

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC
Departamento de Vida Silvestre DVS
Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP–
Enero – Mayo 2008

MILDRED FABIOLA CORONA FIGUEROA
PROFESOR SUPERVISOR: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR INSTITUCIONAL: LIC. FRANKLIN HERRERA

Guatemala, enero de 2009.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CUADRO DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC.....	2
3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC.....	3
3.1 ACTIVIDADES DE SERVICIO.....	3
3.2 ACTIVIDADES DE DOCENCIA.....	5
3.3 ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS.....	7
4. ANEXO.....	9
5. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN.....	15

1. INTRODUCCIÓN

Las prácticas de servicio y docencia de EDC las realicé durante el primer semestre del año 2008, en el Departamento de Vida Silvestre (DVS) del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. Realicé varias actividades en donde apliqué los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. Así mismo, estas actividades me proporcionaron experiencia y formación profesional que me será útil a largo plazo, como estudiante de la carrera de Biología y como profesional. Cabe mencionar que algunas de las actividades propuestas en el plan de trabajo no fueron realizadas debido a la falta de información o retraso de la misma. Algunas actividades se concluyeron hasta el mes de septiembre de 2008. En este informe sólo se presentan las actividades de servicio y docencia así como el borrador de folletos, trifoliales y otras de las actividades que se realizaron en dicho unidad de práctica.

2. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Actividad	Fecha de la Actividad	Horas EDC ejecutadas
A. Servicio	Registro de Parlameros	Marzo*	10
	Inspecciones	Febrero-Marzo	45
	Hoja de registro de Cetáceos	Abril	50
	Guía de varamiento de cetáceos	Abril	60
	Informe de Temporada de Tortugas Marina 2007-2008	(*)	----
	Realización y presentación de Informes de EDC	Febrero-Mayo	50
	Herbario BIGU	Junio	40
B. Docencia	Lectura de documentos DVS	Febrero	20
	Capacitación sobre especies CITES	Septiembre	20
	Capacitación a estudiantes sobre CITES	Marzo, Mayo	10
	Trifoliar Tortugas Marinas	Febrero-Marzo	60

(*): Actividad no realizada debido al retraso de información.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

ACTIVIDADES DE SERVICIO

3.1.1 Actividad No. 1

- a) **Título:** Colaboración en la elaboración de Informe de Temporada de Tortugas Marinas 2,007 – 2,008.
- b) **Objetivo:** Tabular los datos correspondientes de los registros que se tienen sobre las tortugas marinas, de las dos costas del país.
- c) **Procedimiento:** Los datos obtenidos de las inspecciones de los tortugarios serán registrados y tabulados en hojas electrónicas y/u otros documentos en donde se recopile la información pertinente sobre estas tortugas.
- d) **Resultados esperados:** Realizar hojas de datos sobre las tortugas marinas para elaborar el Informe de Temporada, para controlar toda actividad que se realiza con las mismas en las costas del país.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** Esta actividad ha sido la única que no se realizó durante este tiempo de ejecución de las prácticas de EDC, debido a que la unidad académica no presentó la información que se necesitaba para realizar la tabulación de los datos correspondientes a la misma. Actualmente, dicha información se encuentra en revisión por otros Departamentos de CONAP.

3.1.2 Actividad No. 2

- a) **Título:** Colaboración con la Sección de Hidrobiológicos en el Registro de Parladeros.
- b) **Objetivo:** Cooperar con el Registro Nacional de Parladeros.
- c) **Procedimiento:** Revisar papelería de solicitud de registro y tramitar los permisos para emitir las licencias de Parladeros. Se elaboró un formato de la licencia de colectores de huevos de tortugas marinas, con el apoyo del Depto. de Educación y Fomento.
- d) **Resultados:** Generar una base de datos con los Parladeros registrados y emitir licencias para los mismos. Elaborar las respectivas licencias de Parladeros.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** No se concluyó esta actividad debido al retraso de la información que se tiene sobre la misma. Además, no se tenían los fondos suficientes para la impresión de las licencias de colectores de huevos de tortugas marinas.

3.1.3 Actividad No. 3

- a) **Título:** Colaboración en la elaboración de una Hoja de Registro de Cetáceos en Guatemala.
- b) **Objetivo:** Elaborar con la Jefatura de la Sección de Fauna, una Hoja de Registros de Cetáceos de las costas de Guatemala.

- c) **Procedimiento:** Se seleccionaron ilustraciones de cetáceos frecuentemente observados en las costas de Guatemala. Posteriormente, se elaboró un cuadro de datos con la información pertinente que se solicitará en futuros avistamientos de cetáceos.
- d) **Resultados:** La Hoja de Registro de Cetáceos será utilizada por usuarios, investigadores e instituciones que realizan actividades en las costas del país, y otras instituciones relevantes al tema.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** obtención de ilustraciones con autorización de los autores. Sin embargo, después de una amplia búsqueda, se obtuvo la autorización de la Fundación Cethus de Argentina para utilizar todas las ilustraciones correspondientes a los cetáceos presentes en Guatemala.

3.1.4 Actividad No. 4

- a) **Título:** Colaboración en la elaboración de una Guía de Varamiento de Cetáceos.
- b) **Objetivos:** Elaborar una Guía de Varamiento de Cetáceos para investigadores e instituciones que puedan colaborar con CONAP en procedimientos para atender varamientos de cetáceos.
- c) **Procedimiento:** Se escogió información relacionada al tema en los archivos de la Sección de Fauna del CONAP. La mayoría de la información se basó en las notas recopiladas por personal de fauna en el Curso-Taller sobre varamiento de cetáceos. Luego con la información obtenida, se elaboró y diagramó la guía. La guía se encuentra en revisión por expertos de la Fundación Cethus de Argentina y luego se publicará.
- d) **Resultados:** Guía didáctica e ilustrativa para atender varamiento de cetáceos tanto para ejemplares vivos como muertos.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna.

3.1.5 Actividad No. 5

- a) **Título:** Inspecciones a empresas que quieren registrarse en CONAP.
- b) **Objetivos:** Inspeccionar a empresas y tiendas de mascotas que han solicitado a CONAP su registro correspondiente.
- c) **Procedimiento:** Se acompañó a personal de fauna silvestre para realizar tales inspecciones a usuarios de fauna silvestre que quieren ser registrados por CONAP.
- d) **Resultados:** control y manejo de fauna silvestre que se encuentran en cautiverio y si usuarios cumplen con los requisitos que se necesitan para que posean estos animales.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** disponibilidad de tiempo debido a que muchas veces las inspecciones requieren de la disponibilidad del tiempo en la tarde, situación que no puede cubrirse debido a que son horas de estudio en la universidad.

- a) **Título:** Inspección de embarque de fauna en Ventanilla Única de exportaciones en COMBEX (Aeropuerto La Aurora).
- b) **Objetivos:** verificar el número y condiciones del transporte de las especies comparando el embarque con el permiso de importación.
- c) **Procedimiento:** se inspeccionó especies procedentes de Estados Unidos en COMBEX. El destino de tales especies era llevarlas a ventas de mascotas o empresas en donde las manejaran con fines comerciales. Se evaluó las condiciones de envío, se corroboró que el número y especies importadas coincidiera con el listado presentado en la solicitud de Importación/Exportación de especies CITES y No CITES.
- d) **Resultados:** control de especies importadas.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna en el procedimiento. Sin embargo muchas veces no se pudieron realizar inspecciones debido a la disponibilidad de tiempo.

3.1.6 Actividad No. 6

- a) **Título:** Elaboración y presentación de diagnóstico, plan de trabajo e informes bimensuales y final de EDC.
- b) **Objetivos:** Evidenciar el trabajo realizado en la Unidad de Práctica, compartir resultados y recibir sugerencias durante la exposición oral y escrita de los mismos; así como fortalecer las habilidades y destrezas para futuras ocasiones. La recopilación de estos documentos permitirá realizar un buen informe final de las Experiencias Docentes con la Comunidad.
- c) **Procedimiento:** Por medio de las guías proporcionadas por el Subprograma EDC de Biología, se elaboró el diagnóstico de la unidad de práctica, el plan de trabajo y cada uno de los informes de las actividades realizadas en el mismo. Posteriormente, se realizó su exposición oral y escrita ante los profesores supervisores de EDC y a compañeros edecistas de la Escuela.
- d) **Resultados:** Dar a conocer el trabajo realizado en la unidad de práctica. Se recibió críticas constructivas y sugerencias durante la exposición para el mejoramiento paulatino de los informes.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** algunos informes bimensuales no fueron expuestos oralmente debido al factor tiempo, por lo que sólo se realizó la exposición escrita de los mismos.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

3.2.1 Actividad No.1

- a) **Título:** Lectura de documentos proporcionados por el DVS.
- b) **Objetivos:** Conocer los fundamentos legales y técnicos de las áreas protegidas y vida silvestre que maneja la Institución.
- c) **Procedimiento:** Lectura de la Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento; Manual de Procedimientos del Departamento de Vida Silvestre y Guía Manual CITES.

