasma pueden ser utilizados para monitorear la salud de las tortugas en cautiverio, pero esto es una preocupación mayor en animales mantenidos a largo plazo (p. ej., residentes de acuario). Aun así, si la dieta se asemeja a la dieta natural de la tortuga será más eficiente para mantener la condición o "fitness" del individuo para su liberación.

Se recomienda ofrecer diferentes alimentos a las tortugas. Esto no solo proporciona una nutrición adecuada, sino que imita de manera más cercana la variedad de alimentos y presas que pudieran encontrar y consumir en vida libre (Pough, 1992). Para mayores detalles en dietas especializadas y recetas, vea *Apéndice G: Guía de Alimentación*.

***Nota*:** La defecación y especialmente la micción, pueden ser difíciles de observar. Sin embargo, los cuidadores siempre deben confirmar que las tortugas están defecando normalmente.

Cantidad de Alimento

La cantidad de alimento proporcionada por ración de comida depende de factores tales como: condición física de la tortuga, valores sanguíneos, tamaño (largo, peso), especie y frecuencia de diaria de la alimentación. La alimentación "apropiada" de una tortuga en particular está basada, en parte, en la experiencia y observación de la conducta del individuo y su condición. Debido a que cada tortuga llega con un peso, condición, enfermedad y necesidades nutricionales diferentes, los veterinarios y el personal deben determinar las raciones y frecuencias de alimentación. Como una guía general, las tortugas deben consumir entre el 1-5% de su peso corporal diariamente, tomando al porcentaje más bajo para mantenimiento y el más alto para tortugas emaciadas, enfermas o más jóvenes. Una dieta basada en el 5% del peso corporal debe ser difícil de digerir al principio para una tortuga emaciada, así que las porciones deben ser pequeñas al principio hasta alcanzar gradualmente este porcentaje. Para las tortugas que están ganando peso y en transición a la dieta de mantenimiento, las comidas deben reducirse lentamente hasta el 1-1.5% del peso corporal.

Pesando el alimento

De manera general, las tortugas son alimentadas de 1 a 3 veces por día. El número de comidas depende de la cantidad que se desea ofrecer a la tortuga, así como de la frecuencia de los medicamentos suministrados. Las comidas pueden ser programadas para coincidir con los tratamientos que deben darse más de una vez al día o para medicamentos que necesitan ser suministrados en momentos distintos. Se puede ofrecer alimento adicional para tortugas que requieran más comida o para estimular a los animales renuentes a comer. Por estas y otras razones, es preferible ofrecer pequeñas raciones repartidas en vez de pocas raciones más grandes. Los productos alimenticios grandes deben ser cortados en trozos pequeños para minimizar el riesgo de obstrucciones intestinales.

Cada comida debe ser pesada y registrada para cada tortuga antes de la alimentación y toda la comida no consumida debe ser recolectada y desechada. Las cantidades y tipos de alimento ofrecidos se registran individualmente así como la cantidad que fue consumida y notas relevantes del comportamiento. Vea el *Apéndice B: Formatos de Documentación de Muestras.*

Almacenamiento y Preparación del Alimento

Preparando el alimento

Cada instalación debe contar con área de almacenamiento y preparación con refrigerador y congelador. Los vegetales y ciertos medicamentos también pueden necesitar almacenamiento en el refrigerador. Bernard y Allen (2002) resaltan que "los nutrientes se pueden perder y el pescado puede servir como un medio de crecimiento bacteriano, si se descongela de manera inadecuada. La integridad nutricional del pescado se mantiene mejor durante el descongelamiento cuando éste se coloca y se cubre ligeramente en un área refrigerada y lo más cercano a la hora a la alimentación. El pescado puede ser descongelado de manera segura bajo refrigeración entre los 2.0º-3.5°C. Otros métodos de descongelación (microondas, agua corriente) deben usarse solamente en situaciones de emergencia. No se recomienda descongelar a temperatura ambiente ya que acelerará el crecimiento bacteriano y el daño tisular oxidativo, mermando la calidad y la palatabilidad". Ellos también proporcionan tablas resúmenes de la energía, macrominerales y minerales traza contenidos en el pescado entero y en los invertebrados marinos.

La comida congelada debe ser descongelada dentro del refrigerador. El día de la alimentación, la comida descongelada se lleva fuera del refrigerador, se pesa, se corta y se coloca en los envases designados para cada tortuga, para luego ponerse de vuelta en el refrigerador hasta la hora programada de la alimentación. Transportar la comida en hielo es una forma de mantener el alimento en una temperatura óptima.

Si los mariscos no son utilizados inmediatamente después de la pesca o la compra, pueden ser congelados para usarse posteriormente. Algunos expertos recomiendan que los alimentos marinos, incluyendo las capturas frescas, sean congelados antes de usarse, para disminuir el crecimiento potencial de bacterias patógenas y matar estadios intermedios de parásitos. Otros dicen que el uso de mariscos frescos es aceptable en las dietas; ejemplo: cangrejos vivos son útiles para mantener las dietas naturales y condicionar a las tortugas para su liberación. Nunca vuelva a congelar la comida que fue preparada y no consumida.

Comida refrigerada para el día, almacenada en la cámara frigorífica

Consideraciones y Advertencias

Para reducir el crecimiento bacteriano, alimente a las tortugas inmediatamente una vez que la comida ha sido preparada y evite su exposición prolongada a la temperatura ambiente. Las **Herramientas** – incluyendo coladores, cuchillos, contenedores y tablas de picar – deben ser lavadas con agua y jabón y desinfectadas después de cada utilización, para luego ser almacenadas adecuadamente.

Resumen de Selección de Alimento y Preparación[8]

Alimento y alimentación

- El alimento debe proporcionarse en una condición inalterada y libre de contaminantes. El alimento debería estar fresco, ser congelado rápidamente y glaceado o congelado de cualquier manera que garantice la calidad del alimento. Cualquier comida congelada debe ser descongelada completamente bajo refrigeración antes de la alimentación y debe usarse completamente o ser desechada. *Nota*: El pescado se vuelve pulposo cuando esta completamente descongelado, por lo que debe ser cortado cuando aún esté ligeramente congelado.
- La comida que ha sido descongelada debe usarse dentro de las 24 horas después del descongelamiento. Bajo ninguna circustancia la comida deber ser congelada nuevamente. Si la calidad de la comida es dudosa, no debe utilizarse.
- La comida debe ser del tipo y cantidad que llene los requerimientos nutricionales de una especie de tortuga en particular. Deben hacerse todos los esfuerzos posibles para que la instalación pueda desarrollar dietas adecuadas, así como tener la responsabilidad de garantizar y justificar la adecuación de su régimen alimenticio.
- Una dieta variada es lo mejor. Una dieta variada “típica” consiste en algún vegetal de hoja verde oscura con pescado, cangrejo, camarón y/o calamar. Los suplementos multivitamínicos (Vea *Apéndice G*) son recomendados.
- Como regla general las tortugas se alimentan de 1–3 veces por día (para un total de 1%-5% de su peso corporal diariamente), usando el porcentaje bajo para mantenimiento y el más alto para tortugas enfermas, emaciadas y/o jóvenes.
- Se debe prohibir alimentar con la mano a tortugas que serán liberadas eventualmente, excepto cuando es absolutamente necesario por la rehabilitación. En el último caso, la tortuga debe aprender a alimentarse por su cuenta lo más pronto posible.

[8] Adaptado de FFWCC (2007c): “Marine Turtle Conservation Guidelines: Holding Marine Turtles in Captivity”.

Técnicas de Alimentación y Consejos

Alimentación Libre

El método básico de alimentación es arrojar la comida preparada al tanque. Para estimular "el forrajeo", los alimentos deben ser dispersados y no concentrados en una sola área. Aléjese una vez de que la comida haya sido suministrada para que la tortuga asocie lo menos posible la alimentación con la presencia humana. Retire y deseche cualquier comida de origen marino que no haya sido consumida después de 20 minutos. Los vegetales pueden ser removidos y desechados antes de la siguiente comida. Todo aquello que no se haya consumido, debe ser pesado y registrado. Nunca guarde alimento para reutilizar.

Alimentación asistida con una barra de madera

Alimentación Asistida

Las tortugas ocasionalmente necesitan ser obligadas a comer antes de que lo hagan solas. Las pinzas (disponibles en varias longitudes) o una barra afilada (madera, metal) son herramientas simples que pueden ser utilizadas para sujetar el alimento, mientras éste se mueve enfrente de la boca de la tortuga. Una vez que la tortuga tome el alimento, inmediatamente quite las pinzas (o la barra) del agua. Si la tortuga no se alimenta después de varios intentos, trate más tarde. La clave es la paciencia – varíe la hora del día de los alimentos ofrecidos ¡Trate con alimento vivo!

Siempre desinfecte las pinzas (o la barra) entre cada alimentación y entre tortugas. Generalmente las pinzas cortas funcionan mejor en animales que tienden a alimentarse en o cerca de la superficie, mientras que las pinzas largas y barras funcionan mejor en tortugas que prefieren permanecer en el fondo del tanque.

Consideraciones y Advertencias

Las barras de alimentación pueden ser muy afiladas – manténgalas alejados de los ojos y heridas de las tortugas. Mantenga sus **manos aseguradas fuera del alcance de las mordeduras** cuando alimente y esté atento a la tortuga, ya que puede embestir hacia adelante y voltear la cabeza rápidamente. **No intente** alimentar una tortuga manualmente. Para **prevenir contaminación** y sobrealimentación, nunca comparta la comida no consumida entre tortugas.

Alimentación con Sonda

Las tortugas pueden sobrevivir varias semanas o incluso meses sin comida, pero si una tortuga no come o es incapaz de alimentarse por su cuenta, la alimentación con sonda puede ser su única opción. Debido a que las tortugas severamente deshidratadas y débiles tienden a regurgitar la comida, confirme que la tortuga está en condición estable y ha recibido fluidos vía intravenosa o subcutánea (IV/SubQ), que se le han realizado placas radiográficas (para descartar bloqueos intestinales) y se le han administrado antibióticos, antes de intentar alimentarla por sonda.

Sondeando a una caguama, © SCA

Los líquidos utilizados para la alimentación con sonda varían de acuerdo a la condición física de la tortuga. Algunos expertos aconsejan mezclas menos viscosas para tortugas extremadamente emaciadas y mezclas más viscosas (densas) para tortugas en mejor condición física. Otros sostienen que las mezclas gruesas deben utilizarse en tortugas más débiles para que no lo regurgiten y aspiren el líquido dentro de los pulmones (broncoaspiración) y las mezclas más ligeras se administrarían conforme el animal se fortalece. Siga el consejo del veterinario en este punto.

El número de comidas ofrecidas y la cantidad de alimento deberían estar determinados por el veterinario, basado en los niveles sanguíneos, el tamaño y peso de la tortuga y cualquier medicamento a ser administrado (Vea *Apéndice G: Guía de alimentación: R*ecetas*).* Se deben ofrecer trozos de completos de comida entre cada alimentación por sonda. Observe y confirme que la tortuga esté defecando. Cuando la tortuga sea capaz de alimentarse por sí sola, se debe suspender esta alimentación. Las siguientes notas adicionales de ayuda, métodos y suministros, son proporcionadas por los cuidadores del Volusia County Marine Science Center, ubicado en Florida.

Posición de la tortuga: Coloque a la tortuga en una base acolchonada con un grado de inclinación entre 30º y 90º para ayudar con la alimentación y evitar la regurgitación. La base puede ser sujetada o posicionada en el tanque.

Abrir la boca: Golpee suavemente la nariz de la tortuga y lo más probable es que abra la boca. Para tortugas más pequeñas, cucharitas de té maleables se pueden utilizar para haciendo palanca para abrir la boca. Para reducir el riesgo de lesiones, incline y sostenga la cucharita en diferentes posiciones alrededor del pico durante cada uso. Se puede utilizar una cuerda introducida en un tubo flexible de calibre ancho, especialmente en tortugas grandes. La clave de esta técnica es que la orilla suave del tubo debe ser lo suficientemente fuerte para abrir la boca y a su vez suficientemente suave, para no lastimar el pico.

Mordederas y cuerda para abrir la boca, © M. Bauer, VCMSC

Mantenga la boca abierta: Es necesario el uso de una mordedera para evitar que la tortuga muerda el tubo de alimentación y proteger al manejador. Las mordederas pueden estar hechas de un pedazo de PVC o un tubo reforzado de nylon flexible. Si se utilizan tubos, se puede añadir fortaleza al introducir tubos de diámetro más pequeño en los tubos de mayor diámetro.

Selección de la sonda: El mejor material para la sonda de alimentación es el nylon reforzado flexible. El tamaño de la sonda está relacionado con el tamaño de la tortuga, pero típicamente tiene entre 1.0-2.5 pies (30-76 cm) de largo y tiene el diámetro de un catéter de mariposa o hasta una manguera de jardín. El extremo del tubo debe ser lo suficientemente pequeño para introducir la punta de la jeringa por lo que los tubos muy pequeños pueden ser adaptados a tubos más anchos. *Nota:* Las sondas nasogástricas de caballo funcionan bien para distintos tamaños de tortugas, a excepción de las muy pequeñas.

Lubricación: Antes del uso lubrique la sonda con gel KY®, aceite de pescado u otro lubricante en base de agua.

Sondas de alimentación, con un tubo dentro de otro tubo, © M. Bauer, VCMSC

Jeringa con punta de catéter: Una jeringa con punta de catéter de hasta 100 cc, es útil para inyectar medicamentos, comida y agua a la sonda. El tamaño de la jeringa debe corresponder al tamaño del tubo; p. ej., lo suficientemente pequeña para ajustar dentro del tubo, pero lo suficientemente grande para ajustar fácilmente (para prevenir goteos).

LISTA DE VERIFICACIÓN: PROCEDIMIENTOS PARA ALIMENTAR CON SONDA A UNA TORTUGA MARINA

☐ Seleccione un tubo de tamaño apropiado (longitud, diámetro), dependiendo del tamaño de la tortuga.

☐ Prepare el alimento y tenga todo el equipo de alimentación a la mano antes de proceder.

☐ Antes de la alimentación y *con el cuello de la tortuga extendido,* alinee un extremo del tubo con la nariz de la tortuga, entonces mida y marque el punto en la sonda que corresponda con el segundo escudo vertebral (refiérase a la "Guía de Anatomía de Tortugas Marinas" *Sección II: Lo esencial).* Esto provee un punto de referencia para la porción anterior del estómago y por lo tanto, una guía de cuán profundo insertar la sonda. Las tortugas marinas tienen un gran control de los esfínteres esofágicos y alcanzar el estómago exitosamente es raro, pero la marca indica el punto ideal de inserción.

☐ Coloque y asegure a la tortuga en una tabla acolchonada.

☐ Golpee suavemente la nariz o palanquee suavemente la boca con una cuerda o una cuchara maleable.

☐ Inserte una mordedera.

☐ Extienda y enderece la cabeza y el cuello, luego inserte la sonda lubricada suavemente en la boca y deslícela hasta la marca (la sonda necesita entrar al estómago, no sólo a la porción distal del esófago).

☐ Mantenga el tubo verticalmente. Usando la jeringa, inyecte primero los medicamentos y siga con una jeringa llena de agua. Continúe con las inyecciones del alimento líquido. Recuerde que el alimento líquido puede ser regurgitado fácilmente – para minimizar la regurgitación mantenga la tortuga en un ángulo con la cabeza arriba durante un período de tiempo (3-5 minutos) después de la alimentación con sonda.

☐ Huela constantemente el aliento del animal para buscar signos de halitosis, lo cual puede indicar regurgitación o aspiración. Si se presenta un mal olor y/o la comida es regurgitada inmediatamente interrumpa el sondeo, voltee a la tortuga boca abajo y permita que la comida salga y luego regrese la tortuga al agua.

☐ Cuando la alimentación termina, retire suavemente la sonda (pinche o pellizque el tubo antes de retirarlo para prevenir que residuos en la sonda pasen a la glotis en la base de la lengua), retire la mordedera y regrese a la tortuga a aguas someras. Las tortugas débiles también deberían ser colocadas en agua, aunque sea sólo por 1-5 minutos. El agua permite a la tortuga limpiar la garganta y expulsar el exceso de material. Algún material podrá ser expulsado por la nariz lo cual es normal y no es indicativo de broncoaspiración.

Consideraciones y Advertencias

La alimentación con sonda es la última opción para una tortuga que no lo hará o que físicamente no puede alimentarse por sí misma. Pueden ocurrir complicaciones serias y la técnica solo debe hacerse bajo la guía de un especialista. El sondeo no debe **intentarse** más de una vez por día. Las tortugas con una condición corporal regular pueden pasar semanas sin comer y acostumbrarlas a comer por sí mismas es lo ideal.

Para mayor información de alimentación con sonda, vea:

"Sea Turtle Rehabilitation" (Campbell, 1996), en *Reptile Medicine and Surgery* (Mader, 2006).

"Chelonian Emergency and Critical Care" (Norton, 2005a).

"Rehabilitation of Sea Turtles" (Walsh, 1999).

Medicamentos Orales/Vitaminas

Para tortugas que se alimentan por sí solas, se pueden ofrecer medicamentos y vitaminas orales con las comidas. Las consideraciones vitamínicas y de minerales incluyen Vitamina E, Complejo B, A, Calcio, D3 y Hierro y ellas deben ser administradas como parte del régimen prescrito por el veterinario.

Rellenando un calamar con medicamento

Las píldoras o pastillas y las cápsulas pueden ser introducidas en las agallas de los peces, la cloaca o el músculo, dentro del manto del calamar o dentro de un cubo de gelatina antes de la alimentación. Las píldoras deben estar lo suficientemente adentro de la comida para que no se caigan. No coloque múltiples píldoras de tipos diferentes en el mismo pedazo porque es importante conocer cuánto de cada vitamina o medicamento se ha ingerido. Las tortugas verdes se alimentan principalmente de vegetales pero se les puede ofrecer pescado o calamar con medicamentos o vitaminas orales.

Calamar relleno de camarón

Nota: Observe de cerca para asegurarse que la píldora fue ingerida. Para asegurar que la medicación y las vitaminas fueron consumidas, alimente con el pescado medicado primero (a las tortugas con apetitos inestables se les puede ofrecer un trozo de pescado sin medicamento primero, para verificar su disposición a comer). El alimento medicado es para uso inmediato, nunca lo almacene. *Mantenga el registro de cada píldora no consumida y descártela*.

Otros Consejos

- Ofrecer una variedad y opciones creativas de alimentos puede estimular a algunas tortugas reacias a comer. Por ejemplo, si ciertos alimentos (p. ej., pescado, camarón) no son de su elección pero el calamar sí lo es, rellene el manto del calamar con trozos pequeños (vea la foto insertada).
- Si una tortuga débil no tiene bien la función gastrointestinal, se recomienda retirar la pluma o jibia del calamar. Las tortugas no lo digieren bien y además puede obstruir tuberías, drenajes y desnatadores.

- Añada vitamina E y tiamina cuando alimente con comida congelada: 100 UI/kg y 25 mg/kg, respectivamente, del pescado congelado.
- ¡Monitoree el crecimiento y el desarrollo! La tortuga en la foto, fue mantenida como mascota de una familia durante su primer año de vida. La malformación se atribuye a una mala nutrición (provocando un caparazón blando) y la manipulación frecuente por niños, antes de su llegada al centro de rescate (Claire Cayol, en litt. 19 September 2008).

Tortuga con malformaciones por dieta y manejo inapropiado © Réseau tortues marines Martinique - ONCFS

VII. ENRIQUECIMIENTO

Tortuga caguama come un cangrejo vivo, © K. Martin, Mote Marine Lab

Las tortugas marinas se encuentran frecuentemente confinadas a espacios estériles que no les permiten llevar a cabo sus comportamientos naturales. El enriquecimiento ambiental provee opciones, permitiendo a la tortuga usar los espacios disponibles, reducir los movimientos estereotipados que puedan ocasionar lesiones (como callos por la fricción en los costados del tanque) y estimula actividades específicas de la especie para explorar, forrajear y tocar (Cunningham-Smith et al., 2006; Therrien et al., 2007). Promover los comportamientos naturales en las tortugas, ayuda al proceso de rehabilitación, estimulando el apetito, fortaleciéndolas y alentándolas a que estén alertas.

Tortuga alimentándose de un tubo ranurado, © K. Martin, Mote Marine Lab

Productos Alimenticios

El enriquecimiento basado en alimento estimula el apetito, la curiosidad y el movimiento. Cada alimento que se ofrece debe ser parte de la dieta diaria; el enriquecimiento no debe resultar en una sobrealimentación. Para reducir el riesgo de una contaminación cruzada, nunca reutilice alimentos no consumidos ni comparta comida (u otro enriquecimiento) entre tanques. Siempre retire las sobras.

Alimento Vivo

El cangrejo y las medusas son fuentes excelentes de alimentación y parte de la dieta natural de muchas tortugas. Ambos ofrecen enriquecimiento porque ellos representan presas fáciles de atrapar. Retire la punta de las quelas de los cangrejos para evitar heridas en los ojos y en heridas abiertas. Coloque al cangrejo de tal forma que la tortuga lo persiga para cazarlo. Utilice un solo producto a la vez para evitar desperdicio. *Nota*: A las caguamas, loras y golfinas les encanta el cangrejo.

Tortuga interactúa con un bloque de hielo

Bloques de Hielo

Llene un pequeño contenedor con agua varias gotas de colorante alimenticio (opcional) y unos pedazos de alimento (pescado, camarón y vegetales) y congele el contenedor durante la noche.

Coloque el bloque congelado en el tanque y ¡deje que la tortuga haga el resto! Disponga de cualquier alimento no consumido. *Nota*: Bueno para todas las especies.

Tubos Perforados

Corte un tubo de PVC de entre 20 y 60 cm de largo y perfore varios orificios (de menos de 2.5 cm de diámetro) en lados opuestos del tubo. Lije los bordes de la tubería o cúbralos con un acoplador. Coloque hojas o vegetales rebanados en los agujeros y húndalos en el fondo del tanque. Retire el tubo una vez que el alimento se haya terminado y antes de que el personal se retire de la instalación. *Nota*: Es mejor para tortugas verdes, pero tam-bién puede usarse pescado o pedazos de pescado en los agujeros para estimular el forrajeo en otras especies.

Construyendo un tapete de alimentación
© K. Martin, Mote Marine Lab

Tapete de Alimentación

Asegure (con amarres de nylon) un tapete de caucho a una rejilla de plástico e inserte vegetales de hojas verdes o ralladas en los agujeros. Puede utilizar plomos o rocas para hundir el tapete. Retírelo cuando la comida se haya terminado y antes de que el personal se retire. *Nota*: Funciona mejor en tortugas verdes.

Objetos No Alimenticios

Los objetos no alimenticios son excelentes para estimular el tacto y la exploración natural. Pueden ser dejados durante horas en los tanques sin supervisión. No debe compartirse entre tanques a menos que estén esterilizados entre cada uso.

Tubo de PVC para escondite (arriba); tortuga dormida en una manga de tubo (abajo) © J. Miller, SCA

Rocas

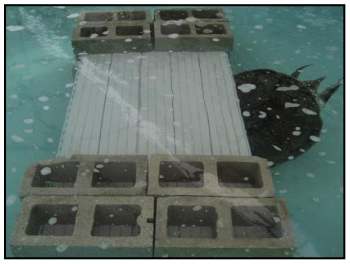
Las rocas grandes y lisas pueden ser colocadas en el fondo del tanque. Las rocas grandes se pueden dejar dentro de los tanques todo el tiempo sin riesgo de ingestión. Para evitar su contaminación, las rocas deben limpiarse cada pocas semanas o cuando se introduce una tortuga nueva dentro del tanque.

Cascadas

Un simple hilo de agua o una barra de aspersión (Vea *Sección V: Ambientes de Mantenimiento – Control de Temperatura*) proporcionan un masaje bienvenido!

Refugios (Escondites o Lugares para Esconderse)

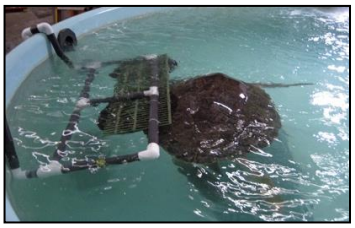
Los escondites son esenciales para las tortugas marinas. Las tuberías de PVC confeccionadas en varias formas con grandes diámetros y bordes lisos son excelentes lugares para esconderse. Tome en cuenta el tamaño de la tubería– las tortugas pueden atorarse en tubos angostos. Las tuberías de PVC pueden disponerse para construir formas de pirámide o rectangulares para permitir que la tortugas naden adentro y afuera.



Bloque de cemento y panel para escondite

También pueden crearse áreas de exploración utilizando bloques de cemento y láminas de plástico plano, fibra de vidrio o paneles de metal no corrosivos (*consejo:* ponga una capa de bloques, añada el panel y coloque otra capa de bloques). El espacio debe ser lo suficientemente ancho para que la tortuga nade a través y la estructura debe ser lo suficientemente resistente para evitar que se colapse.

