

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

INFORME FINAL INTEGRADO
ASOCIACIÓN DE BIOLOGÍA MARINA –ABIMA-
UNIDAD PARA EL CONOCIMIENTO, USO Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
ENERO 2015 -ENERO 2016

ANA ELISA LAPARRA RUIZ
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LICDA. EUNICE ENRÍQUEZ

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

INFORME FINAL SERVICIO Y DOCENCIA
UNIDAD PARA EL CONOCIMIENTO, USO Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
ENERO 2015 -ENERO 2016

ANA ELISA LAPARRA RUIZ
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LICDA. EUNICE ENRÍQUEZ
ASESOR INSITUCIONAL: LICDA. EUNICE ENRÍQUEZ
VO.BO. ASESOR INSTITUCIONAL: _____

ÍNDICE

SERVICIO Y DOCENCIA

1.	RESUMEN DE ACTIVIDADES SERVICIO, DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	3
2.	INTRODUCCIÓN	6
3.	ACTIVIDADES PRE-ESTABLECIDAS.	7
3.1	ACTIVIDADES PRE-ESTABLECIDAS. Museo de Historia Natural –MUSHNAT-	7
3.2	ACTIVIDADES PRE-ESTABLECIDAS. Herbario –BIGU-	8
4.	ACTIVIDADES DE SERVICIO	9
4.1	ACTIVIDADES DE SERVICIO. Asociación de Biología Marina –ABIMA-	9
4.2	ACTIVIDADES DE SERVICIO. Unidad para el Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad	11
5.	ACTIVIDADES DE DOCENCIA	13
6.	ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS	15
7.	RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES	18
8.	REFERENCIAS	20
9.	ANEXOS	20

INVESTIGACIÓN

1.	INTRODUCCIÓN	29
2.	ANTECEDENTES	30
3.	OBJETIVOS	34
4.	METODOLOGÍA	34
5.	RESULTADOS	35
6.	RECOMENDACIONES	42
7.	AGRADECIMIENTOS	42
8.	LITERATURA CITADA	42
9.	ANEXOS	45

1. RESUMEN DE ACTIVIDADES SERVICIO, DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

0.	Programa	Actividad	Fecha	Horas EDC asignadas	Horas EDC Acumuladas	% de Horas EDC acumuladas
1	Servicio y docencia	Elaboración de diagnóstico, plan de trabajo.	Enero-febrero	80 hrs	80 hrs	100%
2	Servicio	Actividades pre-establecidas en colecciones zoológicas (colección de aves y mamíferos MUSHNAT)	Febrero	40 hrs	40 hrs	100%
3	Servicio	Actividades pre-establecidas en colecciones botánicas (Herbario BIGU)	Febrero	40 hrs	40 hrs	100%
4	Servicio	Recaudación de fondos para la conservación de especies marinas	Marzo, abril y mayo	20 hrs	20 hrs	100%
5	Servicio	Base de datos de investigaciones marinas en Guatemala	Abril y mayo	30 hrs	30 hrs	100%
6	Servicio	Realización de notas informativas de fauna marina	Marzo, abril y mayo	60 hrs	40 hrs	67 %
7	Servicio	Organización de simposio de Biología Marina en el Congreso de Biología	Mayo	65 hrs	65 hrs	100%
8	Servicio	Colección científica de abejas nativas de Guatemala.	Agosto septiembre	35 hrs	60 hrs	171%
9	Servicio	Jardines para polinizadores del área urbana	Septiembre-noviembre	40 hrs	10 hrs	25%

10	Servicio	Construcción de meliponario	Octubre noviembre	50 hrs	4 hrs	8%
11	Servicio	Participación en el comité de Cultura del IV Congreso de Biología.	Junio-octubre		25 hrs	
12	Servicio	Invitación a conferencia “Importancia de la colaboración internacional en el conocimiento de la biodiversidad y su conservación en Guatemala”	Agosto		2 hrs	
				Total	416	
12	Docencia	Actividades educativas en “Pasos y Pedales”	12 y 19 de abril	25 hrs	25 hrs	100%
13	Docencia	Talleres de “Educación ambiental” enfocados en la conservación de ecosistemas marinos	Marzo, abril y mayo	50 hrs	15 hrs	25%
14	Docencia	Participación en VIII Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos	Mayo	40 hrs	40 hrs	100%
15	Docencia	Día de la tierra en Universidad de San Carlos de Guatemala	29 de abril		4 hrs	
16	Docencia	Participación en conferencia diversidad biológica de Guatemala	Abril		2 hrs	
17	Docencia	Participación en la conferencia de “teoría de grafos aplicada			2 hrs	

		al estudio de la interacción hormiga-planta”		
18	Docencia	Curso de buceo “Open water”	Diciembre	20 hrs
19	Docencia	Realización del Taller “Tortugas Marinas en Tortugarios y Nidos Naturales”	Agosto	17 hrs
			Total	123 hrs
21	Investigación	Giras de campo	Agosto-noviembre	50 hrs
	Investigación	Análisis de antecedentes	Agosto-diciembre	140 hrs
	Investigación	Procesamiento de resultados	Agosto-diciembre	100 hrs
	Investigación	Entrevistas CONAP y encargado tortugario	Agosto-diciembre	70 hrs
	Investigación	Elaboración de perfil, cambio de protocolos e informes	Marzo-diciembre	150 hrs
			Total	510 hrs
			TOTAL	1049 hrs

2. INTRODUCCIÓN

La práctica de Experiencias Docentes con la Comunidad -EDC-, es parte de la formación académica e integral del estudiante de la carrera de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que se enfoca en el cumplimiento e inclusión en los tres programas de extensión universitaria: docencia, servicio e investigación, fundamentales en la formación profesional estudiantil (Alquijay & Armas, 2014).

Las actividades de servicio, docencia e investigación se llevan a cabo en unidades de prácticas que cumplan con los intereses de cada estudiante. Las unidades de práctica seleccionada para realizar las actividades de servicio y docencia fueron la Asociación de Biología Marina – ABIMA- y la Unidad para el Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad. En el presente documento se describen las actividades de servicio y docencia realizadas en ambas unidades de práctica. Se detallan los objetivos, resultados y principales limitaciones de cada actividad. Durante el desarrollo de las distintas actividades fue posible aplicar conocimientos teóricos y habilidades prácticas, que a su vez contribuye al desarrollo integral del estudiante.

3. ACTIVIDADES PRE-ESTABLECIDAS.

3.1 ACTIVIDADES PRE-ESTABLECIDAS. Museo de Historia Natural –MUSHNAT-

Actividad No. 1. Limpieza de murciélagos y roedores de la colección de Mamíferos.

- a) Objetivos:
- Limpiar adecuadamente murciélagos y roedores de la colección de Mamíferos.
 - Eliminar hongos de los especímenes de murciélagos y roedores de la colección de Mamíferos
- b) Descripción:
Se procedió a limpiar con una brocha gruesa el roedor o murciélago para poder eliminar parcialmente las esporas de hongos presentes. Utilizando un pincel más delgado se aplicó alcohol al 90% en donde se observaba presencia de esporas, principalmente en las orejas y trompa de los especímenes. Posteriormente se peinaron con el cuidado de no botar pelo. Se esperó a que estos secan y nuevamente se peinaron. Se colocaron en gavetas limpias.
- c) Resultados
Se limpiaron un total de 68 murciélagos y 88 roedores aproximadamente.
- d) Objetivos alcanzados
Se aprendió el proceso adecuado para la limpieza y eliminación de hongos de la colección de Mamíferos.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:
Debido a la presencia de esporas en el ambiente, se presentó una pequeña alergia al trabajar con los especímenes, a pesar de utilizar una mascarilla.

Actividad No.2. Limpieza de gavetas.

- a) Objetivos:
- Limpiar adecuadamente las gavetas en donde se almacenan los especímenes (roedores y murciélagos) de la colección de Mamíferos.
- b) Descripción:
Se procedió a retirar las gavetas de una estantería en la cual se guardan algunos especímenes (roedores y murciélagos) y esqueletos de la colección de Mamíferos. Estas gavetas se sacudieron para eliminar las esporas de hongos. Para asegurarse que estos se hayan eliminado por completo, utilizando un aspersor se les colocó alcohol, y posteriormente se retiró con mayordomo.
- c) Resultados
Se limpiaron aproximadamente 8 gavetas.
- d) Objetivos alcanzados
Se limpiaron adecuadamente las gavetas de almacenamiento de especímenes de la colección de Mamíferos. Con esta limpieza se logra una mejora en la preservación de los especímenes.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas
No se presentaron.

Actividad No. 3. Preparación de pieles de aves.

- a) Objetivos:
- Aprender a preparar adecuadamente pieles de diferentes especímenes de la colección de Aves.

b) Descripción:

Se colocaron las pieles de ave sobre una bandeja de disección. Se colocó agua pura para poder descongelar y eliminar la sal presente. Después de un tiempo prudencial se revisó si estas ya estaban descongeladas. Posteriormente se colocaron entre varias hojas de mayordomo y bajo la luz del sol para acelerar el proceso de secado. Una vez secas, utilizando pinzas y agujas de disección se retiraron pequeñas porciones de carne, músculos o grasa que aún estaban presentes en la piel. Después de que la piel estuviera completamente limpia, se hicieron dos pequeñas bolitas de algodón las cuales se colocaron en las orbitas oculares. Con el cuidado de no botar plumas ni rasgar la piel, se le dio vuelta al cráneo, es decir, este pasó por el cuello para quedar en la posición correcta. Utilizando un palillo y algodón se moldeó el cuerpo del ave. Con una aguja, la más fina posible e hilo se comenzó a cocer desde abajo del cuello hasta la cloaca. Se procedió a peinar con un pincel y una secadora de pelo las plumas del ave, para que estas quedaran lo más estéticamente posible. Se cocieron las alas, de manera que quedaran sobre el dorso del ave. Se amarraron las patas y por último el ave se colocó en algodón. Utilizando una pequeña tabla, se colocó el ave viendo hacia arriba y se colocaron alfileres para fijar el ave. Se tomó precaución al colocar las plumas de la cola adecuadamente.

c) Resultados

Se prepararon un total de 5 pieles de aves.

d) Objetivos alcanzados

Se aprendió a manipular adecuadamente las pieles de aves para posteriormente poder prepararlas.

e) Limitaciones o dificultades presentadas

Las plumas de las aves se desprenden con facilidad y la piel por ser tan delicada, puede rasgarse, por lo que se debe de trabajarse con extremo cuidado

3.2 ACTIVIDADES PRE-ESTABLECIDAS. Herbario –BIGU-

Actividad No. 1. Revisión de especímenes botánicos

a) Objetivos:

- Revisar el adecuado almacenamiento de los especímenes botánicos de la Colección de Plantas Vasculares del Herbario BIGU.

b) Descripción

Se tomaron folders de un armario de la Colección de Plantas Vasculares del Herbario BIGU. En cada uno de los folders se encuentran uno o varios especímenes de una determinada especie de planta. Se procedió a revisar que los especímenes presentaran “camisa” (papel periódico) en buen estado y si no presentaban, se les colocaba una. Así mismo se revisó las etiquetas de cada planta para asegurarse que presentaran coordenadas. Si el espécimen no presentaba, se apartaba para posteriormente poder georeferenciarlo.

c) Resultados:

Se revisaron un total de 20 folders aproximadamente.

d) Objetivos alcanzados

Se contribuyó en el almacenamiento adecuado y la revisión de especímenes botánicos en la colección de Plantas Vasculares del Herbario BIGU

e) Limitaciones o dificultades presentadas

No se presentaron.