- d) **Resultados:** conocimiento sobre las funciones que realiza CONAP con respecto a licencias de investigación y colecta, guías de transporte de especies, etc. Ahora se tiene el conocimiento de las leyes y reglamentos de las áreas protegidas, así como las funciones específicas del DVS.
- e) **Limitaciones presentadas:** ninguna.

3.2.1 Actividad No. 2

- a) **Título:** Capacitación sobre CITES (por Licda. Mygdalia García).
- b) **Objetivos:** Conocer los aspectos más importantes acerca de la Convención del Comercio Internacional de Especies en Peligro en Guatemala.
- c) **Procedimiento:** capacitación sobre los procedimientos y especies CITES por medio de diapositivas de Power Point. Posteriormente, se realizó uno ejercicios relacionados con los temas con apoyo de material e información al respecto.
- d) **Resultados:** aclaración de dudas sobre la Guía Manual CITES. Conocimiento acerca de los procedimiento y especies CITES en Guatemala, y la importancia que tiene este convenio para investigadores guatemaltecos que pueden formar parte de la Autoridad Científica de la Convención en el país, en términos de largo plazo.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** factor tiempo.

3.2.3 Actividad No. 3

- a) **Título:** Elaboración de material de divulgación sobre la importancia de la conservación de las Tortugas marinas y su ecosistema.
- b) **Objetivos:** divulgación de la importancia de la conservación de las tortugas marinas del país y su hábitat.
- c) **Descripción:** se ha elaborado un trifoliar que contiene la información sobre las generalidades de las Tortugas marinas y Tortugarios del país.
- d) **Resultados:** la elaboración del trifoliar; aun no se ha publicado.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** búsqueda de fotografías con derechos de autor; financiamiento para su publicación.

3.2.4 Actividad No. 4

- a) **Título:** Capacitación a estudiantes de la Escuela de Biología sobre CITES y sus especies.
- b) **Objetivo:** Informar a los catedráticos y estudiantes de la carrera de Biología la importancia que tiene el CONAP sobre las Áreas Protegidas y la Vida Silvestre del país.
- c) **Procedimiento:** Se elaborará una presentación con información pertinente para estudiantes, catedráticos e investigadores de la carrera de Biología y su respectiva charla, apoyado por la Licda. Mygdalia García; y también con el conocimiento adquirido por la docencia recibida de la capacitación de CITES. La exposición consistió en las generalidades de dicho Convenio.

- d) **Resultados:** que los catedráticos, investigadores y compañeros de la Escuela de Biología sean capacitados acerca de la Convención CITES y las especies de vida silvestre de Guatemala que forman parte de los apéndices del convenio, y dar a conocer la importancia que tienen los investigadores quienes formarán parte de la Autoridad Científica de Guatemala en futuras ocasiones.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** la programación de esta actividad (fecha, hora y lugar); poco interés por parte de estudiantes, catedráticos e investigadores, ya que asistieron sólo dos personas a dicha charla.

3.3 ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

3.3.1 Actividad No. 1 (Servicio)

- a) **Título:** Entrega de animales decomisados a Centros de Rescate.
- b) **Objetivo:** brindar a los animales decomisados un lugar propicio mientras se decide su destino.
- c) **Procedimiento:** los animales decomisados que lleguen al DVS serán trasladado a centros de rescate. En este caso fueron tortugas terrestres: tres de la especie *Kinosternon integrum*, las cuales se llevaron a ARCAS, ubicado en ciudad San Cristóbal.
- d) **Resultados:** llevar a los animales silvestres al centro de rescate ARCAS, para su posterior liberación.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna.

3.3.2 Actividad No. 2 (Servicio)

- a) **Título:** Atención a usuarios sobre trámites para solicitud de licencias de caza o de investigación.
- b) **Objetivos:** Explicación, vía personal o telefónica, de los pasos que se deben seguir en el momento de solicitar una licencia de caza o investigación y permisos de colecta para los trabajos de investigación.
- c) **Procedimiento:** se ha atendido a usuarios vía telefónica y personalmente, con lo aprendido en el Manual de Procedimientos del Departamento, con respecto a solicitudes de licencias de caza, y licencias de investigación.
- d) **Resultados:** Aplicabilidad de lo aprendido en los documentos leídos proporcionados por el DVS. Objetivos alcanzados durante este período: atención a usuarios que presenten dudas acerca de los procedimientos para solicitar licencias.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna.

3.3.3 Actividad No. 3 (Servicio)

- a) **Título:** Limpieza y armazón de un cráneo de Manatí.
- b) **Objetivos:** Obtener el cráneo de un manatí varado para depositarlo en un museo o colección de referencia.
- c) **Procedimiento:** se obtuvo la cabeza de manatí que se encontraba guardada en un congelador en el DVS. Se realizó una limpieza (extracción de piel, músculo, etc.) del cráneo para recuperar los huesos y armar el mismo. Los huesos fueron tratados con solución de amoníaco para blanquearlos y luego iniciar la armazón del cráneo.

Posteriormente, el cráneo se llevó al laboratorio de Zoología de la Escuela de Biología (Salón 205, Edificio T-10) como material de referencia.

- d) **Resultados:** obtención de los huesos que conforman el cráneo y el oído interno de un manatí. El cráneo armado será utilizado para material de referencia en la Escuela de Biología.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** No se encuentra información pertinente acerca de las partes del cráneo y los huesos del oído de un manatí, por lo que no se ha logrado señalar todas las partes que conforman el cráneo y oído del manatí.

3.3.4 Actividad No. 4 (Docencia)

- a) **Título:** Campaña Pro-Conservación de Cetáceos “Ballenas y Delfines para siempre Guatemala”, a cargo de la Asociación de Biología Marina –ABIMA- con la asesoría técnica y legal del CONAP y con el financiamiento de la Sociedad para la Protección Mundial de Animales –WSPA-, por sus siglas en inglés.
- b) **Objetivos:** dar a conocer la importancia de la conservación de las ballenas y delfines a la sociedad civil de Guatemala.
- c) **Procedimiento:** asistencia a pláticas en el Museo de la Cervecería Centroamericana. Las pláticas fueron impartidas por ABIMA y el CONAP.
- d) **Resultados:** se asistió, junto con personal del DVS para apoyar a la conservación de los cetáceos. Esta actividad se tomó como docencia recibida.
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** factor tiempo, debido a que las pláticas fueron todo el día y sólo se asistió durante la mañana. En la tarde por ejemplo se realizó una declaración de ONG’s para promover el uso no letal de cetáceos.

3.3.5 Actividad No. 5 (Docencia y Servicio)

- a) **Título:** Actividad sobre “Ballenas y Delfines para siempre, Guatemala” realizado en el Zoológico La Aurora.
- b) **Objetivos:** Apoyar al Depto. de Educación y Fomento de CONAP para realizar actividades para niños especialmente, para darles a conocer la importancia de la conservación de las ballenas y delfines de Guatemala.
- c) **Procedimiento:** Se realizó una actividad en el Zoológico La Aurora, apoyada por varias instituciones del país, dirigida en especial para los niños. Se realizaron figuras de papel en forma de ballenas, hojas para colorear con dibujos de delfines y ballenas, sopa de letras con información al respecto, entre otras cosas. Turno: 11:00 a 13:00 hrs. (Docencia impartida, Servicio).
- d) **Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna.