Rascador de Espalda



Los rascadores de espalda se construyen fácilmente con tubería PVC y acopladores. Durante la fase de diseño, debe asegurarse que el producto terminado se ajuste cómodamente en un lado del tanque y debe tener un ángulo ligeramente hacia arriba del agua. Esto permite que el "rascador" se mantenga en su lugar y que la tortuga pueda ponerse debajo. Experimente con cepillos, cuerdas fuertes para barcos y otros materiales ásperos que puedan adherirse a las paredes de los tanques.

Consideraciones y Advertencias

Los **cangrejos** únicamente deben usarse como alimento en tortugas que tienen un aparato digestivo estable y en preparación para su liberación.

Tenga en mente al diseñar **objetos de enriquecimiento:** mantener el diseño tan simple y natural como sea posible. Las tortugas pueden asociar ciertos materiales (ej. conos de parqueo, boyas y neumáticos) con objetos que naturalmente se pueden encontrar en vida silvestre – esta asociación estimula la exploración y el estado de alerta.

Los objetos de enriquecimiento generalmente son para animales en buen estado de salud y **no deberían usarse** para tortugas extremadamente débiles, a menos que se les ofrezca comida viva para estimular el apetito.

VIII. LIBERACIÓN

Evaluación Final y Alta

Una tortuga sana debe ser preparada para su liberación lo más rápidamente posible. La valoración del veterinario debe cubrir los requerimientos mínimos señalados en la lista de abajo.

LISTA DE VERIFICACIÓN: EVALUACIÓN FINAL Y ALTA PARA LIBERACIÓN

Para ser una candidata exitosa para liberación, la tortuga debería:

- ☐ Haber dejado los medicamentos por lo menos 14 días antes sin complicaciones.
- ☐ Comer activamente por cuenta propia – alimentación libre y buceo para búsqueda de comida.
- ☐ Ser capaz de capturar cualquier alimento vivo ofrecido (en el caso de tortugas juveniles grandes o adultas) o de hacer un buen intento de capturar alimento vivo (en el caso de animales juveniles).
- ☐ Tener peso estable y normal – sin cambios drásticos, ni emaciada, ni obesa.
- ☐ Estar libre de enfermedades – sin heridas abiertas o llagas, tumores, irritaciones de la piel, epibiota debilitante o parásitos.
- ☐ Defecar y orinar normalmente y de forma regular.
- ☐ Moverse activamente, nadar, bucear, sin asistencia y descansar cómodamente en el fondo del tanque.
- ☐ Ser capaz de levantar la cabeza fuertemente cuando respira.
- ☐ Intentar desplazarse cuando se encuentra en el suelo sólido.
- ☐ Ser capaz de mantener sus miembros y su cabeza por arriba de la superficie ventral de su cuerpo y actuar como si nadara como cuando se le saca del agua.
- ☐ Mostrar valores hematológicos normales.

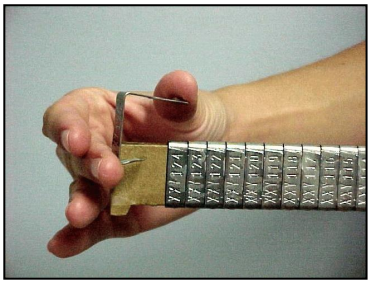
Una vez que la tortuga ha sido dada de alta para su liberación y marcado (vea *Sección VIII: Liberación: Marcado*), regrese al animal a un área segura y sin contaminación, idealmente al sitio donde fue encontrada o en un área donde otras de su especie y tamaño sea comunes de encontrar. El protocolo más utilizado es que la tortuga se desplace en la playa hasta el mar. Si no hubieran animales de su especie y tamaño cerca de la costa, pudiera llevarse a cabo la liberación desde una embarcación en mar abierto (vea *Sección III: Manejo y Transporte)*.

Liberación en una ensenada, © B. Bergwerf, SCA

Liberación en playa

Liberación desde un bote

Marcado



Marcas de metal para las aletas,
© National Band & Tag Company

El marcado proporciona una manera de identificar a las tortugas como individuos. Los tipos de marca más utilizados en tortugas marinas son las externas (generalmente de metal o de plástico) y los PIT (Passive Integrated Transponder) colocados internamente (Eckert y Beggs, 2006). Se recomienda que ambos, el marcado de aletas y el PIT sean realizados una semana antes de la liberación, dando tiempo de detectar una infección potencial en el área de aplicación. Para reducir los riesgos de infección, el marcado debe ser un proceso limpio y cuidadoso.

Marcas para Aletas

Marca para las aletas
atravesando la escama,
© B. Bergwerf, SCA

Las marcas para aletas son marcas modificadas de las usadas para el ganado, deben perforar la piel y deben cerrarse, utilizando aplicadores especialmente diseñados para cada tipo de marca. Estas marcas son la identificación más comúnmente utilizada en tortugas marinas y pueden proporcionar información sobre tendencias poblacionales, hábitats de residencia, patrones de movimiento (incluyendo migraciones y movimientos internacionales), tasas de crecimiento individual, historia de vida reproductiva (p. ej., intervalos de remigración, frecuencia de anidación, tamaño de nidada y producción de crías por hembra) y patrones de varamientos.

Marca en aleta posterior,
© M. Godfrey, NCWRC

Consideraciones sobre el Tamaño de la Marca

Casi todos los tipos de marcas o placas para aletas son inadecuados para el uso en tortugas menores de 25-30 cm de largo recto de caparazón (LRC). Aunque comercialmente están disponibles marcas de metal pequeñas (p. ej., National Band and Tag [NBT] #1005-1), existen pocos datos para evaluar las tasas de retención o cualquier efecto que pueda tener en el movimiento o sobrevivencia de tortugas muy pequeñas. En general, las tortugas de más de 30 cm de LRC deben ser marcadas con placas de NBT de Inconel #1005-681. Una marca más grande, NBT #1005-49, es mejor para las especies de tortugas marinas de mayor tamaño: verde, caguama y laúd. Vea Florida Fish y Wildlife Conservation Commission “Marine Turtle Conservation Guidelines” (FFWCC, 2007a): Para detalles sobre los productos, vea: http://myfwc.com/media/4112794/fwc-mtconservationhandbook.pdf

Marca en aleta posterior,
© P. Dutton, NOAA

¿Dónde se Debería Aplicar la Marca?

Se colocan dos marcas, una en los bordes posteriores de cada aleta delantera antes de la liberación. El “doble marcado” o “doble marcaje” aumenta la probabilidad de que la tortuga retenga su identificación única durante varios años. Las marcas para aletas pueden ser aplicadas de una o dos maneras: ya sea a través o entre las escamas carnosas localizadas en la parte posterior de la aleta delantera. *Si es a través* de la escama, se recomienda la colocación en la primera o segunda escama proximal (lo más cercano) al cuerpo de la tortuga en cada aleta. *Si* se aplica *entre* las escamas, se recomienda colocar la marca entre la primera y segunda escama. Cada marca debe ser aplicada de tal manera que quede un espacio de 3-5 mm del borde de la aleta y la curva interna de la marca.

Si una herida u otras circunstancias reducen la posibilidad de marcar las aletas delanteras, se puede colocar una marca en aletas traseras a través (o adyacente a) de la primera escama en las tortugas de caparazón duro. En tortugas laúd, la marca se coloca en el pliegue de la piel que conecta la cola con la aleta trasera.

Consideraciones y Advertencias

Sin importar donde usted coloque la marca, ya sea a través o entre las escamas, es importante recordar que mientras más lejos esté del cuerpo, **la retención de la marca puede verse comprometida.** En otras palabras, entre más lejos esté la marca del cuerpo es mas fácil que se pierda debido a las fuerzas hidrodinámicas, las mordidas durante el cortejo (o por depredadores o peces curiosos), que se atore en redes de pesca, etc.

En el caso del marcado de aletas traseras, colocarla muy cerca de la cola puede ser **doloroso** para la tortuga. Colocarla muy lejos de la cola es un riesgo por los depredadores o peces curiosos o por la pérdida por la abrasión durante la excavación del nido en el caso de las hembras.

Preparación para la Aplicación de una Marca para Aleta

Lavado: Durante el proceso de fabricación, las marcas se cubren con un aceite lubricante hecho a base de grasas animales o minerales y por lo tanto, deben ser lavadas antes de aplicarse a la tortuga. Las marcas que no se lavan pueden causar una infección en el sitio de aplicación. Una opción es lavar las marcas en agua jabonosa caliente. Otra opción es usar un solvente biodegradable o una solución limpiadora como Simple Green® o BioChem SolSafe 245®. Después de la limpieza, seque exhaustivamente las marcas y almacénelas en una caja de almacenamiento sellada o una bolsa tipo Ziploc™.

Alicates de marcado con la placa, © National Band & Tag Co.

Colocando el alicate para marcar, © VAF

Doblado: Si encuentra problemas persistentes con marcas que no cierran completamente, tenga cuidado extra para colocarlas correctamente con la base plana contra el alicate. También puede ser útil ajustar o doblar la marca para asegurar que el punto de la marca entre al orificio durante el proceso de aplicación. Doble la marca de tal manera que la punta coincida con el hoyo, pero tenga *cuidado de no doblar la marca frecuentemente pues afecta* la integridad del metal (esto es particularmente cierto con las marcas de acero tipo Monel más suaves). Una vez que ha doblado la marca para asegurarse que ajusta, reabra la marca para que sea retenida en el aplicador.

Examine: Antes de aplicar una marca, toque a todo lo largo de la aleta y suavemente pellizque la primera y segunda escama para identificar úlceras, protuberancias o algún tipo de sensibilidad. Registre la presencia de potenciales cicatrices de marca (éstas pueden parecer rasgaduras en las escamas o en la piel o masas de tejido de cicatrización en la misma ubicación en ambas aletas delanteras) y evite colocar nuevas marcas en dichas áreas. Aplique las nuevas marcas como se describe a continuación.

Alicate cerrado; note el tipo de seguro, © National Band & Tag Co.

Pasos para la Aplicación de la Marca

• Enjuague la punta del alicate de marcado y las marcas con alcohol. Limpie las manos con jabón y agua o con un desinfectante, antes de marcar y entre tortugas a marcar.

• Limpie el lugar del marcado con un microbicida de amplio espectro como la solución antiséptica de iodo povidona (p. ej., Betadine®) o alcohol en gel, antes de la inserción de la marca.

• Hale la marca a través de las guías en las pinzas o "mandíbulas" del aplicador o alicate hasta que quede en su lugar. Asegúrese que la base plana de la marca esté contra la pinza inferior y que la "burbuja" coincida con el orificio. Resaltar una de las pinzas o "mandíbulas" de los alicates con pintura blanca puede ayudar a colocarlas correctamente en la noche. *Asegúrese que la marca quede bien ajustada.*

• Coloque la marca y los alicates de tal forma que el número quede hacia arriba en la posición adecuada en la aleta, lo cual resultará en un espacio adecuado entre la aleta y la curva de la marca.

• Apriete los alicates en un movimiento suave pero firme. Apretarlos muy ligeramente no permitirá que el diente de la marca se doble y se asegure en su lugar, mientras que apretarlos muy fuertemente hará que la marca se aplane y pellizque la aleta. *Cualquiera de estos errores puede resultar en la pérdida de la marca y a futuro (p. ej., apretar muy fuerte) puede provocar una incomodidad innecesaria e inaceptable en la tortuga.*

• Confirme que la placa ha sido aplicada y asegurada correctamente. Para las marcas tipo Inconel, voltee la aleta y examine el revés de la marca para confirmar que ha penetrado y que la punta (o diente) esté completamente doblada y asegurada. Una marca Inconel que no se encuentra asegurada o cerrada, puede engarzarse de nuevo con los alicates. Si esto falla, retire la marca cuidadosamente y trate de nuevo con una marca nueva usando el mismo orificio de penetración si es posible. En el caso de las marcas tipo estribo de acero tipo monel (vea el inserto) donde el diente doblado no es visible, coloque su pulgar e índice en cualquiera de los lados de la marca y trate de hacer palanca suavemente con sus dedos debajo de la marca. Si la marca se abre, no está asegurada y debe reemplazarse.

• REGISTRE EL NÚMERO DE LA MARCA. Es únicamente hasta después de que haya confirmado la colocación segura y adecuada de la marca(s), es que se deben registrar los números en una hoja de registro. Tenga **MUCHO CUIDADO** al leer y al transcribir los números. Revise y vuelva a revisar que los haya registrado de manera correcta (es útil si una segunda persona lee los números a la persona que registra los datos). Siempre registre los ceros.

Consideraciones y Advertencias

Practique la técnica de marcado en una hoja de cartón corrugado. Es importante estar cómodo y confiado con la acción rápida y decisiva requerida para penetrar la carne y asegurar la marca correctamente. Los movimientos lentos e imprecisos pueden provocar incomodidad a la tortuga. Además si el animal se mueve (especialmente en una respuesta de miedo) durante la aplicación de la marca, ésta se puede dañar.

Dos personas deberían involucrarse en cada marcado – una persona para sostener la aleta y la tortuga en caso de que la tortuga se sacuda y otra para hacer el marcado**.**

Marcas PIT (Microchips)

Las marcas PIT (siglas de Passive Integrated Transponder, en inglés), son “pequeños microprocesadores inertes sellados en vidrio que pueden transmitir un número de identificación único a un lector, cuando éste activa brevemente la marca con una señal de radio de baja frecuencia a corta distancia” (Balazs, 1999). Una marca PIT es de forma cilíndrica casi del tamaño de un grano de arroz y se inyecta bajo la piel o en el músculo. Cuando un lector especializado pasa sobre la marca, muestra típicamente de 9 a 15 dígitos organizados en un código inalterable alfanumérico (p. ej. una combinación de letras y números) en la pantalla del lector. La tortuga no siente nada mientras el lector (o el escáner) pasa sobre ella.

Marcas PIT, © LMLC

El uso de las marcas PIT en tortugas adultas ha sido bien probado y ofrece una retención superior cuando se compara con las marcas metálicas para aletas. Existe poca información disponible sobre los efectos a largo plazo de este marcado en juveniles. No se desalienta el marcaje con PIT en tortugas pequeñas, pero se recomienda contactar a colegas que tengan experiencia con tortugas más jóvenes.

Consideraciones y Advertencias

Aplicar un PIT (Passive Integrated Transponder) es **mas invasivo que aplicar una marca en la aleta** y solamente debería hacerse bajo la guía de personal experimentado en esta técnica. El marcaje con PIT no es un sustituto del marcaje en la aleta, pero es mejor utilizarlo en conjunto para que por lo menos haya una marca visible en el siguiente encuentro.

Consideraciones sobre la marca PIT

Hay poca estandarización entre los científicos de tortugas marinas con respecto a la marca del PIT, la frecuencia a usar, la ubicación (el sitio de marcaje) o el tipo de registro. El reto que se presenta para la colección de datos es que, cuando un lector no “concuerda” con la frecuencia de la marca, la marca no puede ser detectada. *Estandarizar el uso de la marca en las regiones geográficas ayudaría a asegurar que las tortugas marcadas con PIT en un sitio puedan ser detectadas en otros sitios.*

En ausencia de estandarización, recomendamos PIT`s **no encriptados o cifrados**, para que puedan ser leídos con otras tecnologías de escaneo (otros fabricantes) si la tortuga que usted marcó anida en otra playa o es capturada en otra localidad. También recomendamos que usted seleccione un lector capaz de detectar marcas PIT de diferentes fabricantes.

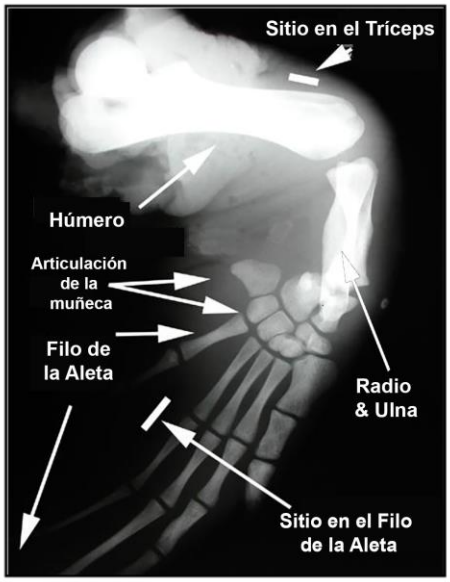
Inyección del PIT en el complejo muscular del tríceps, © NOAA/NMFS/SEFSC

¿Dónde debe insertarse el PIT?

El PIT es inyectado bajo la piel, generalmente dentro del músculo, utilizando un aplicador estéril disponible por parte del fabricante. Para tortugas mayores a 30 cm de LRC, sugerimos la inserción en el complejo muscular del tríceps, en el dorso anterior del antebrazo. Esta masa muscular localizada en el húmero puede ser pellizcada hacia arriba para que el aplicador entre fácilmente al músculo (*Nota:* La articulación principal en la aleta está entre el hueso del húmero y los huesos del radio y la ulna). El complejo muscular del tríceps está activo durante una parte del movimiento de natación, pero no se ha detectado ningún tipo de falta de movimiento en los animales con un PIT insertado en este sitio (J. Wyneken, Florida Atlantic University, datos no publicados).

Otro lugar alternativo es adyacente al radio y la ulna, encima del filo o borde de la aleta. Usted puede sentir los bordes del radio y la ulna, adyacentes a las tres escamas más grandes. Si utiliza este sitio, inserte la marca paralela al radio y la ulna en la parte posterior de la aleta. En algunos casos los PITs colocados en este sitio pueden no entrar al músculo y entonces pueden migrar y causar irritación.

Cualquiera que sea la ubicación que escoja, recuerde que los PIT´s están diseñados para encapsularse con el tejido conectivo fibroso en el músculo. Si una marca se encapsula, no migrará desde el punto de inserción. La experiencia ha mostrado que las marcas no se encapsulan tan confiablemente en piel, tendones, ligamentos, tejido conectivo o grasa.



© The Turtle Hospital, J. Wyneken

Preparando la Aplicación de una Marca PIT

Esterilizar: Casi todos los PIT´s y aplicadores están pre-esterilizados y empacados para uso en el campo y se recomienda fuertemente que se usen los de esa clase. Si el tipo de PIT que es usted selecciona no está pre-esterilizado, cada uno debe ser empapado en desinfectantes no tóxicos (tales como el Betadine®, seguido por alcohol) antes de su uso.

Escanear: Verifique que la tortuga no ha sido marcada previamente con un PIT. Como no existe un consenso sobre el lugar de aplicación del PIT, examine cuidadosamente las aletas delanteras, los músculos del hombro, las aletas traseras y el cuello. Continúe escaneando aún si encuentra una

marca, porque algunas tortugas pueden tener más de un PIT. Para escanear una marca existente: Encienda el lector "ON", colóquelo directamente en la piel de la tortuga para disminuir la "distancia de lectura" y luego presione y mantenga el botón de LECTURA mientras lo mueve sobre el área a ser escaneada con un movimiento circular. Use toda la superficie de lectura del escáner para tratar de detectar una marca.
Re-escaneo: Después de escanear el área, re-escanee inclinando el lector en varios ángulos. Las marcas PIT se leen mejor cuando la marca está apuntando con su extremo terminal (imagine la punta de un grano de arroz) directamente hacia el escáner, pero la marca no siempre está orientada óptimamente bajo la piel. Al inclinar la superficie de lectura en diferentes ángulos, se aumenta la probabilidad de detección de la marca.

Registro: Si se encontró un PIT, anote el número (y todos los guiones) en su formulario u hoja de datos exactamente tal como aparece en la pantalla del escáner o lector. El número es generalmente hexadecimal (dígitos 0-9 y letras A-F) y tiene 10 (125, 128, o 400 kHz) ó 15 (134.2 kHz) bytes de longitud. Verifique dos veces que el número sea registrado sin error, teniendo una precaución extra en lo concerniente a los números y letras que pueden ser confundidos. Ejemplo: la letra O y el número 0 ó Ø. Si la visualización es inconsistente, muestra un código alfanumérico de 16 bytes (0-9 y A-Z) o se lee "AVID", usted puede haber encontrado una marca AVID encriptada e indescifrable.

Pasos para la Aplicación de una marca PIT

- Escanee y registre la nueva marca antes de la inserción, para verificar que la marca es funcional.

- Limpie el sitio de inyección con un palillo de oídos o torunda, saturado en una solución antiséptica, como Betadine®.

- Inserte la aguja de marcar bajo la piel y empuje la jeringa para llevar la marca fuera del aplicador dentro del tejido muscular. Para inyectar use el complejo muscular del triceps, pinchando el área próxima al húmero dorsal, coloque el aplicador en ángulo para garantizar que la marca está insertada en el complejo muscular y no demasiado profunda en la aleta y empuje el émbolo para mover la marca fuera del aplicador. Si inyecta en el borde de Ia aleta, identifique los huesos e inyecte en la zona adyacente al radio y la ulna.

- Observe por cualquier sangramiento después de la inyección- Si la sangre fluye de la herida, aplique presión con un palillo de oídos o una torunda de algodón humedecida en una solución antiséptica, tal como Betadine®, hasta que el flujo se detenfa. Puede ser necesario, especialmente en juveniles pequeños, aplicar una pequeña cantidad de pegamento quirúrgico, cercano a la herida.

Consideraciones y Advertencias

Si el escáner tiene poca batería o encuentra una marca encriptada irreconocible, puede desplegar **números falsos o "fantasmas"**: p. ej., un código alfanumérico excesivamente largo o símbolos sin significado. Apague el escáner en OFF, vuélvalo a encender en ON prender y vuelva a escanear. Si las lecturas falsas persisten reemplace las baterías o pruebe otro escáner – o registre la lectura para una evaluación posterior y hacer notas relevantes en la hoja de registro. Si la tortuga está **descansando en algo de hierro,** como la caja de un camión, levántela unas pocas pulgadas antes de escanear. El metal (y ciertas luces de neón o motores eléctricos) pueden hacer que el escáner sea ineficiente.

IX. MANEJO DE LAS CRÍAS

Las crías pueden desorientarse por las luces en la playa y vagar tierra adentro, lo que puede provocar deshidratación y/o heridas (p. ej., Witherington y Martin, 2003). Otras amenazas típicamente asociadas a los desarrollos frente al mar cerca de los sitios de anidación (p. ej., altas concentraciones de depredadores, vehículos en la playa, muros de contención, basura y desperdicios: vea Choi y Eckert, 2009) también pueden causar daños a las crías. Además, ocasionalmente los tortuguillos pueden ser removidos ilegalmente de la playa de anidación para mantenerlos como mascotas en acuarios particulares, usualmente con agua dulce, alimentación inapropiada inapropiadamente y pueden no prosperar.

Si se rescatan crías sanas después de haber estado desorientadas tierra adentro por las luces del frente de la playa, deben ser liberadas inmediatamente. Si el rescate ocurre durante el calor del día, deben mantenerse hasta la tarde o la noche en un contenedor de plástico o en una cubeta, ligeramente cubiertos. En pocas ocasiones las crías o tortugas muy jóvenes requieren cuidados prolongados para recuperarse de las heridas traumáticas u otros problemas de salud.

Mantenimiento Temporal de Crías Sanas

Las crías mantenidas por varias horas o menos, pueden permanecer en cubetas cubiertas o contenedores con unas pocas pulgadas de arena húmeda de la playa o una toalla húmeda. De acuerdo a Phelan y Eckert (2006):

1. Coloque unas pulgadas de arena húmeda (*nunca agua)* en una cubeta o contenedor. Si la arena está muy seca las tortugas se pueden deshidratar (secar); si está muy húmeda la energía puede gastarse durante el nado y las crías más débiles no podrán ser capaces de mantener la cabeza por encima del agua y respirar.

2. Cubra la cubeta o el contenedor (o hielera) y colóquelos en la sombra hasta el final de la tarde o el anochecer. Supervise el contenedor para evitar la atención no deseada de depredadores (p. ej., perros) y de curiosos.

3. Al momento de la liberación, mantenga a los depredadores potenciales (p. ej., perros, aves, cangrejos) lejos de las crías cuando ellas atraviesan la playa. Seleccione un área limpia en la playa (preferiblemente la playa donde se pusieron los huevos o donde se hallaron las crías) para liberar los tortuguillos; si la playa está muy bien desarrollada, pida al propietario/hotelero que apague las luces brevemente mientras las crías llegan al mar. Para estimular la búsqueda natural hacia el mar, use un mínimo de luces y prohíba las fotografías con flash durante la liberación.

Consideraciones y Advertencias

Asegúrese que los contenedores se encuentren seguros durante el transporte, de tal forma que no se deslicen o se volteen.

Evite el calor o frío excesivo durante el transporte. Debido a que las crías son tan pequeñas, ellas son más vulnerables a los cambios de temperatura. Revise regularmente los niveles de humedad; puede humedecer añadiendo la aspersión fina de una botella con spray.

Durante la liberación, nunca lance a las crías directamente al mar, ni las "traslade" a aguas profundas. Es importante que el proceso de nacimiento sea alterado lo menos posible, de tal forma que no se interrumpa la progresión natural de la cría desde el nido, atravesando la playa a través de la zona costera hasta el mar abierto, donde pasará los primeros años de vida.