Actividad No. 2. Intercalar especímenes botánicos

- a) Objetivos:
 - Intercalar correctamente especímenes botánicos
- b) Descripción:

En base a una lista en la cual se encuentran las Familias de especímenes botánicos y el número de armario en el que estas se encuentran, se buscó la Familia de cada espécimen que posteriormente se ingresaría a los armarios. Se anotó en el extremo inferior de la “camisa” el número correspondiente. Se ordenó de menor a mayor de acuerdo a los números anotados y por último se buscó en el armario la Familia y Género de cada espécimen para poder colocarlo en el folder.
- c) Resultados

Se intercalaron 70 especímenes aproximadamente.
- d) Objetivos alcanzados

Se aprendió a intercalar correctamente especímenes botánicos.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas

Algunos armarios presentan gran cantidad de especímenes botánicos, por lo que se presenta dificultad al ingresar nuevos especímenes a los folders.

4. ACTIVIDADES DE SERVICIO

4.1 ACTIVIDADES DE SERVICIO. Asociación de Biología Marina –ABIMA-

Actividad No. 1: Recaudación de fondos para la conservación de especies marinas

- a) Objetivos:
 - Recaudación de fondos a través de actividades recreativas y de educación ambiental, enfocadas en ecosistemas marinos y dirigidas al público en general
- b) Descripción:

Se buscaron fotografías o imágenes que representaban animales marinos para posteriormente elaborar diseños de stickers y playeras. Utilizando el programa de Power Point (2007) y las fotografías previamente seleccionadas, se elaboraron tres diseños diferentes de stickers y uno de playeras. Así mismo se vendieron aretes y dijes (dados a comisión) que representaban a animales marinos y elaborados en origami. Se promocionó la venta de stickers, aretes y dijes de fauna marina en actividades recreativas y de educación ambiental en pasos y pedales y en la Universidad De San Carlos de Guatemala.
- c) Resultados:

Se vendieron stickers, aretes y dijes.
- d) Objetivos alcanzados:

A través de actividades de educación ambiental se pudo informar al público sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas marinos y recaudar fondos para la conservación de las especies marinas.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:

No se presentaron

Actividad No. 2: Base de datos de investigaciones, informes y guías de conservación de fauna marina en Guatemala

- a) Objetivos:
 - Realizar una base de datos de investigaciones marinas de Guatemala
- b) Descripción:

Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de investigaciones, informes y guías de conservación de biología marinas realizadas en Guatemala; los documentos recopilados se han ingresado a una base de datos en el programa Microsoft Excel, en donde se documenta: autores, título de la investigación, año en el que se realizó, y algunas observaciones.
- c) Resultados:

Se han recopilado 20 documentos de temas de biología marina en Guatemala.
- d) Objetivos alcanzados:

Se ha creado una base de datos de documentos marinos en Guatemala, para que posteriormente esta información pueda ser proporcionada a las personas interesadas.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:

Algunas publicaciones no recientes (por ejemplo tesis) no se obtienen en digital.

Actividad No.3: Realización de notas informativas de fauna marina

- a) Objetivos:
 - Realizar notas informativas de especies de animales marinos para que puedan utilizarse en la actualización de la página web y redes sociales de ABIMA.
- b) Descripción:

Se realizaron notas cortas (de alrededor de 2 páginas) de temas marinos propuestos por los asesores institucionales. Después de tener los temas, se llevó a cabo la búsqueda de información útil, relevante, y confiable en artículos científicos y libros, principalmente. Así mismo se han seleccionado imágenes que representen el tema propuesto. Las notas han sido evaluadas y corregidas por los asesores.
- c) Resultados:

Se han elaborado un total de 4 notas cortas con los siguientes temas: Tortugas marinas, avistamiento de ballenas en Guatemala, tortuga parlama (*Lepidochelys olivacea*) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Así mismo se realizó el ciclo de vida de *L. olivacea*
- d) Objetivos alcanzados:

Se cuenta con 4 notas cortas relacionadas a fauna marina, y el ciclo de vida de *L. olivacea*, para que esta información sea publicadas a través de la página web y redes sociales de ABIMA.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:

No se presentaron.

Actividad No. 4: Organización de Simposio de Biología Marina en el Congreso de Biología

- a) Objetivos:
 - Ayudar en la organización del Simposio de Biología Marina
 - Divulgar las investigaciones relacionadas a la diversidad, conservación y uso sostenible de las especies y ecosistemas costero-marinos de Guatemala.

b) Descripción:

Se realizaron reuniones en donde el comité organizador del simposio de biología marina propuso la modalidad de dicho evento. Se propusieron investigadores expertos en diferentes temas de biología marina para que participaran en las ponencias. Se realizó un plan del evento en donde se incluyeron los objetivos, investigadores y temas que podrían ser tomados en cuenta.

c) Resultados:

Se llevó a cabo el simposio de biología marina en donde se dieron a conocer investigaciones relacionadas a la biología marina que se han realizado en el Caribe y Pacífico de Guatemala. Así también se dieron a conocer estrategias de manejo y conservación que se han empleado en el país. Por último se realizó una mesa redonda donde representantes de FUNDAECO y DIPESCA se trataron temas relacionados a los espacios protegidos que se han implementado en el Caribe y el marco legal que ampara el manejo de dichos espacios.

d) Objetivos alcanzados:

Se realizó con éxito el simposio de biología marina en el que participaron más de 15 investigadores expertos en temas marinos. Se contó con la participación de más de 200 personas y se logró difundir información relacionada a diversidad, conservación y uso sostenible de las especies y ecosistemas costero-marinos de Guatemala.

e) Limitaciones o dificultades presentadas:

No se presentaron.

4.2 ACTIVIDADES DE SERVICIO. Unidad para el Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad

Actividad No. 1: Colección científica de abejas nativas de Guatemala.

a) Objetivo:

- Ordenar la colección de abejas nativas de Guatemala

b) Descripción:

Se revisaron los cajones de la colección de abejas nativas de Guatemala. Cada uno de los cajones secos se les colocaba una marca de color rojo. En estos cajones se encontraban cajas de diferente tamaño (pequeñas, medianas y grandes), se revisó si las abejas estaban identificadas en género o especie para posteriormente buscar en una lista proporcionada, el nombre de la familia a la que pertenecen y así rotular con el nombre correspondiente en un extremo de cada una de las cajas. Después de identificar cada una de las cajas con el nombre de las familias, se procedió a ordenar por género. A los cajones llenos ya identificados se les colocó una marca de color azul. Algunas cajas de abejas que aún no estaban secas, se procedió a trasladarlas hacia la secadora y retirarlas tres días después para posteriormente ordenarlas. Al finalizar de ordenar todas las cajas por familia y género también se separaron las cajas que no estaban identificadas o que estaban mezcladas con géneros de varias familias.

Las cajas no identificadas fueron revisadas por el Dr. Ricardo Ayala quién por su experiencia y conocimiento en taxonomía de abejas identificó varias de estas para poder agregarlas a las cajas ya identificadas.

Así también para contar con material para la colección de abejas nativas de Guatemala, se tomaron varios moldes de cajas pequeñas y grades, y posteriormente se armaron. Se cortó esponja del tamaño de las cajas y se les pegó dos pedazos de esponja por caja, de modo que las abejas puedan colocarse.

c) Resultados:

Se pudieron revisar y ordenar todos los cajones de la colección de abejas nativas de Guatemala. Así también se armaron varias cajas y se les colocó esponja para que posteriormente puedan ser utilizadas para colocar las abejas de la colección

d) Objetivos alcanzados:

- Se ordenó hasta género (y algunos cajones hasta especie) la colección de abejas nativas de Guatemala.
- Algunas abejas identificadas por el Dr. Ricardo Ayala se pudieron agregar a las cajas de familias ya identificadas.
- Se armaron varias cajas que serán utilizadas para las abejas de la colección

e) Limitaciones o dificultades presentadas:

Muchas abejas ya identificadas se encontraban en cajas en donde había abejas de varias familias por lo que no se pudieron ordenar, por lo que se colocaron en un cajón en donde se encuentran abejas de “varias familias”.

Actividad No. 2: Jardines para polinizadores del área urbana

a) Objetivo:

- Realizar una propuesta para la construcción jardines para polinizadores del área urbana en el jardín botánico de CECON

b) Descripción:

Se platicó con personal del Jardín Botánico, del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) y estudiantes de la Escuela de Biología, para poder obtener información, listados o bases de datos de polinizadores de plantas nativas del área urbana de Guatemala, para posteriormente realizar una propuesta para la construcción de jardines para polinizadores en el Jardín Botánico.

c) Resultados:

Se obtuvo el listado de avistamiento de colibríes reportados para distintos lados en la ciudad de Guatemala, una base de datos de polinizadores del Jardín Botánico (Proporcionado por Licda. Carolina Rosales) y una base de datos de murciélagos del área urbana de la ciudad de Guatemala (Proporcionado por Br. Lourdes Nuñez)

d) Objetivos alcanzados:

Se han obtenido listados y bases de datos de polinizadores del área urbana de la ciudad de Guatemala

e) Limitaciones o dificultades presentadas:

No se han podido obtener listados de mariposas polinizadoras de área urbana de Guatemala.

Actividad No. 3: Construcción de meliponario

- f) Objetivo:
- Ayudar en la construcción de un meliponario en el Jardín Botánico.
- g) Descripción:
Se ingresó al meliponario y se procedió a sacar todo el material y objetos que se encontraban dentro de este. Se verificó que material puede ser utilizado para la construcción de nidos de abejas y cual no. Así también se limpió el meliponario eliminando y el material que se utilizará posteriormente, se guardó dentro de este.
- h) Resultados:
Se limpió el meliponario y se procedió a ordenar el material que se encontraba dentro de este.
- i) Objetivos alcanzados:
Se ha realizado un listado de los materiales que ya se tiene para posteriormente ayudar en la construcción del meliponario-
- j) Limitaciones o dificultades presentadas:
No se presentaron.

5. ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Actividad No. 1: Actividades educativas en “Pasos y Pedales”

- a) Objetivo:
- Realizar pequeñas charlas y juegos educativos dirigidos especialmente a niños en “Pasos y pedales”
 - Brindar charlas informativas sobre ABIMA al público en general
- b) Descripción:
Se elaboró un plan de trabajo en el cual se describían las principales actividades a realizar en “Pasos y Pedales”. Dentro de las actividades se planificó un juego educativo denominado “memoria gigante”. Para la elaboración de este juego se buscaron 15 imágenes de fauna que representa a ecosistemas marinos: 5 imágenes de animales representantes de la playa, 5 imágenes de animales representantes de los arrecifes de coral y 5 imágenes de animales representantes del mar. Las imágenes fueron impresas y colocadas en cartón Chip. Posteriormente se forraron con papel contact. Otro juego realizado consistía en un “rompecabezas” de animales que representaban a la fauna marina. Los participantes armaban el rompecabezas y cuando terminaban, observaban que animal correspondía para posteriormente leer datos curiosos de este animal, que se encontraban en hojas de color colocadas sobre el estand.
El día de las actividades de “pasos y pedales” (12 y 19 de abril), se armó un pequeño estand en el cual se colocó este juego y ventas de stickers, aretes y dijes. A las personas interesadas se les dio a conocer los objetivos y actividades que realiza la Asociación de Biología Marina, así mismo pequeñas charlas de tortugas marinas, cetáceos y arrecifes de coral. Posteriormente se les invitaba a jugar “memoria gigante” o “rompecabezas” (en especial a los niños).

- c) Resultados:
Se realizaron dos juegos educativos en los cuales hubo bastante participación por parte de personas que asistían a la actividad de “pasos y pedales”. Así mismo se le dio a conocer al público presente los objetivos y actividades que se realizan en ABIMA.
- d) Objetivos alcanzados:
Se brindaron charlas educativas sobre animales marinos de Guatemala a las personas participantes. Así mismo se dio a conocer sobre la –ABIMA-.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:
El primer día en colocar el estand en “pasos y pedales” no había mucha participación por parte del público, principalmente adultos, a pesar de que se les invitaba a participar en los juegos realizados.

Actividad No. 2: Talleres de “Educación ambiental” enfocados en la conservación de ecosistemas marinos

- a) Objetivo:
- Realizar talleres de educación ambiental enfocados en la conservación de ecosistemas marinos, dirigidos a niños y adolescentes en diferentes centros educativos de la ciudad y en escuelas del El Paredón y Sipacate-Naranjo, ubicadas en la costa del Pacífico de Escuintla.
- b) Descripción:
Se realizó un viaje de campo de 2 días (sábado y domingo) a Sipacate, El Naranjo, Escuintla. El primer día se conoció la comunidad y el tortugario en el cual más adelante se realizarán talleres de educación ambiental. El segundo día se llevó a cabo una calendarización de actividades de servicio y docencia.
Se ha elaborado un listado en un documento en Microsoft Excel con el número de teléfono y dirección de colegios de la Ciudad de Guatemala, para posteriormente contactar a estos centros educativos para ver si es de su interés que la realización de talleres de educación ambiental. Se elaboró un documento en Microsoft Excel con los datos de las personas interesadas en ser voluntarias y en participar en las actividades de conservación de ecosistemas marinos.
- c) Resultados:
Se ha obtenido un listado con 50 instituciones educativas para posteriormente darles a conocer talleres de educación ambiental enfocados en la conservación de ecosistemas marinos.
Se ha obtenido un listado con 6 personas interesadas en la participación y/o voluntariado en talleres de educación ambiental enfocados en la conservación de ecosistemas marinos.
- d) Objetivos alcanzados:
Se conoció la comunidad y el tortugario en el cual se realizaran actividades de educación ambiental.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:
No se presentaron.

Actividad No. 3: Participación en el VIII Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos.

- a) Objetivo:
- Asistir al VIII Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos
 - Realizar contacto con las personas que se dedican profesionalmente a la investigación y docencia de alguna disciplina de los arrecifes coralinos de México

- Adquirir conocimiento sobre Arrecifes Coralinos y la importancia ecológica, valor científico, comercial y pesquero que estos presentan
- b) Procedimiento:
Se asistió al VIII Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos realizado del 19 al 22 de mayo del presente año, en la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa (CUC), Puerto Vallarta, Jalisco, México.
- c) Resultados:
Se asistió a 4 conferencias magistrales de una hora cada una, a 67 presentaciones orales de 13-15 minutos cada una y se observó un total de 58 carteles en los que se abordaron temas como biodiversidad y resiliencia, conectividad, fisiología y biología de organismos, aspectos socio-económicos, manejo y conservación, geología, evaluación y monitoreo, impactos del cambio climático, de los arrecifes coralinos. Así mismo se asistió a una práctica y tour de campo el día 23 de mayo, a las Islas Marietas, Nayarit, Jalisco, México, en el cual se pudo realizar esnórquel para conocer los arrecifes de coral de dicho lugar.
- d) Objetivos alcanzados:
Se asistió al VIII Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos en el cual se pudo conocer más ampliamente temas relacionados a los arrecifes coralinos. Así mismo se conocieron a profesionales dedicados a investigar los arrecifes coralinos.
- e) Limitaciones :
No se presentaron.

6. ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

Actividad No. 1. Día de la tierra en Universidad de San Carlos de Guatemala

- a) Objetivo:
- Realizar pequeñas charlas sobre fauna y ecosistemas marinos
 - Concientizar a los participantes en conservar los ecosistemas marinos
 - Dar a conocer las actividades que realiza –ABIMA- a favor de la conservación de especies marinas
- b) Descripción:
En uno de los corredores de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, se colocaron tres biombos en los cuales se colocaron: 1) fotografías de ecosistemas marinos 2) datos curiosos sobre animales marinos y 3) fotografías sobre contaminación mares, lagos, etc. Así mismo sobre una mesa se colocó el juego de memoria gigante y stickers, aretes y dijes para la venta. Se invitaba al público a participar y se les platicaba sobre la importancia del cuidado y conservación de los ecosistemas marinos y las actividades que realiza –ABIMA- a favor del cuidado y de las especies marinas.
- c) Resultados:
Participación e interés por parte de los participantes, principalmente por los estudiantes de Biología. Así mismo se pudo vender stickers y aretes.
- d) Objetivos alcanzados:
Se realizaron pequeñas charlas sobre la importancia y de la conservación de la fauna y los ecosistemas marinos. Así mismo se dieron a conocer las principales actividades que se realizan en la asociación.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:
No se presentaron.

Actividad No. 2. Conferencia de diversidad biológica de Guatemala.

- a) Objetivo:
 - Participar en la conferencia sobre la diversidad biológica de Guatemala.
- b) Descripción:

Se asistió a la conferencia sobre la diversidad biológica de Guatemala, impartida por el Lic. Jorge Jiménez.
- c) Resultados:

Se conoció sobre el convenio sobre la diversidad biológica de Guatemala
- d) Objetivos alcanzados:

Participación en la conferencia impartida por el Lic. Jorge Jiménez en donde se conocieron los avances en Guatemala sobre el acuerdo de convenio sobre la diversidad biológica.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas:

No se presentaron.

Actividad No. 3. Participación en la conferencia de “teoría de grafos aplicada al estudio de la interacción hormiga-planta”

- a) Objetivos:
 - Participar en la conferencia de “teoría de grafos aplicada al estudio de la interacción hormiga-planta”
- b) Procedimiento:

Se asistió a la conferencia: “teoría de grafos aplicada al estudio de la interacción hormiga-planta” impartida por el Dr. Wesley Dáttilo en la cual se aprendieron generalidades sobre las redes de interacciones y como estas fueron utilizadas por el conferencista en un estudio donde se evaluaron las interacciones entre hormigas y plantas.
- c) Resultados:

Se asistió a la conferencia de “teoría de grafos aplicada al estudio de la interacción hormiga-planta”
- d) Objetivos alcanzados:

Se aprendieron generalidades sobre las redes de interacciones y la aplicación de estas a estudios entre hormigas y plantas.
- e) Limitaciones o dificultades presentadas

No se presentaron.

Actividad No. 4. Participación en el comité de Cultura del IV Congreso de Biología.

- a) Objetivos:
 - Apoyar en la organización de las actividades de cultura del IV Congreso de Biología.
- b) Procedimiento:

Se colaboró en la organización de las actividades de cultura para el IV Congreso de Biología. Se contactó a grupos de marimba, ballet, bailes folclóricos, grupos musicales y grupos de comida artesanal para que pudieran ser parte de dicho congreso.
- c) Resultados:

Realización y participación en el comité de Cultura del IV Congreso de Biología
- d) Objetivos alcanzados:

Ser parte de la organización de las actividades de cultura del IV Congreso de Biología.

e) Limitaciones o dificultades presentadas

Algunos grupos culturales que se quieren incluir presentan tarifas muy caras

Actividad No. 5: Invitación a conferencia “Importancia de la colaboración internacional en el conocimiento de la biodiversidad y su conservación en Guatemala”

f) Objetivo:

- Realizar una invitación para la conferencia “Importancia de la colaboración internacional en el conocimiento de la biodiversidad y su conservación en Guatemala”

g) Procedimiento:

Utilizando el programa “Red Stamp” y con la información brindada por la Lic. Eunice Enríquez, se procedió a realizar una invitación para la conferencia “Importancia de la colaboración internacional en el conocimiento de la biodiversidad y su conservación en Guatemala”. Se seleccionó un diseño para la invitación, se escribió la información que se debía incluir y se colocó el logo de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y el Centro de Estudios Conservacionistas. Se envió el borrador a Lic. Eunice Enríquez quién lo revisó, procedió a enviar las correcciones para nuevamente enviar la invitación correcta.

h) Resultados:

Mediante la información proporcionada se pudo realizar la invitación para para la conferencia “Importancia de la colaboración internacional en el conocimiento de la biodiversidad y su conservación en Guatemala”.

i) Objetivos alcanzados:

Se realizó el diseño la invitación para para la conferencia “Importancia de la colaboración internacional en el conocimiento de la biodiversidad y su conservación en Guatemala”.

j) Limitaciones :

No se presentaron.