3.3.6 Actividad No. 6 (Docencia)

- a) **Título:** Celebración del día de la Biodiversidad en el Jardín Botánico.
- b) **Objetivos:** Realizar actividades relacionadas con la biodiversidad de Guatemala, en especial las plantas, dirigida a estudiantes de diferentes colegios/escuelas del país.
- c) **Procedimiento:** Se estuvo asistiendo a pequeñas sesiones para la organización de esta actividad, así como para elaboración de material que se empleó para la misma. Se apoyó en la plática de Reproducción de plantas de manera artificial impartido por algunos técnicos del Jardín Botánico, junto con otros compañeros edecistas.
- d) **Resultados:** Se dio a conocer los diferentes métodos que existen para reproducir plantas de manera artificial. (Docencia impartida).
- e) **Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguno.

4. ANEXOS

Día de la Biodiversidad, Jardín Botánico



Material sobre Conservación de Ballenas y Delfines en Guatemala.



Vista anterior

Las costas del Pacífico de Guatemala son visitadas por ballenas jorobadas las cuales migran del hemisferio norte. Nuestras aguas son zona de crianza y reproducción de estos majestuosos mamíferos marinos, que se encuentran en peligro de extinción.

La Campaña Nacional Pro-conservación de Ballenas y Delfines es iniciativa de la ABIMA, auspiciada en el 2008 por la Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA) y con el apoyo técnico del CONAP.

Felicitemos al Gobierno de Guatemala por su participación en la Comisión Ballenera Internacional-CBI y esperamos su participación en la reunión de la CBI a celebrarse en Santiago de Chile en Junio 2008. Guatemala es país clave para la conservación de Ballenas y Delfines, no solo en Guatemala si no también alrededor del mundo.

Fotografías de colas de ballenas jorobadas tomadas por José Yee en Puerto Quetzal, Guatemala, Marzo 2008

Para mayor información o hacerse miembro de la ABIMA comuníquese a:

Asociación de Biología Marina de Guatemala
www.abimaguatemala.org
abima@att.net
info@abimaguatemala.org
Teléfono: 23314902 / 51738272

**CONSERVANDO EL FUTURO
DE NUESTROS MARES!!**



Sociedad Mundial para la Protección Animal



Vista posterior

Actividad sobre “Ballenas y Delfines para siempre, Guatemala” realizado en el Zoológico La Aurora.




Licencia de Colecta de Huevos de Tortugas Marinas.

Licencia de Colecta de Huevos de Tortugas Marinas

NOMBRE DEL TORTUGARIO: _____

Esto no es una licencia para comercializar ni transportar huevos de tortugas marinas.

 **Licencia de Colecta de Huevos de Tortugas Marinas**

NOMBRE: _____

NÚMERO DE CÉDULA: _____

EMISIÓN: _____

LICENCIA No.: _____
(Temporal)

VENCE: _____

FOTO

Lic. Jorge Ruiz
Director Vida Silvestre
CONAP

Inspección de embarque realizado en COMBEX (Aeropuerto La Aurora)



Limpieza y armazón de un cráneo de Manatí (*Trichechus manatus*)



Cráneo de manatí

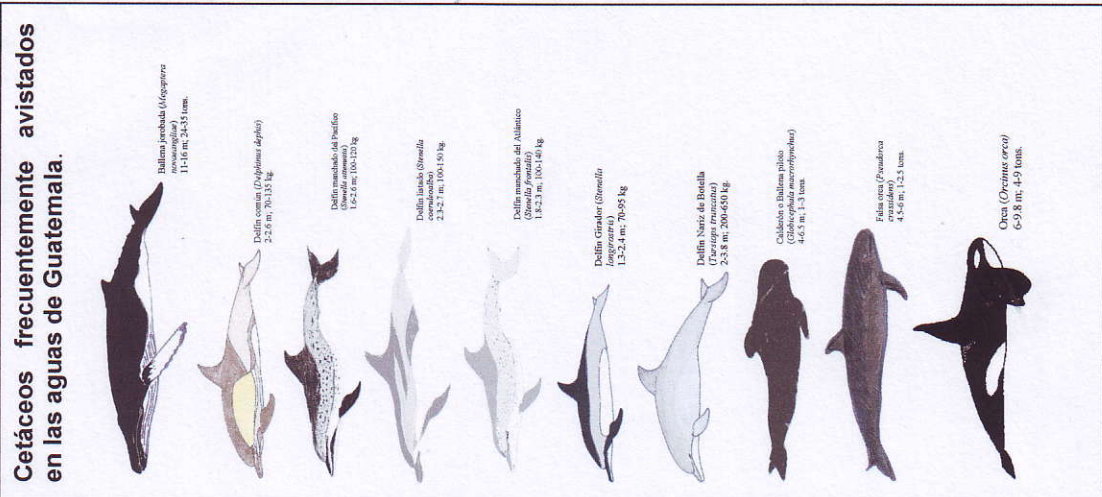


Huesos del oído



HOJA DE REGISTRO DE CETÁCEOS PARA GUATEMALA

No.	Fecha	Localidad (lat./long.)	Especie/ Nombre común	No. Ind.	Estado del Mar	Tiempo	Barco	Observación

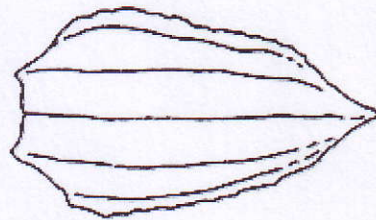


Hoja basada en información de la Fundación Cethus de Argentina. Elaboración: Fabiola Corona. Escuela de Biología USAC y Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-. Revisión: Lic. Franklin Herrera. CONAP. Ilustraciones proporcionadas por: Fundación Cethus de Argentina. Las imágenes no están a escala. Guatemala, Guatemala, 2008.

GUÍA DE IDENTIFICACIÓN TORTUGAS MARINAS DE GUATEMALA

Caparazón flexible

- Con 5 quillas o crestas
- Sin escudos o placas



Características: Caparazón aguzado posteriormente; con superficie lisa, como cuero flexible; color gris oscuro, negro con manchas blancas o pálidas. La mandíbula con hendiduras profundas. Hembra pesa hasta 500 kg. El largo del caparazón: 180 cm.
Nombre común: Laúd, Baula, Tora.
Especie: *Dermochelys coriacea*.

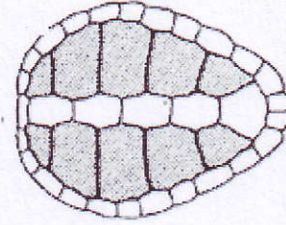
Caparazón óseo

- Sin crestas continuas.
- Con escudos o placas grandes.