Excepción: A veces algunas crías dejan el nido exitosamente, entran al mar y recalan en la costa unas semanas después (p. ej. por tormentas) como "post-crías". Dependiendo de su tamaño, el animal puede ser trasladado a una convergencia oceánica donde los pescadores normalmente encuentran ese estadio de vida.

Es ilegal poseer tortugas marinas durante la temporada de desove/eclosión en casi en todos los países caribeños. A menos que las crías recién nacidas se encuentren enfermas o debilitadas, todas deben ser liberadas al mar lo más pronto posible. Las crías tienen una reserva limitada de vitelo, la cual provee de suficiente "combustible" durante el frenesí natatorio inmediatamente después de dejar la playa de anidación. Por cada día que se retiene una cría en cautiverio, las reservas internas desaparecerán y la cría se verá obligada a parar prematuramente, para alimentarse, en las aguas costeras llenas de depredadores.

Ambiente de Mantenimiento para Crías Enfermas o Heridas

Algunas crías requieren más de una noche de estadía y pueden o no pueden ser capaces de nadar. Si son colocadas en agua y no muestran ningún esfuerzo para nadar o flotar, deben ser retiradas del agua inmediatamente. Si está muy débil para nadar, la cría puede colocarse en una camilla sumergida y debe monitorearse para ver su reacción a factores ambientales de estrés como la temperatura (vea *Sección V: Ambientes de Mantenimiento – Manteniendo Tortugas fuera del Agua*). Las crías que se encuentren alertas y activas puede ser capaces de nadar por sí mismas, pero deben ser evaluadas estrechamente cuando sean colocadas en agua a más de una pulgada de profundidad, para asegurarse que pueden flotar y salir a la superficie para respirar sin esfuerzo.

Canasta o dispositivo flotante

Los tanques para tortugas grandes (vea *Sección V: Ambientes de Mantenimiento – Mantenimiento de Tortugas en el Agua*) pueden ser utilizados para crías. Sin embargo, en el fondo del tanque deberían colocarse cajas perforadas (de plástico grueso), para permitir que los cuidadores monitoreen de cerca a las tortugas pequeñas y puedan evitar que queden atrapadas en las líneas de succión y el drenaje, así como para reducir la amenaza de mordidas. Si se requiere flotación adicional, se pueden adherir a las cajas pequeños flotadores o pueden amarrarse a un costado del tanque. Si las crías son retenidas más de una noche, considere proporcionar anfípodos o camarón para que se alimenten.

Close-up de un flotador individual con fondo de malla y barrera

Si las crías son incapaces de nadar bien, se pueden construir "camas de flotación" (camillas flotantes hechas de malla que pueden ser fijadas a un marco de tubería de PVC) dentro del tanque o dentro de las cajas o cestas. Las camas de flotación son construidas para que la cría mantenga las narinas

fuera del agua. Las camas de flotación deben permitir a las crías termorregular y mantenerse hidratadas y la pequeña capa de agua ayuda a sostener el cuerpo. Una vez que la cría tiene suficiente energía para desplazarse en la malla, introduzca períodos de nado supervisado.

Consideraciones y Advertencias

Debido a que toda la evidencia sugiere que las crías de tortugas laúd tienen un sistema inmunológico "frágil bajo condiciones de cautiverio" (Jones et al., 2000), **no se recomienda** el cuidado *ex-situ* prolongado para esta especie (vea *Sección IV: Admisión del paciente – Nota Acerca de las Tortugas Laúd*).

Debido a que las crías son pequeñas, se debe tener **cuidado extra** considerando el diámetro y ubicación de las válvulas de suministro, tubería de salida y cualquier orificio, para prevenir heridas o que se ahoguen. Deben retirarse todos los **residuos flotantes,** incluyendo los componentes del sistema que sean accesibles a la(s) cría(s).

En presencia de crías, los protocolos de limpieza en donde se utilice **cloro** (hipoclorito de sodio), requieren precauciones adicionales. Mantenga los vapores del cloro alejados de las crías. Los tanques, acuarios, cestas, flotadores y peceras pueden ser empapados por 15-20 min, en una solución al 3% (1 oz [30 ml] cloro por 1 cuarto de galón de agua [0,94 l, o sea aproximadamente un litro]) y luego deben enjuagarse exhaustivamente con agua dulce o salada antes de reintroducir a las crías (J. Wyneken, Florida Atlantic University, in litt. 2008).

Marcaje de Identificación

Debido a que las crías son difíciles de distinguir una de otra, es útil que sean marcadas – por ejemplo con esmalte de uñas no tóxico para niños, aplicado como una serie de números o combinaciones de puntos al caparazón seco – para registros médicos y de alimentación. El esmalte no es una marca permanente y puede necesitarse su aplicación más de una vez, dependiendo de la duración de la estadía.

Marca de identificación con esmalte de uñas,
© K. Martin, Mote Marine Lab

Otra opción es mantener a las crías en canastas o cestas perforadas, separadas y etiquetadas o en otro contenedor flotante adecuado en el ambiente de mantenimiento.

Las fotografías (vista dorsal, vista lateral) proporcionan un importante sistema adicional de identificación, debido a que los patrones de las escamas (y a veces de los escudos) pueden ser únicos.

Dieta

Las crías (a excepción de las de tortuga laúd) pueden ser alimentadas de una variedad de crustáceos, moluscos y peces cuidadosamente cortados, para que sean fáciles de deglutir completos o lo suficientemente suaves para morder pequeños pedazos. Los huesos y las conchas son esenciales, pero una suplementación alternativa de calcio puede requerirse, hasta que la tortuga sea

lo suficientemente grande para tragarlos de manera segura y sin dificultad. Las crías también pueden ser alimentadas o suplementadas con gelatina o alimento pele-tizado. Añada alimentos o vitaminas para llenar los requerimientos nutricionales y para hacer la gelatina más palatable. Para consultar recetas de gelatina, vea *Apéndice G: Guía de Alimentación.* La cantidad de comida ofrecida depende de la especie y del peso corporal. Al principio, las crías son frecuentemente alimentadas con un alto porcentaje de peso corporal, entre 8% y 15% (J. Wyneken, Florida Atlantic University, in litt. 2008) y pueden requerir ser alimentadas varias veces al día para llenar los requerimientos de consumo. La preparación y el almacenamiento deberían seguir los mismos lineamientos descritos en la *Sección VI: Dieta*.

Comida para crías (camarón mysis)

Durante los primeros (5-8) días de vida, las crías obtienen casi toda su energía y nutrición de un saco vitelino residual. Por esta razón, es normal que las crías no se alimenten por varios días. Una vez que el vitelo ha sido utilizado com6pletamente, las crías deben estar comiendo en pocos días (no más de 3). Si la cría no come por sí sola, podrá requerir asistencia. Abra la boca suavemente con la curva de un clip pequeño o un palillo de dientes de punta redondeada. Corte comida sólida, tal como pequeños pedazos de camarón o pescado, menores de un cuarto de la boca. Proporcione menos de lo que una tortuga saludable consumiría en una comida, con la meta de entre el 8% al 15% del peso corporal por día (J. Wyneken, Florida Atlantic University, in litt. 2008). La comida fácil de deglutir puede ser colocada en la boca o también se le puede dejar caer allí una dieta líquida de pescado; observe si la tortuga traga la comida. *Nota*: La tortuga podría requerir ser regresada al agua para facilitar la deglución.

Liberación

Las crías que permanecen hospitalizadas por varias horas o pocos días pueden ser liberadas en la playa donde nacieron (o donde fueron encontradas). Las crías pueden ser colocadas cerca del borde del agua para permitirles acceder fácilmente al agua, sin que sea un trabajo excesivo en la arena, pero nunca deben ser colocadas directamente en el agua. Las crías deben orientarse naturalmente hacia el mar. La liberación debe hacerse al atardecer o el anochecer para reducir la amenaza de depredación y estrés por calor. Deben permanecer observadores en el sitio por 10 a 20 minutos para confirmar para que ninguna de las tortugas regrese a la costa.

Liberación de crías,
© A. Fallabrino, Karumbé

Las crías que han sido rehabilitadas por varios días o semanas deben ser capaces de nadar y sumergirse fácilmente, controlar su flotabilidad, deben haber superado deformidades menores y estar libres de heridas graves, lesiones y/o heridas, previo a su liberación.

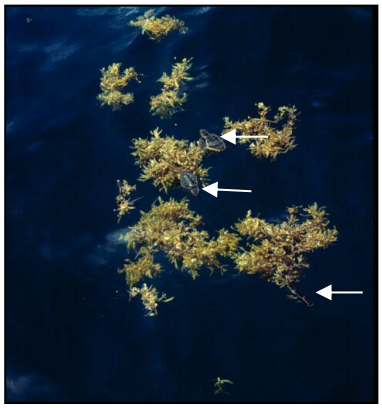
Las “post-crías” que han sido rehabilitadas por varios días o semanas, deberían ser capaces de nadar y bucear fácilmente, desplegar control de flotación, haber superado deformidades menores, comer por su cuenta y estar libres de heridas serias, lesiones o daños previo a su liberación.

Aunque no es estrictamente necesario, se puede ofrecer comida viva (p. ej., medusas, camarones pequeños y cangrejos pequeños) antes de la liberación. Las crías son curiosas y comerán casi todo y se pueden evaluar sus habilidades de captura utilizando comida viva.

Las crías que han sido hospitalizadas por varias semanas deben ser llevadas lejos de la costa, tal vez una milla o más (dependiendo de su ubicación) y deben liberarse desde el bote a mar abierto. Idealmente estas tortugas deben ser colocadas dentro de las matas de algas flotantes, las cuales ofrecen protección y presas para los animales jóvenes.

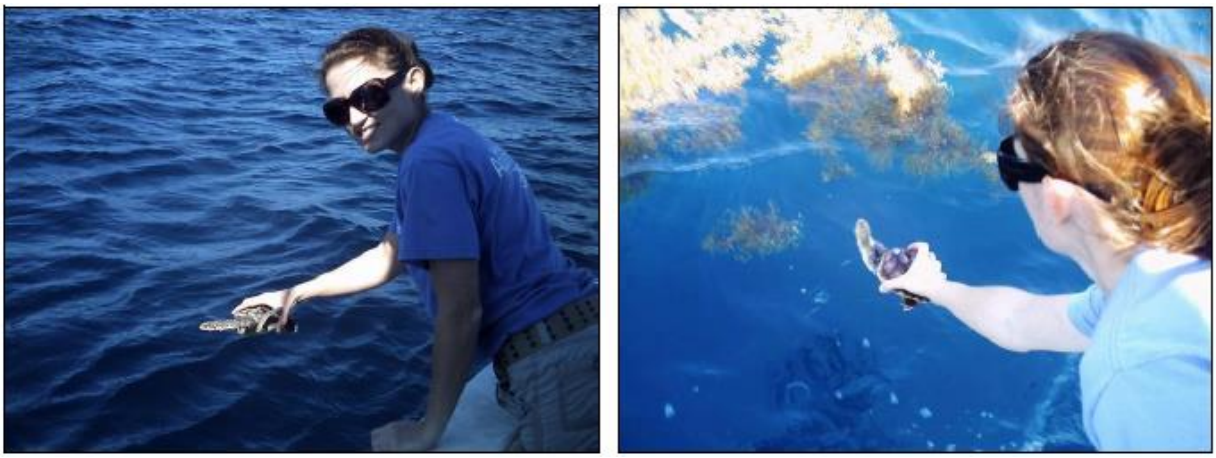
Una de las etapas menos comprendidas del ciclo de vida de las tortugas es la fase pelágica, en la cual la tortuga nada hacia el mar abierto para pasar los primeros años de vida creciendo y desarrollándose. Este período frecuentemente referido como los "años perdidos", probablemente se extiende por una década o más en algunas especies (Carr, 1987; Musick y Limpus, 1997; Bolten, 2003). Por esta razón, es difícil determinar dónde liberar juveniles demasiado pequeños (menos de 20 cm LRC) para habitar regularmente los hábitats costeros (p. ej., pastos marinos, arrecifes coralinos).

En preparación para la liberación de tortugas muy jóvenes, los cuidadores deben pasar tiempo conversando con los pescadores, capitanes de ferrys y dueños de yates, para saber si se han avistado tortugas silvestres de los intervalos de tamaño de aquellas que están listas para la liberación.



Crías asociadas con algas marinas, © Florida Fish & Wildlife Conservation Commission (FWC)

Crías asociadas a algas marinas flotantes, © FWC



Post-cría de tortuga caguama, *Caretta caretta*, liberada de una embarcación de investigación en las aguas abiertas de Carolina del Sur (EEUU). El hábitat de desarrollo en esta región incluye algas flotantes como el *Sargassum* (derecha), © South Carolina Aquarium

X. PREPARACIÓN ANTE EMERGENCIAS Y PROCEDIMIENTOS

El Caribe es susceptible a tormentas tropicales, huracanes y otros factores que pueden causar pérdida de electricidad, inundaciones y otras situaciones de emergencia. Con esto en mente, se deben tomar precauciones antes o durante el evento de una emergencia.

El personal y los voluntarios deben conocer completamente los procedimientos de emergencia y hacer simulacros regularmente (por lo menos anualmente).

Bajo las circunstancias o escenarios más serios (p. ej., el golpe directo de un huracán poderoso), habría que considerar la liberación inmediata de las tortugas que nadan y se alimentan por sí solas.

LISTA DE VERIFICACIÓN: EQUIPOS Y PRECAUCIONES PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

- □ Plantas eléctricas: La falta de energía eléctrica puede durar días o semanas después de una tormenta. Durante la situación de emergencia, el centro de rescate debe tener un acceso a una planta eléctrica de tamaño y capacidad suficientes para garantizar un mínimo de filtración de agua, entrada de agua y refrigeración.

- □ Agua Extra: Si no se puede acceder a agua de la principal fuente de suministro, se debe tener una fuente de respaldo disponible. Almacene reservas de agua dulce y salada.

- □ Comida: Se debe almacenar comida extra en un refrigerador o en un congelador con electricidad. Si no hay electricidad, el personal deberá de ser capaz de conseguir comida de emergencia.

- □ Refugio Seguro: Si las condiciones del viento y la tormenta amenazan la estructura de (o el acceso a) las instalaciones exteriores, las tortugas deben transferirse a una ubicación segura. Las instalaciones abiertas deben desarrollar relaciones cooperativas con refugios adecuados y capaces de recibir tanques y tortugas durante el mal tiempo.

- □ Prepare la Instalación y las Áreas Colindantes: Tome precauciones normales antes de la tormenta severa; p. ej., corte las ramas de los árboles, resguarde objetos sueltos, asegure las ventanas, pruebe las plantas eléctricas o generadores y otros sistemas alternativos.

- □ Tanques Extra: Las "albercas o piscinas para niños" son útiles. Ellas permiten un acceso y limpieza sencillos para los tanques temporales. *Nota*: Las tortugas activas deben ser monitoreadas de cerca para evitar que se escapen.

- □ Documentos de respaldo: Los documentos se pierden frecuentemente en las inundaciones. Confirme que todo archivo original o fotocopiado (registros de pacientes, documentación de alimentación y medicina prescrita y/o administrada y datos de monitoreos de calidad de agua) se encuentra almacenado idealmente fuera de la instalación.

- □ Diseños de la Instalación: La instalación debe estar diseñada para un manejo, limpieza y drenaje sencillos. Vea la *Sección V: Ambientes de Mantenimiento,* para más información.

XI. MORTALIDAD Y NECROPSIA

En cualquier población la enfermedad y la muerte son inevitables. Algunas veces una tortuga críticamente herida o enferma morirá antes de llegar a la instalación de rehabilitación o a pesar de sus mejores esfuerzos, morirá bajo su cuidado. El incidente proporciona una oportunidad para mejorar su entendimiento de la anatomía, la recolección de muestras para una evaluación más detallada, la recolección de información que pueda mejorar los tratamientos futuros, etc. Si usted no tiene experiencia en la metodología de necropsia, invite a un veterinario más experimentando, a un oficial de pesca o vida silvestre o a un colega de cuidado animal para participar en el ejercicio. Siempre es más útil trabajar en parejas, de tal manera que una persona pueda documentar adecuadamente el procedimiento.

Eutanasia

La eutanasia se puede considerar en ocasiones extremadamente raras o en el peor de los casos, como cuando un evento interrumpido de caza furtiva causa la amputación de las 4 aletas o un golpe contundente resulta en una tortuga en estado de coma y sin respuesta. Basado en la mejor información y protocolos disponibles (p. ej., CCAC, 1993; AVMA, 2007; NYS/CCE, 2005), el *Apéndice I: Eutanasia en Tortugas Marinas,* proporciona una guía que garantice la muerte "sin signos de pánico, dolor o miedo; con un tiempo mínimo de pérdida de la conciencia y bajo condiciones que son seguras para el personal involucrado" (CCAC, 1993). Mader (2006b) y Phelan y Eckert (2006) también ofrecen una revisión general de eutanasia incluyendo las técnicas más recomendadas y la disposición del cadáver.

Necropsia

Ya sea que una tortuga sucumba a la enfermedad o heridas o que sea sacrificada, la necropsia (el equivalente animal a una autopsia) es una de las herramientas básicas para determinar la(s) causa(s) de muerte, si un diagnóstico antemortem no fue obtenido. La necropsia también proporciona información general para el manejo, incluyendo dietas y condición reproductiva. Una buena necropsia incluye un examen minucioso de un cadáver externa e internamente, incluyendo observaciones cuidadosas de lesiones o anormalidades procurando la obtención, marcado o etiquetado y almacenamiento de tejidos (Work, 2000).

El examen externo involucra la inspección detallada de la tortuga y enfatiza en la recolección estandarizada de datos, incluyendo las medidas. El mínimo de mediciones a obtener son: peso, largo y ancho de la cabeza, largo del caparazón (en línea recta y curva si es posible) y ancho, largo del plastrón, distancia entre el plastrón y la cloaca y la distancia entre el plastrón y la punta de la cola. Busque cualquier evidencia de heridas como aquellas causadas por encuentros con embarcaciones (p. ej., cortes de hélices o propelas), enredamiento en líneas de pesca, quemaduras por cuerdas, mordeduras de tiburón, etc. Las tortugas severamente deshidratadas tienen los ojos y el plastrón hundidos, así como reducción de la masa muscular de la cabeza y cuello, creando una apariencia prominente de la cresta supraoccipital detrás de la cabeza. Las aletas deben examinarse buscando perforaciones o cicatrices de marcas perdidas en las aletas. Escanee para buscar marcas PIT. Cualquier masa, inflamación, decoloración o cicatriz debe ser registrada (Campbell, 1996).

Este Manual de Manejo no está diseñado como una guía de necropsias. La referencia más amigable, en nuestro punto de vista es Work (2000). Presentado en un formato a color y disponible en varios lenguajes, fue escrito para biólogos que tienen "poco o ninguna experiencia en técnicas de necropsia". Las fotografías e ilustraciones son muy útiles para reconocer varios órganos, así como obtener muestras, etc. Work (2000) y Wyneken (2004) proporcionan información de toma de medidas

estandarizadas; orientación sobre las mediciones en tortugas marinas también está disponible en Bolten (1999). Para más información sobre la anatomía de las tortugas marinas consultar a Wyneken (2003) y a Bartol y Musick (2003). Garner (2006) ofrece un panorama general muy bien ilustrado de necropsias de reptiles en general, incluyendo la toma de muestras. Jacobson (1999) es otro recurso excelente, a través de su capítulo: "Toma de muestras de tejidos y técnicas para la necropsia" (ver el recuadro inserto).

Consideraciones y Advertencias

Recuerde que usted **puede necesitar un permiso** para llevar a cabo una necropsia.

Las tortugas muertas **no deben ser levantadas por la cabeza o las aletas.** Idealmente deben ser levantadas del caparazón, con una persona en cada lado de la tortuga sujetando el escudo nucal y los suprapigiales (p. ej., una mano en el caparazón justo detrás de la cabeza, la otra en el extremo posterior). En tierra nunca debe haber una razón para levantar una tortuga por las aletas (los huesos de las aletas u hombros pueden dislocarse o fracturarse de este modo). Al subir a una tortuga a una embarcación, las aletas pueden ser utilizadas para ayudar a levantar a la tortuga fuera del agua siempre y cuando *se sujete de la base de la aleta y no de la punta.* Aún en esta situación los que levantan a la tortuga deben evitar en la medida de lo posible forzar una sola aleta.

Los tejidos muertos y en descomposición **son vectores de una variedad de organismos dañinos,** los cuales pueden infectar al hombre. Consecuencias peligrosas potenciales que pudieran resultar de la exposición pueden reducirse usando la vestimenta apropiada (overoles protectores y guantes de hule), protección ocular (lentes de seguridad o gafas de sol) y siendo cuidadosos al manejar los tejidos. Siempre proteja heridas abiertas con apósitos, evite el contacto con fluidos y microgotas y mantenga soluciones desinfectantes disponibles (Geraci & Lounsbury, 1993).

Cualquier herida ocasionada al hacer una necropsia debe ser lavada y tratada minuciosamente. Cualquier herida, así sea menor, debe ser monitoreada cuidadosamente para observar signos de infección. Una infección bajo estas circunstancias puede volverse peligrosa rápidamente. *Tome precauciones especiales* cuando conduzca la necropsia a una **tortuga carey** – las espículas de las esponjas en el tracto gastrointestinal pueden cortar y enterrarse en la piel.

El **cadáver debe ser dispuesto adecuadamente** después de la necropsia (vea Phelan y Eckert, 2006).

Manuales de Necropsia de Tortugas Marinas y Recursos Relacionados

Del Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas de la UICN/CSE, vea en particular, "Toma de muestras de tejidos y técnicas para la necropsia" (Jacobson 1999):
https://mtsg.files.wordpress.com/2010/07/38-toma-de-muestras-de-tejidos.pdf

US Geological Survey "Sea Turtle Necropsy Manual for Biologists in Remote Refuges" (Work 2000):
https://www.nwhc.usgs.gov/hfs/Globals/Products/Turtle%20manual%20english.pdf

US NOAA National Marine Fisheries Service "The Anatomy of Sea Turtles" (Wyneken 2004): https://www.sefsc.noaa.gov/turtles/TM_470_Wyneken_spanish.pdf, vea en particular la sección sobre disección.

XII. LITERATURA CITADA

AZA. 2008. Policies and recommended quarantine procedures, p.18-24. In: Accreditation Standards and Related Policies, 2008 Edition. Association of Zoos and Aquariums (AZA).

AVMA (American Veterinary Medical Association). 2007. AVMA Guidelines on Euthanasia. Publication of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg, Illinois. 36 pp. https://grants.nih.gov/grants/olaw/Euthanasia2007.pdf

Balazs, G.H. 1999. Factors to consider in the tagging of sea turtles, p.101-109. In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. and M. Donnelly (Editors.), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. Washington, D.C. https://iucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/

Bels, V., F. Rimblot-Baly and J. Lescure. 1988. Croissance et maintien en captivité de la Tortue Luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). Revue fr. Aquariol. 15(2):59-64.

Bentivegna, F. 2004. Turtle Point: The first marine turtle rehabilitation center in Italy. Marine Turtle Newsletter 106:22-23.

Bernard, J.B. and M.E. Allen. 2002. Feeding captive piscivorous animals: nutritional aspects of fish as food. Nutrition Advisory Group Handbook. Association of Zoos and Aquariums (AZA). https://nagonline.net/wp-content/uploads/2014/01/NAG-FS005-97-Fish-JONI-FEB-24-2002-MODIFIED.pdf

Birkenmeier, E. 1971. Juvenile leathery turtles, *Dermochelys coriacea* (Linnaeus), in captivity. Brunei Museum Journal 2(3):160-172.

Birkenmeier, E. 1972. Rearing a leathery turtle, *Dermochelys coriacea*. Intl Zoo Yearbook 12:204-207.

Bjorndal, K.A. 1985. Nutritional ecology of sea turtles. Copeia 1985(3):736-751.

Bjorndal, K.A. 1989. Flexibility of digestive responses in two generalist herbivores, the tortoises *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata*. Oecologia 78:317–321.

Bjorndal, K.A. 1991. Diet mixing: Non-additive interactions of diet items in an omnivorous freshwater turtle. Ecology 72:1234-1241.

Bjorndal, K.A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles, p.199-231. In: P.L. Lutz and J.A. Musick (Editors), The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Bjorndal, K.A., A.B. Bolten and J.E. Moore. 1990. Digestive fermentation in herbivores: Effect of food particle size. Physiological Zoology 63:710-721.

Bleakney, J.S. 1965. Reports of marine turtles from New England and eastern Canada. Canadian Field Naturalist 79(2):120-128.

Bolten, A.B. 1999. Techniques for measuring sea turtles, p.110-114. In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. and M. Donnelly (Editors), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. Washington, D.C. https://iucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/

Bolten, A.B. 2003. Variation in sea turtle life history patterns: neritic *vs*. oceanic developmental stages, p.243-257. In: P.L. Lutz, J.A. Musick and J. Wyneken (Editors), The Biology of Sea Turtles Volume II. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Bolten, A.B. and K.A. Bjorndal. 1992. Blood profiles for a wild population of green turtles (*Chelonia mydas*) in the southern Bahamas: size-specific and sex-specific relationships. J. Wildlife Diseases 28 (3):407-413.