Actividad No. 6. Curso de buceo PADI “Open water”

a) Objetivos:

- Obtener la licencia del curso de buceo PADI “Open water”

b) Procedimiento:

Se procedió a ver los videos del cursos de buceo “Open water” para conocer los aspectos básicos que requiere bucear y el equipo necesario. La información proporcionada en estos videos se reforzó con ayuda del instructor. Posteriormente se procedió a realizar las inmersiones en aguas abiertas en donde se realizaron ejercicios como por ejemplo el quitarse la máscara, guiarse a través de una brújula, entre otros. Al finalizar las cuatro inmersiones, se realizó un examen final para poder obtener el certificado del curso.

c) Resultados:

Se aprendieron los requisitos básicos que deben tener un buceador y el equipo que este requiere. Así también se conoció las implicaciones que se pueden tener si no se toman en cuenta ciertos aspectos en el buceo.

d) Objetivos alcanzados:

Se obtuvo el certificado del curso de buceo PADI “Open water”.

e) Limitaciones o dificultades presentadas

No se presentaron.

Actividad No. 7. Realización del Taller "Tortugas Marinas en Tortugarios y Nidos Naturales"

a) Objetivo:

- Dar a conocer las líneas de investigación de tortugas marinas, que se realizan en la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

b) Descripción:

El primero de agosto del presente año en el Salón Municipal de la Playa Churirín, Mazatenango, se realizó el Taller denominado "Tortugas Marinas en Tortugarios y Nidos Naturales". En este taller se convocó al público en general, parlamentarios y directora del COCODE para poder platicar sobre generalidades de las tortugas marinas y una exposición de las investigaciones se tienen propuestas a trabajar en dicha playa. Al finalizar las exposiciones se procedió a servir una refacción.

c) Resultados:

Se hicieron presentes un aproximado de 30 personas quienes compartieron su opinión sobre las investigaciones de tortugas marinas que se desean realizar en la playa Churirín.

d) Objetivos alcanzados:

Se pudo platicar con los pobladores de la comunidad sobre las investigaciones de tortugas marinas que se quieren trabajar en la playa Churirín.

e) Limitaciones o dificultades presentadas:

Muchos de los participantes no estaban de acuerdo con apoyar en la metodología de las investigaciones de tortugas marinas. Así también los pobladores comentan que muchas tortugas llegan muertas a la playa debido a que estas las abren en mar abierto para extraer los huevos, imposibilitando obtener datos con nidos naturales de tortugas.

7. RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Cuadro No. 1. Resumen de las actividades realizadas.

Programa/ Actividades	Fecha propuesta	Horas asignadas	EDC	Horas Acumuladas	EDC	% de Avance/ de Horas acumuladas
Elaboración de diagnóstico, plan de trabajo.	Enero-febrero	80 hrs		80 hrs		100%
Actividades pre-establecidas en colecciones zoológicas (colección de aves y mamíferos MUSHNAT)	Febrero	40 hrs		40 hrs		100%
Actividades pre-establecidas en colecciones botánicas (Herbario BIGU)	Febrero	40 hrs		40 hrs		100%
		Total		160 hrs		

A) SERVICIO					
Recaudación de fondos para la conservación de especies marinas	Marzo, abril y mayo	20 hrs	20 hrs	100%	
Base de datos de investigaciones marinas en Guatemala	Abril y mayo	30 hrs	30 hrs	100%	
Realización de notas informativas de fauna marina	Marzo, abril y mayo	60 hrs	40 hrs	67 %	
Organización de simposio de Biología Marina en el Congreso de Biología	Mayo	65 hrs	65 hrs	100%	
Colección científica de abejas nativas de Guatemala.	Agosto de septiembre	35 hrs	60 hrs	171%	
Jardines para polinizadores del área urbana	Septiembre-noviembre	40 hrs	10 hrs	25%	
Construcción de meliponario	Octubre noviembre	50 hrs	4 hrs	8%	
			Total servicio	229 hrs	
B) DOCENCIA					
Actividades educativas en “Pasos y Pedales”	12 y 19 de abril	25 hrs	25 hrs	100%	
Talleres de “Educación ambiental” enfocados en la conservación de ecosistemas marinos	Marzo, abril y mayo	50 hrs	15 hrs	25%	
Participación en VIII Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos	Mayo	40 hrs	40 hrs	100%	
			Total docencia	80 hrs	
ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS					
Día de la tierra en Universidad de San Carlos de Guatemala	29 de abril		4 hrs		
Participación en conferencia diversidad biológica de Guatemala	Abril		2 hrs		
Participación en la conferencia de “teoría de grafos aplicada al estudio de la interacción hormiga-planta”			2 hrs		
Participación en el comité de Cultura del IV Congreso	Junio-octubre		25 hrs		

de Biología.		
Invitación a conferencia “Importancia de la colaboración internacional en el conocimiento de la biodiversidad y su conservación en Guatemala”	Agosto	2 hrs
Curso de buceo “Open water”	Diciembre	20 hrs
Realización del Taller “Tortugas Marinas en Tortugarios y Nidos Naturales”	Agosto	17 hrs
	Total	72 hrs
	TOTAL	541 hrs

8. REFERENCIAS

Alquijay, B., & Armas, G. (2014). Programa Analítico Práctica preliminar de EDC –Pre-EDC-. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

9. ANEXOS



Fotografía 1. Limpieza de murciélagos de la colección de Mamíferos.



Fotografía 2. Revisión de especímenes botánicos en el herbario BIGU.



Fotografía 3. Material utilizado en actividades de pasos y pedales.

BALLENA JOROBADA: *Megaptera novaeangliae*

La ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Figura 1), pertenece al grupo de los misticetos, los cuales se identifican por tener barbas (láminas córneas y elásticas que se encuentran en la mandíbula superior, parecidas a peines) en lugar de dientes, a través de las cuales filtran el agua para obtener su alimento (Frisch, 2009).



Figura 1. Ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*
Foto: Sergio Izquierdo

El nombre de ballena jorobada deriva de su técnica de buceo: al sumergirse arquean su espalda y muestran su aleta dorsal (Figura 3), lo que da la impresión de una gran joroba (Betancourt & Herrera-Moreno, 2006). La ballena jorobada es la quinta especie más grande de todas las ballenas, mide en promedio 15 metros de largo y pesa alrededor de 35 toneladas (Pairoa-Riofrio, 2003).

Figura 2. Aleta caudal de ballena jorobada
Foto: Sergio Izquierdo



Otra singularidad de las ballenas jorobadas es la parte ventral de la aleta caudal (Figura 2), que presenta un patrón de coloración que va de lo completamente blanco a lo completamente negro y presenta cicatrices, líneas, manchas y hendiduras que, en conjunto con el borde, forma y tamaño de la hendidura central, otorgan a las jorobadas una característica distintiva para cada individuo (Frisch, 2009). Es particularmente notable en las jorobadas la emisión de sonidos denominados cantos por parte de machos solitarios. Actualmente se discute sobre el canto, si este es un despliegue de los machos para atraer hembras, una forma de jerarquización entre machos o una combinación de ambas cosas (Medrano, 2002).

Las ballenas jorobadas son cosmopolitas, es decir que se encuentran en todos los océanos del mundo y su distribución se



Figura 3. Ballena jorobada arqueada, mostrando la aleta dorsal.
Foto: Sergio Izquierdo

extiende desde los trópicos hasta el margen de los hielos subpolares. Existen dos poblaciones geográficas; una en el hemisferio norte y la otra en el hemisferio sur (Fish & Wildlife Service, s.f.). Las ballenas jorobadas tienen un ciclo migratorio anual. Durante el invierno migran a regiones subtropicales de aguas someras con temperatura superficial cercana a 25 °C cerca de costas continentales, islas y bancos en donde se reproducen (Medrano, 2002). La madurez sexual se alcanza entre los tres y los seis años con tamaños entre 12 y 14 metros. El ciclo reproductivo de la especie es normalmente de una cría cada dos o tres años. La gestación dura de 10 a 12 meses y la lactancia y el cuidado maternal alrededor de un año (Chittleborough, 1956). Los ciclos reproductivos de las dos poblaciones se encuentran separados estacionalmente por seis meses, por lo cual no hay interacción entre ellas (Frisch, 2009).



Figura 4. Ballena jorobada en nado
Foto: Sergio Izquierdo

Durante el verano se alimentan en altas latitudes en zonas de alta productividad (Medrano, 2002). La estrategia de alimentación de las ballenas jorobadas depende de la cantidad y del tipo de alimento. Se alimentan de arenque, krill y sardinas; llegan a engullir hasta una tonelada al día (Fish, 2009).

En Guatemala, se sabe que ballenas jorobadas del Hemisferio Norte llegan a aguas del pacífico durante los meses de diciembre a abril (May-Collado et al., 2005). Sin embargo en el mes de agosto fue avistado un individuo de esta especie, convirtiéndose, junto al dato reportado por Quintana y Gerrodetee (2009) en el mes de septiembre de 1987, en otro posible avistamiento de ballenas jorobadas del Hemisferio Sur (Cabrera & Ortiz, 2010).

Durante siglos las poblaciones de ballenas fueron perseguidas y capturadas por el aceite, de gran valor económico o de múltiple uso en jabonería, curtido de cueros, fabricación de pinturas o lubricantes. Así mismo, las «barbas de ballena» que servían para dar rigidez a prendas de vestir (como los corsés), fabricar fustas, calzadores o paraguas, por lo que las poblaciones disminuyeron dramáticamente desde mediados del Siglo XIX (Betancourt & Herrera-Moreno, 2006).

Actualmente, según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CITES (2008), la ballena jorobada se encuentra en Apéndice I, en el cual se incluyen las especies sobre las que se cierra el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes (CITES, 2013).

Fotografía 4. Ejemplo de notas informativas de fauna marina



¿Quiénes somos?

La Asociación de Biología Marina de Guatemala, es una organización sin fines de lucro enfocada a la protección y conservación de la vida marina costera en el Atlántico y Pacífico del país. Así mismo se promovemos el desarrollo sostenible de las comunidades costeras.



VISITA NUESTRA PÁGINA WEB
<http://www.abima.org/>



Visión

ABIMA promueve la biología marina, brinda información al público sobre la importancia de nuestros mares y comparte el conocimiento del mundo subacuático con personas interesadas en la vida marina



Con el apoyo de nuestra sociedad estamos avanzando la biología marina en Guatemala, aumentando los esfuerzos locales, regionales, nacionales, e internacionales para la investigación del ambiente marino costero y sus recursos naturales, y así conservando el futuro de nuestros mares.

Unete a nosotros...

Si eres apasionado por el mar o la vida marina, contáctanos y empieza a conocer más sobre el impresionante ambiente marino.



para más información contacta al:

Fotografía 5. Material elaborado para dar a conocer la Asociación de Biología Marina –ABIMA-



Fotografía 6. Miembros del comité organizador del Simposio de Biología Marina.