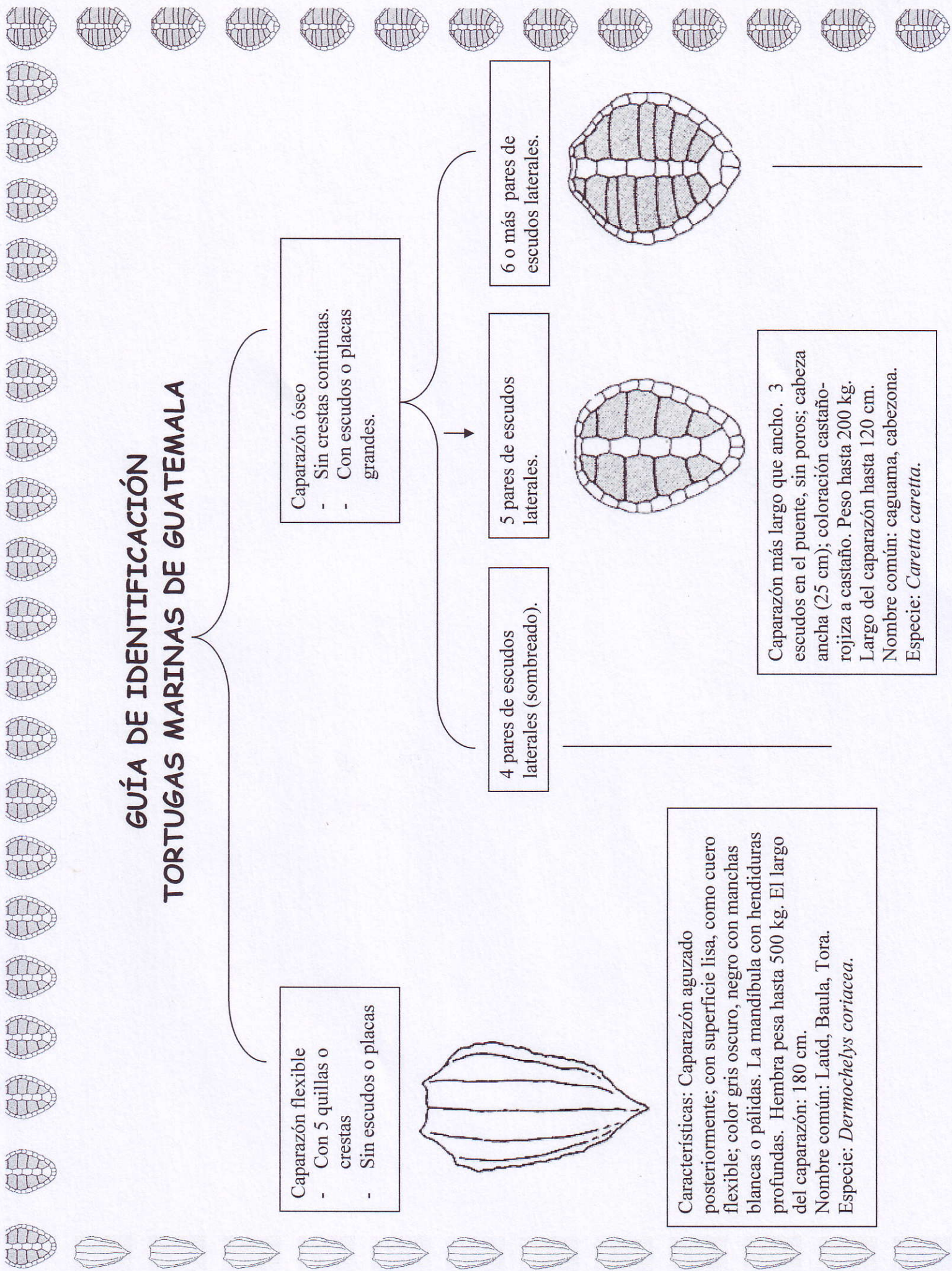
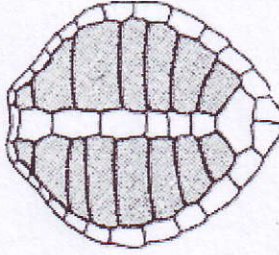
4 pares de escudos laterales (sombreado).

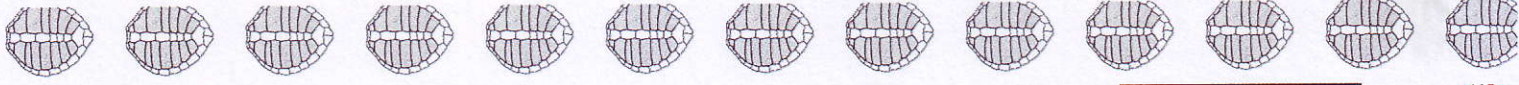
5 pares de escudos laterales.

6 o más pares de escudos laterales.



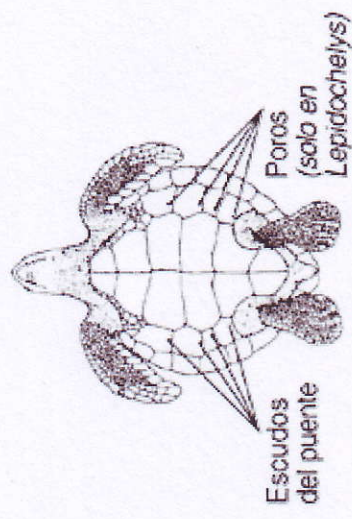
Caparazón más largo que ancho. 3 escudos en el puente, sin poros; cabeza ancha (25 cm); coloración castaño-rojiza a castaño. Peso hasta 200 kg. Largo del caparazón hasta 120 cm.
Nombre común: caguama, cabezona.
Especie: *Caretta caretta*.



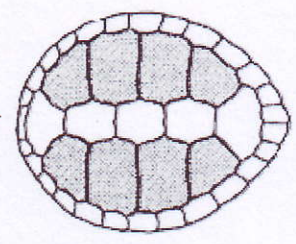


Caparazón casi circular; 4 escudos en el puente, con poros; coloración gris-carbón en juveniles; en adultos la coloración es verde grisáceo oscuro. Peso hasta 45 kg; largo del caparazón hasta 70 cm.
 Nombre común: Parlama.
 Especie: *Lepidochelys olivacea*.

Vista ventral



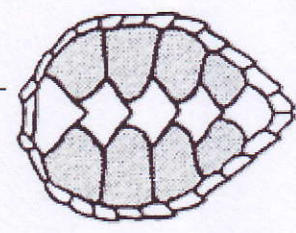
Fuente: WIDECASST Red para la Conservación de las Tortugas Marinas en el Gran Caribe.
 Fotos: Scott A. Eckert (Cabezona); el resto por Peter Pritchard.
 Elaborado por: Fabiola Corona.
 Abril 2008.



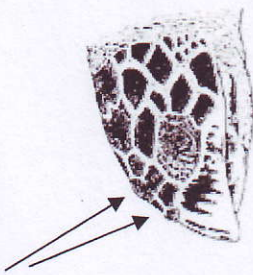
1 par de escamas prefrontales



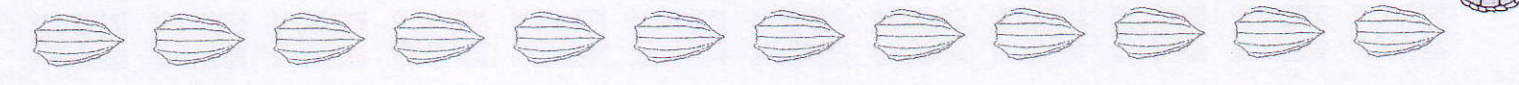
Escudos del caparazón no imbricados; cabeza redondeada, mandíbula aserrada; coloración de juveniles variable; coloración verde grisáceo oscuro en adultos. Peso hasta 230 kg. Largo del caparazón hasta 125 cm.
 Nombre común: Tortuga verde, tortuga blanca.
 Especie: *Chelonia mydas*.



2 pares de escamas prefrontales



Escudos del caparazón imbricados. Cabeza aguzada con mandíbula superior sobresaliente. Coloración variable en especie juvenil; anaranjada, castaño, amarillo o negro en especies adultos. Peso de hasta 85 kg; largo del caparazón hasta 95 cm.
 Nombre común: Carey.
 Especie: *Eretmochelys imbricata*.



Mortalidad y amenazas:

Las tortugas tienen una alta mortalidad ya que de cada 1000 tortugas que nacen solamente 1 llega a su madurez sexual. Durante los primeros meses de vida, ya que luego de salir del nido, tienen que enfrentarse a depredadores fuera y dentro del mar.

Las causas principales de amenazas son:

- Consumo desmedido de huevos, piel y carne.
- Utilización de su caparazón para artesanías (carey).
- Captura accidental con redes o anzuelos no apropiados para la pesca comercial.
- Contaminación del agua de los mares a causa del petróleo.
- Las tortugas pueden confundirse y tragar bolsas plásticas en lugar de medusas.
- Depredación por animales domésticos (perros, gatos, cerdos).
- Desarrollo de la costa con fines urbanos, turísticos o industriales.

Tortugarios:

El éxito de la conservación de las tortugas marinas se da en los tortugarios; ya que estos son sitios especiales en donde se siembran los huevos de tortuga, luego de haber sido recolectados en la playa. Todo colector de huevos debe donar un 20% por cada nido recolectado, a los tortugarios. Después de nacer, las tortugas son liberadas al mar.

En Guatemala existen aproximadamente 22 tortugarios ubicados en Izabal, en el Atlántico; y en los departamentos de toda la costa sur: San Marcos, Retalhuleu, Suchitupéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa.

¿Cómo pueden ayudar a las tortugas marinas?

- Manteniendo limpias las playas.
- No comprando huevos de tortugas
- Los animales domésticos que viven en casas cercanas a la playa, deben estar debidamente encerrados, para evitar que salgan.



Idea Original: Fabiola Corona.
Colaboración: Ing. Sergio González.
Fotografías: Scott Handy.