Boulon, R.H., P.H. Dutton and D.L. McDonald. 1996. Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) on St. Croix, U.S. Virgin Islands: fifteen years of conservation. Chelonian Conserv. Biology 2(2):141-147.

Burger, R.M., W.H. Gehrmann and G.W. Ferguson. 2007. Evaluations of UVB reduction by material commonly used in reptile husbandry. Zoo Biology 26(5):417-424. http://www3.interscience.wiley.com/journal/114294886/abstract\

Campbell, T.W. 1996. Sea turtle rehabilitation, Section VII Appendix (p.427-436), En: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania.

Carpenter, J.W. 2005. Exotic Animal Formulary, Third Edition. Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri. 564 pp.

Carr, A. 1987. New perspectives on the pelagic stage of sea turtle development. Conservation Biology 1(2):103-121.

CCAC. 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals (Volume I, Second Edition). Chapter XII: Euthanasia. Canadian Council on Animal Care (CCAC). http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Experimental_Animals_Vol1.pdf

Choi, G.-Y. and K.L. Eckert. 2009. Manual of Best Practices for Safeguarding Sea Turtle Nesting Beaches. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST) Technical Report No. 9. Ballwin, Missouri. 86 pp. http://www.widecast.org/widecast-publications/

Choy, B.K., G.H. Balazs and M. Dailey. 1989. A new therapy for marine turtles parasitized by the piscicolid leech, *Ozobranchus branchiatus*. Herpetological Review 20(4):89-90.

Chrisman, C.L., M. Walsh, J.C. Meeks, H. Zurawka, R. LaRock, L. Herbst, et al. 1997. Neurologic examination of sea turtles. J. Am. Vet. Med. Assoc. 211(8):1043-1047.

Cunningham-Smith, P., K. Martin and C.A. Manire. 2006. Implementation of a Behavioral Husbandry Program for Captive Sea Turtles. Mote Marine Laboratory, Sarasota, Florida. 14 pp. Unpublished.

Davenport, J. 1987. Locomotion in hatchling leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*. J. Zoology London (1987)212:85-101.

Deem, S.L., E.S. Dierenfeld, G.P. Sounguet, A.R. Alleman, C. Cray, R.H. Poppenga, T.M. Norton and W.B. Karesh. 2006. Blood values in free-ranging nesting leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) on the coast of the Republic of Gabon. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 37(4):464-471.

Duron, M., J.C. Quero and P. Duron. 1983. Présence dans les eaux cotières de France et de Guyane fréquentées par *Dermochelys coriacea* L., de *Remora remora* L., et de *Rhizostoma pulmo* L. Annal. Soc. Sci. Nat. Charente-Mar. 7:147.

Eckert, K.L. and J. Beggs. 2006. Marcado de Tortugas Marinas. Manual de Métodos Recomendados. WIDECAST, Informe Técnico No. 2. Edición revisada. Beaufort, North Carolina. 40 pp.
http://www.widecast.org/Resources/Docs/Eckert_y_Beggs_2006_Marcaje_de_Tortugas_Marinas.pdf

Eckert, K.L., K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. and M. Donnelly. (Eds.) 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. Washington, DC: 235 p. https://iucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/

Eckert, S.A. 2006. High-use oceanic areas for Atlantic leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) as identified using satellite telemetered location and dive information. Marine Biology 149:1257-1267.

Eckert, S.A. and D. Sammy. 2008. WIDECAST Regional Marine Turtle Database: User's Manual Version 4.1. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST) at Duke University Marine Laboratory. Beaufort, North Carolina. 55 pp.
http://www.widecast.org/Resources/Docs/Eckert_and_Sammy_2008_WIDECAST_Database_User_Manual_ver4.1.pdf

Eckert, S.A., D. Bagley, S. Kubis, L. Ehrhart, C. Johnson, K. Stewart and D. DeFreese. 2006. Internesting and post-nesting movements and foraging habitats of leatherback sea turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting in Florida. Chel. Conserv. Biol. 2(2): 239-248.

FFWCC. 2007a. Marine Turtle Conservation Guidelines. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, St. Petersburg, Florida. 107 pp.
http://myfwc.com/media/4112794/fwc-mtconservationhandbook.pdf

FFWCC. 2007b. Marine Turtle Conservation Guidelines. Section III: Stranding and Salvage Activities, p.3-1 – 3-6. In: Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, St. Petersburg, Florida.
http://myfwc.com/media/4112794/fwc-mtconservationhandbook.pdf

FFWCC. 2007c. Marine Turtle Conservation Guidelines, Section IV: Holding Turtles in Captivity, p.4-1 – 4.13. In: Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, St. Petersburg, Florida.
http://myfwc.com/media/4112794/fwc-mtconservationhandbook.pdf

Fossette, S., H. Corbel, P. Gaspar, Y. Le Maho and J.-Y. Georges. 2008. An alternative technique for the long-term satellite tracking of leatherback turtles. Endangered Species Research 4:33-41.

Foster, P. and C. Chapman. 1975. The care and maintenance of young leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, at the Miami Seaquarium. International Zoo Yearbook 15:170-171.

Fowler, M.E. 1986. Metabolic bone disease, p.69-90. In: M.E. Fowler (Editor), Zoo and Wild Animal Medicine, Second Edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania.

Frayr, W. 1970. The world's largest living turtle. Salt Water Aquarium 5:235-241.

FWS. 2000. Draft Requirements for Care and Maintenance of Captive Sea Turtles. U.S. Fish and Wildlife Service, Jacksonville, Florida. 9 pp.
Garner, M.M. 2006. Overview of biopsy and necropsy techniques, chapter 34:569-580, In: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery, Second Edition. W.B. Saunders Company, St. Louis, Missouri.

Gehrmann, W.H. 2006. Artificial lighting, chapter 84:1081-1084, In: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery, Second Edition. W.B. Saunders Company, St. Louis, Missouri.

Gehrmann, W.H., J.D. Horner, G.W. Ferguson, T.C. Chen and M.F. Holick. 2004. A comparison of responses by three broadband radiometers to different ultraviolet-B sources. Zoo Biology 23(4):355-363. http://www3.interscience.wiley.com/journal/109580440/abstract

Gelli, D., M. Morgante, V. Ferrari, A. Mollo, D. Freggi, and S. Romagnoli. 2004. Hematologic, serum biochemical, and serum electrophoretic patterns in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*), p.149-152. In: Proceedings of 11th Annual Conference of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians, Florida, 8-11 May 2004.

George, R.H. 1997. Health problems and diseases of sea turtles, p.363-385. In: P.L. Lutz and J.A. Musick (Editors), The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Georges, J.-Y. and S. Fossette. 2006. Estimating body mass in leatherback turtles *Dermochelys coriacea*. Marine Ecology Progress Series 318:255-262.

Geraci, J.R. and V.J. Lounsbury. 1993. Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings. Texas A&M Sea Grant Publications, College Station, Texas. 305 pp.

Gicking, J.C., A. M. Foley, K.E. Harr, R. E. Raskin, and E. Jacobson. 2004. Plasma protein electrophoresis of Atlantic loggerhead sea turtle. J. Herpetological Medicine and Surgery 14(3):19-23.

Goldman, K.E, R.H. George and W.M. Swingle. 1998. Dietary regulation of blood calcium and phosphorous values in Virginia Marine Science Museum sea turtles, p.43-46. In: S.G. Barco (Compiler), Proceedings of the 1998 Northeast Region Stranding Conference, 27-29 March 1998. Virginia Marine Science Museum Scientific Report 1998-002.

HACC. 2004. Guidelines for the Use of Live Amphibians & Reptiles in Field & Laboratory Research, 2nd Ed. Herpetological Animal Care & Use Committee, American Soc. Ichthyologists & Herpetologists. http://www.asih.org/sites/default/files/documents/resources/guidelinesherpsresearch2004.pdf

Haines, H. and W.C. Kleese. 1977. Effect of water temperature on a herpesvirus infection of sea turtles. Infection and Immunity 15(3):756-759.

Hall, J.V., A.M. Winer, M.T. Kleinman, F.W. Lurmann, V. Brajer, and S.D. Colome. 1992. Valuing the health benefits of clean air. Science 255(5046):812-817.

Hastings, M.D. 2006. Growth and Metabolism of Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*) in Their First Year of Life. Master's Thesis. Department of Zoology, University of British Columbia. Vancouver, Canada. https://circle.ubc.ca/handle/2429/17970

Herbst, L.H. 1999. Infectious diseases of marine turtles, p.208-213. In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. and M. Donnelly (Editors), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. Washington, D.C. https://iucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/

Hernandez-Divers, S.J. 2006. Diagnostic techniques, chapter 30:490-532, In: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery, Second Edition. W.B. Saunders Company, St. Louis, Missouri.

Higgins, B.M. 2003. Sea turtle husbandry, p.411-440. In: P.L. Lutz, J.A. Musick and J. Wyneken (Editors), The Biology of Sea Turtles Volume II. CRC Press. Boca Raton, Florida.

IATA-LAR. 2006. Live Animals Regulations, 33rd Edition, p.276-277. In: IATA Resolution 620, Attachment "A". Effective 1 October 2006. International Air Transport Association, Washington, D.C. http://www.iata.org/whatwedo/cargo/live-animals/Pages/index.aspx

James, M.C., C.A. Ottensmeyer, S.A. Eckert and R.A. Myers. 2006. Changes in diel diving patterns accompany shifts between northern foraging and south-ward migration in leatherback turtles. Canadian Journal of Zoology 84:754-765.

Jones, T.T. 2009. Energetics of the Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*. Ph.D. Dissertation. Dept. of Zoology, Univ. British Columbia. Vancouver, Canada. https://circle.ubc.ca/handle/2429/7454

Jones, T.T., M. Salmon, J. Wyneken and C. Johnson. 2000. Rearing leatherback hatchlings: protocols, growth and survival. Marine Turtle Newsletter 90:3-6

Kakizoe, Y., K. Sakaoka, F. Kakizoe, M. Yoshii, H. Nakamura, Y. Kanou, and I. Uchida. 2007. Successive changes of hematologic characteristics and plasma chemistry values of juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*). Journal of Zoo and Wildlife Medicine 38(1):77-84.

Leslie, A.J., D.N. Penick, J.R. Spotila and F.V. Paladino. 1996. Leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, nesting and nest success at Tortuguero, Costa Rica, 1990-1991. Chel. Conserv. Biol. 2:159-168.

Mader, D.R. (Editor). 2006a. Reptile Medicine and Surgery, Second Edition. W.B. Saunders Company, St. Louis, Missouri. 1. 242 pp.

Mader, D.R. 2006b. Euthanasia, chapter 33:564-568, In: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery, Second Edition. W.B. Saunders Company, St. Louis, Missouri.

Mader, D.R. and E. Rudloff. 2006. Emergency and critical care, chapter 31:533-548, In: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery, Second Edition. W.B. Saunders Company, St. Louis, Missouri.

Manire, C.A., H.L. Rhinehart, G.J. Pennick, D.A. Sutton, R.P. Hunter and M.G. Rinaldi. 2003. Steady-state plasma concentrations of itraconazole after oral administration in Kemp's ridley sea turtles, *Lepidochelys kempii*. J. Zoo. Wildl. Med. 34(2):171-178.

Meylan, P., A. Meylan and J. Gray. 2003. Procedures Manual for the Bermuda Turtle Project. Bermuda Aquarium, Museum and Zoo. Flatts, Bermuda. 37 pp.

Mitchell, M.A. 2006. Therapeutics, chapter 36:631-664, In: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery, Second Edition. W.B. Saunders Company, St. Louis, Missouri.

Moe, M.A., Jr. 1992. The Marine Aquarium Reference: Systems and Invertebrates. Green Turtle Publications. Plantation, Florida. 512 pp.

Mortimer, J.A. 1982. Feeding ecology of sea turtles, p.103-109. In: K.A. Bjorndal (Editor), Biology and Conservation of Sea Turtles. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Musick, J.A. and C.J. Limpus. 1997. Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles, p.137-163. In: P.L. Lutz and J.A. Musick (Editors), The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Norton, T.M. 2005a. Chelonian emergency and critical care. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine 14(2):106-130.

Norton, T.M. 2005b. Sea turtle conservation in Georgia and an overview of the Georgia Sea Turtle Center on Jekyll Island, Georgia. Georgia Journal of Science 63(4): 208-230.

NYS/CCE. 2005. Lethal Tools and Techniques (Chapter 5), Best Practices for Nuisance Wildlife Control Operators in New York State. New York State (NYS) Department of Environmental Conservation and Cornell University Cooperative Extension (CCE).

Phelan, S.M. and K.L. Eckert. 2006. Marine Turtle Trauma Response Procedures: A Field Guide. WIDECAST Technical Report No. 4. Beaufort, North Carolina. 71 pp. http://www.widecast.org/Resources/Docs/Phelan_y_Eckert_2006_Procedimientos_para_Atender_Traumas_en_Tortugas_Marinas.pdf

Phillips, E.J. 1977. Raising hatchlings of the leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*. Brit. J. Herpetology 5:677-678.

Pough, H.F. 1992. Recommendations for the Care of Amphibians and Reptiles in Academic Institutions. National Academy Press. 33, S1-S21.

Pritchard, P.C.H. and J.A. Mortimer. 1999. Taxonomy, external morphology and species identification, p.21-40. In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. and M. Donnelly (Editors), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. Washington, D.C. http://iucn-mtsg.org/publications/techniques-manual-en/

RAC/SPA. 2004. Guidelines to Improve the Involvement of Marine Rescue Centres for Marine Turtles. UNEP Mediterranean Action Plan, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA), Tunis. 48 pp. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_turtles/glrs.pdf

Rhinehart, H.L., C.A. Manire, L. Byrd and N.M. Garner. 2003. Use of human granulocyte colony-stimulating factor in a green sea turtle, *Chelonia mydas*. J. Herp. Med. Surg. 13(3):10-14.

Santoro, M., E.C. Greiner, J.A. Morales, and B. Rodríguez-Ortíz. 2006. Digenetic trematode community in nesting green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Tortuguero National Park, Costa Rica. J. Parasitology 92(6):1202-1206.

Shaver, D.J. and W.G. Teas. 1999. Stranding and salvage networks, p.152-155. In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. and M. Donnelly (Editors), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication 4. Washington, D.C. https://iucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/

Shigenaka, G. (Editor). 2003. Oil and Sea Turtles: Biology, Planning, and Response. NOAA National Ocean Service, Office of Response and Restoration. Washington, D.C. 111 pp. https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/Oil_Sea_Turtles.pdf

Stamper, M.A., M.G. Papich, G.A. Lewbart, S.B. May, D.D. Plummer and M.K. Stoskopf. 1999. Pharmacokinetics of ceftazidime in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular injections. J. Zoo. Wildl. Med. 30(1):32-35.

Stamper, M.A., M.G. Papich, G.A. Lewbart, S.B. May, D.D. Plummer and M.K. Stoskopf. 2003. Pharmacokinetics of florfenicol in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) after single intravenous and intramuscular injections. J. Zoo. Wildl. Med. 34(1):3-8.

Stocker, L. 2005. Practical Wildlife Care. Blackwell Publishing. 352 pp.

Therrien, C.L., L. Gaster, P. Cunningham-Smith and C.A. Manire. 2007. Experimental evaluation of environmental enrichment of sea turtles. Zoo Biology 26:407-416.

Walsh, M. 1999. Rehabilitation of sea turtles, p.202-207. In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. and M. Donnelly (Editors), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. Washington, D.C.
https://iucn-mtsg.org/publications/manual-tecnicas/

Winder, C. 2001. The toxicology of chlorine. Environmental Research 85(2):105-114.

Witham, R. 1977. *Dermochelys coriacea* in captivity. Marine Turtle Newsletter 3:6.

Witherington, B.E and R.E. Martin. 2003. Understanding, Assessing and Resolving Light Pollution Problems on Sea Turtle Nesting Beaches, Third Edition. Florida Marine Research Institute Technical Reports, TR-2. St. Petersburg, Florida. 73 pp.
https://www.fws.gov/caribbean/es/PDF/Library%20Items/LightingManual-Florida.pdf

Work, T.M. 2000. Sea Turtle Necropsy Manual for Biologists in Remote Refuges. U.S. Geological Survey, National Wildlife Health Center, Hawai'i Field Station. 25 pp.
https://www.nwhc.usgs.gov/hfs/Globals/Products/Turtle%20manual%20english.pdf

Wyneken, J. 2003. The external morphology, musculoskeletal system, and neuro-anatomy of sea turtles, p.39-77. In: P.L. Lutz, J.A. Musick and J. Wyneken (Editors), The Biology of Sea Turtles Volume II. CRC Press, Boca Raton, Florida.

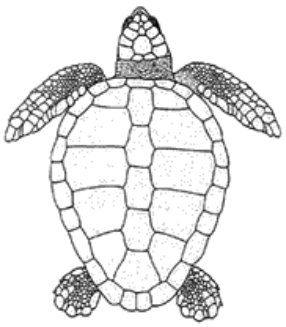
Wyneken, J. 2004. La Anatomía de las Tortugas Marinas. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470. U.S. Dept. Commerce, Miami. 172 pp. [Versión en espaňol de Wyneken, J. 2001. The Anatomy of Sea Turtles, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470. U.S. Dept. Commerce.]
http://www.sefsc.noaa.gov/turtles/TM_470_Wyneken_spanish.pdf

Wyneken, J., D.R. Mader, E.S. Weber III and C. Merigo. 2006. Medical care of sea turtles, chapter 76: 972-1007, In: D.R. Mader (Editor), Reptile Medicine and Surgery, Second Ed. W.B. Saunders Co., St. Louis, Missouri.

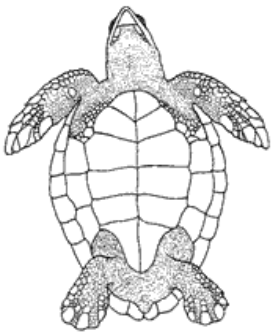
APÉNDICE A

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

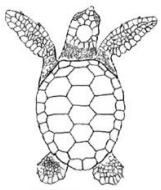
***Caretta caretta*: Caguama (Esp.), Loggerhead (Ing.), Caouanne (Franc.)**



Adulto (dorso)



Adulto (vientre)



Tortuguillo

Cabeza

Características Físicas

- Denominada por: Su cabeza relativamente grande (hasta 10 pulgadas [25 cm] de ancho)
- Longitud-Adulto: Caparazón (concha superior) longitud de 3-4 pies (1-1.2 m)
- Longitud-Tortuguillo: longitud del caparazón de 1.7-1.8 pulgadas (44-48 mm)
- Peso-Adulto: hasta 400 lb (100-180 kg)
- Color-Adulto: El caparazón es marrón-rojizo; el plastron (vientre) es amarillo claro a marrón claro
- Color-Tortuguillo: Coloración uniforme, marrón-rojizo a gris-negro

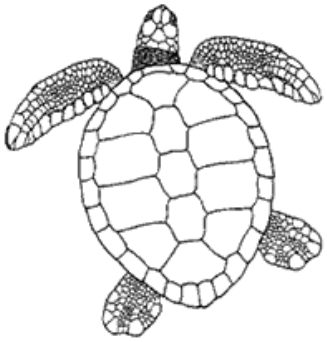
Reproducción en el Caribe/Anidación

- Pico de anidación: Mayo-Julio
- Número de nidos: En promedio, 3-4 por año, a intervalos de 13-15 días
- Tamaño promedio del nido: 100-120 huevos por nido
- Período de incubación: 50-75 días

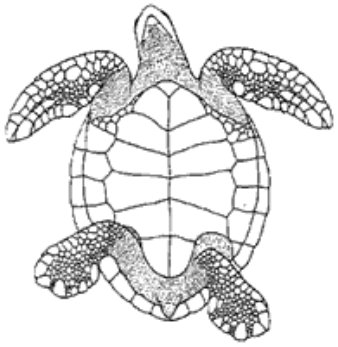
Estatus Global

- Vulnerable(*) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); el comercio internacional está prohibido por CITES; protegida bajo el Protocolo concerniente a Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas del Gran Caribe (SPAW) pertene-ciente a la Convención de Cartagena del PNUMA; protegida bajo la Convención Interamericana para la Protección y Conserva-ción de las Tortugas Marinas

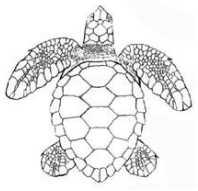
***Chelonia mydas*: Tortuga verde (Esp), Green Turtle (Ing), Tortue verte (Fr)**



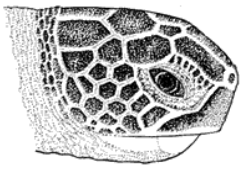
Adulto (dorso) **



Adulto (vientre)



Tortuguillo



Cabeza

(*) Las categorías de UICN están actualizadas en esta traducción.

(**) los dibujos no están a escala con respecto a las diferencias de tamaños entre especies.

Características Físicas

- Denominada por: El color de la grasa corporal (teñido por la dieta de pastos marinos)
- Longitud-Adulto: Caparazón (concha superior) longitud de 3-4 pies (1-1.2 m)
- Longitud-Tortuguillo: Longitud del caparazón de 1.9 pulgadas (49 mm)
- Peso-Adulto: hasta 400 lb (120-180 kg)
- Color-Adulto: Caparazón usualmente moteado de gris, verde, marrón y negro; el plastron (vientre) es amarillo pálido
- Color-Tortuguillo: Caparazón negro, plastron blanco

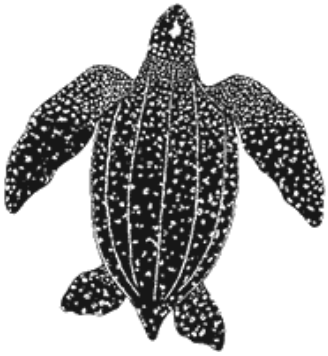
Reproducción en el Caribe/Anidación

- Pico de anidación: Mayo-Septiembre
- Número de nidos: En promedio, 3-5 por año, a intervalos de 12-14 días
- Tamaño promedio del nido: 110-140 huevos por nido
- Período de incubación: 50-70 días

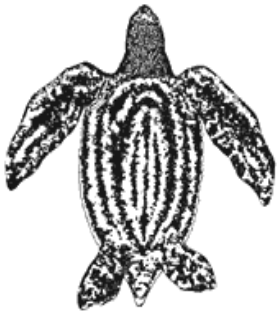
Estatus Global

- En Peligro según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); el comercio internacional está prohibido por CITES; protegida bajo el Protocolo concerniente a Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas del Gran Caribe (SPAW) pertene-ciente a la Convención de Cartagena del PNUMA; protegida bajo la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

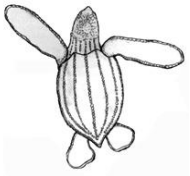
***Dermochelys coriacea*: Tortuga Laúd (Esp), Leatherback (Ing), Tortue luth (Fr)**



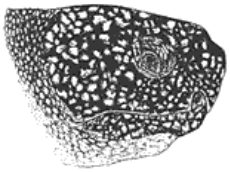
Adulto (dorso)



Adulto (vientre)



Tortuguillo



Cabeza

Características Físicas

- Denominada por: La carencia de placas córneas (concha superior); piel coriácea
- Longitud-Adulto (hembra): Longitud del caparazón de 4.5-6 pies (1.4-1.8 m), con 7 quillas longitudinales
- Longitud-Tortuguillo: Longitud del caparazón de 2.4-2.6 pulgadas (60-65 mm)
- Peso-Adulto (hembra): 550-1400 lb (250-650 kg) [machos hasta to 2000 lb (920 kg)]
- Color-Adulto: El caparazón y plastron (vientre) ambos gris/negro con manchas blancas o pálidas
- Color-Tortuguillo: El caparazón es negro con manchas blancas, el plastron es moteado de negro y blanco

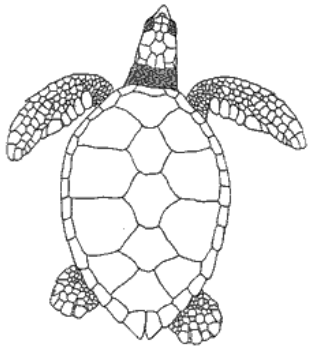
Reproducción en el Caribe/Anidación

- Pico de anidación: Marzo-Julio
- Número de nidos: En promedio de 6-9 veces por año, a intervalos de 9-11 días
- Tamaño promedio del nido: 80-90 huevos ([con yema]) por nido
- Período de incubación: 50-75 días

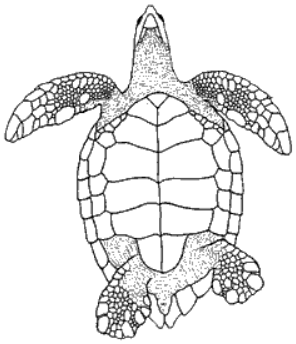
Estatus Global

- Vulnerable según la Unión Internacional para la Conservación la Naturaleza (IUCN); el comercio interna-cional está prohibido por CITES; protegida bajo el Protocolo concerniente a Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas del Gran Caribe (SPAW) perteneciente a la Convención de Cartagena del PNUMA; protegida bajo la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