Fotografía 7. Participación en VIII Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos



Attention: Ana Ruiz

The following PADI Certification has been processed and as requested will be shipped directly to you.

Date: 30 Dec 2015

Student Name: Ana Ruiz

Certification Number: 15120H2167

Certification Date: 22 Dec 2015

Certification Level: Open Water

Certifying Instructor: Ernest Leslie

Fotografía 8. Comprobante del curso PADI “Open water”.



Fotografía 8. Trabajo en la colección científica de abejas nativas de Guatemala.

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

INVESTIGACIÓN
**EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MANEJO DE NIDOS RELOCALIZADOS DE *Lepidochelys olivacea* EN
LA PLAYA CHIQUISTEPEQUE, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ**
ENERO 2015 – ENERO 2016

ANA ELISA LAPARRA RUIZ
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: LICDA. EUNICE ENRÍQUEZ
ASESOR DE INVESTIGACIÓN: LICDA. ALEJANDRA MORALES
VO.BO. ASESOR DE INVESTIGACIÓN: _____

1. INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas se caracterizan por poseer adaptaciones a la vida marina, como: cuerpo hidrodinámico, glándulas que les permiten excretar los excesos de sal en el cuerpo, extremidades planas en forma de remos, sistemas internos que las capacitan para bucear a grandes profundidades y permanecer ahí por lapsos relativamente largos (Meylan & Meylan, 2000).

Algunas especies de son migratorias y recorren vastas áreas durante su ciclo biológico (Camiñas, s f.), incluso cientos o miles de kilómetros entre las zonas donde se alimentan y las playas donde desovan (ponen sus huevos) (IFAW, 2004). Las hembras salen al medio terrestre para desovar, haciéndolo en las regiones subtropicales y templadas del planeta (Camiñas, sf.).

En los últimos años el incremento de amenazas antrópicas ha contribuido a que las especies de tortugas marinas se encuentren en peligro de extinción (Chacon *et al.*, 2008). Algunas de las amenazas más representativas son: la destrucción de hábitat críticos de alimentación, de anidación y de descanso; el saqueo y comercialización de los huevos; la cacería; la pesca comercial; la captura incidental; las contusiones causadas por botes; la contaminación de los mares y el desarrollo turístico desordenado de las playas (Montes, 2004). Tal problemática y con el fin de reducir la mortalidad de estas especies, especialistas de muchos países han propuesto medidas de protección legal, parcial o total. Sin embargo, los intentos por reducir el impacto humano han tenido poco éxito, particularmente en los países donde los fondos para hacer cumplir la legislación restrictiva son escasos (Troëng & Drews, 2009).

En las playas del Caribe y del Pacífico de Guatemala anidan cinco especies de tortugas marinas: *Lepidochelys olivacea* (parlama), *Chelonia mydas* (verde), *Caretta caretta* (cabezona), *Dermochelys coriacea* (baule) y *Eretmochelys imbricata* (carey) (López, Jolón & López, 2008), siendo la más abundante *L. olivacea* (Castro, 2012).

Los esfuerzos de conservación de las tortugas marinas en Guatemala se han concentrado casi exclusivamente en el uso de tortugarios, desde el establecimiento del primero en 1971, el número de tortugarios operando en el país por año ha variado entre 16 a 24 (Arcas, 2008). Sin embargo, su uso se justifica únicamente cuando no hay opciones posibles de dejar los nidos en el sitio de postura (Dueñas, 2008), siempre y cuando sea una medida temporal en lo que se mitigan las amenazas por las cuales los nidos naturales no son viables.

Un tortugario es un área delimitada de la playa para reubicar nidadas que son recolectadas en la misma y que están bajo un sistema de manejo. Allí se incuban los huevos de las tortugas marinas y luego los neonatos son liberados en las playas con la finalidad de lograr una mayor probabilidad de supervivencia (Chacón, et al., 2008). En Guatemala, los huevos son obtenidos por donaciones y comprados a recolectores de huevos (parlameros) (ARCAS, 2009). El Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, es el ente encargado de certificar a los tortugarios y ha establecido un documento base para el manejo de tortugarios en el país, la Guía de Conservación con Énfasis en el Manejo de Tortugas Marinas.

Los tortugarios guatemaltecos son comúnmente manejados por personas locales, quienes aunque tienen buenas intenciones y voluntad, muchas veces carecen de capacitaciones y conocimiento para llevar a cabo investigaciones científicas y/o actividades de educación ambiental (ARCAS, 2009). Morales-Mérida (2013), expone que muchos aspectos deben ser considerados cuando se habla de conservación de tortugas marinas por medio de los tortugarios, entre éstos están: el éxito de eclosión, la higiene y prevención de infecciones en el tortugario y el conocimiento de la proporción del sexo de las tortugas nacidas en éste.

Al utilizar los tortugarios es importante que éstos se rijan por ciertos estándares de manejo, como los expuestos en las propuestas reconocidas para el manejo de tortugas. Por tal razón, con este trabajo se realizó una propuesta para la ampliación del tortugario de Chiquistepeque y poder certificarlo ante el CONAP. En esta se incluyen condiciones que se deben de tener para para el manejo adecuado de los nidos y del tortugario.

2. ANTECEDENTES

2.1 *Lepidochelys olivacea* (Eschscholt 1829)

Tortuga marina también conocida como lora, golfina, parlama o carpintera. Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (2015), su estado actual es de vulnerable peligro. Esta es la especie más numerosa de todas las tortugas marinas (ARCAS, 2009). Es una tortuga pequeña, mide aproximadamente 65cm y los adultos puede alcanzar entre 35 y 45 kg. El caparazón es casi redondo, de color verde oscuro, tiene 5-9 pares de escudos laterales a veces impares y dos pares de escamas prefrontales en la cabeza, cada aleta delantera tiene dos uñas (Gulko & Eckert, 2004). Realiza la puesta 2-3 veces por temporada, con un promedio de 100 huevos por nidada (Chacón, *et al.*, 2008). Las crías concluyen su desarrollo embrionario y eclosionan entre 45-51 días, luego de la puesta, dependiendo de la temperatura, misma que también determinará el sexo (SEMARNAT, 2008; Ali *et al.*, 2004; Wibbels, 2002).

2.2 Tortugarios como estrategia de conservación

La conservación de tortugas marinas debe promover la supervivencia de sus poblaciones a largo plazo, la recuperación de poblaciones y la protección de hábitats críticos; integrando a ello las necesidades de las comunidades humanas con las que interactúan estas especies (Eckert, 2000).

Se han utilizado tortugarios como estrategias de conservación de tortugas marinas, los cuales corresponden a un área delimitada de la playa para reubicar nidadas que son recolectadas en la misma y que están bajo un sistema de manejo; en estos se incuban los huevos de las tortugas marinas y posteriormente estas se liberan al mar, con la finalidad de lograr una mejor probabilidad de supervivencia (Chacón, *et al.*, 2008).

2.3 Ventajas y desventajas de tortugarios

Ali *et al.* (2004), mencionan que los tortugarios presentan las siguientes ventajas:

1. Se garantiza la protección de los riesgos en la playa de anidación, como la depredación por animales, perturbaciones humanas hacia la playa, la erosión, las inundaciones por la marea alta, en cierta proporción de nidos.
2. El número de huevos protegidos y neonatos liberados está documentado; por lo tanto, hay una cierta medida conocida del éxito;
3. El tortugario ofrecen un espacio físico, en donde se pueden realizar actividades, talleres, educación pública y programas de sensibilización relacionados a la conservación de tortugas marinas.

Sin embargo, según lo explicado por Girondot (2012), los tortugarios son una excelente estrategia de conservación para realizar investigaciones experimentales en pro de la conservación de especies, pero no deben utilizarse como la metodología fundamental o la única de conservación (Morales-Mérida, 2013).

Por el contrario, varios especialistas exponen que los nidos naturales deben ser la principal estrategia de conservación y que los tortugarios deben utilizarse como último recurso y como una medida temporal de conservación (CIT, 2008, Chacón, *et al.*, 2007; Schroeder, 2001), esto debido a que la manipulación de los nidos y otros aspectos físicos que no se consideran en los tortugarios, traen consigo un mayor índice de mortalidad debido a posibles deformaciones en los embriones, por la manipulación de los neonatos y la alteración en la proporción de sexos (CIT, 2008; Morales-Mérida, 2012).

a. Tortugarios en otros países

Países como El Salvador, Nicaragua, Honduras y Panamá, utilizan los tortugarios en playas de anidación como un sistema para reducir el efecto negativo de la extracción masiva de huevos (Chacón & Araúz, 2001; Morales-Mérida, 2012).

Sin embargo, en estos países y en otros como Costa Rica, también utilizan otro tipo de estrategias de conservación como por ejemplo el trabajo con organizaciones locales, con iniciativas iniciativa Pequeños Proyectos de Desarrollo (PPD) de la ONU en donde se han podido desarrollar programas de educación ambiental, ecoturismo, entre otros (Nuila, 2010). Igualmente, utilizan metodologías como el monitoreo y protección de las playas en temporadas de anidación (Chacón & Araúz, 2001).

Otra estrategia de conservación que se ha llevado a cabo en algunos países es la realización de programas de conservación y campañas de concientización hacia la población (Chacón, 2000; Urteaga & Díaz, sf).

En Belice, el uso de tortugarios es únicamente como una alternativa voluntaria por parte de los dueños de tierras en playas de anidación (CIT, 2011); en las playas de anidación se tiene una alta participación comunitaria, donde se mantiene en constante monitoreo de estas playas (Chacón, 2000; CIT, 2011).

En México, se implementaron los tortugarios desde los años sesentas (Lichtinger & Cárdenas, 2002); y al observar que las acciones realizadas mediante ese método no tenían el éxito esperado, debido a que acciones estaban dirigidas únicamente al manejo directo de las especies, en 1965, se determinaron zonas estratégicas para la instalación de 3 campamentos tortugarios experimentales, considerados desde entonces la alternativa más viable sólo para propósitos de estudio (González, 2000).

En Puerto Rico, por otro lado, se recomienda relocalizar los nidos como última opción y cuando las playas se encuentren amenazadas por inundaciones por marea alta y por depredación por parte de humanos; sin embargo, se tiene en cuenta que esta estrategia puede tener un efecto negativo sobre la población de tortugas marinas ya que, al trasladar los nidos se puede alterar la proporción sexual de neonatos (Diez, 2012).

b. Tortugarios en Guatemala

En Guatemala, los esfuerzos de conservación de las tortugas marinas se han basado casi exclusivamente en el uso de tortugarios. Desde el establecimiento del primero en 1971, el número de tortugarios operando en el país por año ha variado entre 16 a 24 (ARCAS, 2008). Estos tortugarios son manejados por personas locales quienes, en muchos casos carecen de conocimiento sobre las técnicas adecuadas para llevar a cabo un manejo técnico e investigaciones científicas (ARCAS, 2012).