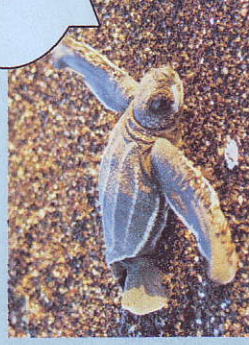
Consejo Nacional de Áreas Protegidas

-CONAP-
Oficinas Centrales
5ª Avenida 6-06, zona 1
Edificio IPM, 5to, 6to y 7mo nivel
PBX: (502) 2422-6700
FAX: (502) 2253-4141
www.conap.gov.gt



LAS TORTUGAS MARINAS

AYÚDAME
A VIVIR



TORTUGAS MARINAS

Biología:

Se caracterizan por poseer adaptaciones marinas como: cuerpo hidrodinámico; glándulas que les permite excretar los excesos de sal en el cuerpo; extremidades en forma de remos y sistemas especializados que les permite bucear a grandes profundidades y permanecer por lapsos largos bajo el agua. Se diferencian de otros grupos de tortugas por su incapacidad de retraer la cabeza dentro del caparazón, de cerrar el caparazón y por pasar largos períodos fuera del agua.

Hábitos alimenticios:

Dependiendo de la especie, su alimento varía en: medusas, zooplankton, esponjas en arrecifes coralinos; pastos marinos (fanerógamas y algas); crustáceos y moluscos.

Huevos de tortuga.



Ciclo de Vida:

Las tortugas marinas tienen un crecimiento lento; pueden alcanzar su madurez entre los 10 y 50 años. En esta etapa adulta, las tortugas se trasladan desde las áreas de alimentación a las áreas de apareamiento.

Las hembras realizan largas migraciones hasta las playas de anidación, en donde depositan una gran cantidad de huevos (60 a 150 huevos) los que, al cabo de dos meses, eclosionan. La temperatura de la arena determina el sexo de las tortugas marinas. Si la temperatura es alta, nacen tortugas hembras; si la temperatura es baja, nacen machos.

Las nuevas tortugas se dirigen hacia el mar, donde inician su fase acuática (juvenil, subadulto y adulto) habitando aguas ricas en alimento.

Tortuguitas saliendo del nido.



Especies en Guatemala:

- Parlama (*Lepidochelys olivacea*)
- Baule (*Dermochelys coriacea*)
- Carey (*Eretmochelys imbricata*)
- Cabezona (*Caretta caretta*)
- Verde (*Chelonia mydas*)
- Tortuga verde o negra del Pacífico (*Chelonia mydas agassizii*)

Cabezona



Baule



Consejo Nacional de Áreas Protegidas



GUÍA DE VARAMIENTO DE CETÁCEOS

Texto: Fabiola Corona
Biología-USAC

Guatemala, abril de 2008
BIODIVERSIDAD PARA SIEMPRE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
1. DEFINICIÓN DE VARAMIENTO	3
1.1 Principales causas de varamiento	3
2. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE VARAMIENTO	4
2.1 Acciones inmediatas dirigidas a primeras personas en divisar al animal varado.....	4
2.2. Acciones en caso de animal muerto.....	5
2.3. Acciones en caso de animal vivo	5
2.4. Si el varamiento es en masa.....	7
3. MEDIDAS CORPORALES	7
3.1 Otras Mediadas y Datos científicos.....	8
BIBLIOGRAFÍA.....	9
ANEXOS.....	10

INTRODUCCIÓN

Los cetáceos son mamíferos marinos, homeotermos, que poseen pulmones como órganos de respiración, y quienes amamantan a sus crías con leche materna; presentan cuerpo pisciforme, aletas pectorales y una caudal, algunos con aleta dorsal; suelen presentar uno o dos espiráculos o respiraderos. Actualmente existen 85 especies de cetáceos, en el que se incluyen ballenas, delfines y marsopas (Iñíguez, 2007). Actualmente existen dos subórdenes: Mysticetos (ballenas verdaderas con barbas) y Odontocetos (especies con dientes) (García, 1998).

Éstos e distribuyen según las latitudes (en regiones frías, templadas o tropicales) y, a su vez, sobre cada región, ocupan el alta mar, el talud, la plataforma continental o las costas de los océanos (García, 1998).

Un fenómeno que se ha dado frecuentemente en los últimos años es el varamiento de cetáceos, en donde éstos encallan en las playas de los océanos por diversas razones, principalmente si se encuentran heridos o enfermos.

Esta guía fue elaborada con la información adquirida del Primer Curso-Taller sobre Varamiento de cetáceos, impartido por MSc. Miguel Iñíguez, con el apoyo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, el Fondo de Cooperación Horizontal de Argentina -FO-AR y la Embajada de los Países Bajos. La misma está dirigida a instituciones gubernamentales y no gubernamentales con influencia principalmente en las Costas de Guatemala. Sin embargo, se incluyen acciones que están dirigidas a cualquier persona que se encuentra en una situación de varamiento para saber qué se debe o no realizar ante este tipo de situaciones.

Esta guía de varamiento de cetáceos tiene como objetivo formar, en las instituciones del país y en la población, la capacidad de saber actuar ante cualquier situación de varamiento; además utilizar los datos relacionados a los mismos para la ciencia y la conservación de estos mamíferos marinos.

Se incluyen, además, formularios que solicitan información acerca del animal varado y todo lo relacionado a éste; también se incluye una lista de personas especializadas con el tema de varamiento, a quienes se puede solicitar su ayuda en situaciones de varamiento de cetáceos.

1. DEFINICIÓN DE VARAMIENTO

Se conoce como varamiento al encallamiento de cualquier animal en aguas poco profundas o bien, en la orilla de la playa (Iñíguez, 2007).

Cada año se encuentran cientos e incluso miles de cetáceos varados, vivos y muertos, en las playas del mundo entero. A veces solos o en grupo y, aunque algunos de los animales varados son viejos o enfermos, muchos parecen estar totalmente sanos (Cawardine, et al., 2005).

Las explicaciones del por qué un animal puede quedar encallado pueden ser varias: simplemente es que los animales mueren en el mar y éste lleva los cadáveres a tierra. Si están vivos, suelen estar heridos o enfermos (García, 1998).

El problema se da cuando se producen varamientos en masa que, se cree, se producen debido a errores de navegación por fluctuaciones del campo magnético terrestre¹, y por ello, sus comportamientos altruistas bien desarrollados de rescate, estimulan a otros miembros del grupo para llegar a la orilla (García, 1998).

1.1 Principales causas de varamiento

- Parásitos en el sistema auditivo, en el digestivo y/o infecciones cerebrales (García, 1998).
- El campo magnético irregular (en costas, por ciclos lunares y estacionales) (García, 1998).
- Los cambios climáticos sobre las condiciones oceanográficas (García, 1998).

¹ Se desconoce la capacidad de detectar el geomagnetismo en los cetáceos. Se cree que éstos utilizan las curvas magnéticas de la Tierra como un mapa de navegación a través de los océanos y mares del mundo. La prueba principal es la presencia de pequeños cristales de un material magnético (magnetita) en los tejidos blandos que protegen al cerebro de algunas especies. Además, hay una prueba circunstancial pero muy convincente: muchas de las zonas costeras donde ballenas y delfines vivos quedan varados se destacan por sus características magnéticas (en lugar de físicas) (Cawardine, et al., 2005).

- La contaminación de los océanos (sustancias tóxicas) (García, 1998).
- Persecuciones de presas (Iñíguez, 2007).
- Asistencia a otros animales del grupo (Iñíguez, 2007).

2. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE VARAMIENTO

Cualquier persona que encuentre un animal varado deberá informar a la policía local lo antes posible. Si no lo es, puede ser necesario acomodar al animal siguiendo recomendaciones que se enlistan a continuación. Si la situación parece desesperada, una persona no calificada no debería, bajo ninguna circunstancia, procurar matar a un cetáceo (Cawardine, et al., 2005).