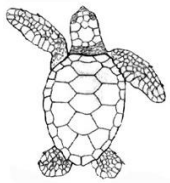
***Eretmochelys imbricata*: Tortuga Carey (Esp), Hawksbill (Ing), Tortue imbriquée (Fr)**



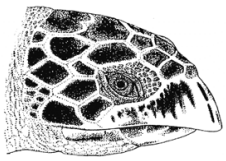
Adulto (dorso)



Adulto (vientre)



Tortuguillo



Cabeza

Características Físicas

- Denominada por: Su pico parecido al de un halcón
- Longitud-Adulto: Longitud del caparazón (concha superior) de 2-3 pies (60-90 cm)
- Longitud-Tortuguillo: Longitud del caparazón de 1.6-1.8 pulgadas (40-45 mm)
- Peso-Adulto: 132-176 lb (60-80 kg)
- Color-Adulto: El caparazón es marrón, negro y ámbar; el plastronplastrón (vientre) es amarillo
- Color-Tortuguillo: El color es uniforme, gris o marrón

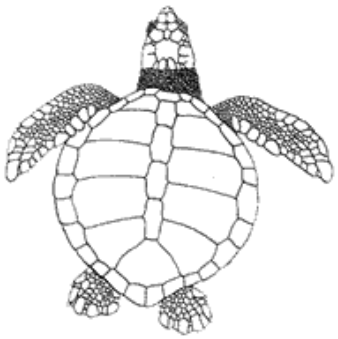
Reproducción en el Caribe/Anidación

- Pico de anidación: Abril-Noviembre
- Número de nidos: En promedio, 4-5 veces por año, a intervalos de 14-15 días
- Tamaño promedio del nido: 160 huevos por nido
- Período de incubación: 50-75 días

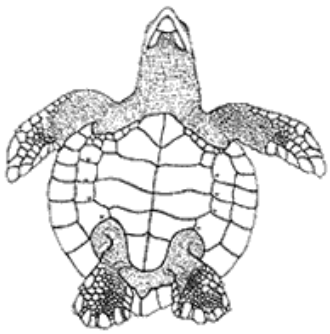
Estatus Global

En Peligro Crítico según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN); el comercio internacional está prohibido por CITES; protegida bajo el Protocolo concerniente a Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas del Gran Caribe (SPAW) perteneciente a la Convención de Cartagena del PNUMA; protegida bajo la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

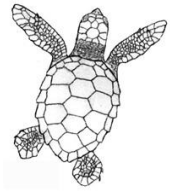
Lepidochelys kempii: Tortuga Lora (Esp), Kemp's ridley (Ing), Tortue de Kemp (Fr)



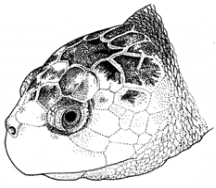
Adulto (dorso)



Adulto (vientre)



Tortuguillo



Cabeza

Características Físicas

- Longitud-adulto: Longitud del caparazón (concha superior)de 2-2.5 pies (aprox. 60-75 cm), la tortuga más pequeña
- Longitud-tortuguillo: Longitud del caparazón de 1.6-1.8 pulgadas (aprox. 40-47 mm)
- Peso: 75-110 libras (aprox. 35-50 kg)
- Color-adulto: Caparazón (concha superior) es gris o negro; el plastron (vientre) es amarillo pálido (en cada escudo inframarginal hay un poro evidente)
- Color-tortuguillo: Color uniforme; gris negruzco

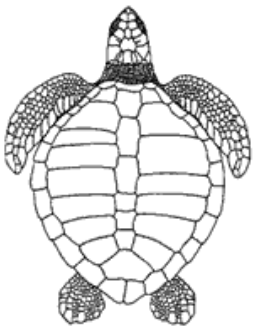
Anidación / Reproducción en el Caribe [Golfo de México]

- Pico de anidación: Abril a Julio, anida sólo en el Golfo de México
- Número de nidos: En promedio, 2-3 veces por temporada; anidadora diurna
- "Tamaño de nidada" promedio (=huevos por nido): 100-105 huevos
- Tiempo de incubación: Alrededor de 45-55 días

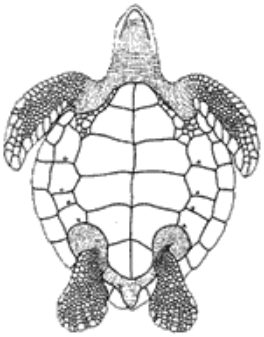
Estatus Global

En Peligro Crítico según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN); el comercio internacional está prohibido por CITES; protegida bajo el Protocolo concerniente a Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas del Gran Caribe (SPAW) perteneciente a la Convención de Cartagena del PNUMA; protegida bajo la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

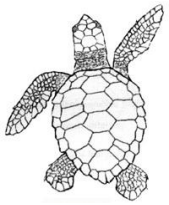
***Lepidochelys olivacea*: Golfina (Esp), Olive ridley (Ing), Tortue olivâtre (Fr)**



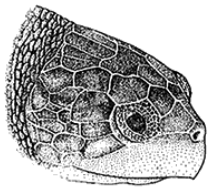
Adulto (dorso)



Adulto (vientre)



Tortuguillo



Cabeza

Características Físicas

- Longitud-adulto: Longitud del caparazón (concha superior)de 2-2.5 pies (aprox. 60-75 cm), la tortuga más pequeña
- Longitud-tortuguillo: Longitud del caparazón de 1.5-2 pulgadas (aprox. 38-50 mm)
- Peso: 75-110 libras (aprox. 35-50 kg)
- Color-adulto: Caparazón (concha superior) es gris oscuro/verde; el plastron (vientre) es amarillo pálido (en cada escudo inframarginal hay un poro evidente)
- Color-tortuguillo: Color uniforme; gris negruzco

Anidación / Reproducción en el Caribe

- Pico de anidación: Abril-Agosto
- Número de nidos: En promedio, 1-2 veces por temporada. A intervalos de 17-30 días
- "Tamaño de nidada" promedio (=huevos por nido): 105-115 huevos
- Tiempo de incubación: Alrededor de 55 días

Estatus Global

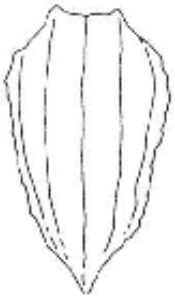
- Vulnerable según la Unión Internacional para la Conservación la Naturaleza (IUCN); el comercio internacional está prohibido por CITES; protegida bajo el Protocolo concerniente a Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas del Gran Caribe (SPAW) perteneciente a la Convención de Cartagena del PNUMA; protegida bajo la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

Tortugas Marinas del Gran Caribe

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

Caparazón flexible
- con 5 quillas o crestas
- sin escudos o placas

Caparazón óseo
- sin crestas continuas
- con escudos o placas grandes



Caparazón aguzado posteriormente
Caparazón superficie lisa, como cuero, flexible
Color gris oscuro o negro, con manchas blancas o pálidas
Mandíbula con hendiduras profundas
Hasta 500 kg♀, largo del caparazón hasta 180 cm

Laúd, Cardón, Tinglar, Tinglado Canal, Baula, Chalupa, Pejet
(*Dermochelys coriacea*)

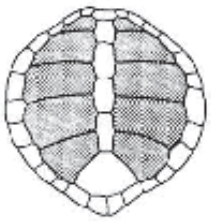
4 pares de escudos laterales (indicados con sombreado)

5 (ocasionalmente 6) pares de escudos laterales

6 ó más pares de escudos laterales (a veces asimétricos)

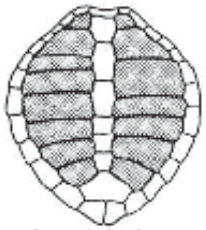
Caparazón más largo que ancho
3 escudos en el puente, sin poros
Cabeza ancha (hasta 25 cm)
Color castaño a castaño rojizo
Hasta 200 kg, largo del caparazón hasta 120 cm

Caguama(o), Cabezona, Lagrit, Gawamu
(*Caretta caretta*)



Caparazón casi circular
4 escudos en el puente, con poros
Muy rara al sur de 16° N
Coloración gris carbón en los juveniles
Coloración verde grisáceo oscuro en adultos
Hasta 45 kg, largo del caparazón hasta 70 cm

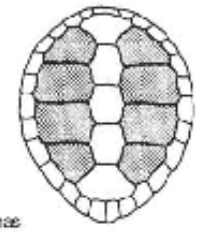
Lora (México)
(*Lepidochelys kempii*)



Caparazón casi circular
4 escudos en el puente con poros
Muy rara al norte de 13°N
Coloración gris carbón en los juveniles
Coloración verde grisáceo oscuro en los adultos
Hasta 45 kg, largo del caparazón hasta 70 cm

Paslama, Parlama, Lora, Golfina, Guaragua, Capintera
(*Lepidochelys olivacea*)

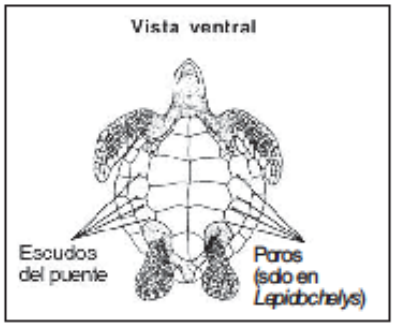
Carey, Parape, Oxbull Carey de concha, Gararu
(*Eretmochelys imbricata*)



Tortuga Verde, Tortuga Blanca, Peje Blanco, Gadaru, LI
(*Chelonia mydas*)

Escudos del caparazón traslapados
Cabeza angosta, con la mandíbula superior sobresaliente
Coloración variable en los juveniles
Coloración anaranjado, castaño, amarillo o negro en los adultos
Hasta 85 kg, largo del caparazón hasta 95 cm

Escudos no traslapados
Cabeza redondeada, con la mandíbula aserrada
Coloración en los juveniles variable
Coloración en los adultos verde grisáceo obscuro
Hasta 230 kg, largo del caparazón hasta 125 cm



Fotos: por Scott Eckert (WIDECAST); Jaime Peña (Gladys Porter Zoo); Caroline Rogers (US Geological Survey); y el Sea Turtle Conservation Bonaire.
Dibujos de las cabezas por Tom McFarland.

APÉNDICE B

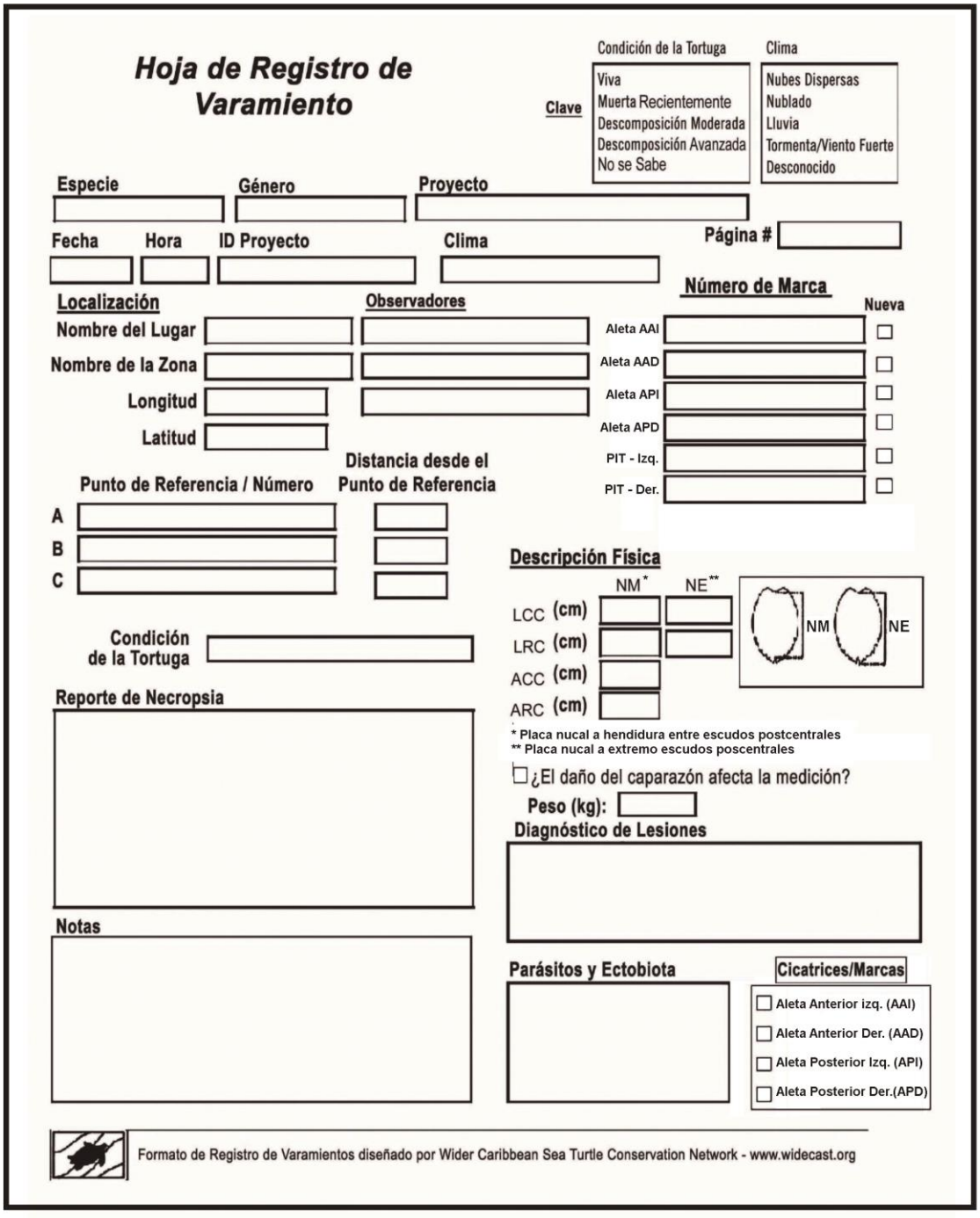
FORMATOS DE DOCUMENTACIÓN DE MUESTRAS

No existe “una forma correcta” de documentar el proceso de rehabilitación, pero se deben establecer procedimientos y protocolos de tal manera que sean (i) fáciles de comprender por el personal y los voluntarios, (ii) que llenen los requerimientos del veterinario y (iii) llenen los requerimientos de los permisos o políticas relevantes.

Los siguientes formatos pueden ser utilizados como guía o modelos para su uso:

Después de llenar el formato de varamiento, incluyendo la información completa de dónde y cuándo fue encontrada la tortuga y los detalles del contacto del observador u observadores involucrados (**Formato A**), cada tortuga debe ser sujeta a una evaluación inicial (**Formato B** y/o **Formato C**, o alguna combinación que llene sus necesidades) antes de su admisión a la instalación. Una vez que la tortuga es admitida se debe llevar registros de calidad de agua (**Formato D**) y de medicamentos suministrados (**Formato E**) diariamente, así como los registros detallados asociados a la alimentación, dietas y comportamientos (**Formato F**). Se debe disponer de hojas clínicas individuales para exámenes veterinarios (**Formato G** y **Formato H**).

Formato A[9]



Hoja de Registro de Varamiento

Clave

Condición de la Tortuga: Viva; Muerta Recientemente; Descomposición Moderada; Descomposición Avanzada; No se Sabe

Clima: Nubes Dispersas; Nublado; Lluvia; Tormenta/Viento Fuerte; Desconocido

Especie | Género | Proyecto | Página #

Fecha | Hora | ID Proyecto | Clima

Localización

Nombre del Lugar | Nombre de la Zona | Longitud | Latitud

Observadores

Número de Marca — Nueva

Aleta AAI | Aleta AAD | Aleta API | Aleta APD | PIT - Izq. | PIT - Der.

Punto de Referencia / Número | Distancia desde el Punto de Referencia

A | B | C

Condición de la Tortuga

Descripción Física

	NM*	NE**
LCC (cm)		
LRC (cm)		
ACC (cm)		
ARC (cm)		

NM NE

* Placa nucal a hendidura entre escudos postcentrales
** Placa nucal a extremo escudos poscentrales

¿El daño del caparazón afecta la medición?

Peso (kg):

Diagnóstico de Lesiones

Reporte de Necropsia

Notas

Parásitos y Ectobiota

Cicatrices/Marcas

Aleta Anterior izq. (AAI)
Aleta Anterior Der. (AAD)
Aleta Posterior Izq. (API)
Aleta Posterior Der.(APD)

Formato de Registro de Varamientos diseñado por Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network - www.widecast.org

[9] WIDECAST proporciona marcas, equipo de marcado, entrenamiento y el software de manejo de base de datos gratuito de su Centro Regional de Marcado de Tortugas de la Universidad de las Antillas, Barbados (http://www.widecast.org/management/regional-tagging-centre/). Este formato de varamientos es uno de los tantos asociados con la base de datos. Vea a Phelan y Eckert (2006) y Eckert and Sammy (2008) para instrucciones detalladas de como completar los formatos.

Formato B

Grupos de Respuesta a Tortugas Marinas Lesionadas de WIDECAST
Formato de Respuesta Primaria

Observador (nombre / tel / email#): _____
Ubicación (si es posible incluya coordenadas): _____
Fecha: _____ **Hora:** _____ **AM ☐ PM ☐**
Especie (si se sabe): _____ **Condición: VIVA ☐ MUERTA ☐**

Instrucciones: **revise todas las que apliquen** y use el revés del formato para tomar notas. Si el animal está muerto, adjunte el FORMATO DE VARAMIENTO completo. Si el animal está vivo use este formato para documentar cualquier acción primaria de respuesta. Si el animal es liberado en el sitio, entregue este formato a su Coordinador Nacional GRTML u otra autoridad. Si el animal es transportado para cuidados adicionales, asegúrese que este formato permanezca con el animal (sus observaciones iniciales son importantes para el veterinario) y que el observador pueda ser contactado si fuese necesario.

Sano

- ☐ La tortuga levanta la cabeza firmemente cuando respira.
- ☐ Cuando se jala la aleta gentilmente hay una fuerte reacción para retraerla.
- ☐ Cuando la tortuga es colocada en una superficie sólida intentara desplazarse.
- ☐ Cuando la tortuga es levantada se mueve como si estuviera nadando y mantiene sus miembros y cabeza por arriba del plano de la superficie ventral del cuerpo.

→ **Liberada en el mar: ☐ SÍ ☐ NO**

Herida / Enferma

- ☐ Los movimientos son muy erráticos o espasmódicos y sin dirección, pareciendo incontrolables.
- ☐ La tortuga muestra una respuesta débil cerrando los ojos cuando usted toca ligeramente el ojo o el párpado superior con su dedo.
- ☐ La tortuga retrae débilmente la aleta cuando se hala suavemente o cuando se aplica ligera presión en el cuello.
- ☐ Cuando la tortuga es levantada no se mueve y sus miembros y cabeza se mantiene por debajo del plano de la superficie ventral (baja) del cuerpo.
- ☐ Hay signos visibles de trauma, cortadas profundas, rotura de carapacho, equipo de pesca (línea, red, anzuelo) enredamiento o ingestión, contaminación con petróleo/alquitrán o traumatismos contundentes.
- ☐ La tortuga está cubierta de parásitos muestras signos de deshidratación, p. ej., ojos hundidos y piel seca, reblandecimiento del carapacho y/o está exageradamente delgada (el cuello u hombros se encuentran alejados del carapacho).

Inactiva

- ☐ No hay respuesta o no es detectable cuando se toca ligeramente el ojo o el párpado superior con el dedo.
- ☐ No hay reacción de retracción cuando la aleta se hala ligeramente o cuando se aplica presión en el cuello
- ☐ La tortuga no intenta moverse en una superficie.

Muerta

- ☐ La tortuga no responde a ningún estímulo físico.
- ☐ La piel de la tortuga empieza descomponerse (podrido) y hay un olor fétido.
- ☐ El *rigor mortis* es evidente.

Formato C

Hoja de Evaluación de la Tortuga

Cabeza	la retrae cuando se hala ligeramente: S ◯ N ◯ lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____
Respiración	sonido: claro ◯ gorgoteo ◯ otro: _____ fuerza: cabeza arriba/boca abierta S ◯ N ◯ Si es S: débil ◯ moderado ◯ fuerte ◯ cabeza abajo/boca abierta S ◯ N ◯ cabeza abajo/boca cerrada/solamente expansión de la garganta S ◯ N ◯ Expansión del caparazón: ninguna ◯ débil ◯ moderada ◯ fuerte ◯
Ojos	abiertos ◯ cerrados ◯ respuesta a la amenaza: Izquierda: S ◯ N ◯ Derecha: S ◯ N ◯ reflejo palpebral: Izquierda: S ◯ N ◯ Derecha: S ◯ N ◯ secreción lacrimal: No presente ◯ presente ◯ lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____
Nariz	descarga: S ◯ N ◯ Si es S, descríbala _____ lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____
Boca	Tono de la mandíbula: fuerte ◯ moderado ◯ débil ◯ laxo ◯ Color of MM: normal ◯ pálido ◯ hiperémica ◯ ictericia ◯ cianótica ◯ lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____
Pico	note cualquier anormalidad _____
Caparazón	lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____ epibiota: S ◯ N ◯ tipo de epibiota: sanguijuelas ◯ balanos ◯ cobertura de epibiota: 0-25% ◯ 26-50% ◯ 51-75% ◯ 76-100% ◯
Plastron	apariencia hundida: S ◯ N ◯ Si es S: leve ◯ moderada ◯ severa ◯ lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____ epibiota: S ◯ N ◯ tipo de epibiota: sanguijuelas ◯ balanos ◯ cobertura de epibiota: 0-25% ◯ 26-50% ◯ 51-75% ◯ 76-100% ◯
Aletas	lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____ movimiento de los apéndices parece normal: S ◯ N ◯ Si es N, explique _____ reflejo presente de pellizcar/halar: S ◯ N ◯ Si es S: débil ◯ moderado ◯ fuerte ◯
Piel	lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____ epibiota: S ◯ N ◯ tipo de epibiota: sanguijuelas ◯ balanos ◯ cobertura de epibiota: 0-25% ◯ 26-50% ◯ 51-75% ◯ 76-100% ◯
Urogenital	tono cloacal: S ◯ N ◯ Si es S: débil ◯ moderado ◯ fuerte ◯ lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____ defecación: S ◯ N ◯ Si es S, describa: cantidad/tipo _____
Cola	lesiones o anormalidades: S ◯ N ◯ Si es S, descríbalas _____ reflejo presente de pellizcar/halar: S ◯ N ◯ Si es S: débil ◯ moderado ◯ fuerte ◯
Evaluación de la Natación	Capaz de sumergirse y nadar normalmente: S ◯ N ◯ Si es N, descríbala _____
Flotación	S ◯ N ◯ Si es S, capaz de sumergirse Desbalanceada S ◯ N ◯ Si es S: derecha ◯ izquierda ◯ alterna ◯

© Virginia Aquarium Stranding Response Program

Formato D

REGISTRO GENERAL DE LA CALIDAD DE AGUA

Exhibición o # Identificación																
Fecha	Temp. AM	Temp. PM	pH	Alcal. mg/L	Salinid. ppt	Amon., mg/L	Nitrito mg/L	Nitrato mg/L	Cu^{+2} mg/L	Bicarb. Añad.	Constructor de arrecife añadido	% Cambio de H2O	Notas

© Virginia Aquarium and Marine Science Center

© Virginia Aquarium and Marine Science Center

Formato E

Administración de Tratamiento

Especie/Nombre Común: _____ Caso # _____
Problema Médico: _____ Localización: _____ Peso/Vol.: _____
Medicación: _____ Concentración Medicamento: _____ Dosificación: _____
DOSIS:_____ **FRECUENCIA:**_____ Ruta: _____ Inicio: _____ Final: _____
Instrucciones especiales: _____