El sistema de tortugarios se basa en una “cuota” que puede ser desde una docena de huevos hasta el 20% de un nido encontrado. Dicha cuota debe ser donada por el parlamero para ser sembrada en un nido relocalizado y obtener a cambio un permiso para el transporte y comercio del resto del nido (CONAP, 2009; Sánchez *et al.*, 2005). Sin embargo Chacón & Araúz (2001), recomiendan que la donación mínima debería ser el 40% del nido, ya que según el aprovechamiento de nidos es una amenaza para la población de tortugas marinas, pues, se ha calcula que la cuota de huevos donados no es suficiente para mínimamente mantener los niveles de poblacionales actuales.

c. Tortugario de Chiquistepeque

La aldea Chiquistepeque (Figura 1) se encuentra ubicada a 62 kilómetros de Mazatenango, Suchitepéquez; colinda al norte con aldea Mangales, al este con aldea Tahuexco, al oeste con aldea Churirín y al sur con el océano Pacífico (Castillo, 2010). Actualmente cuenta con un pequeño “tortugario” de 2 x 2.5 m² que ha funcionado desde el 2010, y que no se encuentra con las condiciones óptimas para el manejo de nidos de tortugas, ni se encuentra registrado ante el CONAP.



Figura 1. Playa Chiquistepeque, ubicada en la costa pacífica del departamento de Suchitepéquez, Guatemala.

2.4 Legislación de la protección de tortugas marinas en Guatemala

En 1971 se creó el primer Acuerdo Gubernativo en Guatemala en donde se legisla la protección de la tortuga marina, lo que repercutió en el establecimiento de muchos de los primeros tortugarios; este se modificó en 1981 para todas las especies de tortugas marinas, ya que en el anterior solo se mencionaba a *Chelonia mydas* (CONAP, 2010).

Las tortugas marinas se resguardan bajo diferentes políticas nacionales, por ejemplo en el Artículo 64 de la Constitución Política de la República de Guatemala, se declara de interés nacional la conservación protección y mejoramiento del patrimonio de la Nación; y en el Artículo 1 de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), se menciona que es de interés nacional la diversidad biológica como parte integral del patrimonio guatemalteco.

Es importante resaltar también los siguientes artículos: 1) Artículo 82 bis de la Ley de Áreas Protegidas, en el cual se dicta que: será sancionada con prisión de cinco a diez años y multa de diez mil a veinte mil quetzales, quienes ilegalmente transporten, intercambien, comercialicen o exporten ejemplares vivos o muertos de flora y fauna silvestre amenazados de extinción; 2) inciso g) del Artículo 80 de la Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002), en donde se prohíbe la captura o pesca intencional de mamíferos marinos, tortugas marinas y otras especies amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo de lo establecido por el Ministerio de

Agricultura y Ganadería –MAGA- y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- y otras instituciones nacionales e internacionales.

Bajo estos criterios legales cabe resaltar la importancia del registro bajo el CONAP de tortugarios, ya que durante el desarrollo de actividades realizadas por estos, hay una manipulación y traslado de especímenes que se encuentran amenazadas y en peligro de extinción.

3. OBJETIVOS

General

- Realizar una propuesta para la elaboración del tortugario de Chiquistepeque

Específicos

- Presentar una evaluación diagnóstica del tortugario de Chiquistepeque
- Elaborar una propuesta para el establecimiento de un tortugario de acuerdo a los requisitos establecidos por el CONAP.
- Elaborar un documento en el que se detalle el proceso de inscripción del tortugario ante el CONAP.

4. METODOLOGÍA

Para poder realizar la propuesta de elaboración de un tortugario se tomaron en cuenta los siguientes ejes de trabajo:

- **Evaluación del tortugario de Chiquistepeque**

La evaluación del tortugario se realizó según lo propuesto por Morales-Mérida (2012), se realizó un diagnóstico que incluye una descripción de las condiciones actuales del tortugario: el espacio físico, material de construcción y características del tortugario. Finalmente, se incluyó información de los huevos obtenidos y nidos relocados de la temporada de anidación de los últimos tres años.

- **Propuesta para el establecimiento de un tortugario**

Se realizó un documento en el cual se toman en cuenta las consideraciones adecuadas para la elaboración de un tortugario, tanto en el aspecto físico, como en la manipulación de los huevos, siembra de los nidos en los tortugarios y liberación de los neonatos. Para ello se revisaron principalmente los documentos: “Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas” elaborado por un grupo especialista en tortugas marinas de la UICN; el “Manual sobre técnicas de manejo y conservación e las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica” elaborado por Chacón y colaboradores (2008); y la “Guía para la conservación de las tortugas marinas de Guatemala, con énfasis en el manejo de tortugarios”, elaborada por el

CONAP (2010). Este se utilizará como documento de apoyo para la ampliación del tortugario de Chiquistepeque

- **Documento del proceso de inscripción del tortugario ante el CONAP.**

Se realizó una búsqueda de los requisitos establecidos por el CONAP para poder registrar los tortugarios. Para ello se revisaron los siguientes documentos: “Guía para la conservación de las tortugas marinas de Guatemala, con énfasis en el manejo de tortugarios”, elaborada por CONAP (2010) y el “Manual para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala, con énfasis en el manejo de tortugarios” elaborado por ARCAS (2009). Así también se ingresó al sitio Web de CONAP, en donde se obtuvo: la ficha técnica para la solicitud de registro de tortugarios, la ficha técnica para el plan de manejo de tortugas y la ficha técnica para la solicitud de registro de parlameros.

5. RESULTADOS

5.1 Evaluación del tortugario de Chiquistepeque

El “tortugario” de la Aldea Chiquistepeque funciona desde el 2010 y se encuentra a cargo de Don Gilberto Juárez. Tiene un área de 2 x 2.5 metros, elaborado con paredes de madera, de aproximadamente 120 cm de altura (Figura 2, Cuadro 1). Empíricamente se le llama tortugario pero según las medidas expuestas por CONAP, ese no cuenta con el área mínima para ser considerado un tortugario. En este se tienen registros de la cantidad de huevos de huevos obtenidos y perdidos durante los últimos tres años (Figura 3). Así también se tiene registro de los nidos relocados en el tortugario en los últimos tres años (Figura 4).

Se observa que en este último año se relocaron únicamente dos nidos (Figura 4), y en una entrevista personal con Gilberto Juárez (encargado del tortugario de Chiquistepeque), menciona que se ha observado un declive en el número de tortugas que llegan a desovar a la playa, por lo que esto influye en el número de nidos que se pueden relocar. CONAP (2013), menciona que se han encontrado un gran número de tortugas marinas muertas en playas del oriente del Pacífico guatemalteco, y eso no es excepción para playas de Mazatenango, en donde según Muccio & Pérez (2014), en el año del 2013 se encontraron tortugas muertas en la Playa Churirín (playa vecina a Chiquistepeque). Montes (2004), expone que entre las causas de mortalidad de tortugas marinas se encuentra: las tortugas capadas o abiertas del abdomen, tortugas golpeadas y mutiladas.



Figura 2. Estado actual del tortugario de Chiquistepeque; a) tortugario tipo “cerrado”, a base de madera; b) contaminación encontrada alrededor del tortugario; c) vegetación cercana al tortugario.

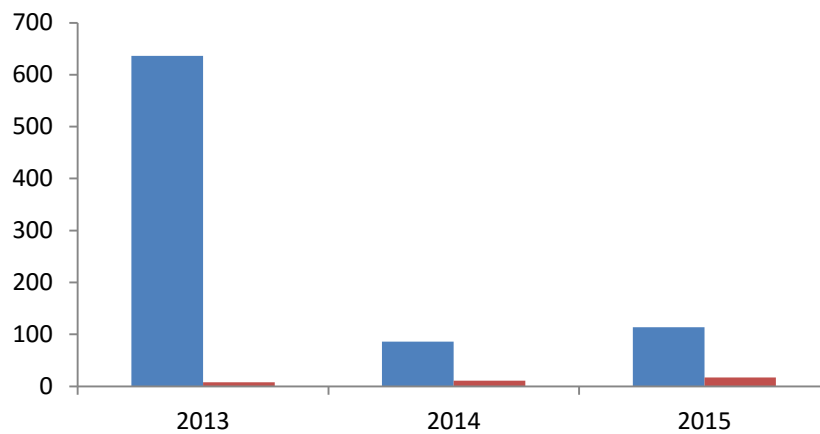


Figura 3. Cantidad de huevos obtenidos (azul) y huevos perdidos (rojo) del tortugario de Chiquistepeque en la temporada de anidación (julio-diciembre) durante los últimos tres años (2013-2015). Fuente: Datos obtenidos por encargado del tortugario.

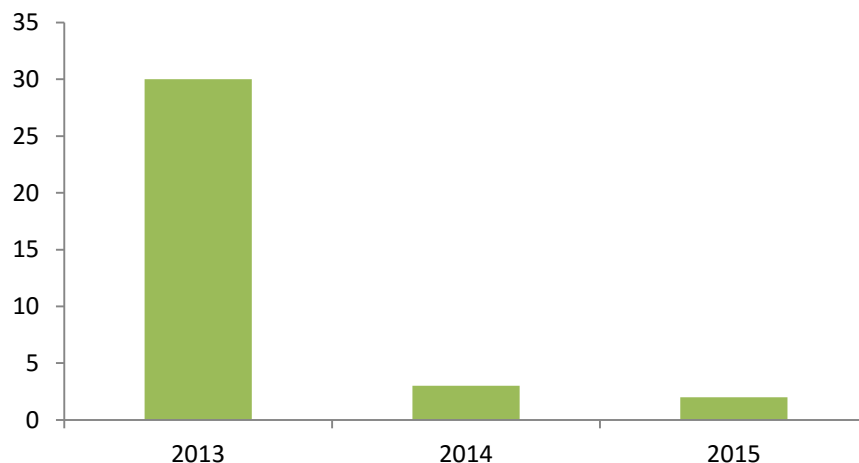


Figura 4. Número de nidos relocados en el tortugario de Chiquistepeque en la temporada de anidación (julio-diciembre) durante los últimos tres años (2013-2015). Fuente: Datos obtenidos por encargado del tortugario.