2.1 Acciones inmediatas dirigidas a primeras personas en divisar al animal varado

- Tomar fotografías de todo el cuerpo y todos los ángulos, principalmente la cabeza y las aletas, las heridas y cicatrices (García, 1998); incluir algún tipo de escala (un objeto) que haga referencia para identificar el tamaño (Iñíguez, 2007).
- Protegerse utilizando guantes y mascarilla (Iñíguez, 2007).
- Cerciorarse si el cetáceo está vivo o muerto. Tener presente que algunas especies tardan de 10 a 15 minutos entre cada inhalación. Observar también si sus ojos se mueven (Iñíguez, 2007; García, 1998).
- Buscar la ayuda de personas expertas en el tema; en Guatemala: CONAP Retalhuleu, CONAP Sur Oriente, CONAP Quetzaltenango para el Pacífico. Para el Atlántico: CONAP Nor Oriente (Iñíguez, 2007).
- Evitar que las personas sin conocimientos se acerquen, por las zoonosis² (Iñíguez, 2007).

² Enfermedades transmitidas del animal hacia una persona y viceversa.

2.2. Acciones en caso de animal muerto

- Registrar todos los datos posibles (descripción del animal, posición del cadáver y heridas) así como las medidas básicas que se indican en el esquema adjunto (García, 1998).
- Contactar a los especialistas para recuperar el cadáver (en el Anexo 1 se encuentran un listado para Guatemala) para trasladarlo y proceder a realizar la necropsia (Iñíguez, 2007).
- Si no se puede trasladar o realizar la necropsia se debe de enterrar el cadáver en la playa (Iñíguez, 2007).

2.3. Acciones en caso de animal vivo

- Mantener la piel húmeda cuidando la entrada de agua al espiráculo. Protegerlo del sol y del viento utilizando toallas y sábanas húmedas (Cawardine, et al., 2005).
- Si es posible, girar el animal con el vientre hacia abajo, teniendo cuidado con las aletas pectorales. No tirar de ellas. (Cawardine, et al., 2005).
- El animal debe permanecer fresco, con énfasis en las aletas (se puede hacer un pozo al costado y llenarlo de agua para las pectorales) (García, 2007).
- Determinar el estado del animal (Iñíguez, 2007):

Estado no óptimo:

- Sacrificar al animal o dejarlo morir sin molestarlo.

Estado óptimo:

Si el animal es pequeño

Intentar reintroducirlo al agua:

- Intentar levantarlo teniendo suspendido al animal.
- No Arrastrarlo.
- No hacerlo rodar.

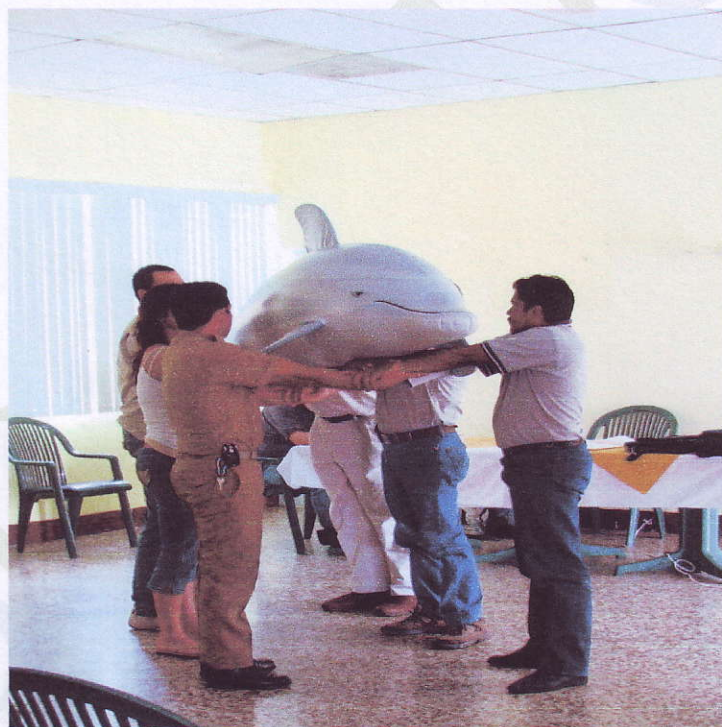


Figura No. 1: Acciones a realizar en caso de varamiento de un cetáceo pequeño en estado óptimo (Iñíguez, 2007).

Si el animal es grande (Cawardine, et al., 2005)

- Cavar un hoyo alrededor del cuerpo para permitir que la marea, cuando suba, llegue al animal y éste regrese al agua.
- Si son llevados al mar: custodiarlos durante un tiempo hasta que recuperen el equilibrio.
- Mantener el espiráculo por encima del agua.
- Si es posible, masajear fuertemente el cuerpo para restaurar la circulación y el tono muscular.

2.4. Si el varamiento es en masa

- Organizar equipos con tareas bien definidas, si los especialistas no han llegado.
- Atender primero a los que están en el agua, empujándolos por los costados o por la base de la aleta dorsal (no tirar de las aletas pectorales, aleta caudal ni de la cabeza) (García, 1998).

3. MEDIDAS CORPORALES

Las medidas principales a tomar según García (1998) son:

1. Longitud total (del extremo de la mandíbula superior hasta la hendidura de la aleta caudal o el medio del borde posterior, si no posee hendidura)
2. Longitud del extremo de la mandíbula superior hasta el centro del ojo.
3. Longitud del extremo de la mandíbula superior hasta el orificio respiratorio.
4. Longitud de la boca (del extremo de la mandíbula superior hasta el extremo de la sutura).
5. Longitud del extremo de la mandíbula superior hasta la inserción de la aleta pectoral.
6. Longitud del extremo de la mandíbula superior hasta la punta de la aleta dorsal.

7. Longitud del extremo de la mandíbula superior hasta el centro del orificio anal.
8. Circunferencia maxilar (de ubicación variable)

9. Altura de la aleta dorsal
10. Ancho de la aleta caudal.

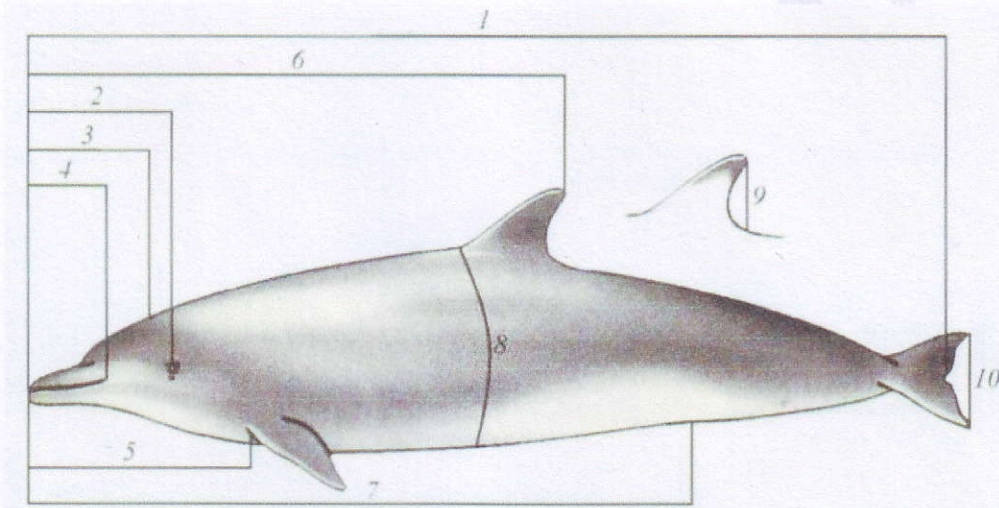


Figura No. 2: Medidas corporales. (Fuente: García, J. 1998. Ballenas y delfines en la Reserva de Biosfera Bañados del Este. Fichas didácticas. PROBIDES. Productora Editorial. Uruguay. 23 pp.).

3.1 Otras Mediadas y Datos científicos

En el anexo se adjunta un formulario para el registro de datos de cetáceos varados o capturados en las costas del país.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cawardine, M, Hoyt, E, Duchez, M. y Tossenber, V. 2005. Manual de inducción a la actividad turística de observación de cetáceos. Costa Rica. 35 pp.
2. Iñíguez, M. 2007. Curso-Taller sobre Varamiento de Cetáceos. En: Curso-Taller de Varamiento de Cetáceos (1ª Reunión, Carretera a Iztapa, Escuintla, Guatemala). Memorias. Guatemala. Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, Fondo de Cooperación Horizontal de Argentina -FO-AR- y Embajada de los Países Bajos. 3 pp.
3. Herrera, F. y Calderón, A. 2006. Memoria del Taller de Ecoturismo de Avistaje y Conservación de Cetáceos. CONAP. Guatemala. 50 pp.
4. García, R. 1998. Ballenas y Delfines en la Reserva de Biosfera Bañados del Este. Fichas didácticas. PROBIDES. Productora Editorial. Uruguay. 23 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Personal comprometido para varamiento de cetáceos.