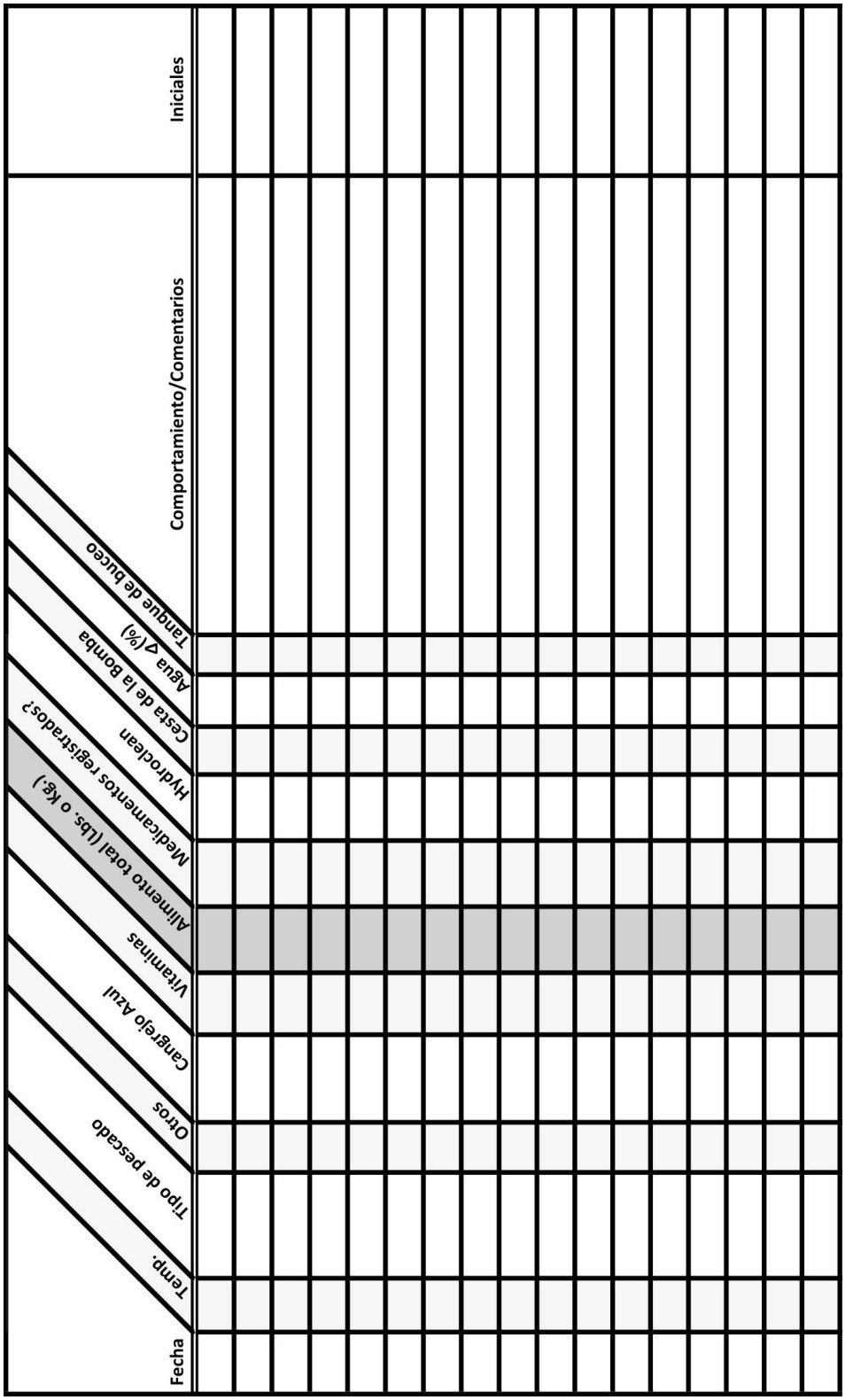
Hora	Fecha	Tratamiento/Observaciones/Notas	Inicial

Frecuencia
OID: Una vez al día
BID: Dos veces al día
TID: Tres veces al día
QID: Cuatro veces al día
CnH: Cada n horas
CnD: Cada n días

Ruta
SC: Subcutáneo
IM: Intramuscular
IP: Intraperitoneal
IV: Intravenosa
PO: Oral
ID: Intradérmica
IT: Intratraqueal
IC: Intracardíaca

© South Carolina Aquarium

Formato F



P: Pampanito J: Jurel A:Anchoa o pez azul C: Capelín A: Arenque Cab: Caballa o macarela S: Salmón E: Eperlano

© South Carolina Aquarium

Formato G

Hoja de Examen Inicial de la Tortuga

Fecha: Especie: Nombre del Animal:
Campo #: Peso: Evaluador:

Circunstancias del Varamiento:

Examen Físico (Encierre en un círculo)

Actitud: alerta deprimida letárgica sin respuesta
Condición: normal delgada emaciada obesa
MM: normal pálida inyectada ictérica cianótica

Estadísticas Iniciales

Temperatura: Tasa de latidos del corazón: Ritmo del corazón:
Fue capaz de registrarlo: S ◯ N ◯ Se bajaron los datos: S ◯ N ◯

Muestras/Diagnóstico

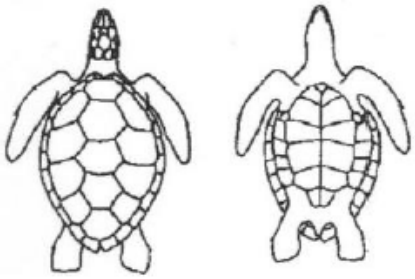
1.Sangre

Fecha/Hora			

Pruebas Requeridas:

2. Cultivos Sitio de la muestra:
3. Heces colectadas S ◯ N ◯ Frotis completadob S ◯ N ◯ Embudo de Baermann usado S ◯ N ◯
Almacenadas en el refrigerador: S ◯ N ◯
4. Radiografías tomadas: S ◯ N ◯ #tomadas: Vistas:
Hallazgos preliminares: _____
_____

Marque heridas o anormalidades en los diagramas de abajo y descríbalos a la derecha



Disposición Inicial

¿Mantenida en agua o en seco (Dry Docked)? ¿Por qué?_____

Categoría de salud: Cuidado intensivo ◯ Recuperación ◯ Mantenimiento ◯ Probablemente saludable ◯

Evaluación del comportamiento realizada: S ◯ N ◯ Evaluación Física Realizada: S ◯ N ◯

© Virginia Aquarium Stranding Response Program

Formato H[10]

Hoja Diaria de SOAP

Campo #: _____ **Especie:**_____ **Fecha:** _____ **L M M J V S D**
Localidad: _____

Subjetivo:

_____
_____

Objetivo:
Peso: _____ Pulsaciones del Corazón: _____/minuto Respiración: _____/minuto

Análisis (o Valoración):
1._____
_____
2._____
_____
3._____
_____
4._____
_____
5._____
_____
6._____
_____

Plan:
Procedimientos Diagnósticos:
1._____
2._____
3._____
4._____
5._____
6._____

Tratamiento:
1._____
2._____
3._____
4._____
5._____
6._____

Comentarios: _____
_____
_____
_____

© Virginia Aquarium Stranding Response Program

[10] S.O.A.P. es acrónimo de la seccion de entrada del formato: **S**ubjective (Subjetivo)/ **O**bjectivo (Objetivo)/ **A**ssessment (Valoración)/ **P**lan (Plan).

APÉNDICE C

CAMILLA PARA TORTUGA

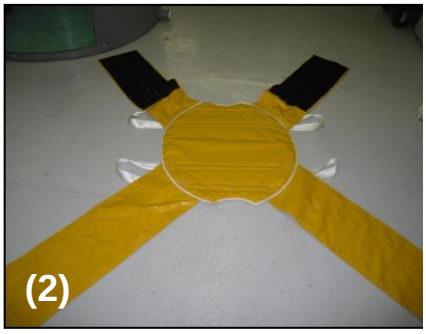
Cuando existe la necesidad de contener a una tortuga, el Programa de Rescate de Tortugas del Acuario de Carolina del Sur (SCA) utiliza una "camilla para tortuga" hecha a la medida con amarres de Velcro™ que pueden asegurarse cruzados sobre las aletas y sobre el tope del caparazón. Estas camillas son utilizadas con tortugas que tienen el carapacho comprometido (tal como una fractura resultante de un golpe de embarcación) o en tortugas severamente debilitadas con carapachos suaves o inestables. En casos como éstos, el manejo del carapacho podría lastimar más a la tortuga.

El ensayo fotográfico presentado aquí, cortesía de Kelly Thorvalson del Programa de Rescate de Tortugas Marinas del SCA, ilustra la técnica en una tortuga *sin* una herida severa de carapacho – pero recuerde que la idea es usar una camilla y no sus manos para levantar y manejar a una tortuga de carapacho herido o inestable.

Para más información, contacte al fabricante:

William Blanchard Company, Inc.
Attn: Diane Davis
Email: wmblanchardco@verizon.net
Teléfono: +1 (781) 245-8050

(1)


(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

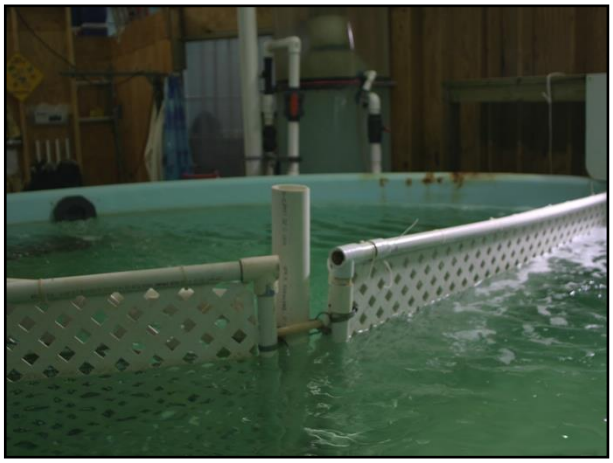
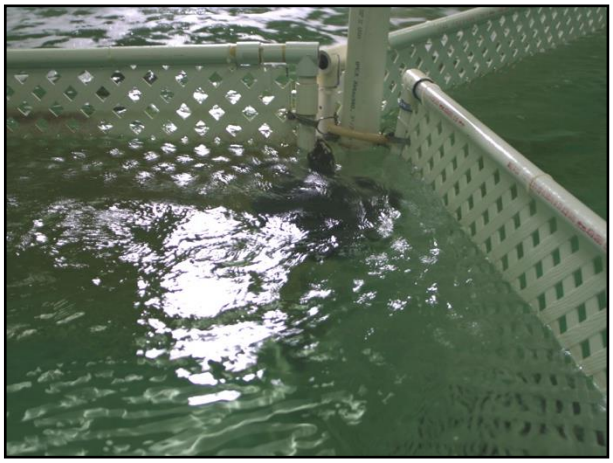
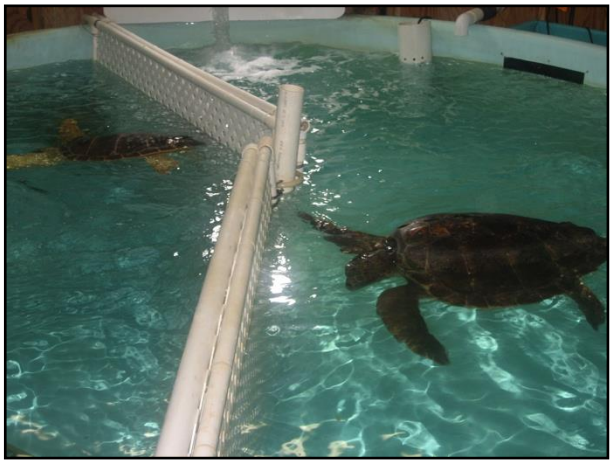
(9)

APÉNDICE D

DIVISIONES PARA TANQUES

Las divisiones están hechas de tubos de PVC de 5 cm (2 pulgadas) en el perímetro y enrejado en el centro. Para crearla, una el enrejado con el PVC utilizando tornillos, grapas y/o hilo de nylon. Use tubería flexible para las áreas curvas de la división que correrán a lo largo del tanque. Añada aproximadamente 30–45 cm (1.0-1.5 pies) de tubo PVC extra en la parte de arriba para colgarlo en el tanque.

El tubo central es de 7.5 cm (3 pulgadas) con cemento en la base (asegúrese que el cemento se selle para que no se rompa en el agua salada). Una un aro de hueso para perros al fondo y al tope de la división con grapas para manguera y luego, deslice el hueso sobre la tubería de PVC de 7.5 cm (3 pulgadas) en el centro.

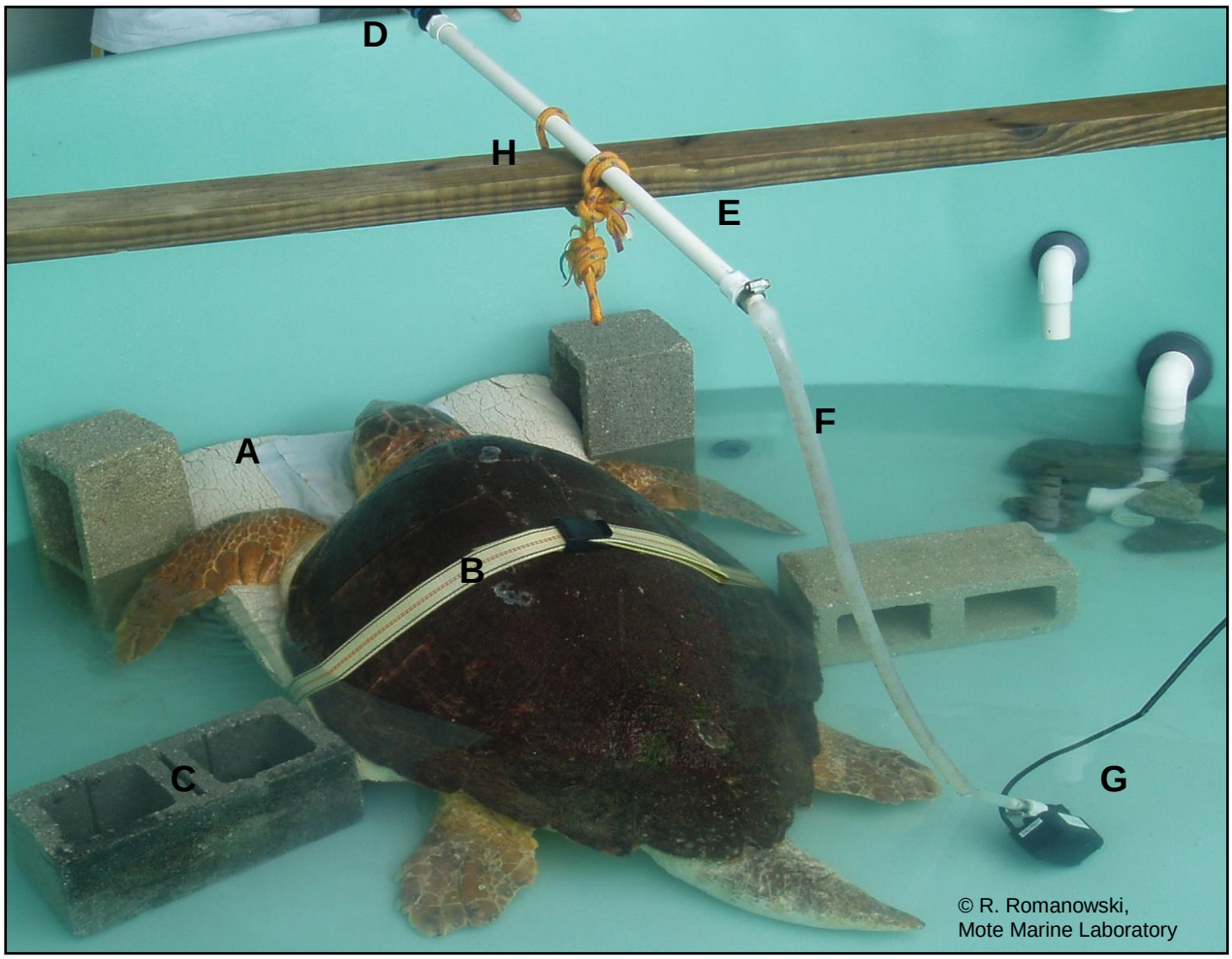
Todas las fotos © Virginia Aquarium Foundation (VAF)

APÉNDICE E

ESQUEMA DE MANTENIMIENTO EN SECO (DRY-DOCK)

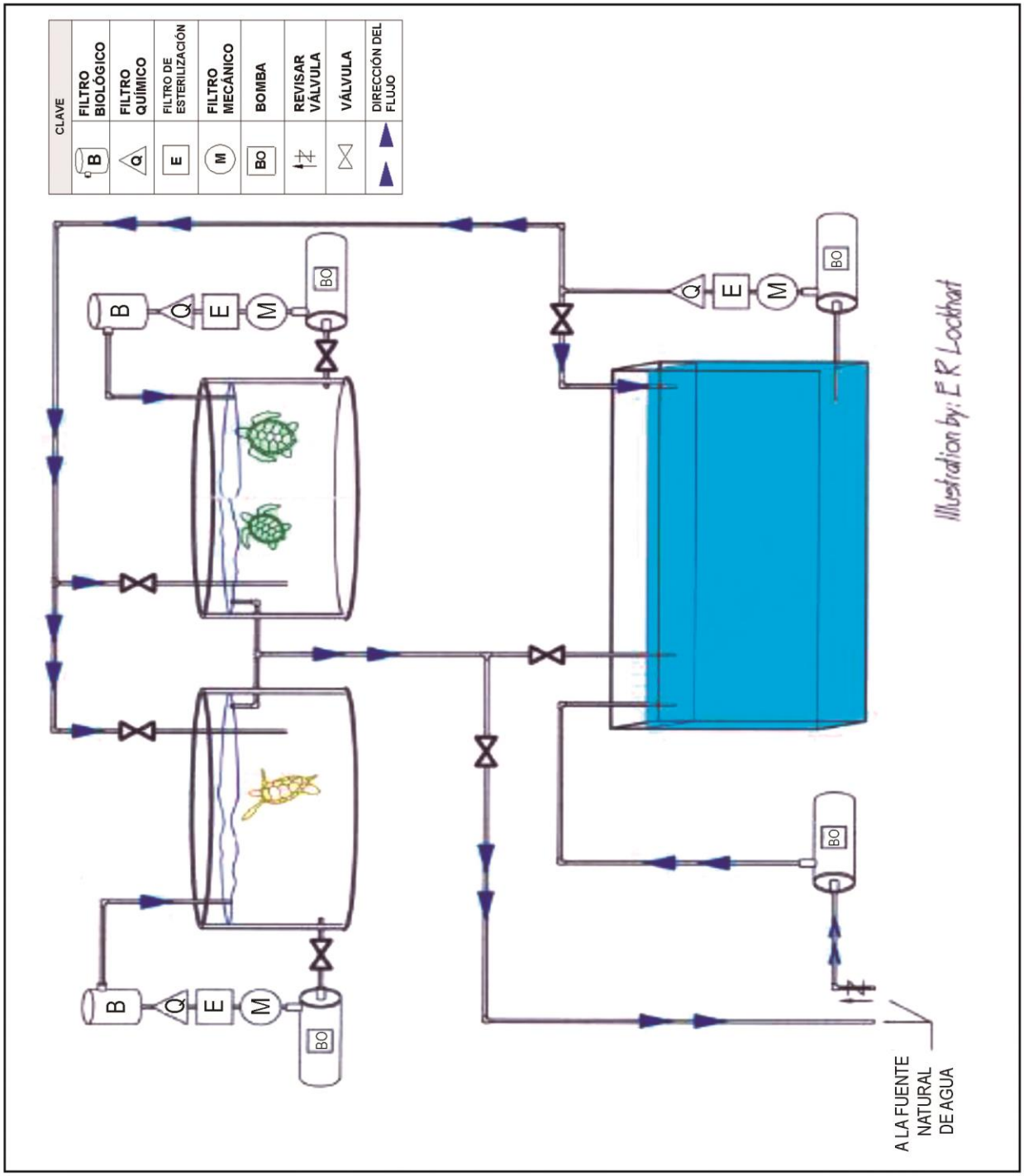
Para una instalación avanzada asegure a la tortuga en un cojín acolchado o colchón de espuma (A). Un cinturón de buceo (B) alrededor de la tortuga y el acolchado es útil para asegurar para que la tortuga no se deslice. Se pueden colocar bloques de concreto (C) alrededor de la tortuga para soporte adicional. Por encima, se puede sujetar un aspersor (D) a la tubería (E) manguera (F) y una bomba pequeña (G). Fije el aspersor con una cuerda a un pedazo de madera o tubo de PVC (H) que cuelgue sobre el tanque.

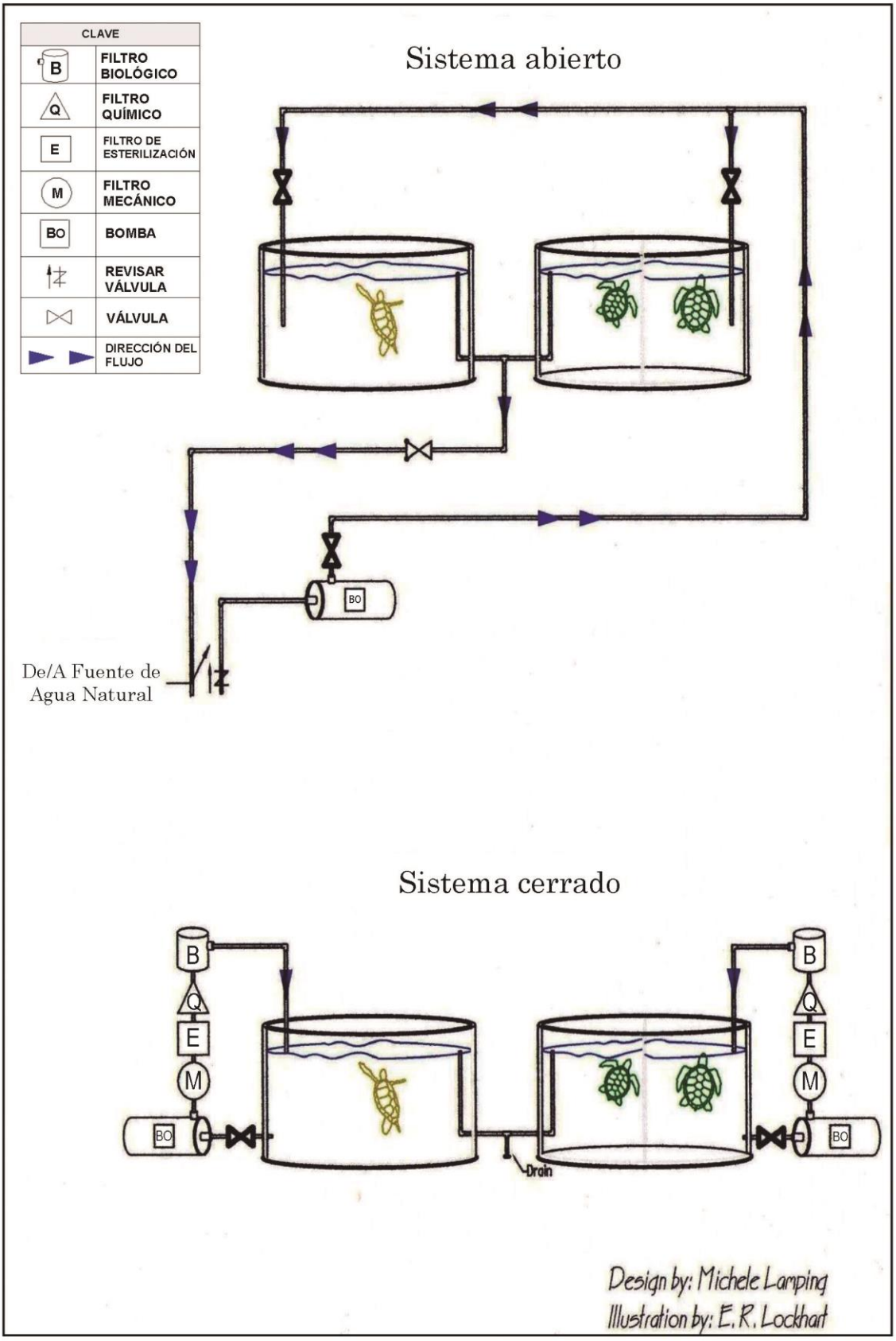
Nota: Este tipo de instalación es para tortugas inactivas y severamente debilitadas. Una vez que la tortuga esta activa *no* debería utilizarse. Si una tortuga activa es colocada en este tipo de instalación, existe un riesgo de lastimarla debido a que pueda enredarse o ingerir mangueras, tuberías, cuerdas y otros aditamentos.



APÉNDICE F

DIAGRAMA DE SISTEMAS HIDRÁULICOS




CLAVE
B
FILTRO BIOLÓGICO
Q
FILTRO QUÍMICO
E
FILTRO DE ESTERILIZACIÓN
M
FILTRO MECÁNICO
BO
BOMBA
REVISAR VÁLVULA
VÁLVULA
DIRECCIÓN DEL FLUJO
Sistema abierto
BO
De/A Fuente de Agua Natural
Sistema cerrado
B
Q
E
M
BO
Drain
Design by: Michele Lamping
Illustration by: E. R. Lockhart

APÉNDICE G

GUÍA DE ALIMENTACIÓN

Los requerimientos nutricionales de anfibios y reptiles (incluyendo a las tortugas marinas) son poco conocidos (Goldman et al., 1998) y los alimentos que pueden proveerse a estas criaturas en cautiverio rara vez se parecen a sus dietas naturales. Proveer una dieta balanceada a anfibios y reptiles es un reto, pero una dieta variada parece ser lo más nutritivo y aceptado que una dieta con un solo tipo de alimento (Pough, 1992).

Las tortugas marinas que generalmente son omnívoras en vida silvestre (p. ej., Mortimer, 1982; Bjorndal, 1985, 1997), típicamente son alimentadas con una selección de vegetales localmente disponibles y mariscos durante el periodo de cautiverio. La dieta típica consiste en vegetales de hoja oscura como la lechuga romana (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) mezclados con pescado entero cortado en pedazos, cangrejo, camarón (entero) y/o calamar. Esta simple dieta mezclada sostendrá a una tortuga juvenil o adulta (no a una cría) por un mes o dos, pero a los residentes se les debe administrar suplementos multivitamínicos (p. ej., Mazuri®, SeaTabs®, multivitamínicos usados en humanos) dos veces por semana. La tiamina (25 mg/kg pescado) y la vitamina E (100 IU/kg pescado) son particularmente importantes (Terry Norton, DMV, com. pers.).