Nido	Fecha siembre	Fecha eclosión	# de huevos	# de huevos no eclosionados	# de tortugas muertas	# de huevos sin desarrollo aparente
1	1/09/2015	15/10/2015	96	81	1	14
2	2/09/2015	16/10/2015	18	15	0	3

Cuadro 1. Nidos relocados en el tortugario de Chiquistepeque durante la temporada de anidación del año 2015 (junio hasta la fecha). Fuente: Datos obtenidos por encargado del tortugario.

Aspectos	Descripción de tortugario
Área	2x2.5m ²
Material de construcción	Madera
Plagas hormigas/otros insectos	Ausente
Techo	Ausente
Predadores de nidos	Perros/cerdos

Cuadro 2. Características del tortugario actual de la playa Chiquistepeque. Fuente: Datos obtenidos por encargado del tortugario.

5.2 Propuesta para el establecimiento del tortugario

5.2.1 Ubicación del tortugario

Mortimer (2000), sugiere que los tortugarios deben estar localizados lo más cerca posible de la playa de anidación, ya que minimiza el trauma físico de los huevos durante el transporte, reduce el intervalo de tiempo entre el momento en el cual son depositados y facilita la liberación de las crías.

Se debe seleccionar un sitio lejos de árboles o arbustos para evitar que las raíces de las plantas invadan el tortugario y envuelvan los huevos; así también el sitio debe estar lejos de desembocaduras de ríos, áreas industriales propensas a la liberación de desechos del mar, zonas latamente inundadas o con perturbaciones sonoras (CONAP, 2010; Chacón, *et al.*, 2008). Si es posible, se debe localizar el tortugario en terrenos comunitarios, no privados para promover la participación de comunidades locales en su administración (CONAP, 2010).

Considerando que las tortugas marinas anidan sobre la línea de marea alta, el área donde se establezca el tortugario deberá estar por lo menos a una distancia vertical de 1 m sobre el nivel de la marea alta, para prevenir que el agua subterránea inunde los huevos (Mortimer, 2000). Finalmente, se recomienda que el material de sustrato del tortugario sea igual a la arena de la playa, de preferencia sin mucha materia orgánica como hojas y raíces ya que estas pueden tener hongos, bacterias, insectos u otras plagas que puedan atacar los huevos (Higginson & Orantes, s.f).

5.2.2 Construcción y materiales

Existen varios modelos de tortugarios: abiertos, semi-cerrados o cerrados y estos responden a las condiciones particulares de la playa (Chacón, *et al.*, 2008). En Guatemala, dada la falta de vigilancia, presiones demográficas y la existencia de depredadores domésticos y silvestres, CONAP (2010), recomiendan la construcción de tortugarios completamente cerrados, es decir, tortugarios donde se usan paredes en los cuatro costados para impedir el ingreso de depredadores y humanos, pero que a su vez permiten la circulación de aire y la caída libre de la lluvia (Chacón, *et al.*, 2008; Chacón, *et al.*, 2007).

Se recomienda que la altura de las defensas sea entre 1.2-1.5 m sobre la superficie de la arena y estar al menos a 30 cm por debajo de la arena (Sarti, 2006, CONAP, 2010). Para la estructura de este tipo de tortugario se recomienda utilizar madera, vena de palma, bambú y para las defensas, malla, sarán, cedazo o malla ciclón (Chacón, *et al.*, 2008; CONAP, 2010). No se recomienda construir tortugarios con defensas de block o concreto debido a que impiden la circulación del aire, ni tortugarios con techos sólidos o parcialmente cubiertos sin tener las pruebas científicas de que la sombra es necesaria (Chacón, *et al.*, 2007), debido a que el cambio en la temperatura de incubación en los nidos puede tener efectos en la proporción de sexos de los neonatos (Janzen &

Paukstis, 1991; Morales-Mérida, 2012), así como impactos en la duración de la incubación, el éxito de eclosión, el tamaño del neonato y su comportamiento (DeGregorio & Southwood, 2011).

En cuanto a las dimensiones del tortugario, CONAP (2010), recomienda las siguientes medidas:

- Para un tortugario pequeño, un área de 5x5m en donde se siembran de 1-2000 huevos por año.
- Para un tortugario mediano un área de 5x7m en donde se producen de 2,000-4,000 huevos por año.
- Para un tortugario grande con un área de 7x10m en donde se producen de 4,000-12,000 huevos.

5.2.3 Manejo de nidos

5.2.3.1 Colección y transporte

Para minimizar la mortalidad de los embriones debida al manejo de la nidada, los huevos deben reubicarse en el tortugario en un plazo de 2 horas a partir del momento en que son depositados por las tortugas (Mortimer, 2000). Se deben de recoger manualmente, conforme vayan cayendo y colocarlos suavemente en una bolsa plástica limpia (CONAP, 2010). También es posible colocar una bolsa de plástico grande por debajo de la cloaca teniendo cuidado de no colapsar la cámara de huevos o molestar a la hembra (los huevos caen directamente en la bolsa sin que sean manipulados o cubiertos por la arena). La bolsa con huevos se quita rápidamente antes de que la tortuga comience a cubrir el nido o se extraen los huevos inmediatamente después de que la tortuga haya terminado de tapar su nido y cuando esta esté regresando al mar. Los huevos siempre deben manejarse con cuidado y cuando son transportados, se deben de proteger contra las vibraciones (Mortimer, 2000).

5.2.3.2 Sembrado de la nidada

Los huevos deben ser relocalizados en el tortugario tan pronto como sea posible. En el interior del tortugario, los nidos deben de tener 1 metro de distancia entre ellos, esto para minimizar el impacto entre ellos y permitir el desplazamiento del personal (Mortimer, 2000). Los nidos deben construirse con la forma de un matraz, es decir el fondo redondeado y ancho y una abertura recta y delgada hacia la superficie (Higginson & Orantes, s.f). Mortimer (2000) sugiere que la profundidad en los nidos relocalizados debe ser una réplica de la profundidad de los nidos naturales, y Girondot (2011). estima que la profundidad promedio de los nidos naturales de *L. olivacea* es de 50 cm. Sin embargo, en el estudio de Morales-Mérida (2013), en donde se experimentó con nidos relocalizados de *L. olivacea* a 40 cm y 60 cm de profundidad, no se obtuvieron efectos en el periodo de incubación.

La colocación de los huevos en un nido de tortugario, debe hacerse en pequeños grupos a la vez, si los huevos tienen menos de 2 horas de puestos (mientras que si los huevos han sido mantenidos por más tiempo, se colocan uno por uno). Bajo ninguna circunstancia los huevos deberán ser "vaciados" en el nido (Mortimer, 2000). Se debe rellenar el nido con la misma arena húmeda que fue extraída, compactándola ligeramente (CONAP, 2010). Es importante marcar los nidos un pequeño pedazo de lazo, o una estaca (Miller, 2000), esto con el objetivo de identificar posteriormente los nidos.

Chacón *et al.*, (2007) sugiere que al momento de sembrar los huevos, los obtenidos en una sola nidada se incuben juntos, ya que estos generan calor (temperatura nidal) e induce a un microambiente particular cómodo para los embriones.

Finalmente, es importante considerar que en cualquier manipulación de huevos o excavación de nidos, se debe lavar las manos y usar guantes de látex, no se debe hacer uso de repelente, bloqueador solar y otra sustancia ya que pueden ser dañinas para los huevos (CONAP, 2010).

5.2.3.3 Liberación de las crías

Las tortugas deben liberarse en grupos, tan pronto como sea posible; aunque las que nacen primero no deberán ser retenidas con el propósito de crear un grupo grande. El personal del tortugario debe prever el nacimiento de las crías (considerando que emergen de 45 a 55 días después de la puesta de la nidada) (Mortimer, 2000) y revisar los nidos cada 2-4 horas durante la noche para verificar los nacimientos de los neonatos (CONAP, 2010). La liberación de los neonatos debe ocurrir preferiblemente en la noche, cuando las temperaturas son bajas y cuando no hay presencia de aves y otros depredadores (Chacón, *et al.*, 2007), sin embargo se recomienda sea de manera inmediata a la emergencia (nacimiento) de las crías. Se deben liberar en sitios al azar y en puntos ubicados a varios cientos de metros de distancia, esto para reducir la posibilidad de crear "estaciones de alimentación" de peces (Mortimer, 2000).

Para promover la impronta ("imprinting") natural deberá permitirse que las crías se desplacen por la arena y entren al mar sin ayuda. Cuando la liberación inmediata es imposible, las crías deben ser colocadas en sacos de tela húmeda y suave o en cajas de poliestireno y mantenidas en un lugar oscuro, tranquilo y fresco (Chacón, *et al.*, 2008; Mortimer, 2000). Las crías no deben mantenerse en agua antes de la liberación debido a que pueden experimentar el "frenesí natatorio" y es probable que agoten la reserva energética almacenada en el saco vitelino (CONAP, 2010; Mortimer, 2000).

5.2.3.4 Datos a tomar en cuenta

En cualquier tortugario se deben anotar los siguientes datos: fecha y hora de la puesta de la nidada, la ubicación del nido sobre la playa, el hábitat de la ubicación del nido, la cantidad de huevos (Miller, 2000); y al momento de relocalizar los nidos se deben incluir los siguientes datos: fecha y hora de siembra, número de nido, número de huevos sembrados, precedencia de huevos (donación en playa, nidos encontrados por parlameros, etc), y otras observaciones como por

ejemplo, si no es de parlama (*L. olivacea*), anotar la especie, condiciones climáticas, condición de los huevos, entre otras (CONAP, 2010).

- **Éxito de eclosión**

Para poder medir la eficacia del tortugario, es decir si la metodología usada es la correcta, se debe calcular el éxito de eclosión de los nidos (ARCAS, 2009). Miller (2000), lo define como “el número de crías que eclosionan o rompen su cascarón (igual al número de cascarones vacíos en el nido”, siendo la siguiente la fórmula: $\text{Éxito de eclosión (\%)} = \frac{\#C}{\#C+\#HSDA+3\#HNE+ETNE+\#D} * 100$, en donde el mismo autor, toman en cuenta las siguientes caracterizaciones:

Numero de cascarones (c)

Numero de huevos sin desarrollo aparente (HSDA)

Número de huevos no eclosionados (HNE)

Número de embriones a término no eclosionados (ETNE)

Numero de huevos depredados (D).