Dr. Carlos Alfaro. FMVZ

Dr. Edy Meoño. Colaborador CONAP.

Dr. Kurt Duchez. Vida Silvestre. CONAP.

Biol. Maria José Gonzales. ABIMA.

Biol. Vanesa Dávila. Escuela de Biología. Fac. CCQQ y Farmacia.

Biol. Ana Gabriela Díaz. Escuela de Biología. Fac. CCQQ y Farmacia.

Anexo 2: formulario para el registro de datos de cetáceos varados o capturados en las costas del país.

**DATOS DE CETACEOS VARADOS
O CAPTURADOS**

Localidad: _____

Lat. ____° ____' ____" S. Long. ____° ____' ____" Oeste

Fecha de muerte _____

Fecha localización _____

Fecha obtención de datos _____

Número de ejemplares _____

Causa de muerte _____

Condición del ejemplar: (1) vivo; 2) muerte reciente; 3) en descomposición (hígamos irritados, poco olor y poca hinchazón); 4) descomposición avanzada (hígamos irreconocibles, cuerpo intacto); 5) descomposición muy avanzada (cuerpo seco o esqueleto solamente)

Partes que faltan: _____

(Anotar la condición del ejemplar en su localización y también en la posterior necropsia)

DESCRIPCIÓN: Color, localización de cicatrices, heridas, parásitos y otros detalles interesantes

Cabeza _____

Parte superior _____

Laterales _____

Parte inferior _____

Ala dorsal _____

Alas pectorales (dorsal) _____
(ventral) _____

Alas caudales (dorsal) _____
(ventral) _____

Se debe dibujar el contorno del animal en las vistas dorsal, lateral y ventral, sobre las fotografías que se tomen en el momento de la necropsia. En la parte interna de este formulario se pueden hacer croquis de contorno de cabeza y aletas. Trace las partes faltantes del animal con líneas punteadas en la figura.

Número de campo _____ Sexo _____

Largo total _____ Peso _____

Especie _____

Reportada por _____

Dirección _____

Tel. _____

Datos tomados por _____

Dirección _____

Tel. _____

Condiciones climáticas y de mareas en el momento del varamiento _____

Orientación del cuerpo _____

Si estaba vivo, indique la presencia o no de predadores o extraños, y comportamiento del ejemplar antes y después del varamiento.

PECNA FOTOGRAFICA: Las pecnas son muy importantes, evalúe el varamiento o captura, lesiones físicas, heridas y enfermedades, incluya en el foto el número de campo, la fecha y el ejemplar. Las fotos deben ser en color y en blanco y negro.

Vista lateral	Alas pectorales
Vista dorsal	Ala dorsal
Vista ventral	Alas caudales
Cabeza	Ala pectoral
Orejas	Alas caudales
Barbas	Heridas, cicatrices

MUESTRAS OBTENIDAS: Como mínimo deben obtenerse en:

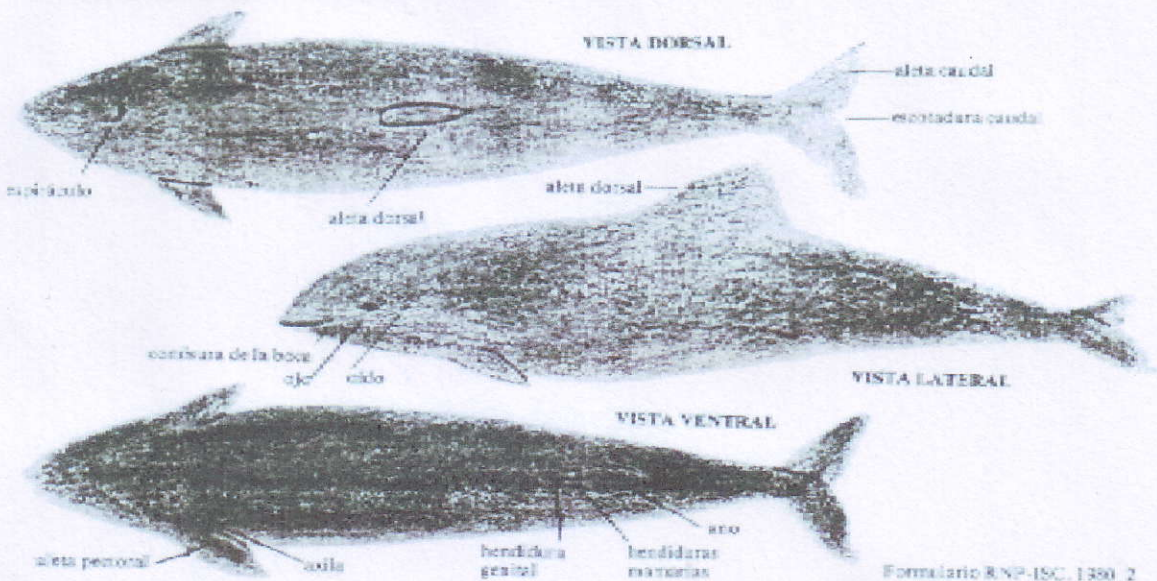
MYSTICETOS (ballenas con barbas): dos placas de barba de la parte oral _____ o bucos del lado _____

ODONTOCETOS (con dientes): 4-5 dientes consecutivos de la parte oral _____ cabeza entera, craneo o aleta _____

Utilización del ejemplar _____

Destino de las muestras _____

UTILICE LA PARTE INTERNA DEL FORMULARIO PARA DIBUJAR EL CONTERNO coloreado de las aletas pectorales (al lado derecho e izquierdo del animal), dorsal y caudal. Coloque el papel debajo de las aletas y trace el contorno con un lápiz en posición vertical. Si es posible, hacer lo mismo con la cabeza. Si el animal es demasiado grande bosquejar la forma de las aletas y dibujar la distribución de colores. No olvide dibujar ambas alas pectorales.

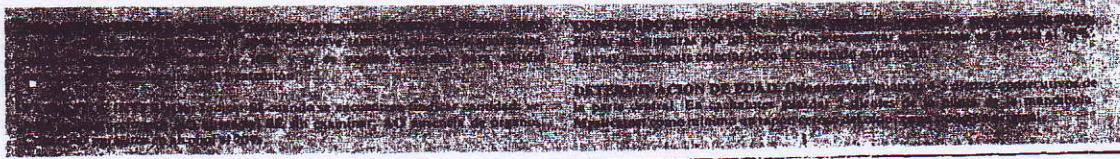


Formulario RNP-ISC.1380.2

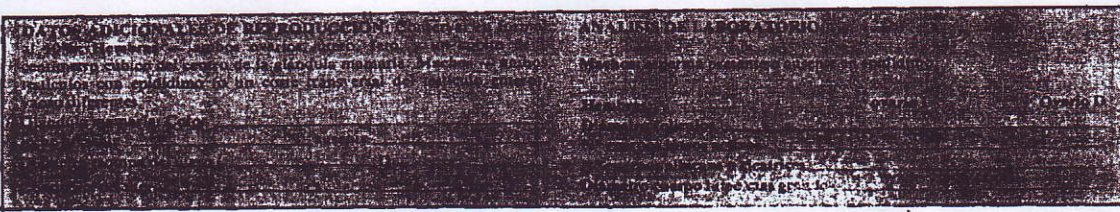
DATOS DE DISECCION Leer las instrucciones adjuntas a este formulario.