Como guía general las tortugas deben ser alimentadas una a tres veces por día (para un total del 1-5% de su peso corporal diario), tendiendo al porcentaje mas bajo para mantenimiento y el más alto porcentaje para tortugas jóvenes, enfermas o emaciadas. El número de comidas es dependiente de la cantidad de comida deseable que la tortuga consuma, así como de la frecuencia de los medicamentos que se deban administrar. Podrá ser necesario dar alimento adicional para tortugas que requiera mas comida o para estimular a las renuentes. Por estas y otras razones, generalmente se deben preferir varias comidas pequeñas sobre unas pocas raciones grandes. Los alimentos grandes deben ser cortados en pedazos pequeños para minimizar el riesgo de impactación intestinal.

Cada comida debe ser preparada bajo condiciones sanitarias, pesada apropiamente y registrada para cada tortuga antes de la alimentación; cualquier comida no consumida debe ser colectada y desechada y no debe compartirse entre otras tortugas (vea *Sección VI: Dietas para* más detalles sobre cantidad, almacenamiento y preparaciones asi como técnicas de alimentación).

Casos Especiales

La tortuga verde (*Chelonia mydas*) es la única tortuga herbívora. Esta tortuga tiene una digestión fermentativa y el intestino tiene especializaciones morfológicas y fisiológicas. El tamaño de la partícula de alimento, la proporción fruta-forraje y la proporción de material vegetal-animal puede afectar la digestibilidad y la asimilación de energía y nutrientes (Bjorndal, 1989, 1991; Bjorndal et al., 1990). Es un error común alimentar tortugas verdes con una dieta estricta de lechuga, la cual es muy pobre (desde el punto de vista nutricional), en comparación con una dieta de pastos marinos.

La tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) no debe ser confinada. Las necesidades únicas de la especie (p. ej., nado de larga distancia sin obstáculos y dieta de medusas) no pueden ser alcanzadas sin una instalación especializada y un personal altamente entrenado y experimentado. Las crías de la Laúd pueden ser criadas de manera exitosa, pero por cortos períodos de tiempo (pocas semanas o meses) pero su salud y desarrollo no han sido óptimos. El éxito mas reciente fue en la Universidad de British Columbia (Jones, 2009) donde las crías fueron alimentadas de 3 a 5 veces por día a saciedad con

una gelatina enriquecida de calamar. Vea “Una nota acerca de las tortugas Laúd en la sección IV: *Admisión del paciente.*

Recetas

Las siguientes recetas son una contribución de programas de rehabilitación experimentados y representan casos especiales, como la alimentación con sonda a tortugas severamente deshidratadas y dietas de gelatina para crías y tortugas muy jóvenes.

Licuado

Propósito: alimentación con sonda a tortugas deshidratadas

Ingredientes: Pescado – cualquier pescado puede ser utilizado, pero el arenque es particularmente bueno para tortugas emaciadas.

Técnica: Filetee el pescado, retire la piel. Añada suficiente agua para que al licuar, la mezcla pase fácilmente por la sonda. La mezcla tiende a espesarse y puede necesitar ser enjuagado con agua adicional antes o durante la alimentación.

Como en toda la preparación de alimentos, el licuado debe prepararse la mañana de la alimentación y debe ser pesado apropiadamente y debe refrigerarse antes del uso. La cantidad de la mezcla utilizada en la tortuga esta determinada por el porcentaje de peso y debe ser administrada bajo orden de un veterinario.

***Gelatina #1* (cortesía del Virginia Aquarium and Marine Science Center)**

Propósito: Esta dieta esta dirigida primordialmente a crías para asegurar los nutrientes adecuados, pero puede ser utilizada para otros estadíos del ciclo de vida.

Nota: El tipo de pescado usado puede cambiar de acuerdo a la ubicación y disponibilidad. La receta está diseñada para ofrecerse varias veces a las crías, pero puede ser necesario que se dupliquen o tripliquen las raciones para llenar las necesidades de tortugas más grandes.

Ingredientes:

426g	peletizado para truchas (no flotantes), vea *Dietas Comerciales y Suplementos*
71g	pedazos de filete de bacalao
71g	pedazos de filete de eglefino
71g	pedazos de filete blanco
71g	pedazos de eperlano completo
170g	calamar (con la pluma o vaina retirada)
170g	camarón (con su concha)
142g	brócoli (hojas frescas)
142g	zanahorias picadas (frescas)
8	tabletas de Pet-Cal® Suplemento vitamínico finamente molido
15	tabletas de SeaTabs® finamente molidas
227g	gelatina sin sabor[11]
750-1000ml	agua dulce (del grifo está bien)

[11] Las gelatinas tanto animales como vegetales se encuentran disponibles en el mercado y no se han reportado preferencias de sabor o producto por los expertos que revisaron este manual. Sin embargo, se ha notado que es difícil conseguir grandes cantidades de gelatina y que las de origen animal tienden a ser mas fáciles y baratas de conseguir.

Técnica: Remoje los gránulos (o pellets) en 250 ml de agua dulce. Muela las vitaminas con en un mortero. Combine mariscos, vegetales y los gránulos remojados en un procesador de alimento y mezcle. Añada las vitaminas molidas y mezcle de nuevo. Hierva 500 ml de agua, retírela del calor, añada la mezcla de gelatina y mezcle bien para eliminar cualquier grumo. Incorpore la mezcla del procesador de alimentos a la gelatina. Mezcle bien en una charola o bandeja limpia (funcionan bien las charolas de plástico flexibles de 13 x 9 pulgadas). La mezcla de gelatina puede ser almacenada en el refrigerador (máximo: una semana) o en el congelador (máximo: 6 meses).

Producción: De una charola o bandeja de 13 x 9 pulgadas, corte 12 cubos de 3 x 2 x 1.25 pulgadas (varíe el corte a su preferencia basado en el tamaño y peso de la tortuga).

Dietas Comerciales y Suplementos

Sabemos que algunas de las dietas comerciales y suplementos mencionados en las recetas pueden no estar disponibles en todos los países y territorios del Gran Caribe. En la mayor parte de los casos, especialmente en los de cuidado de corto plazo, se puede sustituir un producto por uno de valor nutricional similar – en particular para proteína, grasa, carbohidratos y vitaminas. La comida para perros (en gránulos pequeños) por ejemplo, puede sustituir el peletizado de trucha. Si se está estableciendo una instalación de rescate y rehabilitación o si tiene razones para creer que recibirá de manera rutinaria tortugas heridas o enfermas, podría ser de utilidad explorar fuentes de estas dietas y suplementos en internet para que estén disponibles de acuerdo a su necesidad.

Dietas Comerciales

La “croqueta de trucha” es un alimento de crecimiento comúnmente utilizado en la industria de la acuicultura. Cualquier croqueta de pescado de alto crecimiento 40/10 (40% proteína y 10% grasa) es aceptable, pero las que se hunden (vs. las flotantes) son particularmente útiles porque provocan que la gelatina se hunda haciendo más fácil que la tortuga la consuma. Algunos ejemplos pueden encontrarse en *AquaMax* en: http://aquamax.purinamills.com/

AquaMax™ FISH DIETS

April-07

Product Code	Product Number	Product Name	Product Inches	Product mm	Product Form	Minimum Protein, %	Minimum Fat, %	Maximum Fiber, %
5D00	7684	AquaMax Fry Power	Powder	Powder	Meal - Sink	50	17	3
5D01	5553	AquaMax Fry Starter 100	1/32	0.8 mm	Crumble - Sink	50	17	3
5D02	5554	AquaMax Fry Starter 200	3/64	1.2 mm	Crumble - Sink	50	17	3
5D03	5555	AquaMax Fingerling Starter 300	1/16	1.6 mm	Extruded - Sink	50	16	3
5D04	1466	AquaMax Grower 400	3/32	2.4 mm	Ext. - Sink/Float	45	16	3
5D05	45303	AquaMax Grower 500	3/16	4.8 mm	Extruded - Float	41	12	4
5D06	1468	AquaMax Developer 600	9/32	7.1 mm	Extruded - Float	41	12	4
5D07	1469	AquaMax Pond 2000	5/16	7.9 mm	Extruded - Float	32	3	5
5D08	7685	AquaMax Plus 3000	3/16	4.8 mm	Extruded - Float	32	5	5
5D09	1470	AquaMax Dense 4000	3/16	4.8 mm	Extruded - Float	36	6	5
5DA1	66904	AquaMax Largemouth	3/4 X 1	19.0 mm	Extruded - Float	45	10	3
5D19**	42146	AquaMax Grower - AX	7/32	5.6 mm	Extruded - Float	41	12	4
5D50**	66493	AquaMax Grower 400	1/16	1.6 mm	Ext. - Sink/Float	45	16	3

** Two (2) Ton Minimum

Fuente: http://aquamax.purinamills.com/aquamaxproductlist.pdf

Guaranteed Analysis

Crude Protein	Minimum	40%
Crude Fat	Minimum	10%
Crude Fiber	Maximum	4%
Moisture	Maximum	12%
Ash	Maximum	8%

Ingredients

This product contains marine protein and oil products, processed grain and vegetable products, processed poultry by-products, vitamins (including stable vitamin C), minerals and amino acids.

***Nota*:** Si se va a utilizar la gelatina para juveniles o adultos que están sanos y no necesitan un consumo adicional de calorías, se recomiendan las croquetas de mantenimiento (*vs*. las de crecimiento).

Suplementos

Puede ser difícil adquirir suplementos para fauna exótica en algunos países. Aquí se proporciona el desglose estándar nutricional de algunos productos comúnmente utilizados, reconociendo que hay productos similares que pueden ser sustituidos basándose en la disponibilidad local.

Las vitaminas *SeaTabs*® vienen en 2 tamaños y formulaciones: las *SeaTabs*® originales para animales marinos grandes (cetáceos y pinípedos, como delfines, ballenas, focas, etc.) y una segunda formulación para aves, tortugas, peces y tiburones pequeños. La segunda formulación es la utilizada para tortugas marinas. Para un análisis garantizado o hacer una orden visite http://www.pacificresearchlabsinc.com/seatabs.php

SEA TABS®
for Birds, Turtles, Fish and Sharks
GUARANTEED ANALYSIS

Per Tablet	Amount
Vitamin A (Acetate)	1,000 I.U.
Vitamin D3	20 I.U.
Vitamin E (DL-Alpha Tocopheryl Acetate)	50 I.U.
Vitamin C (Ascorbate)	10 mg.
Vitamin B1 (Thiamine Mononitrate)	50 mg.
Vitamin B2 (Riboflavin)	.25 mg.
Vitamin B6 (Pyridoxin)	.15 mg.
Vitamin B12 (Cyancobalamin)	2.0 mcg.
Niacin	.15 mg.
Pantothenic Acid	1.5 mg.
Folic Acid	.1 mg.
Biotin	2.0 mcg.
Choline	5.0 mcg.
Inositol	5.0 mcg.
Taurine	5.0 mcg.
Iodine (K1)	7.0 mcg.
Iron (FeSO4)	1.0 mg.
Copper (CuSO4)	.1 mg.
Magnesium (MgO)	.5 mg.
Zinc (ZnO)	.05 mg.
Manganese (MnSO4)	Trace
Kelp	1.0 mg.

Los productos Mazuri® están disponibles en línea en http://shop.mazuri.com/. Se recomiendan las tabletas *Mazuri*® *Vita-Zu*® *Shark/Ray*

(http://www.mazuri.com/search.aspx?find=Mazuri%C2%AE+Vita-Zu%C2%AE+Shark%2fRay), vea el análisis garantizado abajo. Existen distribuidores autorizados de las dietas Mazuri para animales exóticos en varios países del Caribe incluyendo Aruba, Islas Caimán, Grenada, Jamaica, México, Panamá, USA (http://www.mazuri.com/wheretobuy.aspx#simple2).

Mazuri® Vita-Zu® Sharks/Rays **5M24**
Vitamin Supplement (1 tablet per 1/2 pound fish)
(Available at our TestDiet Unit (765)966-1885/testdiet@purinamills.com)

Description
Mazuri® Vita-Zu® Sharks/Rays tablets are formulated to provide supplemental water and fat soluble vitamins to sharks and rays.

Feeding Directions
- Feed to sharks/rays by placing tablet into the food fish.
- Feed 1 tablet per ½ pound of fish fed.

Product Form **Catalog #**
- Each tablet is 1.5 grams 7538
  - Elongated and scored in the middle so it can be easily broken in half.
  - 600 tablets per canister; 12 canisters per case.

Nutrient Composition (per 1.5 gm tablet)

Vitamin A	7,730 IU
Vitamin D3	690 IU
Vitamin E	54 IU
Vitamin C	531 mg
Vitamin B12	3.74 mcg
Thiamin	83 mg
Riboflavin	1.5 mg
Niacin	8 mcg
Pyridoxine	1.5 mg
Biotin	0.0285 mcg
Folic Acid	0.0004 mg
Pantothenic acid	4.1 mg
Iodine (as calcium iodate)	231 mg

Ingredients
Ascorbic acid (vitamin C), calcium iodate, dicalcium phosphate, dl-alpha tocopheryl acetate (source of vitamin E), dried corn syrup, thiamin mononitrate, microcrystaline cellulose, dried brewers yeast, vitamin A acetate, calcium pantothenate, pyridoxine hydrochloride, corn oil, riboflavin, cholecalciferol (vitamin D_3), vitamin B_{12} supplement, nicotinic acid.

Storage Conditions
For best results, replace lid on container after removal of tablet dosage required. Store in original container in a cool (75°F or colder), dry (approximately 50% RH) location.

El suplemento vitamínico de Pfizer Pet-Cal® es una preparación de "calcio-fósforo-vitamina D muy palatable para perros y gatos" y está ampliamente disponible en línea, por ejemplo en https://www.walmart.com/ip/Pfizer-Animal-Pet-Cal-180-Tablet-Calcium-Phosphorous-Vitamin-D-Dogs-Supplement/43402747 la cual también proporciona un análisis garantizado (por comprimido), ver abajo:

Análisis Garantizado

Proteína Cruda (mínimo)	4.0%
Grasa Cruda (mínimo)	1.0%
Fibra Cruda (máximo)	1.0%
Humedad (máximo)	4.0%

Minerales:

Calcio (mínimo)	17.5%
Calcio (máximo)	21.0%
Fósforo	14.0%
Sal (mínimo)	0.10%
Sal (máximo)	0.60%
Cloruro	0.10%
Magnesio	0.02%

Vitaminas:

Vitamina D	400 IU

APÉNDICE H

CUARENTENA

Tortuga verde con la enfermedad del fibropapiloma ("FP"), © LMLC

Todas las tortugas deben ser tratadas inicialmente como pacientes en cuarentena, cuando entran a una instalación de rehabilitación. Si, por sugerencia del médico veterinario, la tortuga requiere aislamiento debido a fibropapilomatosis (vea las fotos insertas) u otra enfermedad que requiera precauciones adicionales, se ofrecen los siguientes lineamientos. En el caso especial de la enfermedad del fibropapiloma, se anexan los protocolos del Bermuda Turtle Project que pueden ser útiles.

Lineamientos Básicos de Cuarentena

Tortuga verde con la enfermedad del fibropapiloma ,© LMLC

Debido a la falta de procedimientos de cuarentena específicos para las tortugas marinas, el texto en esta página es una adaptación de los Procedimientos de Cuarentena de la AZA (AZA, 2010). Aunque estas precauciones son muy amplias y están generalmente dirigidas para especies colectadas en zoológicos y acuarios, las ideas básicas pueden ser adaptadas a tortugas en rehabilitación:

Debería existir una instalación disponiblepara proporcionar aislamiento a las tortugas recién llegadas, de tal manera que no permita la contaminación cruzada proveniente del contacto físico, transmisión de enfermedades, aerosoles, drenaje de descarga o reuso de agua no tratada. Los tanques deben estar ubicados de tal manera que prevengan la diseminación de cualquier enfermedad de animal a animal a través del movimiento de agua y a una distancia de otros animales alojados que considere adecuada el veterinario tratante. Si la institución receptora no tiene instalaciones de aislamiento adecuadas, el personal deberá considerar aceptarle poner en cuarentena en sitios alternativos o recibir únicamente animales que no requieran cuarentena.

Tortuga verde con la enfermedad del fibropapiloma, © C. Harms NCSU

Los cuidadores deberían ser designados para atender únicamente animales en cuarentena o atenderlos solamente después de completar sus responsabilidades con los otros animales. Si se están proporcionando cuidados a animales en cuarentena, se debe cumplir un período mínimo de tres días antes de permitir el contacto con animales sin cuarentena. Los cuidadores o asistentes deben contar con ropa de cuarentena e instalaciones de limpieza diseñadas para prevenir la transmisión de enfermedades y podrán atender animales sin cuarentena después de trabajar con los primeros, si el veterinario a cargo lo permite. El equipo para alimentar y limpiar a los animales en cuarentena, debería ser utilizado únicamente para esos animales o debe ser lavado y desinfectado como el veterinario lo designe antes de ser utilizado con los que no están en cuarentena.

Las instituciones deben tomar precauciones para minimizar el riesgo del personal a enfermedades zoonóticas que pueden estar presentes en animales de reciente recepción, si el veterinario determina que dicho riesgo existe. Estas precauciones deben incluir el uso de baños sanitarios, el uso de ropa adecuada y la minimización del contacto físico.

PROTOCOLO DE MUESTRA: CORTESÍA DEL PROYECTO DE TORTUGAS DE BERMUDA[12]

La enfermedad del fibropapiloma (FP) es una enfermedad debilitante y algunas veces fatal en tortugas marinas. Se observa más comúnmente en tortugas verdes, pero también ocurre en caguamas y loras. Actualmente no se conoce en Bermuda. Sin embargo, debido a que se conoce muy poco sobre las rutas de transmisión de FP es mejor trabajar en estos momentos bajo la presunción de que es altamente contagioso[13] y tomar medidas adecuadas. Los investigadores deben hacer todo el esfuerzo por mantener esta enfermedad fuera de las poblaciones donde no se presenta. El siguiente protocolo ha sido desarrollado para reducir la posibilidad de que el fibropapiloma se establezca en Bermuda y está diseñado para guiar el manejo de una tortuga potencialmente enferma a bordo del navío *Calamus. Nota:* No hay anidaciones en Bermuda por lo que las tortugas son manejadas únicamente durante las expediciones organizadas de investigación.

Reconocimiento de la enfermedad del fibropapiloma: La enfermedad del fibropapiloma es fácilmente reconocible por los crecimientos tumorales que produce. Esto puedo ocurrir en cualquier tejido blando de la tortuga, pero son más comúnmente observados en las áreas suaves de la cabeza y el cuello, especialmente alrededor de los ojos y en la base de las aletas traseras y delanteras. Los FP aparecerán como crecimientos del tamaño de un chícharo o frijol hasta el de una toronja, son de color variable pero comúnmente son rosados a rojizos o de grises a negros. Frecuentemente tienen apariencia floral, con una textura superficial como una cabeza de coliflor, aunque también pueden ser lisos. Estos tumores están bien vascularizados y sangrarán copiosamente al ser cortados o lacerados por la red de captura.

Previniendo la diseminación de la enfermedad: Tortugas saludables sin evidencia de tumores externos pueden portar el virus que aparentemente causa el FP, así como otros agentes patogénicos de tortugas marinas. Las tortugas también pueden tener los tumores internamente, con o sin signos de infección. Debido a esto, debemos tener extremo cuidado con los fluidos corporales de las tortugas al manejarlas. El punzón de marcaje debe estar libre de tejido y el punzón y los aplicadores de marcas deben ser desinfectados (por 20 minutos) con una solución de cloro (u otro desinfectante adecuado; p. ej., Betadine®, alcohol, clorhexidina) después de cada uso. La sangre y otros fluidos corporales de una tortuga no deben entrar en contacto con otra tortuga durante el muestreo o en ningún otro momento.

No utilice agujas para jeringa u otros instrumentos que rompan la piel (p. ej., aplicadores de PIT y punzones para marcaje) sin desinfectarlos minuciosamente entre animales. Utilice guantes de látex cuando haga procedimientos en tortugas, ya que es difícil mantener las manos limpias en condiciones de campo. Cuando no haya disponibilidad de guantes, se deben limpiar y desinfectar las manos de manera obligatoria. *Nota:* esté alerta de una posible contaminación de la ropa o piel y no solo de las manos.

Captura de una tortuga con papiloma con la red: una tortuga con signos obvios de FP *no* debe ser colocada directamente en la lancha de captura, especialmente con otras tortugas. La tortuga debería manejarse con guantes y ser colocada (junto con los guantes usados) en el balde de equipo (retire el GPS y otros equipos primero), para aislarla de las otras tortugas y evitar la contaminación de cubierta. El balde debe ser lavado minuciosamente con una solución al 10% de Clorox™ (por 20 minutos) y enjuagado con agua dulce antes de ser utilizado de nuevo. Las tortugas con FP obvios no deberían ser llevadas a bordo del *Calamus* o al Acuario. El virus que está asociado con la

[12] Fuente: Meylan, P., A. Meylan and J. Gray. 2003. Procedures Manual for the Bermuda Turtle Project. Bermuda Aquarium, Museum and Zoo. 37 pp. Used with permission.

[13] Que el FP es "altamente transmisible" no ha sido totalmente aceptado como un hecho, pero estos protocolos son explícitamente muy conservadores.

enfermedad puede vivir por largos períodos fuera del huésped, especialmente si éste se mantiene húmedo. Por lo tanto, se puede requerir tratar toda superficie posiblemente infectada con detergentes, desinfectantes o secado prolongado para estar seguros de que no se transmitirá la enfermedad. Con esto en mente, todas las tortugas sospechosas de FP deben ser mantenidas lejos de las áreas de otras tortugas incluyendo de las cubiertas del barco de captura y el *Calamus,* del Acuario, sus tanques y su sistema hidráulico.

Una tortuga viva con FP no debe ser marcada, pesada o medida. Debería fotografiarse y se deberían tomar muestras de los tumores de manera apropiada para preservarse en formalina buffer al 10% (1:10 de tejido: proporción de formalina; grosor máximo del tejido de 1 cm para fijación apropiada) sin congelarse[14] y el animal debe ser retirado del contacto con otras tortugas y debe mantenerse fuera de cualquier instalación que aloje tortugas. Si la tortuga afectada tiene una carga importante de tumores evidentes de FP y el animal se encuentra seriamente debilitado, la eutanasia debería ser considerada por el veterinario gubernamental. Se deben preservar muestras de varios tumores en formalina buffer al 10%. Si la carga de los tumores es pequeña o se sospecha que el tumor no es de FP, el animal debe ser aislado y se debe tomar muestras apropiadas para valoración. Los animales afectados deben ser enviados a una instalación adecuada como el Hospital de Tortugas en Marathon Key, Florida, para mayor observación y posible rehabilitación.

Es muy importante confirmar cualquier posible caso de FP. Esto se puede llevar a cabo colectando biopsias para una evaluación patológica completa[15]. Por lo tanto, se debe contar con un kit de biopsias que incluya guantes, formalina buferada al 10%, viales de tamaño adecuado, escalpelos, una regla de plástico pequeña y Clorox™ para limpieza. Esto puede ser utilizado para tomar muestras de animales seriamente infectados después de la eutanasia, a una tortuga medianamente afectada que permanecerá en aislamiento hasta que las muestras sean examinadas o en una tortuga muerta con tumores sospechosos.

Varamiento de una tortuga con papiloma: Si la tortuga con FP se encuentra muerta cuando se vara, debería fotografiarse en el sitio de varamiento. Las fotografías deben incluir todas las superficies y una descripción de los tumores incluyendo sus medidas. Si la tortuga está fresca, se puede llevar a cabo la necropsia en condiciones de aislamiento para evitar la contaminación de las instalaciones de otras tortugas. Si no se puede llevar a cabo la necropsia completa, se debe preservar una muestra del tumor sospechoso en formalina para su evaluación patológica y se debe disponer del cadáver (incineración, entierro). Aun si el cadáver es muy pobre para la necropsia, obtenga una muestra del tumor y deseche lo demás.

Cada vez que se maneje una tortuga sospechosa de tener FP, todo el equipo usado durante el manejo y la necropsia debe ser desinfectado con Clorox™ al 10% (por 20 minutos) y debe ser enjuagado minuciosamente con agua dulce antes de regresarla al acuario. Los guantes deben ser utilizados en todo momento. No transporte un cadáver utilizando los vehículos del acuario y no transporte al Acuario para necropsias o congelamiento. Si la tortuga varada portadora de papilomas está viva, se debe aislar en un tanque de tamaño adecuado en una ubicación adecuada y se deben tomar muestras del tejido sospechoso para evaluación. La tortuga debe permanecer en aislamiento hasta que la evaluación de las biopsias se haya completado. Basada en las biopsias y la extensión de la infección, se tomará la decisión de la eutanasia[16] o el transporte del animal a una instalación adecuada para el cuidado.