5.3 Proceso de inscripción del tortugario ante el CONAP.

Para que un tortugario pueda funcionar en Guatemala se debe registrar ante el CONAP y para ello se debe contar con los siguientes requisitos:

- Llenar la ficha técnica para la solicitud de registro de tortugarios (Anexos: Figura 5).
- Llenar la hoja de plan de manejo (Anexos: Figura 6).
- Carta de aval de la institución que lo apoya (si existiera).
- Carta de compromiso ante la Secretaría Ejecutiva, y comprometerse a proporcionar la información de la temporada en base al formato “Resultados de temporada” proporcionado por el CONAP
- Fotocopia de DPI del representante (CONAP, 2010; ARCAS, 2009).

Así también para el registro de Parlameros CONAP (2010) y ARCAS (2009), indican que se necesitan los siguientes requisitos:

- Llenar la ficha técnica para la solicitud de registro de tortugarios (Anexos: Figura 5).
- Carta de aval del tortugario.
- Fotocopia de DPI del parlamero.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios que generen información sobre el estado actual de las poblaciones de tortugas marinas y las principales amenazas que estas sufren, en la Playa Chiquistepeque y en las playas de Guatemala
- Incentivar a la población de la comunidad de Chiquistepeque a que se mantenga la prevalencia de nidos *In situ*, como herramienta de conservación de tortugas marinas
- Realizar talleres de conservación de tortugas marinas, para que la población se involucre, interese e informe sobre la importancia que tienen las tortugas marinas en el ecosistema

7. AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a mí Asesora Licda. Alejandra Morales por su enseñanza, motivación, paciencia, y a pesar de las dificultades no dejarme sola; a Br. Bárbara Cúmez por darme ideas e involucrarme; a Don Gilberto Juárez, por su interés, tiempo y apoyo; y mis padres y hermana por su incondicional apoyo.

8. LITERATURA CITADA

1. Ali, A., Talib, Z., Mohd, M., Razak, S., & Azman, N. (2004). A guide to set-up and manage sea turtles hatcheries in the Southeast Asian Region. Malaysia: SEAFDEC
2. ARCAS (2012). Análisis de la situación de la conservación de tortugas marinas en Guatemala. Guatemala: USAID.
3. ARCAS (2009). Manual para la conservación de las tortugas marinas en Guatemala, con un énfasis en el manejo de tortugarios. Guatemala: ARCAS.
4. Camiñas, J.A. (sf.).Estatus y conservación de las Tortugas Marinas en España. España.
5. Castillo, A. (2010). Manual de reforestación permanente y protección de especies marinas en peligro de extinción en la aldea Chiquistepeque, Mazatenango Suchitepéquez. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
6. Castro, A.M. (2012). Determinación de la frecuencia de anidación por medio de marcaje de la tortuga marina *Lepidochelys olivacea* (Parlama), en el Parque Nacional Sipacate Naranjo, La Gomera, Escuintla, fase II. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
7. Chacón, D. (2000). Memorias del IV Taller Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica. Belice: Fundación ANAI. PROARCA/CAPAS.
8. Chacón, D. & Araúz, R. (2001). Diagnostico Regional y Planificación Estratégica para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica. Red Regional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica.
9. Chacón, D., Sánchez, J., Calvo, J., & Ash, J. (2007). Manual para el manejo y la conservación de las tortugas marinas en Costa Rica; con énfasis en la operación de proyectos en playa y viveros. Costa Rica: SINAC/MINAE.
10. Chacón, D., Dick, B., Harrison, E., Sarti, L., Solano, M. (2008). Manual sobre técnicas de manejo y conservación de las tortugas marinas en playas de anidación de Centroamérica. Costa Rica: CIT.

11. Corte de Constitucionalidad. (2002). Constitución de la República de Guatemala. Guatemala.
12. Corte de Constitucionalidad. (1989). Ley de Áreas Protegida. Guatemala.
13. Corte de Constitucionalidad. (2002). Ley General de Pesca y Acuicultura. Guatemala.
14. Diez, C. (2012). Amenazas para las tortugas marinas y formas de mitigación. Puerto Rico: Marejada.
15. Dueñas, C.C. (2008). Manual para la incubación artificial de huevos de tortugas marinas y manejo de neonatos. El Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
16. Eckert, K. (2000). Diseño de un programa de conservación. En Eckert, K. Bjorndal, K. Abreu-Grobois, F. y Donnelly, M. (2000). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. USA: Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE.
17. González, L. (2000). Propuesta del plan de manejo para las zonas de reserva y sitios de refugio de tortuga marina: el playón de Mismaloya en Jalisco, México, como estudio de caso. (Tesis magistral). México: Universidad de Colima.
18. Gulko, D., & Eckert, K.L. (2004). Sea Turtles: An ecological guide. USA: Mutual Publishing, Honolulu, HI.
19. IFAW (2004). Tortugas marinas: una lucha por la supervivencia. USA: Human Society International
20. IUCN (2015). The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2015-4. Recuperado de: www.iucnredlist.org.
21. Lichtinger, V. & Cárdenas, A. (2002). Biodiversidad, en Informe de la situación del medio ambiente en México: 2002. México: Dirección General de Estadística e Información Ambiental.
22. López, M.M., Jolón, M.R., & López, J.L. (2008). Guatemala y su Biodiversidad. Guatemala: CONAP.
23. Meylan, A.B. & Meylan, P.A. (2000). Introducción a la evolución, historias de vida y biología de las tortugas marinas. En Eckert, K. Bjorndal, K. Abreu-Grobois, F., & Donnelly, M. (2000). *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas* (4a ed.). USA: Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE.
24. Miller, J.D. (2000). Determinación del tamaño de la nidada y éxito de eclosión. Australia: Queensland Department of Environment and Heritage.
25. Montes, N.L. (2004). Estimación de la abundancia relativa de tortugas marinas que anidan en las costas de Guatemala (tesis magistral). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
26. Morales-Mérida, B.A. (2011). Evaluación del Papel del Tortugario de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) en el Manejo de las Tortugas Marinas. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.
27. Morales-Mérida, B.A. (2012). Evaluación de la función del Tortugario de la Resera Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM). (Proyecto de investigación). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
28. Morales-Mérida., B.A. (2013). Relación entre la duración del período de incubación y la proporción de sexos de las tortugas marinas *Lepidochelys olivacea* en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) (tesis magistral). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

29. Mortimer, J.A. 2000. Reducción de las Amenazas a los Huevos y a las Crías: Los Viveros. En Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois, F., & Donnelly, M. (eds.). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas, Grupo Especialista en Tortugas Marinas. (pp. 199-203) UICN/CSE.
30. Muccio, C., Pérez, J.M. (2014). Análisis situacional de la conservación de la tortuga marina en Guatemala. Guatemala: ARCAS.
31. Nuila, R. (2010). Erika, la de Punta Ratón, primera tortuga golfina hondureña con monitoreo satelital. La Tribuna. Honduras. Disponible en: http://www.turtleprotector.org/SatTrack/PDF/ERICA%20primera%20tortuga%20golfina_Complete.pdf.
32. Sánchez, R., Ruiz, R., & Jolón, M. (2005). Guatemala en la Protección y Conservación de Tortugas Marinas. Guatemala: PROBIOMA-CECON-FONACON-CONCYT.
33. Sarti, L. (2006). Manual de técnicas para la protección de tortugas marinas. México: Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas, A.C.
34. Schroeder, B. (2001). Mitigación de las Amenazas en Playas de Anidación. En Eckert, K. y Abreu, F. 2001. MEMORIAS: Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe: Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. WIDECAS, UICN/CSE Grupo Especialista en Tortugas Marinas (MTSG), WWF y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
35. SEMARNAT (2008). Programa de monitoreo de la Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua. México: Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
36. Troëng, S., & Drews, C. (2009). Hablemos de Plata: Aspectos económicos del uso y conservación de las tortugas marinas. Suiza: WWF.
37. UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). (2001). Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. UICN: Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN.
38. UICN/CSE (1995). Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas. Estados Unidos: UICN.
39. Urteaga, J. & Díaz, L. (sf). Estrategia para la conservación de tortugas marinas en el pacífico de Nicaragua: documento de trabajo. Nicaragua: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA. Fauna y Flora Internacional.
40. Wibbels, T. (2002). Critical Approaches to Sex Determination in Sea Turtles. Chapter 4. In Lutz, P. Musck, J. & Wyneken, J. (2002). *The Biology of Sea Turtles*, Volume II. CRC Press. 103-134.

9. ANEXOS



CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
Departamento de Vida Silvestre
Sección de Recursos Hidrobiológicos

FICHA TÉCNICA PARA LA SOLICITUD DE REGISTRO DE TORTUGARIOS	
Nombre del Tortugario:	
Ubicación:	
Año de inicio de labores:	
DATOS DE LA INSTITUCIÓN QUE RESPALDA SU FUNCIONAMIENTO	
Nombre de la Institución:	
Nombre del Representante:	
Dirección:	
Números de teléfono y fax:	
Correo electrónico:	
DATOS DEL PERSONAL QUE LABORA EN EL TORTUGARIO	
Número de personas:	
Nombre y número de cédula del encargado:	
Escolaridad del encargado:	
Dirección del encargado:	
Teléfono en campo:	
Nombre de otros trabajadores:	
DATOS DEL TORTUGARIO	
Área disponible:	
Área construida:	
Tipo de construcción:	
Tipo de techo:	
Cantidad promedio de huevos que se manejan por temporada:	
<i>Nombre y firma de quien proporciona los datos:</i>	
<i>Cargo en la institución administradora del tortugario:</i>	
<i>Fecha:</i>	

Figura 5. Ficha técnica para el registro de tortugarios proporcionada por CONAP.



CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
Departamento de Vida Silvestre
Sección de Recursos Hidrobiológicos

PLAN DE MANEJO DE TORTUGARIOS	
ASPECTOS GENERALES	
Nombre del Tortugario:	
Institución administradora:	
Ubicación:	
Presupuesto para manejo del tortugario:	
ASPECTOS TÉCNICOS	
Especies a manejar:	
Número de huevos estimados para siembra:	
Número de huevos estimados por nido:	
Forma de obtención de huevos:	
Manejo de temperatura del tortugario:	
Número de días de incubación (Aprox.):	
Metodología de liberación de neonatos:	
ACTIVIDADES DE CONCIENTIZACIÓN O INCENTIVOS	
Charlas de concientización:	
Realización de liberaciones simbólicas:	
Incentivos a los colaboradores :	
ACTIVIDADES DE CONTROL Y VIGILANCIA	
Realización de patrullajes en playa:	
Realización de operativos en carreteras:	
Actividades coordinadas con otras instituciones:	
ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN	
Apoyo a investigaciones relacionadas al tema:	
<i>Nombre y firma de quien proporciona los datos:</i>	
<i>Cargo en la institución administradora.</i>	
<i>Fecha:</i>	

Figura 6. Ficha técnica de plan de manejo de tortugarios proporcionada por CONAP.