Número de campo _____ Sexo _____

<p>PARÁSITOS EXTERNOS. Examinar el ejemplar para comprobar presencia o no de percebes, piojos de ballena, copepodos, etc. Estimar cantidad y extensión, describa la localización. Conservar en alcohol 70%</p> <p>Alerías _____</p>	<p>ABERTURAS EXTERNAS. Examinar para comprobar existencia o no de parásitos:</p> <p>Espiráculo _____</p> <p>Ojos _____</p> <p>Boca _____</p> <p>Hendidura genital _____</p> <p>Hendidura anal _____</p>
--	--



	Peso (gramos)	Muestra (indicar preservativo)	Parasitos internos SI, NO, SE, AO Cantidad	Color y anomalías, adés, enfermedad, notas. Cave: I = formal A = alcohol I = izquierda l = largo a = ancho e = espesor D = derecha
grasa y piel	_____	_____	_____	_____
carne (músculo)	_____	_____	_____	_____
viscera (total)	_____	_____	_____	Grosor de piel (a nivel de la parte anterior de la aleta dorsal) dorsal _____ lateral _____ ventral _____
hueso (costillas) (aletas, omoplato) (cráneo) (vertebras)	_____	_____	_____	Grosor de grasa: dorsal _____ lateral _____ ventral _____
peso total de ejemplar	_____	_____	_____	_____
cerebro	_____	_____	_____	_____
tiroides	_____	_____	_____	_____
conductos nasales	_____	_____	_____	_____
corazón (sin sangre)	_____	_____	_____	_____
pulmón I	_____	_____	_____	_____
pulmón D	_____	_____	_____	_____
hígado	_____	_____	_____	_____
bazo	_____	_____	_____	_____
páncreas falso	_____	_____	_____	_____
páncreas	_____	_____	_____	_____
riñón I	_____	_____	_____	_____
riñón D	_____	_____	_____	_____
glándula suprarrenal	_____	_____	_____	_____
conducto renal	_____	_____	_____	_____
conducto biliar	_____	_____	_____	_____
vejiga	_____	_____	_____	_____
mesenterios	_____	_____	_____	_____
estómagos, llenos	_____	_____	_____	_____
estómagos, vacíos	_____	_____	_____	_____
primer estómago	_____	_____	_____	contenido _____
estómago principal	_____	_____	_____	contenido _____
estómago pilórico	_____	_____	_____	contenido _____
intestinos	_____	_____	_____	largo, contenido _____
utero	_____	_____	_____	l _____ a _____ e _____
glándula mamaria I	_____	_____	_____	l _____ a _____ e _____
glándula mamaria D	_____	_____	_____	_____
ovario I	_____	_____	_____	_____
ovario D	_____	_____	_____	_____
testículo I	_____	_____	_____	l _____ a _____ e _____
testículo D	_____	_____	_____	l _____ a _____ e _____
feto	_____	_____	sexo _____	largo total _____
otro	_____	_____	_____	_____



INFORMACION DEL ESQUELETO: Indicar número de huesos presentes y número de colectados. Si faltan huesos, indicar con + (por ejemplo, 10 + costillas, significa que debería hacer más de 10 costillas).

Largo total del esqueleto _____	Periótico I _____ D _____	Omóplato I _____ D _____	Vertebras: Cervicales _____
Cráneo _____	Bulla timp. I _____ D _____	Aleta pect. I _____ D _____	Torácicas _____
CBL _____	Basihyal _____	Esternón _____	Lumbares _____
Rama de la mandíbula I _____	Tyrohyal I _____ D _____	Costillas est. I _____ D _____	Caudales _____
D _____	Stylohyal. I _____ D _____	Costillas vert. I _____ D _____	Chevrons (arco hiemal) _____
Lineas dentales postnatales _____	Técnico _____	Fusión vert (contar desde la cabeza) ant. _____ post. _____	Huesos pélvicos I _____ D _____

5. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

En este apartado se hace referencia a las actividades realizadas en la Investigación de EDC titulada “Relación de la distribución y abundancia de *Hydrilla verticillata* (L. F.) Royle (Familia Hydrocharitaceae) con los niveles de contaminación en cinco regiones alrededor del lago de Atitlán, Sololá, Guatemala” durante los meses de marzo a septiembre del año 2008, así como las horas ocupadas en su realización y las dificultades presentadas con las cuales ya no se pudo ejecutar y, por tanto, concluir dicha investigación.

5.1 RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Programa Universitario	Fecha propuesta	Horas EDC asignadas	Horas EDC acumuladas	% de Horas EDC de avance/acumuladas
A. Investigación	Feb – Dic	350 hrs		100 %
Realización de protocolo y aprobación	Feb-Mar		30 hrs	8.6 %
Búsqueda de metodología	Abr-Jul		20 hrs	5.7 %
Consulta personal (asesoría) para mejora de metodología	Abr-Jul		10 hrs	1.7 %
Salida de campo (reconocimiento de campo)	Agosto		80 hrs	20.6 %
		Total	140 hrs	40 %

5.2 ACTIVIDADES

5.1.1 Actividad No. 1: Realización del protocolo y aprobación del mismo.

- a) **Objetivo:** Realizar el protocolo de investigación consultando información referente a la misma, y realizar todos los requisitos o partes que conforman el protocolo. Obtener el visto bueno del protocolo finalizado por parte del asesor.
- b) **Descripción del método o procedimiento:** búsqueda exhaustiva de información pertinente a la investigación, con información actualizada y confiable.
- c) **Resultados:** Se encontró información importante para la realización del protocolo y se obtuvo el visto bueno del asesor.
- d) **Limitaciones o dificultades encontradas:** ninguna.

5.1.2 Actividad No. 2: Búsqueda de metodología.

- a) **Objetivo:** Encontrar una metodología factible para ejecutar la investigación.
- b) **Descripción del método o procedimiento:** Se realizó una búsqueda exhaustiva de metodologías aplicables para realizar estimaciones en

poblaciones de plantas acuáticas, en artículos científicos y otros documentos factibles, encontrados en el Herbario BIGU de la USAC y por medio de documentos y artículos disponibles en Internet.

- c) **Resultados:** Se encontraron metodologías en otras investigaciones similares.
- d) **Limitaciones o dificultades:** La mayor parte de las metodologías encontradas en los documentos eran aplicables a comunidades de plantas acuáticas y no a poblaciones.

5.1.3 Actividad No. 3: Consulta personal (asesoría) para mejora de metodología.

- a) **Objetivo:** Consultar personalmente a personas expertas en elaboración de diseños experimentales para elaborar una mejor metodología para la investigación y apoyo de la misma.
- b) **Descripción del método o procedimiento:** Se consultó a personal del Herbario BIGU de la USAC y de la Escuela de Biología, incluyendo a la asesora de la investigación. También se logró contactar al Ing. Ismael Ordóñez, Sub-director de la Autoridad para el Manejo Sostenible de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno –AMSCLAE-.
- c) **Resultados:** Se realizaron mejoras en la metodología, incluyendo en la selección de las áreas de estudio para la investigación y también en la elección de los Análisis empleados para el análisis de resultados. Se obtuvo también una propuesta de apoyo logístico (alquiler de lancha y análisis de muestras de agua) por medio de AMSCLAE.
- d) **Limitaciones o dificultades:** ninguna.

5.1.4 Actividad No. 4: Primera salida de campo (reconocimiento de campo).

- a) **Objetivo:** Realizar el reconocimiento de campo de las cinco áreas de estudio y conocer al personal de AMSCLAE, ubicado en Sololá.
- b) **Descripción del método o procedimiento:** Se platicó vía telefónica con el Ing. Ismael Ordóñez para llegar en un acuerdo en la realización de la primera salida de campo. Estando ya en el departamento de Sololá, se realizó el reconocimiento de campo en el lago y se realizaron las debidas observaciones.
- c) **Resultados:** Por medio de esta salida se determinó una dificultad más para la aplicación de la metodología propuesta en la investigación, debido al gran tamaño de los parches de *Hydrilla verticillata* en las áreas de estudio, lo que llevaría a un sesgo en los resultados de la investigación.
- d) **Limitaciones o dificultades:** durante la salida de campo, ninguna. Posterior a la salida de campo, la investigación se complicó debido al gran tamaño de los parches de dicha planta. Debido a esta situación, más las condiciones desfavorables del tiempo y el apoyo logístico, la ejecución de la investigación se canceló. Por lo tanto, la investigación no fue ejecutada, por lo que no se obtuvieron resultados.
- e) **Otros:** Debido a todas las dificultades presentadas en la investigación, el Programa de EDC-Biología optó para que se realizara una monografía acerca de lo sucedido en el Biotopo Chocón Machacas titulada: “La reciente invasión del Biotopo Chocón Machacas, sus implicaciones para su manejo y conservación”.