[14] Las muestras congeladas pueden ser utilizadas para PCR con el fin de confirmar FP y otras lesiones cutáneas (T. Norton, DMV, pers. comm).

[15] Las biopsias deben ser tomadas únicamente por personal entrenado. Las biopsias de la lesión son dolorosas y podrían requerir de anestesia local. Las lesiones pueden sangrar profusamente, por lo que se pueden presionar con gasa estéril para detener el sangrado. (T. Norton, DMV, pers. comm).

APÉNDICE I

EUTANASIA EN TORTUGAS MARINAS

Las tortugas marinas son altamente adaptables. Pueden sobrevivir traumas inimaginables y continuar con vidas productivas. La eutanasia solo deber ser considerada en el peor de los casos, por ejemplo cuando un evento de interrumpido de cacería al animal ya le han sido amputadas las 4 aletas o un golpe contundente resulta en una tortuga comatosa o sin respuesta. La fisiología ectotérmica única de los reptiles y su habilidad de mantener la función cerebral bajo largos periodos de anoxia hacen que el sacrificio humanitario en este grupo sea todo un reto. Por ejemplo, aun cuando los nervios craneales y cerebrales se han privados de flujo sanguíneo, pueden persistir por algún tiempo algunos reflejos, como el movimiento de aletas.

La eutanasia se define como "la destrucción humanitaria de un animal, utilizando un método que produzca una inconsciencia instantánea y muerte rápida sin evidente dolor o angustia o utilizando anestesia para producir la pérdida de la conciencia de forma indolora" (Geraci and Lounsbury, 1993). La muerte debe llegar sin signos de pánico, dolor o angustia; con un tiempo mínimo a la pérdida de la consciencia y bajo condiciones seguras para personal involucrado (CCAC, 1993).

La eutanasia es una opción cuando:

- Es necesario terminar el sufrimiento de una animal en un estado irreversible,
- La decisión puede ser tomada y la acción es dirigida por una persona experimentada y calificada,
- Los materiales y equipos esenciales están disponibles,
- El procedimiento se puede llevar a cabo humanitariamente,
- No hay ninguna instalación de rehabilitación disponible y/o
- El rescate es imposible o no hay instalaciones disponibles para el cuidado.

La técnica de eutanasia más humanitaria y menos traumática es que un veterinario administre una dosis letal de anestesia o un medicamento para eutanasia.

[16] Este Manual de Manejo ofrece lineamientos para eutanasia (ver *Apéndice I: Eutanasia en Tortugas Marinas)*, pero especialmente en áreas donde exista incidencia de FP, se recomienda tratar, cuidar e idealmente, liberar a estas tortugas. Mientras se encuentren en cautiverio, estas tortugas deben mantenerse separadas de las otras tortugas residentes. Mientras que no haya casos documentados de transmisión de FP por el agua o de transmisión por contacto directo, recomendamos que hasta que los investigadores tengan un mejor entendimiento de esta enfermedad fatal, de la cual no se conoce cura, se lleven a cabo las precauciones debidas en todos los niveles. Una estrategia es atender a los demás animales no afectados primero y luego, a los que tienen FP, seguido por descontaminación. También es importante que el uso de guantes sea obligatorio para el manejo de las tortugas con FP, toda la ropa, equipo y suministro de agua deben manejarse de manera separada entre tortugas con FP y sin FP; debe desinfectarse todo con una solución de cloro al 10% (y enjuagarse abundantemente con agua) después de haber sido expuesto a tortugas con FP. La experiencia de rehabilitación en Florida, indica que todas las tortugas con FP en proceso de rehabilitación, deberían mantenerse en la instalación un año después de la remoción de los tumores para asegurarse de que el recrecimiento no ocurre; sin embargo, otros argumentan que esto es costoso y expone al animal a un estrés innecesario por el cautiverio.

Si (y solo si) no hay un veterinario disponible, se recomienda destruir el cerebro penetrando el cráneo en un punto medial justo detrás de los ojos (vea Figuras 1-3) con una pistola de perno cautivo.

La pistola de perno cautivo o de émbolo oculto (utilizada para sacrificar el ganado) es una herramienta efectiva, pero costosa, activada por cargas de pólvora o aire comprimido que disparan una barra de metal a través del cráneo del animal hasta el cerebro. El mismo resultado se puede lograr en condiciones de campo con una barra de metal y un martillo. La colocación correcta del perno en la cabeza es crucial, por lo que el animal (y particularmente la cabeza) deben estar inmóviles o sostenidas de manera segura y con la barbilla o cuello en una superficie dura (p. ej., una tabla o roca) (NYS/CCE, 2005). ***Prepárese*** cuando el animal empiece a moverse violentamente. *Nota*: Un acercamiento con el perno en la parte superior de la cabeza puede dar como resultado la fractura del cráneo, exponiendo un tejido parecido al cerebral. Esto es tejido de la glándula de sal (vea Figura 4). El cerebro está localizado en una cámara ósea debajo de los músculos del cráneo.

Para asegurar la completa destrucción del cerebro, la técnica del émbolo oculto debe ser seguido por el "desmedulado": se inserta un estilete puntiagudo y afilado a través de la piel entre el cráneo y el atlas, entonces se introduce por el foramen magnum a la cavidad craneana retorciéndolo. Si el neurocráneo es fracturado, el desmedulado se puede llevar a cabo por esa abertura. *Nota*: El desmedulado requiere de una habilidad considerable. Puede ser sangriento y traumático. Los profesionales aconsejan que solo se debe llevar a cabo después de adquirir conocimientos de anatomía utilizando esqueletos y después de un período de práctica que incluya animales muertos porque este método puede provocar dolor y sufrimiento si no son destruidas completamente las regiones adecuadas del cerebro (CCAC, 1993).

Consideraciones y Advertencias

Un golpe fuerte dirigido a penetrar el cráneo y el cerebro, **no** es equivalente matar el animal a golpes. Tampoco es adecuado el uso de objetos que estén a la mano. Considere cuidadosamente el émbolo (barra de metal) que vaya a ser utilizada, su colocación y el martillo con el que vaya a dar el golpe. Considere que el objetivo – el cerebro – es pequeño y está muy profundo dentro del cráneo.

Nunca intente matar a una tortuga por congelamiento (este método es ineficiente e inhumano). La decapitación humanitaria no parece ser posible en tortugas mayores a una juvenil pequeña y no se recomienda. El desangramiento (drenar la sangre rápidamente después de cortar vasos mayores, comúnmente los del cuello) nunca se recomienda en tortugas marinas, ni tampoco disparar con una pistola normal en condiciones de campo a menos que la pistola este en manos de un tirador experimentado.

Terminar con la vida de una tortuga marina, un animal protegido en muchos países **puede tener consecuencias legales.** Siempre contacte a la autoridad y haga cualquier intento para tener un veterinario o un técnico médico presente. Nunca considere la eutanasia a menos de que esté claro que no hay otra opción de tratamiento posible.

Los animales que contengan sustancias tóxicas administradas o medicamentos (incluyendo agentes para eutanasia) no deben ser dispuestos en áreas donde puedan volverse parte de la cadena alimenticia (HACC, 2004).

Figura 1. El cráneo de una tortuga verde (Izquierda), con corte (Derecha) revelando los órganos de los sentidos. La flecha indica la ubicación del cerebro – el objetivo a penetrar con el émbolo – profundo dentro del cráneo y posterior a los ojos. Fuentes: http://www.skulls-skeletons.com (Izq.); Wyneken, 2004 (Der.).

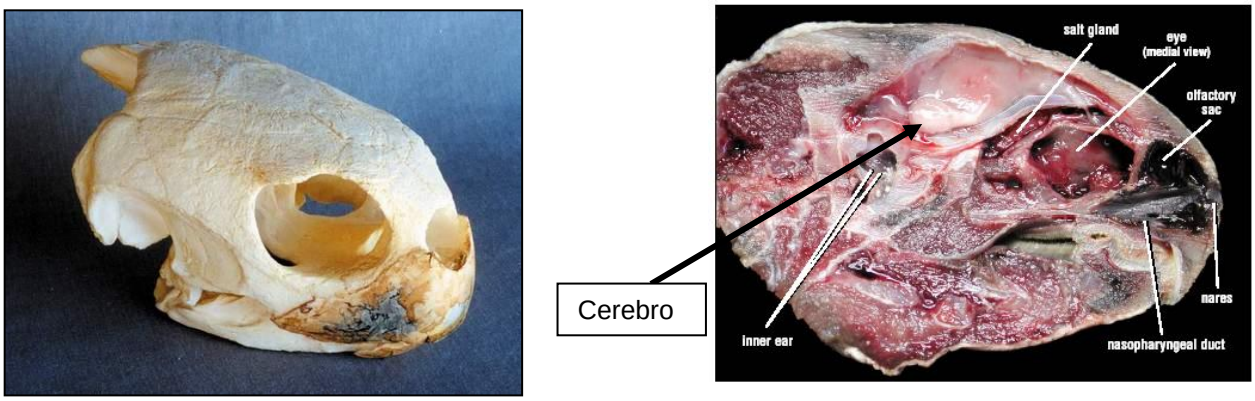


Figura 2. Ubicación del cerebro en tortugas marinas. Note la relación especial entre la masa cerebral y los ojos. En la tortuga laúd el cerebro está ubicado a través del "punto rosa" en la corona de la cabeza. *Fuente*: Wyneken, 2001.

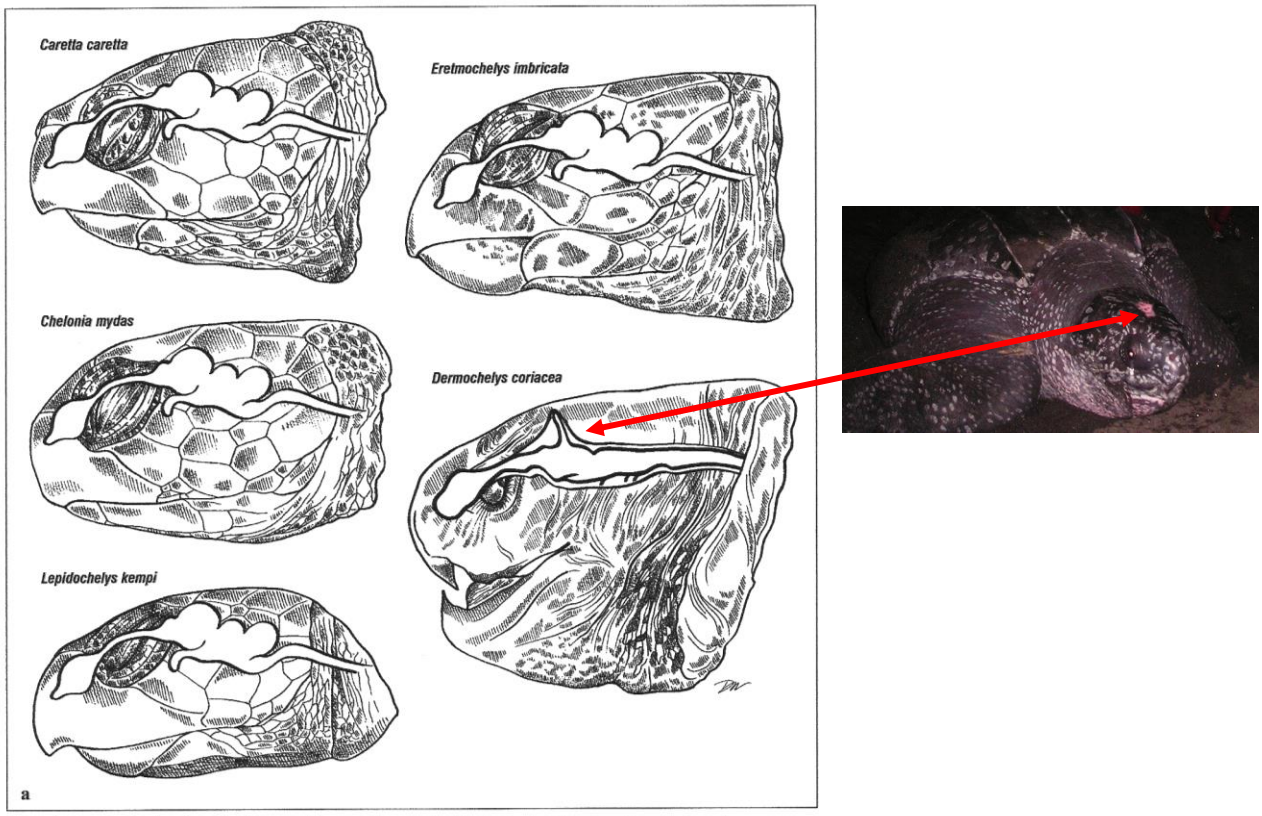
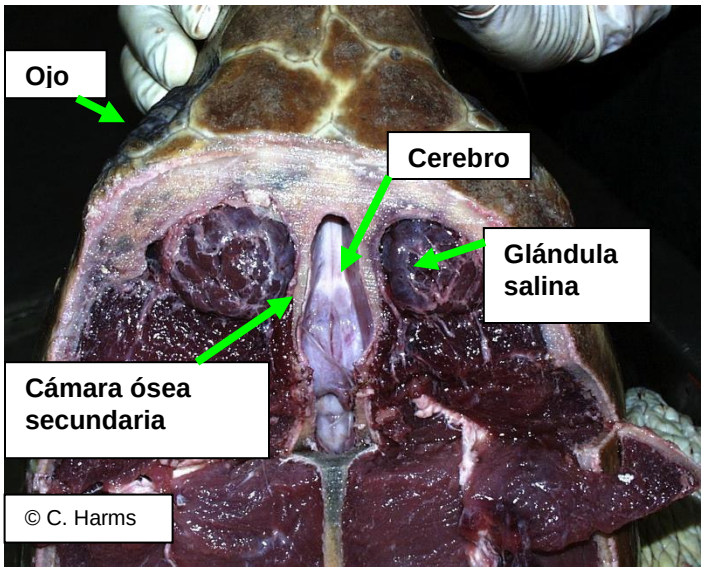
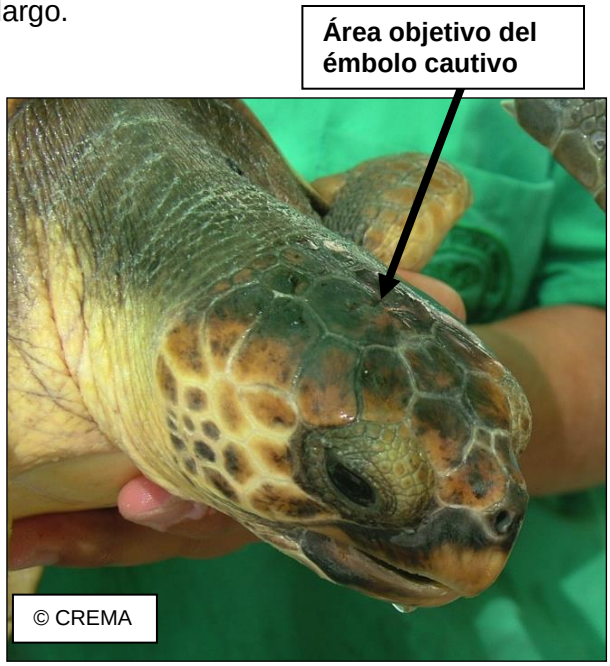


Fig. 192. *Brain landmarks for marine turtles. Overlays of brain positions are shown for 5 species. The position of the head scales, the eye, and the ear provide some reference points for identifying the position of the brain, which varies in dorsal-ventral position with species. The brain position of the leatherback, in this drawing, is based more upon the shape of the braincase because of the poor condition of all leatherback brains examined. The landmarks shown are accurate for large turtles, however the brains of hatchlings and juveniles are disproportionately larger.*

Figura 3. En tortugas de carapacho duro, el perno cautivo debe ser colocado a lo largo de la línea media del cráneo posterior a los ojos. Un corte dorsal (L) revela al cerebro protegido por una cámara ósea secundaria presentado un objetivo angosto pero largo.





***Fuente**: Obtenido de* la American Veterinary Medical Association Guidelines on Euthanasia (AVMA, 2007).

VIDA SILVESTRE

Para animales silvestres y ferales, los métodos de eutanasia utilizados en animales en cautiverio no son una opción. El panel reconoce que existen situaciones de animales silvestres en que la eutanasia no es segura ni para el animal ni para el humano pero es necesaria. Las condiciones en el campo, aunque son más retadoras que aquellas en un ambiente controlado, no reducen ni minimizan de ninguna manera la obligación ética de evitar dolor o sufrimiento en la medida de lo posible al momento de quitarle la vida a un animal. Debido a que la eutanasia en animales silvestres frecuentemente es llevada a cabo por personal en locaciones remotas, se requieren lineamientos en el desarrollo de protocolos de eutanasia humanitarios para asistir a veterinarios, biólogos y profesionales de la salud animal.

En el caso de animales silvestres en vida libre, el personal puede no estar entrenado en el uso correcto de anestesia remota, ni recibir el equipo adecuando o puede estar trabajando solo en áreas remotas donde la exposición accidental a potentes anestésicos usados en animales silvestres puede representar un riesgo a la seguridad humana o acercarse al animal en una distancia de tiro puede no ser posible. En estos casos, el único medio práctico para colectar al animal puede ser un tiro o una trampa. [13,180-184]

Bajo estas condiciones los métodos específicos deben ser lo mas precisos posible en cuanto a edad, especie o clase taxonómica. El arma de fuego y munición deben ser apropiados para la especie y propósito. El personal debe ser lo suficientemente hábil y certero y debe tener experiencia en el uso adecuado y seguro de armas de fuego, cumpliendo con las leyes gubernamentales de posesión y uso.

Las respuestas conductuales de animales silvestres o cautivos no tradicionales (de zoológicos) en estrecho contacto humano son muy diferentes aquellos de los animales domésticos. Esos animales generalmente están asustados y angustiados. Por lo tanto, minimizar la cantidad, grado y/o consciencia de contacto con humanos durante los procedimientos que requieren manipulación, es de extrema importancia. El manejo de estos animales frecuentemente requiere de anestesia general, la cual proporciona la pérdida de la conciencia en la cual se alivia la angustia, la ansiedad, la aprehensión y la percepción de dolor. Aunque el animal se encuentre bajo anestesia general, minimizar la estimulación auditiva, visual y táctil ayudarán a asegurar una eutanasia lo más libre de estrés posible. Con el uso de anestesia general existen más métodos disponibles

Una eutanasia de 2 fases o estadios que involucre anestesia general, tranquilización o uso de analgésicos, seguido de fármacos intravenosos, puede ser no práctica aunque es preferible. Los anestésicos inyectables no siempre están legalmente disponibles para aquellos que trabajan en control animal y la angustia generada por la captura, el transporte a una instalación veterinaria y el confinamiento en hospitalveterinario antes de la eutanasia, deben considerarse al escoger la técnica más humanitaria en dicha situación. Los veterinarios que apoyan a aquellos trabajando con animales heridos, atrapados vivos o de vida libre deben considerar la captura, transporte, manejo, angustia y posible manejo del cadáver al asistir una eutanasia.

Las alternativas a una eutanasia de 2 fases o estadios usando anestesia, incluyen una jaula de compresión con una inyección de pentobarbital sódico intraperitoneal, agentes inhalables (cámara de CO2 y CO) y un disparo. En caso de que los anestésicos de pre-eutanasia no estén disponibles, se debería considerar el uso de inyecciones intraperitoneales de pentobarbital sódico sobre las inyecciones intravenosas aunque la pérdida de conciencia sea más lenta, si la restricción del animal puede provocar más angustia o peligro para el operador.

Los animales silvestres se pueden encontrar en variedad de situaciones. La eutanasia de la misma especie bajo condiciones diferentes, puede requerir técnicas diferentes. Aún en un ambiente controlado, un animal grande y reacio puede amenazar la seguridad del operador, observadores y de él mismo.

Cuando la seguridad está en duda y el animal reacio, ya sea feral, silvestre o doméstico está en confinamiento, se pueden utilizar bloqueadores neuromusculares inmediatamente antes del uso de una forma de eutanasia aceptable. Para que esta

técnica sea humanitaria el operador debe asegurar el control del animal y llevar a cabo la eutanasia antes de que el animal se angustie.

ANFIBIOS, PECES Y REPTILES

La eutanasia de animales ectotérmicos debe tomar en cuenta las diferencias de metabolismo, respiración y tolerancia a la hipoxia cerebral, además, frecuentemente es más difícil determinar cuando el animal está muerto. Algunas aspectos únicos de la eutanasia de anfibios, peces y reptiles ya han sido descritos[13,51,186,187]

Literatura Citada

13. Cooper JE, Ewbank R, Platt C, et al. *Euthanasia of amphibians and reptiles*. London: UFAW/WSPA, 1989.

51. *Humane killing of animals*. Preprint of 4th ed. South Mimms, Potters Bar, Herts, England: Universities Federation for Animal Welfare, 1988; 16-22.

180. Acceptable field methods in mammalogy: preliminary guidelines approved by the American Society of Mammalogists. *J Mammal* 1987; 68(Suppl 4):1-18.

181. American Ornithologists' Union. Report of committee on use of wild birds in research. *Auk* 1988; 105(Suppl):1A-41A.

182. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Herpetologist League, Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Guidelines for the use of live amphibians and reptiles in field research. *J Herpetol* 1987; 21(suppl 4):1-14.

183. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, American Fisheries Society, American Institute of Fisheries Research Biologists. Guidelines for use of fishes in field research. *Copeia Suppl* 1987; 1-12.

184. Cailliet GM. *Fishes: a field guide and laboratory manual on their structure, identification, and natural history*. Belmont, Calif: Wadsworth, 1986.

186. Zwart P, deVries HR, Cooper JE. The humane killing of fishes, amphibia, reptiles and birds. *Tijdsehr Diergeneeskd* 1989; 114:557-565.

187. Burns R. Considerations in the euthanasia of reptiles, fish and amphibians, in *Proceedings*. AAZV, WDA, AAWV Joint Conference 1995; 243-249.

NOTAS

NOTAS

WIDECAST

Red para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Gran Caribe

"Trabajando juntos para construir un futuro donde todos los habitantes de la Región del Gran Caribe, tanto humanos como tortugas marinas, puedan vivir en equilibrio."

La Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAST) es una coalición regional de expertos y una Organización Asociada del Programa Ambiental del Caribe, parte del Programa Ambiental de las Naciones Unidas. WIDECAST fue fundada en 1981 en respuesta a una recomendación de la Reunión de la UICN/ACC de Organizaciones *No-Gubernamentales del Caribe sobre Conservación de Recursos Vivientes para el Desarrollo Sostenible del Gran Caribe* (Santo Domingo, 26-29 de Agosto de 1981), de que un "Plan de Acción para la Recuperación de las Tortugas Marinas del Gran Caribe debería prepararse ... consistente con el Plan de Acción para el Programa Ambiental del Caribe."

La visión de WIDECAST para alcanzar un plan de acción regional se ha enfocado en brindar el mejor conocimiento científico disponible para el manejo y conservación de las tortugas marinas, empoderar a las personas para hacer un uso efectivo de la ciencia en el proceso de formulación de políticas y para promover un mecanismo y una infraestructura para la cooperación dentro y entre las naciones. Al involucrar a actores en todos los niveles y al promover investigación orientada a la generación de políticas, WIDECAST pone la ciencia a disposición del uso práctico en la conservación de la biodiversidad y aboga por la participación de los grupos de base en el proceso de toma de decisiones y el liderazgo de proyectos.

Enfatizando en iniciativas que fortalezcan la capacidad dentro de los países e instituciones participantes, WIDECAST desarrolla y replica proyectos piloto, proporciona asistencia técnica, posibilita la coordinación en la colección, el intercambio y el uso de datos e información y promueve fuertes lazos entre ciencia, políticas y participación pública en el diseño e instrumentación de acciones de conservación. Trabajando estrechamente con las comunidades locales y gerentes de recursos, la red también ha desarrollado lineamientos estandarizados de manejo y criterios que enfatizan las mejores prácticas y la sostenibilidad, asegurando que las prácticas actuales de utilización, ya sean de consumo directo o de no-consumo, no socaven la supervivencia de las tortugas marinas en el largo plazo.

Con Coordinadores Nacionales en más de 40 naciones y territorios del Caribe, WIDECAST está facultada de manera única para facilitar acciones de conservación complementarias a través de los Estados en la región, incluyendo el fortalecimiento de la legislación, alentar la participación de las comunidades y elevar la conciencia pública sobre el estatus en peligro de las seis especies de tortugas marinas migratorias. Como resultado, la mayor parte de las naciones del Caribe, han adoptado planes nacionales de manejo de tortugas, el saqueo y las ventas de productos ilegales se han reducido dramáticamente o se han eliminado en algunos sitios claves, muchas de las más grandes colonias reproductivas de la región son monitoreadas en una base anual, modelos alternativos de subsistencia se están haciendo disponibles para áreas rurales costeras y los ciudadanos están movilizados en apoyo de acciones de conservación. Usted puede unirse a nosotros!

Visite el sitio www.widecast.org para mayor información!